
TitroLine[®] 7000

TITRATOR

SI Analytics

a xylem brand

Gebrauchsanleitung..... Seite 3 ... 124

Wichtige Hinweise:

Die Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Vor der ersten Inbetriebnahme bitte sorgfältig lesen, beachten und anschließend aufbewahren. Aus Sicherheitsgründen darf das Produkt ausschließlich für die beschriebenen Zwecke eingesetzt werden. Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für eventuell anzuschließende Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch vom Hersteller sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen verschiedener Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Produkt vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden. Eine möglicherweise aktuellere Version dieser Gebrauchsanleitung finden Sie auf unserer Webseite. Die deutsche Fassung ist die Originalversion und in allen technischen Daten bindend!

Operating Manual Page 125 ... 246

Important notes:

The operating manual is part of the product. Before initial operation, please carefully read and observe the operating manual and keep it. For safety reasons the product may only be used for the purposes described in these present operating manual. Please also consider the operating manuals for the devices to be connected.

All specifications in this operating 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, the manufacturer may perform additions to the product without changing the described properties. A potentially more recent version of this manual is available on our internet website. The German version is the original version and binding in all specifications!

Mode d'emploi Page 247 ... 368

Instructions importantes:

Le mode d'emploi fait partie du produit. Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche de produit, et de le conserver. Pour des raisons de sécurité, le produit ne pourra être utilisé que 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, le fabricant se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le produit pour séries de dilution qui n'influencent pas les caractéristiques décrits. Une version éventuellement plus récente de ce mode d'emploi est disponible sur notre site Internet. La version allemande est la version originale et obligatoire quelles que soient les spécifications!

Manual de instrucciones..... Página 369 ... 490

Instrucciones importantes:

El manual de instrucciones forma parte del producto. Antes de la operación inicial de producto, lea atentamente y observe la manual de instrucciones y guárdelas. Por razones de seguridad, el producto sólo debe ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones. Por favor, observe la manual de instrucciones para los dispositivos a conectar.

Todas las especificaciones en este manual de instrucciones son datos orientativos que son válidos en el momento de la impresión. No obstante, por motivos técnicos o comerciales, o por la necesidad de respetar las normas legales existentes en los diferentes países, el fabricante puede efectuar modificaciones del producto sin cambiar las características descritas. Una versión más reciente de este manual se encuentra disponible en nuestra página de Internet. ¡La versión en alemán es la versión original y se establece en todas las especificaciones!

INHALTSVERZEICHNIS

1	Eigenschaften des Titrators TitroLine® 7000	5
1.1	Hinweise zur Gebrauchsanleitung	5
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.3	Technische Daten	6
1.3.1	Titратор TitroLine® 7000	6
1.4	Warn- und Sicherheitshinweise	9
2	Aufstellen und Inbetriebnahme	10
2.1	Auspacken und Aufstellen	10
2.2	Rückwand des Titrators TitroLine® 7000	11
2.3	Anschluss und Montage des Titrators und des Magnetrührers TM 235/TM235 KF	12
2.4	Montage des Stativfuß Z 300 (Option)	12
2.5	Einstellen der Landessprache	13
2.6	Wechselaufsatz (WA)	14
2.6.1	Montage des Wechselaufsatzes	14
2.6.2	Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes	15
2.6.3	Programmierung der Titratoreinheit	16
2.6.4	Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes	18
2.7	Montage der Büretten spitze	20
2.8	Austausch des Glaszylinders und des PTFE-Kolbens	21
2.9	Kombination mit Zubehör und weiteren Geräten	22
2.9.1	Anschluss eines Druckers	22
2.9.2	Anschluss eines USB-Gerätes	22
2.9.3	Anschluss von Analysenwaagen	22
2.9.4	Anschluss von SI Analytics® ID Elektroden	22
3	Das Arbeiten mit dem Titратор TitroLine® 7000	23
3.1	Fronttastatur	23
3.2	Anzeige	23
3.3	Handtaster	24
3.4	Externe PC Tastatur	24
3.5	Menüstruktur	25
3.6	Hauptmenü	27
3.6.1	Automatische Titration	27
3.6.2	Kalibrierung (CAL-Menü)	29
3.6.3	Manuelle Titration	32
3.6.4	Dosierung	34
3.6.5	Lösungen ansetzen	36
4	Methodenparameter	37
4.1	Methode editieren und neue Methode	37
4.2	Standardmethoden	38
4.3	Methode kopieren	38
4.4	Methode löschen	39
4.5	Methode drucken	39
4.6	Methodenparameter ändern	40
4.6.1	Methodentyp	40
4.6.2	Titrationmodus	40
4.6.3	Ergebnis	43
4.6.4	Formeleditor	54
4.6.5	Titrationparameter	60
4.6.6	Titrationparameter Endpunkttitration und Dead-Stop Titration	68
4.6.7	Titrationparameter pH-Stat Titration	69
4.6.8	Dosierparameter	73
4.6.9	Probenbezeichnung	74
4.6.10	Dokumentation	75
4.7	Messmethode	76
5	Dosieren/Titrieren mit extern angeschlossenen Kolbenbüretten/ Titratoren	78
5.1	Voraussetzungen	78
5.2	Dosieren mit externen Kolbenbüretten/Titratoren	78
5.3	Titrieren mit externen Kolbenbüretten/Titratoren	84

6	Systemeinstellungen	87
6.1	Kalibriereinstellungen	87
6.2	Reagenzien - Wechselaufsatz	89
6.3	Elektrodenmenü	91
6.4	RS-232-Einstellungen	93
6.5	Datum und Uhrzeit	95
6.6	Passwort	96
6.6.1	Anlegen des ersten Anwenders/Administrators	96
6.6.2	Anlegen von weiteren Anwendern	100
6.6.3	Vordefinierte und definierbare Rechte	101
6.6.4	Löschen von Benutzer	105
6.7	RESET	106
6.8	Drucker	107
6.9	Geräteinformationen	107
6.10	Systemtöne	107
6.11	Datenaustausch	108
6.12	Software Update	110
7	Netzwerkeinstellungen	112
7.1	Allgemein	112
7.2	Einrichten eines Freigabeverzeichnis	113
8	Datenkommunikation über die RS-232- und USB-B-Schnittstelle	115
8.1	Allgemeines	115
8.2	Verkettung mehrerer Geräte - „Daisy Chain Konzept“	115
8.3	Befehlsliste für RS-Kommunikation	115
9	Anschluss von Analysenwaage und Drucker	117
9.1	Anschluss von Analysenwaagen	117
9.2	Waagedateneditor	118
9.3	Drucker	119
9.4	Automatische Rührersteuerung	120
9.4.1	Allgemein	120
9.4.2	Grundeinstellung im Systemmenü	120
9.4.3	Rührgeschwindigkeit in der Methode einstellen	121
9.5	Probenwechsler	122
9.5.1	Anschluss Probenwechsler TW alpha plus	122
9.5.2	Anschluss Probenwechsler TW 7400	122
9.6	Verwendung der Software TitriSoft	122
9.6.1	Allgemein	122
9.6.2	TitriSoft 3.15 oder höher	122
10	Wartung und Pflege des Titrators	123
11	Garantieerklärung	124
12	Lagerung und Transport	124
13	Recycling und Entsorgung	124

Copyright

© 2020, Xylem Analytics Germany GmbH

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung.

Deutschland, Printed in Germany.

1 Eigenschaften des Titrators TitroLine® 7000

1.1 Hinweise zur Gebrauchsanleitung

Die vorliegende Gebrauchsanleitung soll Ihnen den bestimmungsgemäßen und sicheren Umgang mit dem Produkt ermöglichen. Für eine größtmögliche Sicherheit beachten Sie unbedingt die gegebenen Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Gebrauchsanleitung!

-  **Warnung vor einer allgemeinen Gefahr:**
Bei Nichtbeachtung sind (können) Personen- oder Sachschäden die Folge (sein).
-  **Wichtige Informationen und Hinweise für den Gerätegebrauch.**
-  **Verweis auf einen anderen Abschnitt der Gebrauchsanleitung.**

Die abgebildeten Menübilder dienen als Beispiel und können von der tatsächlichen Anzeige abweichen!

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der TitroLine® 7000 ist ein potentiometrischer Titrator und für pH-, mV-, μ A- Titrations mit jeweils bis zu 50 speicherbaren Methoden geeignet.

Beispiele für die Einsatzmöglichkeit sind:

- Säure- und Base-Bestimmung in wässrigen Lösungen wie p- und m-Wert, Titration starker oder schwacher Säuren und Basen
- Redox-Titrations, z. B. Jodometrie, Manganometrie, Chromatometrie und CSB-Bestimmungen, andere mV-Titrations wie z. B. Chlorid
- Titrations mit ionensensitiven Elektroden, z. B. Calcium-, Fluorid-, Kupfer-, Blei-Ionen
- Kennzahlen, wie OH-Zahl, Jodzähl oder Verseifungszahl
- Auslesen und Abspeichern der Kalibrierdaten von SI Analytics® ID Elektroden
- Titrations auf zwei Wendepunkte wie z.B. die Titration von Calcium und Magnesium
- pH-Stat Titrations
- Nichtwässrige potentiometrische Titrations wie TAN und TBN
- Vordosieren mit einer angeschlossenen Kolbenbürette
- Anschluss und Verwendung eines Probenwechslers TW alpha plus/TW 7400
- Kompatibilität mit TitriSoft ab Version 3.3

Der TitroLine® 7000 besitzt darüber hinaus auch die Funktionalitäten der Kolbenbürette TITRONIC® 500:

- Manuelle Titrations mit oder ohne Berechnung des Ergebnis
- Dosierungen
- Lösungen ansetzen

Bei jeder Methode sind unterschiedliche Dosier- und Füllgeschwindigkeiten einstellbar.

Einsetzbare Lösungen:

Praktisch sind alle Flüssigkeiten und Lösungen mit einer Viskosität $\leq 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ wie z.B. konzentrierte Schwefelsäure zu verwenden.

 **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.**

 **Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden!**

 **Allgemein gilt:**

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

1.3 Technische Daten

1.3.1 Titrator TitroLine® 7000

(Stand 21.02.2020)



Nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU; Prüfgrundlage EN 61326-1: 2013;
 Nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU;
 Prüfgrundlage EN 61010-1: 2010 für Laborgeräte
 Nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
 FCC Teil 15B und ICES 003

Ursprungsland: Deutschland, 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.

i Um die größtmögliche Genauigkeit der Messwerte sicher zu stellen, empfehlen wir den TitroLine® 7000 vor Beginn einer Titration eine angemessene Zeit „warmlaufen“ zu lassen.

Messeingang 1 (analog):

pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung für hochgenaue Messungen.
 Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. zusätzlich mit BNC Einsatzbuchse (Z 860).
 Referenzelektrode 1 x 4 mm Buchse.
 Dämpfungsstufen des pH/mV Messsignals einstellbar.
 RFID Empfänger für SI Analytics® ID Elektroden.

		Messbereich	Überbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler	Eingangswiderstand [Ω]
pH	pH	- 3,0 ... 18,00	- 3,1 ... 18,00	0,001	0,002 \pm 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$
mV	U [mV]	- 2000 ... 2000	- 2020 ... 2020	0,1	0,10 \pm 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$

Messeingang (Pt 1000):

Temperaturmessfühler-Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000 und NTC 30 kOhm.
 Anschluss: 2 x 4 mm - Buchsen.

	Messbereich T [$^{\circ}\text{C}$]	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
Pt 1000	- 75 ... 195	0,1	0,2 K \pm 1 Digit
NTC 30	- 40 ... 0	0,1	1,0 K \pm 1 Digit
	0 ... 125	0,1	0,3 K \pm 1 Digit

Messeingang (μA):

KF (Dead-Stop) - Anschluss (μA) für Doppelplatinelektroden.
 Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV.
 Anschluss: 2 x 4 mm – Buchsen.

Messbereich I [μA]	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
100	0,1	-5 /+ 3 $\mu\text{A} \pm$ 1 Digit
50	0,1	+/- 3 $\mu\text{A} \pm$ 1 Digit
10	0,1	+/- 1 $\mu\text{A} \pm$ 1 Digit
5	0,1	+/- 0,2 $\mu\text{A} \pm$ 1 Digit

* Zusätzlich ist die Messunsicherheit der Messfühler zu berücksichtigen.

- Anzeige:** grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320 x 240 Bildpunkten.
- Kalibrierung:** automatisch mit bis zu 3 Pufferlösungen, Reihenfolge bei der Kalibrierung konfigurierbar, frei definierbare Puffer einstellbar.
Vorgegebene Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NBS oder technische Puffer:
pH = 1,00; pH = 4,00; pH = 4,01; pH = 6,87; pH = 7,00; pH = 9,18; pH = 10.00
- Anschlüsse:** Messeingang 1: pH/mV-Eingang mit Elektrodenbuchse nach DIN 19 262/oder BNC
Messeingang µA: (Dead-Stop-) Anschluss für Doppelplatinelektrode
(Anschlussbuchsen: 2 x 4mm)
Messeingang Pt 1000: Temperaturmessfühler-Anschluss für Widerstandsthermometer
Pt 1000 (Anschlussbuchsen: 2 x 4 mm)
- Spannungsversorgung:** durch externes Stecker-Netzteil von 100 – 240 V, 50/60 Hz, Leistungsaufnahme 30 VA

 **Nur das Netzteil TZ 1853 verwenden!**

RS-232-C-Schnittstellen:

galvanisch getrennt mittels Opto-Koppler, Daisy Chain Funktion möglich

Datenbits: einstellbar, 7 oder 8 Bit (Default Wert 8 Bit)
Stopbit: einstellbar, 1 oder 2 Bit (Default Wert 1 Bit)
Startbit: fest 1 Bit
Parität: einstellbar: even / odd / **none**
Baudrate: einstellbar: 1200, 2400, **4800**, 9600, 19200 (Default 4800 Baud)
Adresse: einstellbar, (0 bis 15; Default Wert 1)

RS-232-1 für Computer, Eingang Daisy Chain

RS-232-2 Geräte von SI Analytics®
- Titrator TitroLine® 7000 / 7500 / 7500 KF / 7750 / 7800
- Probenwechsler TW alpha plus, TW 7400
- Kolbenbüretten TITRONIC® 300 und 500, TITRONIC® 110 plus, TITRONIC® universal,
- Waagen des Typs Mettler, Sartorius, Kern, Ohaus, (weitere auf Anfrage)
- Ausgang Daisy-Chain

USB-Schnittstellen:

2 x USB-Typ-A und 1 x USB-Typ-B

USB-Typ A („Master“) zum Anschluss von USB-Tastatur, -Drucker, -Handtaster, -Speichermedien
(z.B. USB-Stick) und USB-Hub

USB-Typ B („Slave“) für Computeranschluss

Ethernet-Schnittstelle:

für Anschluss an ein lokales Netzwerk (LAN)

Rührer/Pumpe: 12V DC out, 500 mA
Spannungsversorgung für Rührer TM 235 und KF Titrationstand TM 235 KF

Gehäuse:

Material: Polypropylen

Fronttastatur: Kunststoff beschichtet

Abmessungen: 15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit

Gewicht: ca. 2,3 kg für Grundgerät
ca. 3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche)

Umgebungsbedingungen:

 **Nicht verwendbar bei explosiven Umgebungsbedingungen!**

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

Wechselaufsätze:

- Kompatibilität: Aufsätze sind wechselseitig kompatibel mit:
 - den Titratoren TitroLine® 6000 / 7000 / 7500 KF / 7750 / 7800
 - der Kolbenburette TITRONIC® 500
- Erkennung: automatisch durch RFID Erkennung der Aufsatzgröße und Kenndaten der Titrier- bzw. Dosierlösung
- Ventil: volumenneutrales Kegelventil aus Fluorkohlenstoffpolymeren (PTFE), TZ 3000
- Zylinder: aus Borosilikatglas 3.3 (DURAN®)
- Schläuche: FEP-Schlauchgarnitur, blau
- Halterung für
 Vorratsflasche: passend für Vierkantflasche aus Glas und diverser Reagenzienflaschen
- Werkstoffe: Borosilikatglas DURAN®, Fluorkohlenstoffpolymere, Edelstahl, Polypropylen
- Abmessungen: 15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T) mit Reagenzienflasche
- Gewicht: ca. 1,2 kg für Wechselaufsatz WA mit leerer Reagenzienflasche
- Dosiergenauigkeit:
 nach DIN EN ISO 8655, Teil 3:
 Richtigkeit: 0,15 %
 Präzision: 0,05 - 0,07 %
 (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)

Dosiergenauigkeit des Titrators TitroLine® 7000 mit Wechselaufsätzen (WA):

Wechselaufsatz Typ Nr.	Volumen [ml]	Toleranzen der \varnothing_i der Glaszylinder [mm]	Dosierfehler bezogen auf 100 % Volumen [%]	Reproduzierbarkeit [%]
WA 05	5,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,07
WA 10	10,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05
WA 20	20,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05
WA 50	50,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05

1.4 Warn- und Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht der Schutzklasse III.

Es ist gemäß EN 61 010 - 1, Teil 1 „**Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**“ 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 Produktion erfolgt in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt.

 Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät ausschließlich nur für das in der Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet verwendet werden. Bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Gebrauch besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.

 Aus sicherheitstechnischen Gründen darf das Gerät und das Netzteil 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 Gerät und dem Netzteil Gefahr ausgehen: elektrische Unfälle von Personen und Brandgefahr!** Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät oder das Netzteil, sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

 Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben (Unterseite des Gerätes und Rückseite des Netztes). **Bei Nichtbeachtung kann das Gerät und das Netzteil geschädigt werden und es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen!**

 **Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern!** Hierzu das Gerät ausschalten, das Steckernetzteil aus der Steckdose ziehen und das Gerät 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 Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Netzteil sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist,
- wenn das Gerät technisch verändert wurde oder wenn nicht autorisierte Personen mit Reparaturversuchen in das Gerät oder das Netzteil eingegriffen haben.

Nimmt der Anwender das Gerät in diesen Fällen dennoch in Betrieb, gehen alle daraus resultierenden Risiken auf ihn über!

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

 **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 Gerätes betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Gerätes angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

 Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: **Immer Schutzbrille tragen!** Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

 Das Gerät ist mit integrierten Schaltkreisen (z.B. Flashspeicher) ausgerüstet. Röntgen- oder andere energiereiche Strahlen können durch das Gerätegehäuse hindurch dringen und die Betriebssoftware löschen.

 Bei Arbeiten mit Flüssigkeiten, die nicht gebräuchlichen Titrimitteln entsprechen, ist insbesondere die chemische Beständigkeit der Materialien des Gerätes zu berücksichtigen (vgl.  1.3 Technische Daten).

 Bei Einsatz von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck und/oder Stoffen oder Stoffgemischen, die nicht unter  1.3 Technische Daten als einsetzbar beschrieben sind, muss der gefahrlose und einwandfreie Betrieb des Gerätes seitens des Anwenders sichergestellt werden. Beim Hochfahren des Kolbens bleibt auf der Innenwand des Zylinders in allen Fällen ein Mikrofilm aus Dosierrflüssigkeit 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  10 Wartung und Pflege des Titrators).

2 Aufstellen und Inbetriebnahme

2.1 Auspacken und Aufstellen

Das Gerät ist für Sie individuell zusammengestellt worden (das Grundgerät mit entsprechende Module und Zubehörteile), deshalb kann es zu Abweichungen in Bezug auf den beschriebenen Lieferumfang und die Zubehörteilen kommen. Den genauen Lieferumfang entnehmen Sie bitte der beigefügten Packliste. Bei Fragen wenden Sie sich bitte direkt an uns (Serviceadresse siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

Das Gerät und alle Zubehörteile 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.

Das Gerät kann auf jeder beliebigen ebenen Unterlage aufgestellt werden.

Lieferumfang:

Titration TitroLine[®] 7000 (Grundgerät)

- TitroLine[®] 7000
- Tastatur TZ 3835
- Steckernetzgerät TZ 1853 (100 V ... 240 V) inkl. diverser Primäradapter
- Handtaster TZ 3880
- Anschlusskabel für Rührer TZ 1577
- Stativstange TZ 1510 (10 mm x 370 mm)
- Kolbenzieher TZ 3813
- Elektrodenhalter Z 305
- Höhenanschlag Elektrodenhalter Z 304

2.2 Rückwand des Titrators TitroLine® 7000



Abb. 1

Der TitroLine® 7000 verfügt über folgende Anschlüsse:

- 1) USB-Type B („Slave“) Schnittstelle für den Anschluss an einen PC
- 2) Netzschalter
- 3) Zwei USB-Type A („Master“) Schnittstellen für den Anschluss von USB-Geräten
- 4) Buchse „in“: Anschluss des externen Netzteiles TZ 1853
- 5) Buchse „out“: Anschluss des Magnetrührers TM 235/TM 235 KF
- 6) Zwei RS-232-Schnittstellen (Mini-DIN):
 RS-1 für den Anschluss an den PC
 RS-2 für den Anschluss einer Waage und weiterer Geräte von SI Analytics®
- 7) Messeingang für Bezugselektroden (Ref.)
- 8) Messeingang 1 (DIN oder BNC über Adapter) für Anschluss von pH-, Redox- und weiterer Mess- und Kombinationselektroden
- 9) Ethernet-Schnittstelle (LAN)
- 10) Temperaturmesseingang für Anschluss von Pt 1000 Elektroden
- 11) µA-Messeingang für Anschluss Doppelplatinelektroden

2.3 Anschluss und Montage des Titrators und des Magnetrührers TM 235/TM235 KF

Das Niederspannungskabel des Netzteils TZ 1853 in die obere 12 V-Buchse „in“ auf der Rückseite des Gerätes einstecken (Abb. 2). Dann das Netzteil in die Netzsteckdose einstecken.



Abb. 2

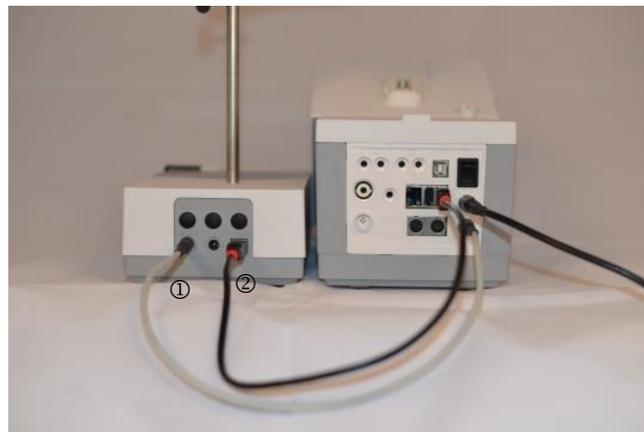


Abb. 3

! Das Netzteil ist leicht zugänglich zu platzieren, damit das Gerät jederzeit einfach vom Netz zu trennen ist.

Der Magnetrührer rechts neben dem Gerät aufstellen (Abb. 3) und mit dem Verbindungskabel TZ 1577 (1) an der Rückseite des Gerätes (12 V-Buchse „out“) anschließen. Ein alternativer Anschluss ist über das mitgelieferte USB-Kabel möglich (2). Danach die Stativstange in das Gewinde einschrauben und die Titrationsklammer Z 305 montiert.

2.4 Montage des Stativfuß Z 300 (Option)

Wird der Magnetrührer TM 235/TM235 KF nicht verwendet, empfiehlt sich der Einsatz des massiven Stativfußes Z 300 (Abb. 4). Auf der Unterseite des Gerätes befindet sich eine Einbuchtung, in die der Metallfuß exakt hineinpasst. Der Metallfuß hat auf der Ober- und Unterseite ein Gewinde für die Stativstange und kann links oder rechts am Gerät verwendet werden. Das Gerät auf den Metallfuß stellen und die Stativstange in das Gewinde hineinschrauben. Die Titrationsklammer Z 305 kann nun auf die Stativstange montiert werden (Abb. 5).



Abb. 4



Abb. 5

2.5 Einstellen der Landessprache

Werkseitig ist als Sprache Englisch voreingestellt.

Nachdem das Gerät eingeschaltet und der Startvorgang beendet ist, erscheint das Hauptmenü (Abb. 6).

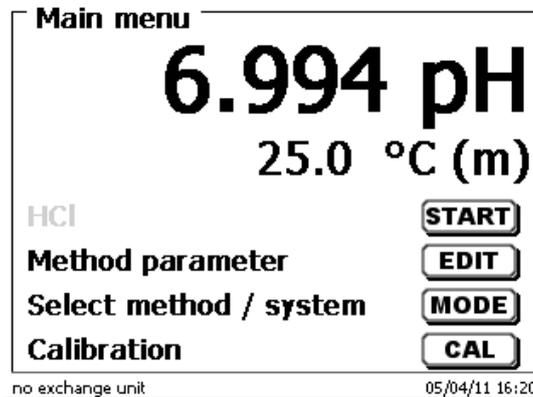


Abb. 6

Mit <SYS> oder <MODE> gelangen Sie zu den Systemeinstellungen («System settings»). Der erste Menüpunkt ist die Einstellung der Landessprache (Abb. 7).

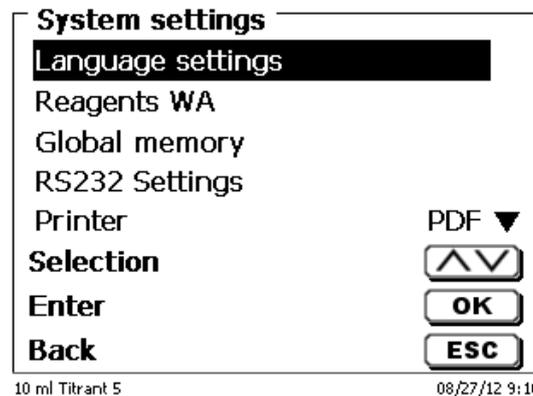


Abb. 7

Mit <ENTER>/<OK> aufrufen.

Mit den Pfeiltasten <↑↓> die gewünschte Landessprache auswählen.

Mit <ENTER>/<OK> bestätigen.

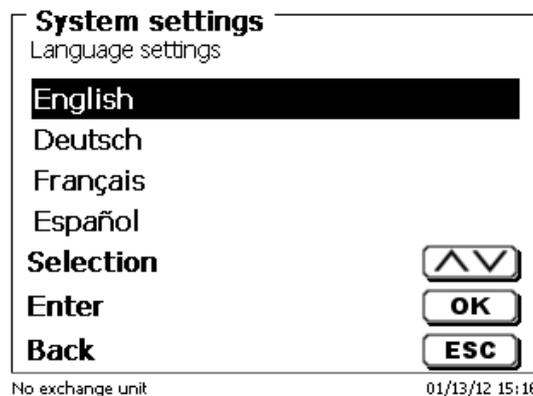


Abb. 8

Die gewählte Sprache erscheint sofort (Abb. 8).

Durch zweimaliges Betätigen der <ESC> Taste befinden Sie sich wieder im Hauptmenü.

2.6 Wechselaufsatz (WA)



Abb. 9

- 12) TZ 2003 - Trockenrohr
- 13) TZ 3802 - Schraubkappe GL 45 mit Bohrung,
inkl. Adapter mit 2 Öffnungen für Trockenrohr und Ansaugschlauch
- 14) TZ 3873 - Dosierschlauch ohne Dosierspitze und Halter, oder
TZ 3874 - Dosierschlauch mit Dosierspitze und Halter
- 15) TZ 3803 - 1 Liter Reagenzienflasche, braun
- 16) TZ 3900 - UV Schutzmantel
- 17) TZ 1507 - Abtropfröhrchen aus Plastik
- 18) TZ 3000 - 3/2-Wege Ventil
- 19) TZ 3801 - Ventilabdeckung
- 20) TZ 3872 - Verbindungsschlauch
- 21) TZ 3871 - Ansaugschlauch

2.6.1 Montage des Wechselaufsatzes

Abb. 9 zeigt eine komplett zusammengebaute Wechseleinheit.

1. Das Ventil mit dem angeschlossenen Schläuchen aus der Verpackung entnehmen und in die Ventilhalterung stecken bis es einrastet.
2. Den Ventildeckel auf das Ventil wie abgebildet (Abb. 9) aufstecken.
3. Verbindungsschlauch TZ 3872 in die dafür vorgesehene Gewindeöffnung des Bürettenzylinders stecken und mit der Hand festschrauben.
4. Der Ansaugschlauch TZ 3871 in die Gewindeöffnung des GL 45 oder S 40 -Adapters stecken und mit der Hand festschrauben.

i Alle anderen Schläuche sind bereits vormontiert.

2.6.2 Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes

Die Titratoreinheit enthält ein RFID Lesegerät und die Wechselaufsätze enthalten alle eine RFID Transponder. In diesem Transponder können folgende Informationen gespeichert werden:

- Aufsatzgröße (nicht veränderbar)
- Aufsatz ID (nicht veränderbar)
- Reagenzname (default: Leerzeichen)
- Konzentration (default: 1.000000)
- Konzentration bestimmt am: (Datum)
- Haltbarkeit bis (Datum)
- Geöffnet/Hergestellt am (Datum)
- Prüfung nach ISO 8655 (Datum)
- Chargenbezeichnung (default no charge)
- Letzte Änderung (Datum)

Wird ein Wechselaufsatz auf die Titratoreinheit geschoben, werden automatisch die Daten aus dem Transponder ausgelesen.

2.6.2.1 Aufsetzen eines Wechselaufsatzes

Der Wechselaufsatz wird auf die Geräteeinheit aufgesetzt und nach unten geschoben, bis der schwarze Knopf auf der linken Seite einrastet (siehe Abb. 10 - Abb. 12).



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12

2.6.2.2 Abnahme eines Wechselaufsatzes

Die Abnahme des Wechselaufsatzes geschieht in umgekehrter Reihenfolge:

1 Die Abnahme des Wechselaufsatzes ist nur möglich wenn sich der Kolben in der unteren Position befindet (Nullposition). Eventuell vorher <FILL> betätigen.

Links auf die schwarze Taste drücken und den Wechselaufsatz nach vorne ziehen (Abb. 12 und Abb. 11).

2.6.3 Programmierung der Titratoreinheit

Die Daten aus dem RFID-Transponder des Wechselaufsatzes werden sofort ausgelesen (Abb. 13).

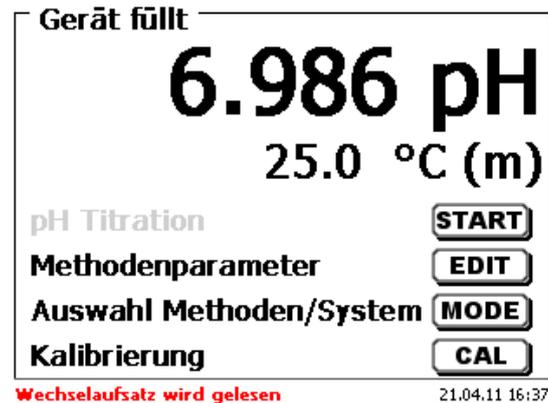


Abb. 13

Nach Beendigung erscheint für ca. 10 Sekunden das Eingabemenü für die Reagenzien (Abb. 14). Die Größe der Wechseleinheit wird unten links in der Anzeige angezeigt (hier 50 ml). Bei der ersten Anwendung zumindest den Namen des verwendeten Reagenzes eintragen. Dazu «Reagenz» mit <ENTER>/<OK> betätigen.

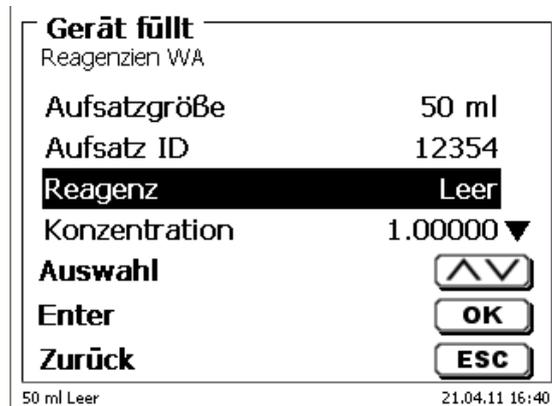


Abb. 14

Den Namen (eventuell noch die Konzentration) eingeben und mit <ENTER>/<OK> bestätigen (Abb. 15).

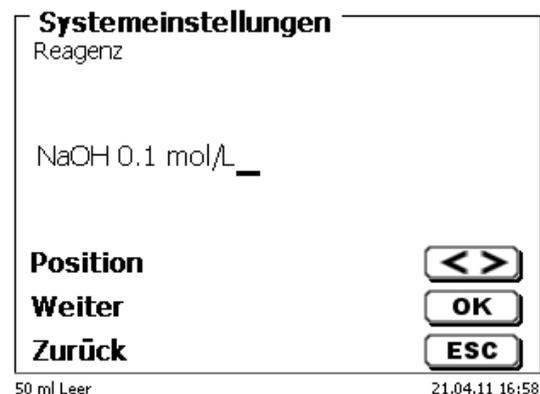


Abb. 15

Nach der optionalen Eingabe weiterer Parameter verlässt man das Reagenzienmenü mit <ESC> (Abb. 16).

Abb. 16

Es erscheint eine Abfrage, ob man die Werte übernehmen möchte (Abb. 17).

Abb. 17

Bei «Ja» werden die Werte nun in die Wechseleinheit geschrieben.
Im Display erscheint unten links der neue Name des Reagenzes (Abb. 18).

Abb. 18

2.6.4 Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes

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

Das Erstbefüllen der Wechseleinheit erfolgt durch das Spülprogramm «Spülen».

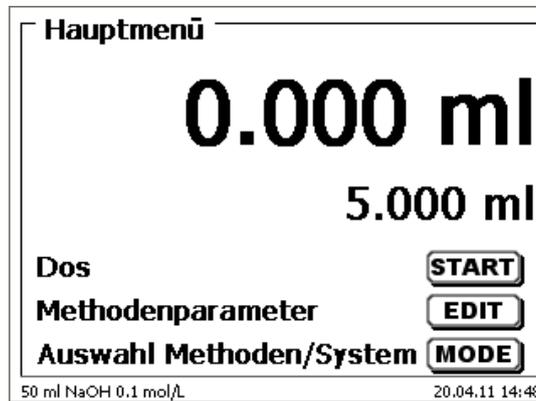


Abb. 19

Vom Hauptmenü (Abb. 19) gelangt man mit <MODE> in das Methoden-/Systemmenü (Abb. 20).

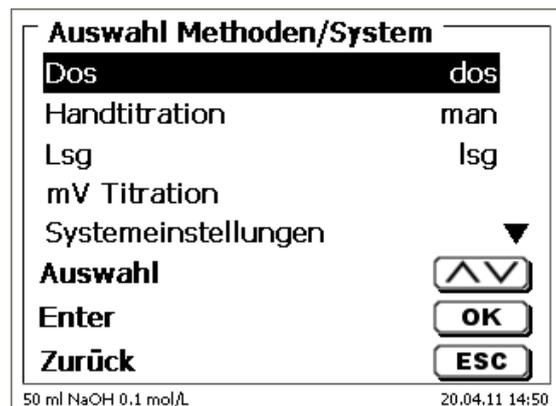


Abb. 20

Durch 2 x <↑> gelangt man sofort zur Auswahl «Spülen» (Abb. 21).

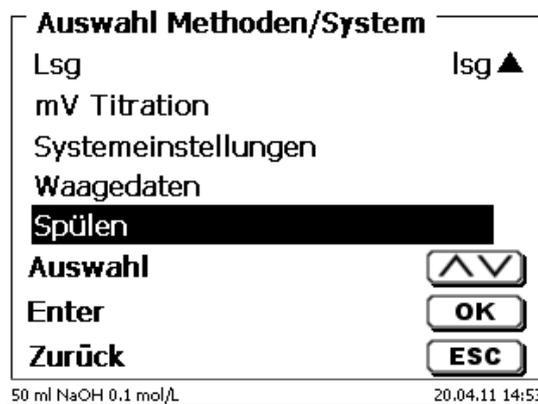


Abb. 21

Die Auswahl mit <ENTER>/<OK> bestätigen.

Nun kann die Anzahl der Spülzyklen ausgewählt werden (Abb. 22).

i Für eine Erstbefüllung mindestens zweimal Spülen!



Abb. 22

i Der Spülvorgang (Abb. 23) kann jederzeit mit <STOP> abgebrochen und mit <START> fortgesetzt werden.

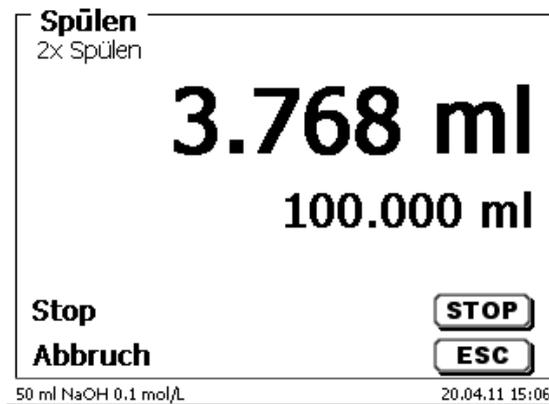


Abb. 23

2.7 Montage der Bürettenspitze

Die Bürettenspitze besteht aus dem Schaft mit Klemmverschraubung, dem Schlauch und der aufsteckbaren Spitze (Abb. 24).

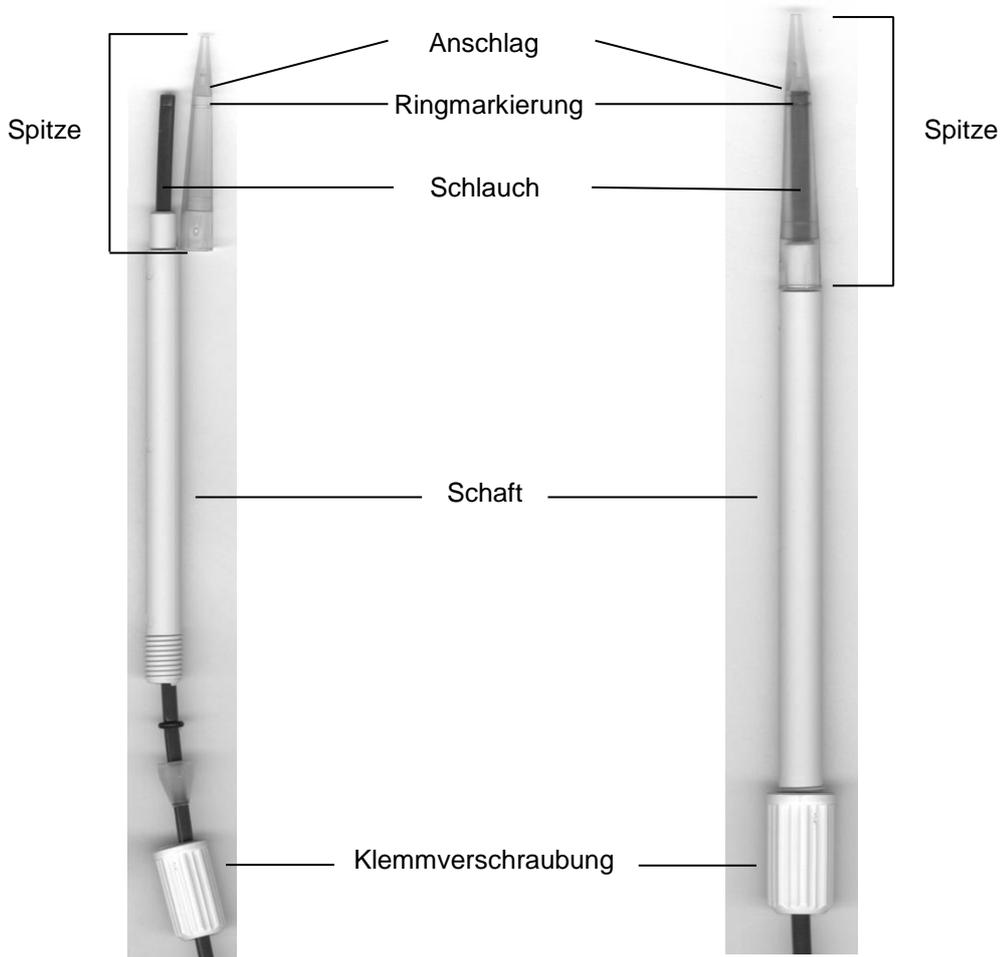


Abb. 24

Bürettenspitze - Montager Reihenfolge:

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

2.8 Austausch des Glaszylinders und des PTFE-Kolbens

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

Der Austausch des Glaszylinders und des Kolbens ist ohne zusätzliches Werkzeug möglich. In Einzelfällen ist die Verwendung des Kolbenziehers notwendig.

1. Den Wechselaufsatz vom Titrator abnehmen.
2. Den Schlauch zwischen Glaszylinder und Ventil vom Glaszylinder abschrauben.
3. Der UV-Schutz wird durch 5-6 Drehungen nach links gelöst.
4. Den UV-Schutz abnehmen und den Glaszylinder mit dem darin befindlichen Kolben herausziehen.
5. Ein neuer Glaszylinder und Kolben (Abb. 25) in den UV-Schutz stecken.
Den UV-Schutz durch 5-6 Drehungen nach rechts wieder festschrauben.
6. Die Kolbenstange muss ca. 0,5 cm aus der Wechseleinheit herauschauen (Abb. 26).
7. Den Aufsatz nach vorne kippen bis die schräge Unterseite der Wechseleinheit flach auf dem Rand des Labortisches liegt (Abb. 27). Dadurch wird der Kolben in die exakte Position gebracht.

i Ist der Kolben zu weit in den Glaszylinder gedrückt wurde, einfach den Kolben etwas herausziehen und wie beschrieben wieder in die richtige Position bringen.



Abb. 25



Abb. 26



Abb. 27

i In den Wechselaufsatz nur die vorgesehene Zylindergröße montieren. Ansonsten stimmt die gespeicherte Codierung nicht mehr mit der Zylindergröße überein. Die Folge ist eine falsche Dosierung.

! Aus Gründen der Dosier- und Analysengenauigkeit ist stets der PTFE-Kolben mit auszutauschen, wenn ein defekter Glaszylinder erneuert wird. Bei Glasbruch können die Dichtringe des PTFE-Kolbens durch Glassplitter verletzt werden.

2.9 Kombination mit Zubehör und weiteren Geräten

2.9.1 Anschluss eines Druckers

Drucker mit USB-Schnittstelle werden an einer der beiden USB-A Schnittstellen angeschlossen.

i Die Drucker **müssen** eine HP PCL-Emulation (3, 3 enhanced, 5, 5e) enthalten. So genannte GDI Drucker können nicht verwendet werden!

Als Alternative kann auch der Thermokompaktdrucker Seiko S445 angeschlossen werden.

2.9.2 Anschluss eines USB-Gerätes

Folgende USB-Geräte können an die USB-A-Schnittstellen angeschlossen werden:

- PC-Tastatur
- Handtaster TZ 3880
- Drucker
- USB-Speichergeräte wie USB-Stick
- USB-Hub
- USB-Barcodescanner

2.9.3 Anschluss von Analysenwaagen

Analysenwaagen werden mit einem entsprechenden Kabel an die RS-232-2 angeschlossen.

2.9.4 Anschluss von SI Analytics® ID Elektroden

Der Stecker der ID-Elektrode enthält einen Wulst. Dieser kann als Markierung beim Anschluss der Elektrode an die mV/pH-Buchse verwendet werden. Der Wulst sollte dazu möglichst nach oben, zur Referenzbuchse oder dazwischen zeigen (☞ siehe auch Abb. 1). Hierdurch wird die Erkennung der ID-Elektrode erleichtert. Direkt nach dem Anschluss werden die Daten der angeschlossenen ID-Elektrode ausgelesen und im Titrator gespeichert: z.B. die Kalibrierdaten wie Nullpunkt und Steilheit, Datum der Kalibrierung, verwendete Pufferlösungen, die Seriennummer und der Typ der Elektrode.

3 Das Arbeiten mit dem Titrator TitroLine® 7000

3.1 Fronttastatur



Abb. 28

i Mit Ausnahme von alphanumerischen Eingaben (a-z, A-Z, 0-9) und einigen wenigen Funktionen, können alle Funktionen auch über die Fronttastatur (Abb. 28) ausgeführt werden.

<MODE>:	Auswahl der Methoden, Spülen, Systemeinstellungen
<EDIT>:	Ändern der aktuellen Methode, neue Methode, Methode kopieren und löschen
<ESC>:	Mit <ESC> wird die vorherige Ebene im Menü erreicht
<START/STOP>:	Start und Stopp einer aktuellen Methode
<CAL>:	Aufruf Kalibrieremenü
<FILL>:	Füllen des Aufsatzes

Die einzelnen Funktionen werden in [3.4 Externe PC Tastatur](#) genau beschrieben.

3.2 Anzeige

Die Anzeige (Abb. 29) besteht aus einer farbigen LCD Anzeige mit 320 x 320 Bildpunkten Auflösung. Sie bietet auch die Möglichkeit von Grafikanzeigen, z.B. der Messkurve während oder am Ende der Titration.

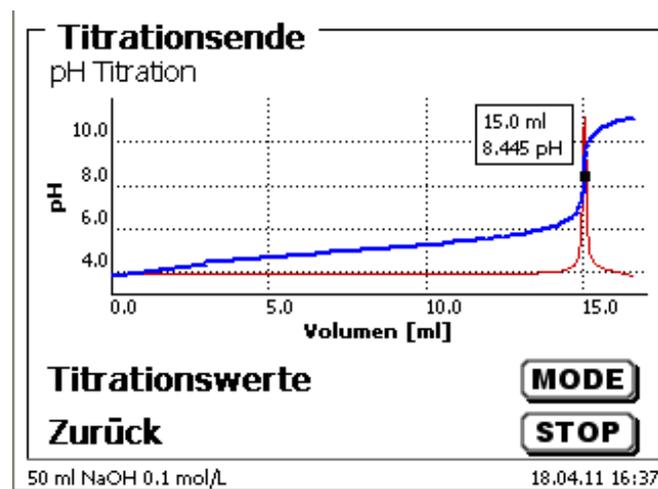


Abb. 29

3.3 Handtaster

Der Handtaster (Abb. 30) wird bei der manuellen Titration benötigt. Er kann auch zum Start von Dosier- und anderen Methoden verwendet werden.



Abb. 30

Modus	Schwarze Taste	Graue Taste
Manuelle Titration	Start der Titration, Einzelstufen und kontinuierliches Titrieren	Füllen Stopp der Titration mit Auswertung
Dosieren über Dosiermethode	Start der Dosierung	Füllen
Lösungen ansetzen	Start der Dosierung	Füllen

3.4 Externe PC Tastatur

Tasten	Funktion
<ESC>	Mit <ESC> wird die vorherige Ebene im Menü erreicht
<F1>/<START>	Start einer ausgewählten Methode
<F2>/<STOP>	Stopp der aktuellen Methode
<F3>/<EDIT>	Ändern der aktuellen Methode, neue Methode, Methode kopieren
<F4>/<FILL>	Füllen des Aufsatzes
<F5>/ 	Anzeige und Änderung der Waagedaten. Mit <Shift> + <F5> Anzeige und Änderung der Globalen Speicher
<F6>/<MODE>	Auswahl der Methoden, Spülen, Systemeinstellungen
<F7>/<SYS>	Systemeinstellungen (Sprachauswahl, Uhrzeit/Datum..)
<F8>/<CAL>	Aufruf Kalibrieremenü
<F9>/+/-	Vorzeichenwechsel
<F10>/<DOS>	Aufruf Dosieremenü
Num/ Scroll Lock/ Lock	Keine Funktion
Prt Sc Sys Rq	Keine Funktion
<↑> <↓> <←> <→>	Auswahl der Einzelmenüs und Zahlenwerte
0...9	Eingabe von Zahlenwerten
<ENTER>	Bestätigung eingegebener Parameter
<<-Backspace>	Löschen einer eingegebenen Ziffer / eines eingegebenen Zeichens links neben dem blinkenden Cursor
Buchstaben, ASCII-Zeichen	Alphanumerische Eingaben möglich. Groß- und Kleinschreibung ist möglich
alle anderen Tasten	Haben keine Funktion

3.5 Menüstruktur

i Die in dieser Gebrauchsanleitung abgebildeten Menübilder dienen als Beispiel und können von der tatsächlichen Anzeige abweichen!

Es gibt 5 Hauptmenüs:

- Start- oder Hauptmenü
- Methodenparameter
- Auswahl Methoden
- CAL-Menü
- Systemeinstellungen.

Nach dem Einschalten erscheint immer das Hauptmenü. Es wird immer die zuletzt verwendete Methode angezeigt (Abb. 31).

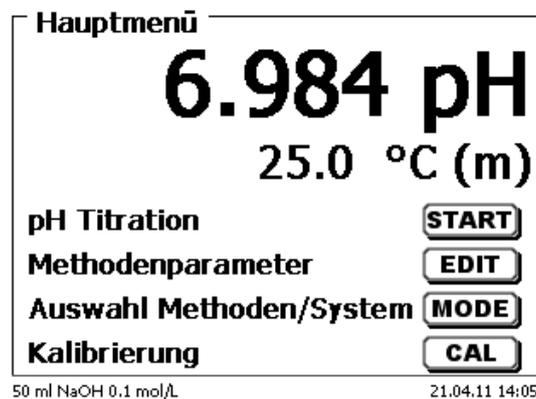


Abb. 31

Die angezeigte Methode kann nun mit <START> sofort ausgeführt werden. Mit <EDIT> gelangt man zu den Methodenparametern (Abb. 32).



Abb. 32

Hier kann:

- die aktuelle Methode verändert
- eine neue Methode erstellt
- Standardmethoden aufgerufen und abgespeichert
- eine bestehende Methode kopiert oder gelöscht werden.

Die Untermenüs werden mit <↓> und <↑> angewählt.

<ENTER>/<OK> bestätigt die Auswahl.

Mit <ESC> gelangt man wieder zurück zum Hauptmenü.

Mit **<MODE>** gelangt man zu dem Methodenauswahlmenü (Abb. 33).

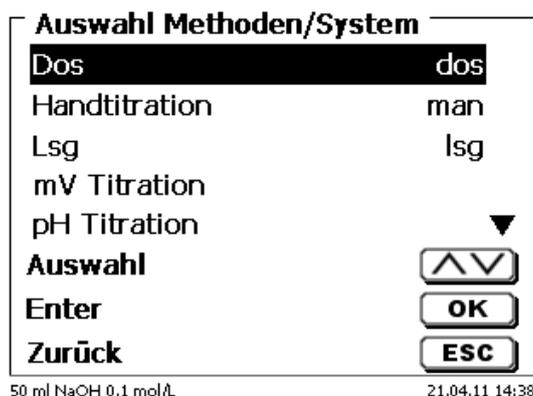


Abb. 33

Die vorhandenen Methoden mit **<↓>** und **<↑>** anwählen und die Auswahl mit **<ENTER>/<OK>** bestätigen. Nach der Auswahl kommt man sofort mit der neu ausgewählten Methode zurück zum Hauptmenü. Ohne Auswahl einer Methode gelangt man mit **<ESC>** ebenfalls wieder zurück zum Hauptmenü.

In die Systemeinstellungen (Abb. 34 und Abb. 35) gelangen Sie direkt über **<SYS>** oder das Methodenauswahlmenü.



Abb. 34



Abb. 35

3.6 Hauptmenü

Nach dem Einschalten erscheint immer das Hauptmenü.
Es wird immer die zuletzt verwendete Methode angezeigt (Abb. 36).

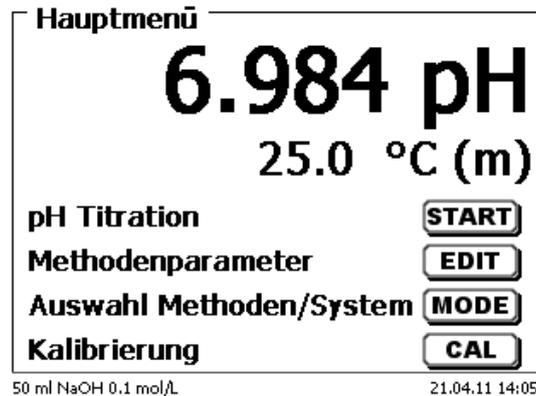


Abb. 36

3.6.1 Automatische Titration

Die angezeigte Methode kann mit **<START>** sofort ausgeführt werden.

Je nach Methodeneinstellung werden die Probenbezeichnung (Abb. 37) und die Einwaage abgefragt (Abb. 38).
Sie können eine 20-stellige alphanumerische Probenbezeichnung mit einer externen PC-Tastatur eingeben.

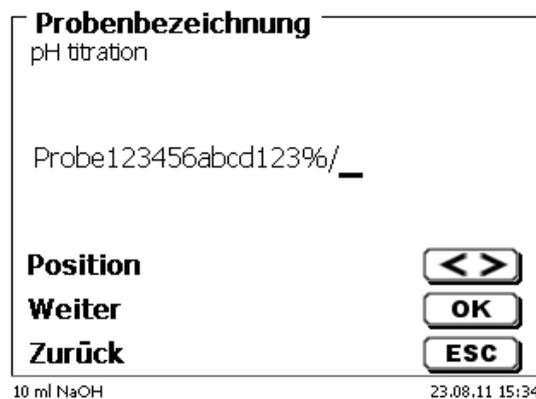


Abb. 37



Abb. 38

Die Waagedaten können mit der Fronttastatur oder der externen Tastatur eingegeben werden.
Die Eingabe wird mit **<ENTER>/<OK>** bestätigt.

Bei automatischer Waagedatenübernahme werden die Einwaagen aus einem Speicher ausgelesen. Sind keine Waagedaten im Speicher vorhanden, wird eine Meldung angezeigt (Abb. 39).



Abb. 39

Durch Drücken der Print-Taste an der Waage können noch die Waagedaten transferiert werden.

i Die Titration beginnt direkt nach der Übergabe der Waagedaten ohne weitere Bestätigung.

In der Anzeige (Abb. 40) sind der Messwert (pH, mV oder μ A) und der aktuelle Verbrauch zu sehen. Der Messwert wird etwas größer dargestellt. Es erscheint eine Statusmeldung.

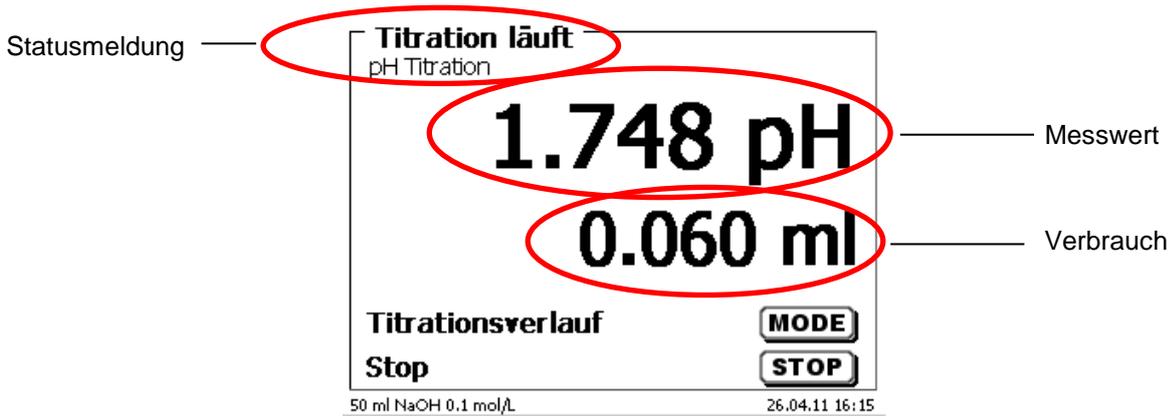


Abb. 40

Die Titrationskurve kann durch <MODE> angezeigt werden (Abb. 41).

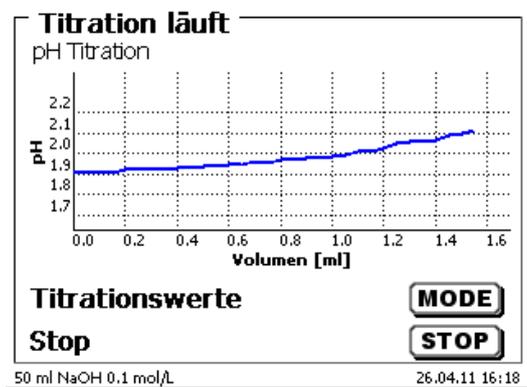


Abb. 41

Auf der x-Achse wird der Verbrauch in ml angezeigt und auf der y-Achse der Messwert. Die Skalierung der Grafik geschieht automatisch.

Am Ende der Titration wird das Ergebnis angezeigt (Abb. 42).

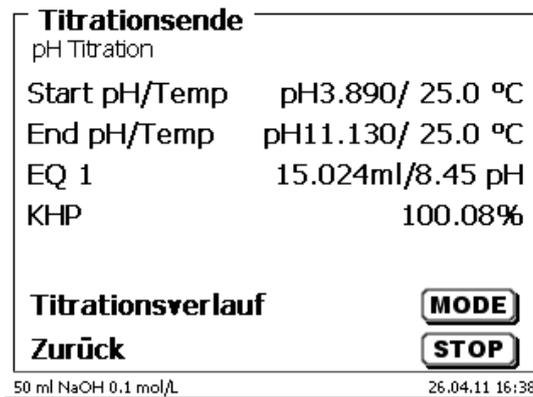


Abb. 42

Mit <MODE> können die Titrationskurve und weitere Ergebnisse angezeigt werden (Abb. 43). Die pH- und mV-Titrationskurven zeigen die Messkurve (blau) und die 1. Ableitung (rot) an. Die Werte und die Lage des Äquivalenzpunktes bzw. der Äquivalenzpunkte werden direkt in der Kurve angezeigt.

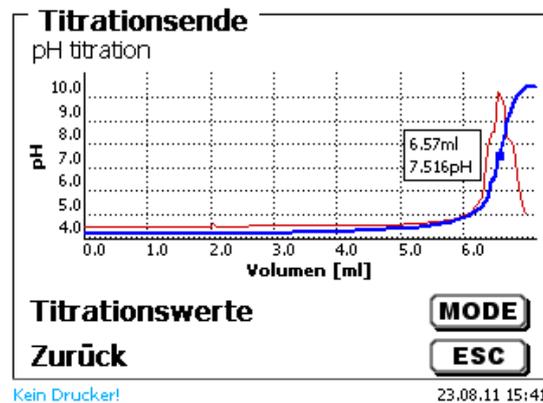


Abb. 43

Bei angeschlossenem Drucker werden die Ergebnisse, wie in der Methode eingestellt, ausgedruckt bzw. auf einem angeschlossenen USB-Stick als PDF-Datei und als CSV-Datei abgespeichert. Ist kein Drucker oder USB-Stick angeschlossen, erscheint im Display (Abb. 43) eine Meldung.

Durch <ESC> gelangen Sie wieder zurück ins Hauptmenü und können sofort die nächste Titration starten.

3.6.2 Kalibrierung (CAL-Menü)

Vom Hauptmenü aus (Abb. 44) wird die Kalibrierung durch <CAL> gestartet.

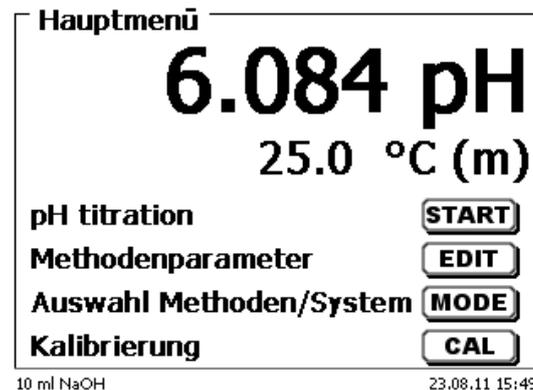


Abb. 44

Der Titrator fordert zum Abspülen und Eintauchen der Elektrode nacheinander in 2 oder 3 Puffern auf (Abb. 45).



Abb. 45

Der erste Puffer wird mit <START> gestartet. Der 2. und 3. Puffer (optional) wird mit <ENTER>/<OK> gestartet. Während der Kalibrierung (Abb. 46 - Abb. 48) werden die aktuellen mV- und Temperaturwerte des Puffers angegeben.



Abb. 46

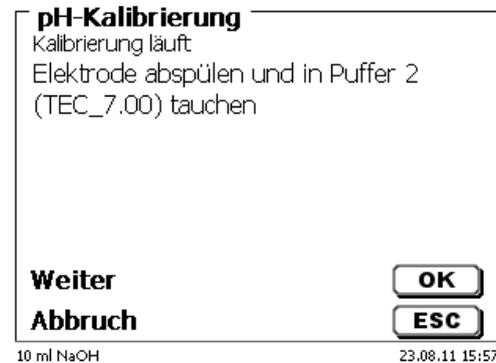


Abb. 47

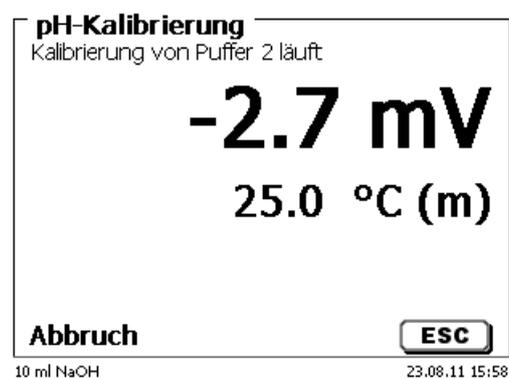


Abb. 48

Am Ende der Kalibrierung werden die Steilheit und der Nullpunkt der Elektrode angezeigt (Abb. 49).

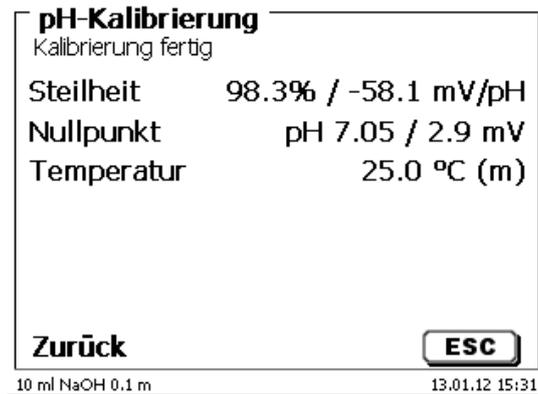


Abb. 49

Die Kalibrierwerte werden automatisch gedruckt oder als PDF-Datei abgespeichert.

Mit **<ESC>** gelangen Sie zurück in das Hauptmenü.

Die aktuellen Kalibrierwerte können Sie sich jederzeit anzeigen lassen. Drücken sie dazu **<CAL>** im Hauptmenü. Die Anzeige wechselt (Abb. 50).

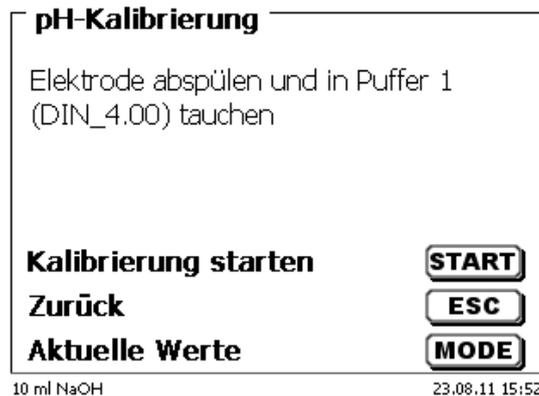


Abb. 50

Drücken Sie **<MODE>** (Abb. 51).

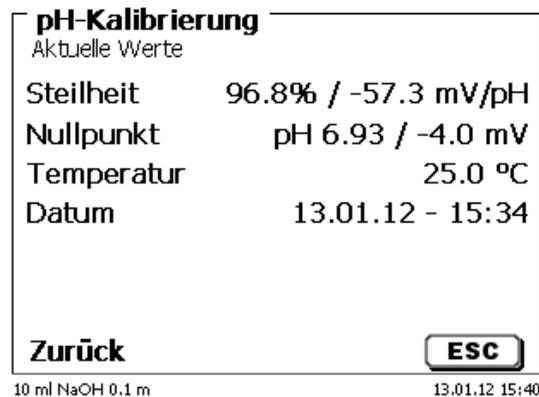


Abb. 51

3.6.3 Manuelle Titration

i Eine manuelle Titration ohne Handtaster ist nicht möglich.

Der Messwert in mV oder pH wird angezeigt (Abb. 52). Der Wert kann im Menüpunkt «**Titrationparametern**» ausgewählt werden.

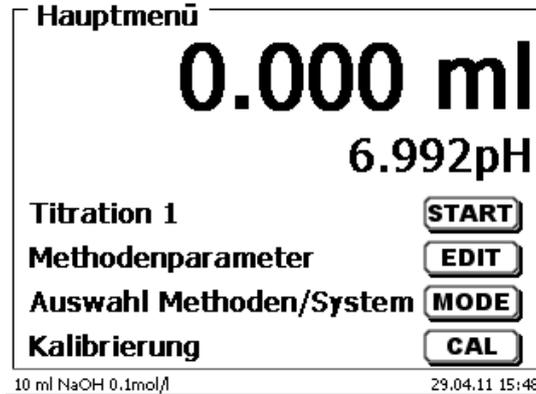


Abb. 52

Durch <START>, oder betätigen der schwarzen Taste am Handtaster, wird die manuelle Titrationmethode gestartet.

Nach Eingabe der Probenbezeichnung und/oder Einwaage/Vorlage (Optional: siehe die Erklärungen in [3.6.1](#) Automatische Titration) wechselt die Anzeige (Abb. 53).

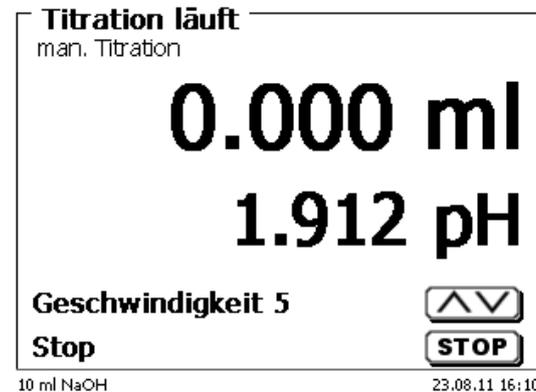


Abb. 53

Mit der schwarzen Taste des Handtasters wird die Zugabegeschwindigkeit kontrolliert (Abb. 54).

- Mit einem einzelnen Tastendruck bis zur ersten Stufe wird ein Schritt ausgeführt. Je nach Aufsatzgröße sind das 0,0003 ml (WA 05), 0,0005 ml (WA 10), 0,001 ml (WA 20) und 0,0025 ml (WA 50). Die Schrittweite kann eingestellt werden
- Hält man die schwarze Taste auf der ersten Stufe gedrückt, wird kontinuierlich langsam zutitriert.
- Drückt man die schwarze Taste ganz durch (2. Stufe), wird mit einer schnelleren Geschwindigkeit zutitriert.

Die Geschwindigkeit der 2. Stufe lässt sich in 5 Stufen durch die Pfeiltasten <↓↑> einstellen.

i Die Stufen können auch während der Titration verändert werden (Abb. 54).

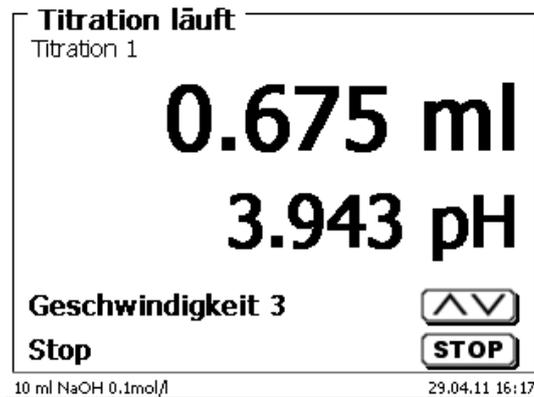


Abb. 54

Stufe 5 entspricht der maximalen Titriergeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit reduziert sich jeweils um die Hälfte.

Beispiel:

Wechselaufsatz WA 20

Stufe 5	100 %	(ca. 40 ml/min)
Stufe 5	50 %	(ca. 20 ml/min)
Stufe 4	25 %	(ca. 10 ml/min)
Stufe 3	12,5 %	(ca. 5 ml/min)
Stufe 2	6,8 %	(ca. 2,5 ml/min)
Stufe 1	3,4 %	(ca. 1,25 ml/min)

Ist die Titration beendet, <**STOP**> oder mindestens 1 Sekunde die graue Taste des Handtasters drücken. Das Titrationsergebnis wird berechnet und angezeigt (Abb. 55).

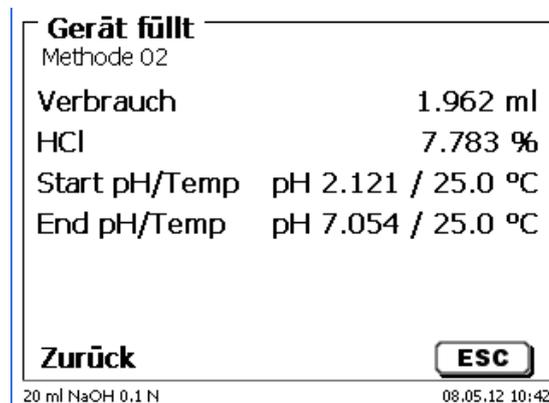


Abb. 55

Das Ergebnis kann ausgedruckt oder im PDF- und CSV-Format abgespeichert werden.

Mit <**ESC**> gelangen Sie zurück in das Startmenü und können sofort die nächste Titration starten. Der Wechselaufsatz wird automatisch gefüllt.

3.6.4 Dosierung

3.6.4.1 Dosierung mit Dosiermethoden

Eine Dosiermethode wird mit <START> oder der schwarzen Taste des Handtasters gestartet (Abb. 56 und Abb. 57).

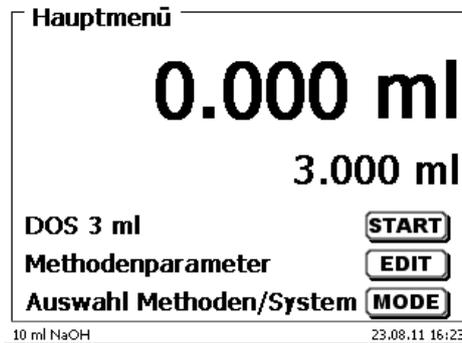


Abb. 56

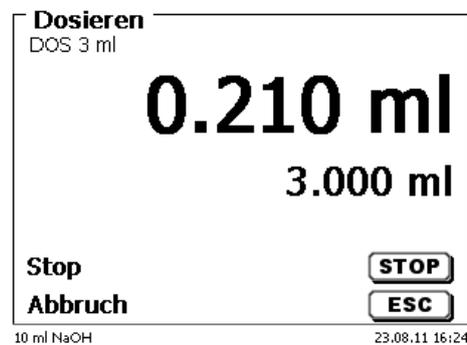


Abb. 57

Das dosierte Volumen wird kurz angezeigt (Abb. 58), bevor die Anzeige wieder zum Hauptmenü zurückspringt (Abb. 59).

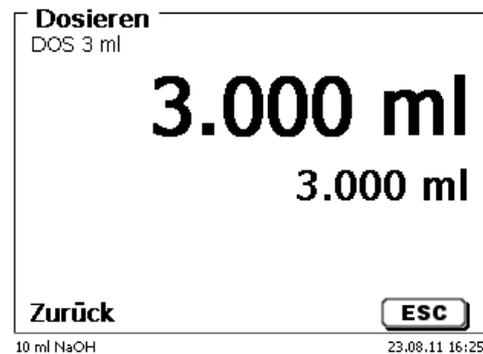


Abb. 58

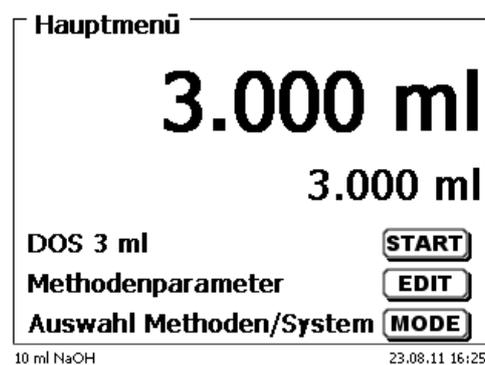


Abb. 59

Die nächste Dosierung kann dann sofort gestartet werden.

i Der Aufsatz wird nach jeder Dosierung automatisch gefüllt.
(Diese Option kann auch abgeschaltet werden, dann wird der Aufsatz erst gefüllt, wenn das Zylindervolumen erreicht ist).

Der Aufsatz kann jederzeit mit **<FILL>** gefüllt werden.
Mit **<ESC>** gelangen Sie zurück in das Hauptmenü.

3.6.4.2 Dosierung ohne Dosiermethoden

Eine Dosierung kann über die **<DOS>** Taste der externen Tastatur ohne Dosiermethode ausgeführt werden (Abb. 60).

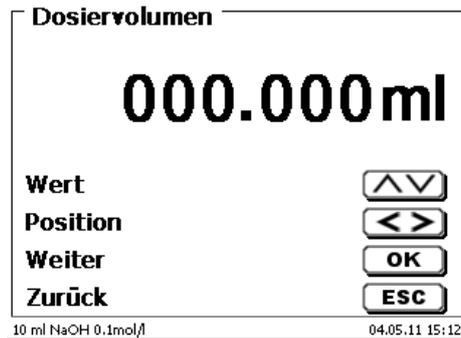


Abb. 60

Das Volumen wird eingegeben und nach der Bestätigung mit **<ENTER>/<OK>** dosiert (Abb. 61).

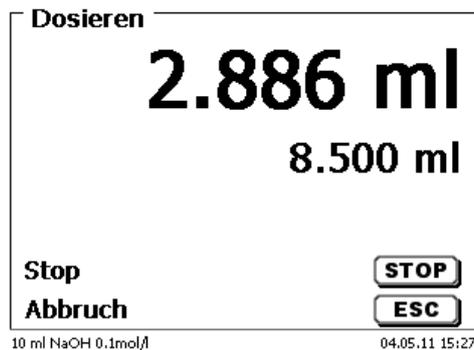


Abb. 61

Die nächste Dosierung kann sofort wieder mit **<ENTER>/<OK>** ausgeführt werden (Abb. 62).

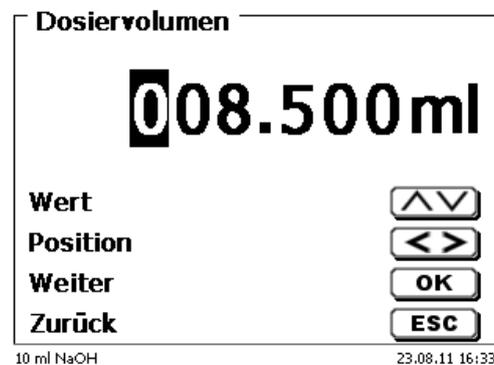


Abb. 62

Der Aufsatz wird hier nicht automatisch nach der Dosierung gefüllt, es sei denn das Zylindervolumen ist erreicht.

Mit **<FILL>** kann der Aufsatz jederzeit gefüllt werden.
Mit **<ESC>** gelangen Sie zurück in das Hauptmenü.

3.6.5 Lösungen ansetzen

Eine spezielle Dosiermethode ist das so genannte „Lösungen ansetzen“. Dabei wird ein Lösungsmittel solange zu einer Einwaage eines Stoffes zu dosiert, bis die gewünschte Zielkonzentration erreicht ist (Abb. 63 - Abb. 65).

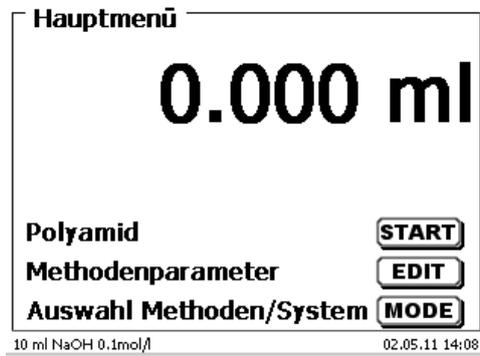


Abb. 63

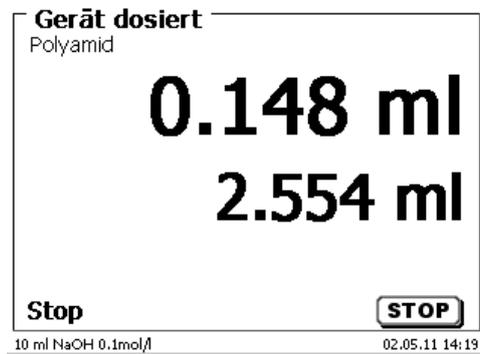


Abb. 64

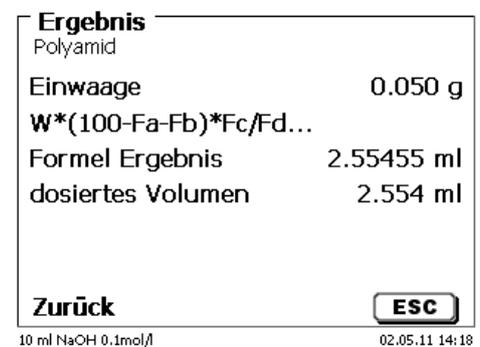


Abb. 65

Ist das berechnete Volumen größer als das maximal eingestellte Volumen, erscheint eine Fehlermeldung und es wird aus Sicherheitsgründen nicht dosiert (Abb. 66).



Abb. 66

4 Methodenparameter

Vom Hauptmenü aus gelangen Sie durch <EDIT> in die Methodenparameter (Abb. 67).



Abb. 67

4.1 Methode editieren und neue Methode

Bei Anwahl von «**Methode editieren**» und «**neue Methode**» gelangen Sie zur Änderung bzw. Neuerstellung einer Methode.

Unter «**neue Methode**» wird immer nach der Eingabe der Methodennamens gefragt. Dies entfällt bei der Änderung einer bereits erstellten Methode (Abb. 68).

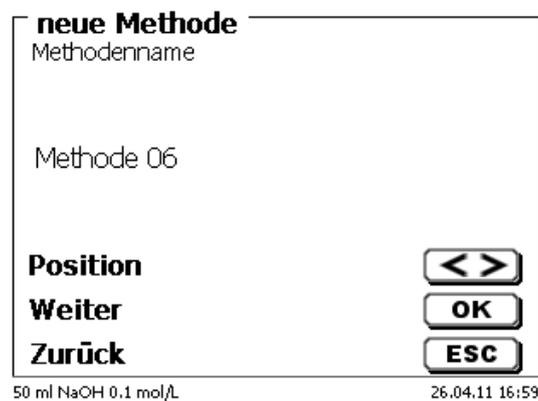


Abb. 68

Der Methodenname kann bis zu 21 Zeichen enthalten. Es sind auch Sonderzeichen möglich.

i Ist keine Tastatur angeschlossen, **muss** der angezeigte Methodenname übernommen werden.

Die Methodennummern werden automatisch durchnummeriert. Die Eingabe wird mit <ENTER>/<OK> bestätigt. Der Methodenname kann jederzeit geändert werden.

Weiter mit  4.6 Methodenparameter ändern.

4.2 Standardmethoden

Im Gerät sind unter «**Standardmethoden**» eine Reihe fertiger Standardmethoden abgespeichert (Abb. 69).

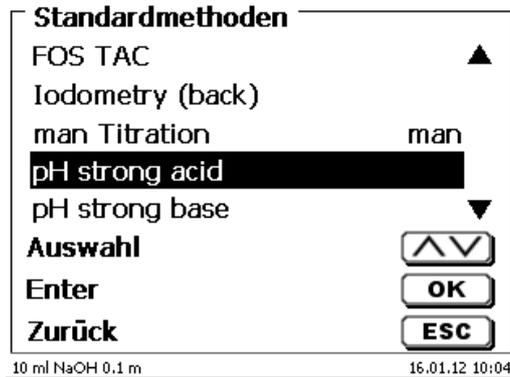


Abb. 69

Nach der Auswahl werden Sie direkt nach der Eingabe des Methodennamens gefragt (Abb. 70).

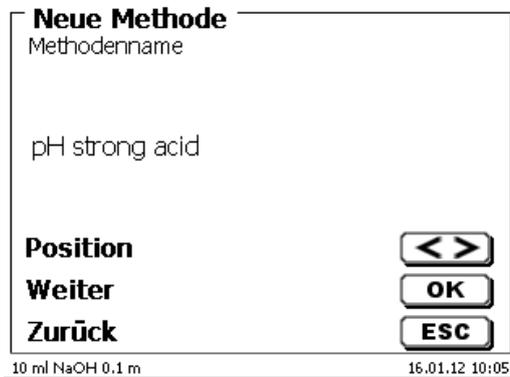


Abb. 70

Sie können den Standardnamen übernehmen oder abändern. Danach kommen Sie zu «**Methodenparameter ändern**».

Weiter mit  4.6 Methodenparameter ändern.

4.3 Methode kopieren

Methoden können kopiert und unter einen neuen Namen abgespeichert werden (Abb. 71). Bei Auswahl der Funktion wird die aktuelle Methode kopiert und ein neuer Name kann eingegeben werden.

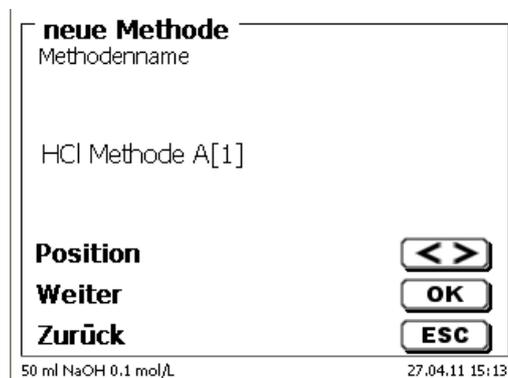


Abb. 71

 Es wird automatisch ein neuer Name mit dem Zusatz [1] vergeben, damit nicht 2 Methoden mit dem gleichen Namen existieren. Danach kommen Sie zu «**Methodenparameter ändern**».

Weiter mit  4.6 Methodenparameter ändern.

4.4 Methode löschen

Nach Auswahl der Funktion wird gefragt, ob die aktuelle Methode gelöscht werden kann (Abb. 72). Sie müssen explizit «Ja» anwählen und dies mit <ENTER>/<OK> bestätigen.

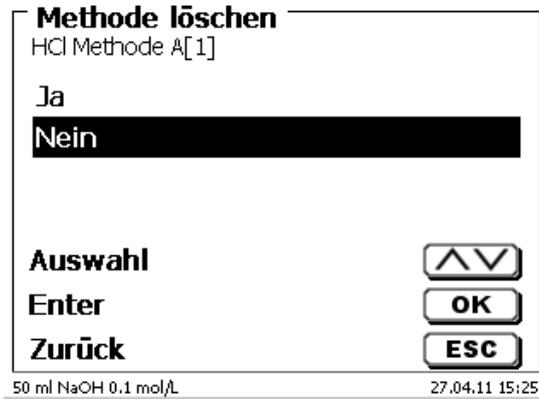


Abb. 72

4.5 Methode drucken

Die aktuell ausgewählte Methode kann auf einem angeschlossenen Drucker ausgedruckt oder als PDF-Datei auf einem USB-Stick gespeichert werden (Abb. 73).



Abb. 73

4.6 Methodenparameter ändern

Die Eingabe oder Änderung des Methodennamens (Abb. 74) wurde bereits in  Abschnitt 4.1 und 4.3 beschrieben.

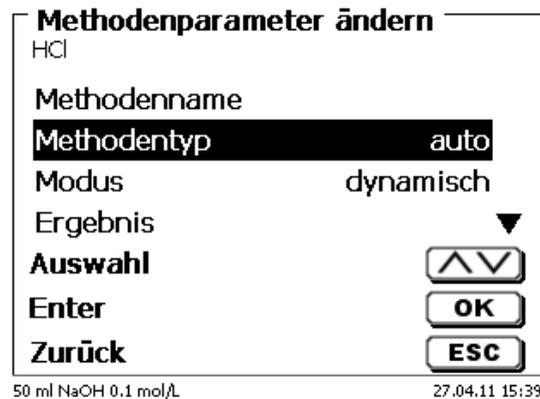


Abb. 74

4.6.1 Methodentyp

Im Untermenü «**Methodentyp**» können Sie zwischen einer automatischen oder manuellen Titration wählen, eine Dosierung durchführen, oder eine Lösung ansetzen. Zusätzlich kann auch eine Messung durchgeführt werden (Abb. 75).

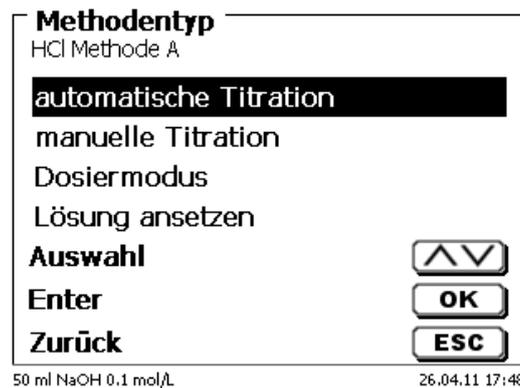


Abb. 75

i Die Auswahl des Methodentyps beeinflusst die weitere Parametrierung der Methode: Wählt Sie z.B. den Dosiermodus aus, können Sie keine Formel mehr auswählen oder den Titrationsmodus (dynamische oder lineare Titration usw.) abändern.

4.6.2 Titrationsmodus

Bei einer automatischen Titration kann zwischen folgenden Modi ausgewählt werden:

- Lineare Titration (pH und mV)
- Dynamische Titration (pH und mV)
- Endpunkttitration (pH, mV und μA)
- Dead-Stop Titration (μA)
- pH-Stat Titration (pH)

4.6.2.1 Lineare Titration

Bei der linearen Titration wird während der gesamten Titration mit den gleichen Schrittweiten titriert.

Die lineare Titration wird oft bei schwierigeren oder unbekanntnen Proben angewandt. Schwierige Proben sind z.B. Chlorid im Spurenbereich (-> sehr flacher Kurvenverlauf) oder Titrationsen in nichtwässrigen Medien. Würde hier eine dynamische Titrationsregelung verwendet, würde das keine Vorteile bringen. Bei zu flachen Kurven würden je nach Parameter entweder zu kleine oder zu große Schrittweiten verwendet.

Anbei ein Beispiel für einen flachen und eher unruhigen Kurvenverlauf (Abb. 76).

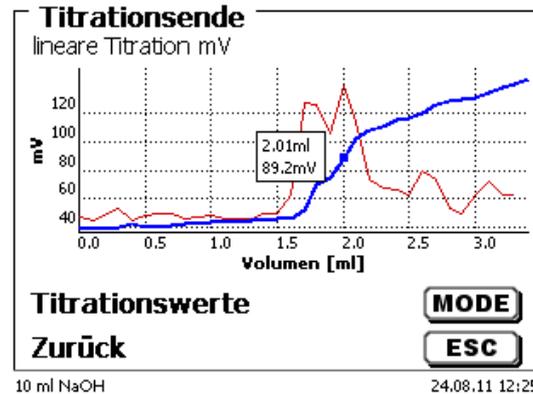


Abb. 76

Die Titration wurde linear mit einer Schrittweite von 0,05 ml durchgeführt. Eine dynamische Titrationsregelung mit angepasster Schrittweite an der Kurvensteigung würde hier einen noch unruhigeren Kurvenverlauf erzeugen. Die lineare Titration ist nur bei mV und pH-Titrationsen möglich.

4.6.2.2 Dynamische Titration

Bei der dynamischen Titration werden die Titrationschritte der Veränderung der Messwerte/ml (Steigung, Kurvensteigung) angepasst.

Kleine Steigungswerte bedeuten große Schrittweiten und große Steigungswerte bedeuten kleine Schrittweiten. Dadurch werden dort die meisten Messpunkte aufgenommen, die später für die Auswertung des Äquivalenzpunktes (EQ) bzw. der Äquivalenzpunkte wichtig sind. Die Dynamische Titration beginnt mit 3 gleichen kleinen Schrittweiten, z.B. 0,01 ml und wird dann solange verdoppelt bis die maximale Schrittweite, z.B. 0,5 oder 1 ml erreicht ist. Wenn nun die Steigungswerte während der Titration zunehmen, werden die Schrittweiten wieder kleiner bis zur minimalen Schrittweite, z.B. 0,01 ml.

Im Beispiel (Abb. 77) wurden zwischen 100 und 300 mV mit den kleinsten Schrittweiten (hier 0,01 ml) titriert.

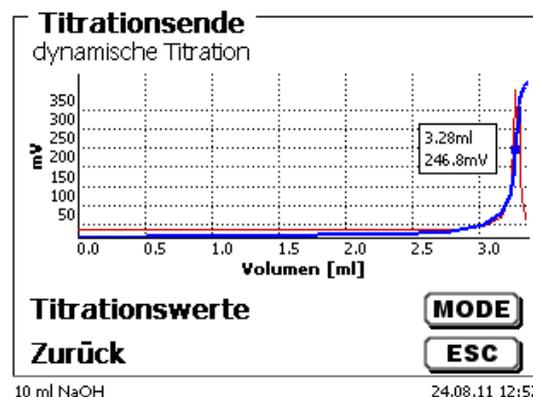


Abb. 77

Bei einer linearen Titrationsregelung mit 0,05 oder sogar 0,1 ml Schrittweiten, würden zwischen 100 und 300 mV nur 1 - 2 Messpunkte aufgenommen. Die Folge ist eine ungenauere Berechnung des Äquivalenzpunktes. Die dynamische Titration ist nur bei mV und pH-Titrationsen möglich.

4.6.2.3 Endpunkttitration

Bei einer Endpunkttitration wird möglichst genau auf einen vorgegebenen Endpunkt in pH, mV oder μA titriert. Bei pH und mV kann auch auf zwei Endpunkte titriert werden. Der Verbrauch am Endpunkt wird als Ergebnis verwendet.

Beispiele für pH-Endpunkttitrationen sind die Gesamtsäure in Wein oder Getränken und der p+m-Wert (Säurekapazität). Ein klassisches Beispiel für die μA -Endpunkttitration („Dead-Stop Titration“) ist die Bestimmung der schwefeligen Säure (SO_2) in Wein und Getränken.

Bei der Endpunkttitration wird in einer ersten Stufe kontinuierlich bis zu einem Deltawert vom eingestellten Endpunkt dosiert. Die Dosiergeschwindigkeit ist einstellbar. Zwischen dem Deltawert und dem Endpunkt wird dann mit einer linearen Schrittweite bis zum Endpunkt driftdrillkontrolliert titriert.

Beispiel (Abb. 78): Bestimmung der Säurekapazität K_s 4,3 (m-Wert)

pH Endpunkt:	4,30
delta pH-Wert:	1,00
lineare Schrittweite:	0,02
Dosiergeschwindigkeit:	10 %
Endpunktverzögerung:	5 s
Drift:	normal (20 mV/min)

Die Titration wird bis zu einem pH-Wert von 5,30 mit der eingestellten Dosiergeschwindigkeit durchgeführt. Dann wechselt die Methode auf eine lineare Schrittweite von 0,02 ml, bis der Endpunkt von pH 4,30 erreicht oder unterschritten wurde. Falls der Wert innerhalb von 5 Sekunden wieder über pH 4,30 ansteigen sollte, wird nochmals ein Titrierschritt von 0,02 ml zugegeben. Der Verbrauch in ml wird bei genau pH 4,30 ermittelt.

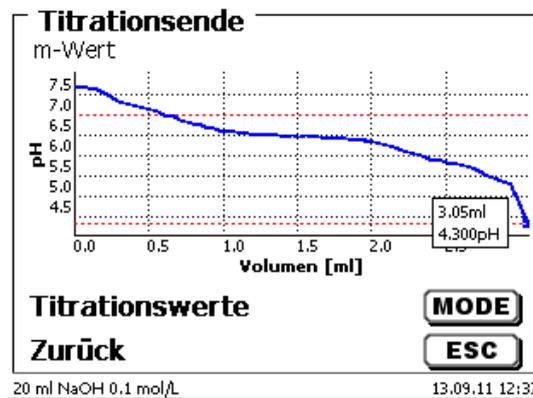


Abb. 78

4.6.2.4 pH-Stat Titration

Die pH-Stat Titration ist eine Sonderform der pH-Endpunkttitration, die in zwei unterschiedlichen Stufen abläuft. In der ersten Stufe wird der gewünschte pH-Wert zuerst antitriert und in der zweiten Stufe der pH-Wert über eine bestimmte Zeit konstant gehalten.

In der ersten Stufe verhält sich der TitroLine[®] 7000 genau wie bei einer normalen pH-Endpunkttitration, d.h. der pH Wert wird in der letzten Phase vor dem Endpunkt driftdrillkontrolliert bzw. mit fester Wartezeit wie gewohnt übernommen. In dieser Phase wird mit einer linearen Schrittweite zutitriert. Sobald aber der gewünschte pH-Wert erreicht ist, wird sofort in die zweite Stufe, die eigentliche pH-Stat Stufe, umgeschaltet. Das heißt, dass die Driftkontrolle nun entfällt und eine feste Wartezeit von „Null“ Sekunden zwischen Titrierschritt und Messwertübernahme erfolgt. Das ist auch notwendig, sonst könnte man den pH-Wert in vielen Fällen über eine bestimmte Zeit nicht konstant halten

Während der Titration kann man sich entweder die pH/Zeit (Abb. 79) oder die ml/Zeit (Abb. 80) -Kurve und pH-Wert/ml analog anzeigen lassen.

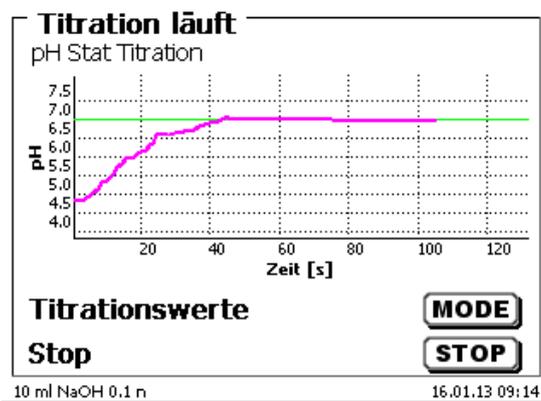


Abb. 79

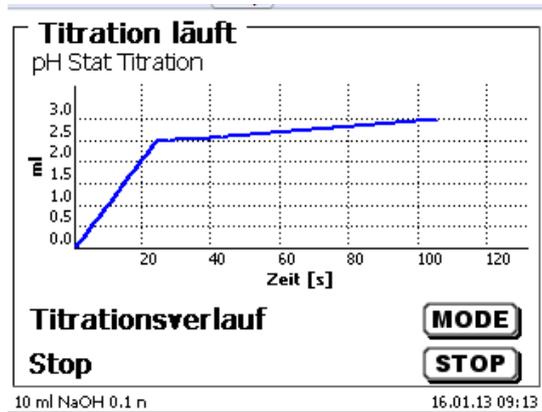


Abb. 80

4.6.3 Ergebnis

Zuerst werden die Berechnungsoptionen (nur dynamische und lineare Titration) festgelegt (Abb. 81).



Abb. 81

Es können bis zu 2 Wendepunkte (2 EQs) ausgewertet werden (Abb. 82).

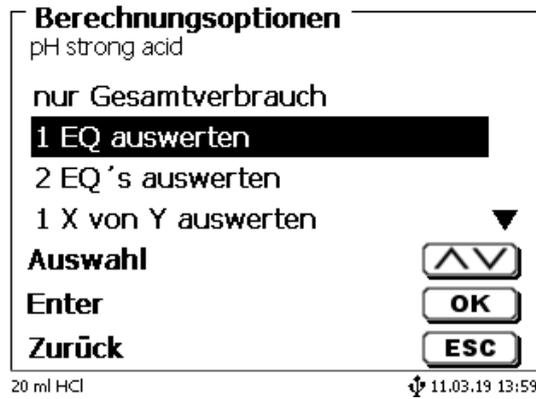


Abb. 82

Bei «**nur Gesamtverbrauch**» wird der Verbrauch am letzten gemessenen pH/mV-Wert verwendet.

Bei «**1 EQ auswerten**» bzw. «**2 EQ auswerten**» werden die errechneten Äquivalenzpunkte der Titrationskurve verwendet.

Unter «**Formel**» (Abb. 81) gibt es für das Ergebnis Einstellmöglichkeiten (Abb. 83).

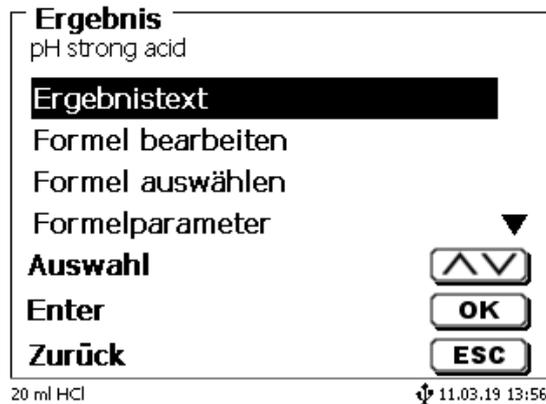


Abb. 83

Der «**Ergebnistext**» kann bis zu 21 alphanumerische Zeichen inkl. Sonderzeichen enthalten (Abb. 84).

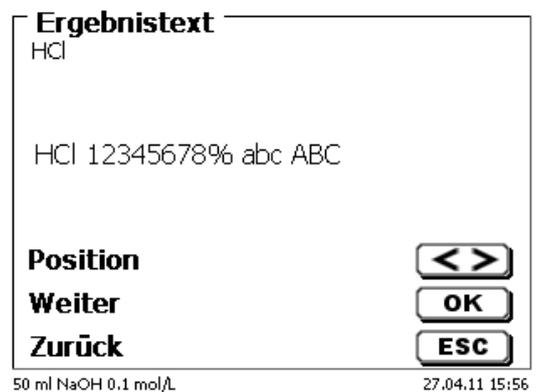


Abb. 84

Die Eingabe wird mit <ENTER>/<OK> bestätigt.

Gibt es 2 Ergebnisse wie z.B. bei der Titration auf 2 pH-Endpunkte, kann man 2 Ergebnistexte eingeben.

4.6.3.1 Berechnungsformeln

Die passende Berechnungsformel wird im Formelauswahl-Menü gewählt (Abb. 85).

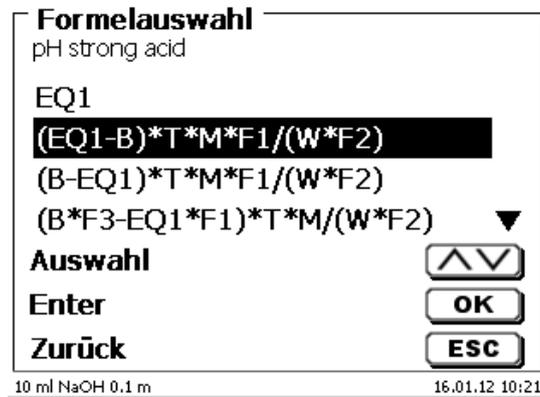


Abb. 85

Sind 2 Wendepunkte (2 EQ) angewählt, so kann Formel 1 und Formel 2 und 3 ausgewählt werden (Abb. 86).

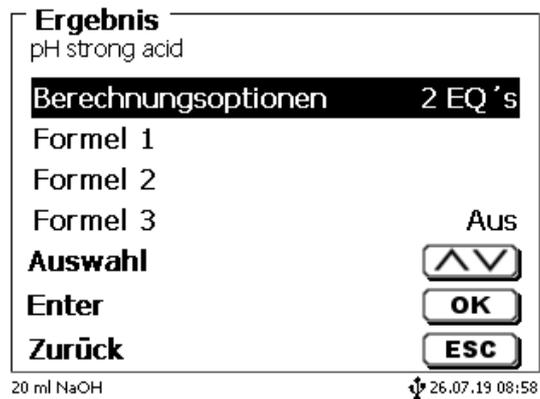


Abb. 86

Bei der zweiten Formel wählt man dann die Berechnungsformel für den 2. EQ aus (Abb. 87).

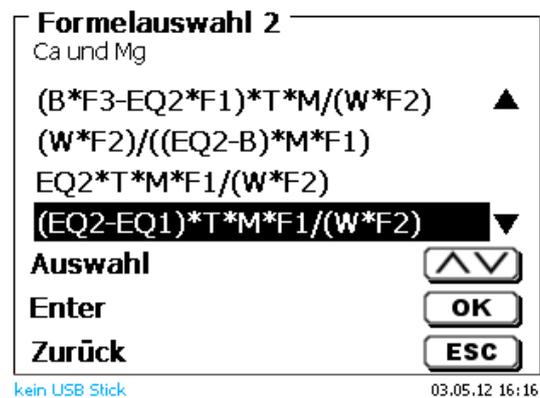


Abb. 87

Folgende Berechnungsformeln (EP und EQ) stehen zur Verfügung:

Formel lineare und dynamische Titration auf EQ1	Formel für Titrations auf Endpunkt (EP 1 und EP2)	Hinweis
Keine Formel		Dann wird kein Ergebnis ermittelt.
$(EQ1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	$(EP1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ oder EP1 (Bsp.: Chlorid, p oder m-Wert)
$(B-EQ1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	$(B-EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration (Bsp. CSB, Verseifungszahl)
$(B \cdot F3 - EQ1 \cdot F1) \cdot T \cdot M / (W \cdot F2)$	$(B \cdot F3 - EP1 \cdot F1) \cdot T \cdot M / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes, inkl. multiplikativen Faktors. Rücktitration
$(W \cdot F2) / (EQ1 - B) \cdot M \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (EP1 - B) \cdot M \cdot F1$	Formel zur Berechnung eines Titers (T) einer Titrierlösung.
$(W \cdot F2) / (EQ1 - B) \cdot M \cdot T \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (EP1 - B) \cdot M \cdot T \cdot F1$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ oder EP1.
$(W \cdot F2) / (B - EQ1) \cdot M \cdot T \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (B - EP1) \cdot M \cdot T \cdot F1$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration (NCO-Gehalt, Epoxidzahl).
EQ1	EP1	Berechnet den Verbrauch am Äquivalenz- oder Endpunkt.
	$EP2 \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier EP2 (p und m-Wert)
	$(EP2 - EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier Berechnung der Differenz aus EP2-EP1.
	$(F3 \cdot EP2 - EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier Berechnung der Differenz aus EP2 - EP1 mit Berücksichtigung eines multiplikativen Faktors für EP2.
	$(F1/W) \cdot EP1 \cdot F2$	Berechnung des TAC (Totales Anorganisches Carbonat/Kalkreserve)
	$((F1/W) \cdot (EP2 - EP1) \cdot F3 - F4) \cdot F5$	Berechnung des FOS (Flüchtige Organische Säuren)
		FOS/TAC-Wert

Dabei haben die Abkürzungen folgende Bedeutung:

- ml: Gesamtverbrauch, z.B. bei pH-Stat
- S: Steigung in ml/Zeit (pH-Stat)
- EQ: Verbrauch am Äquivalenzpunkt 1 und 2 in ml
- EP: Verbrauch am Endpunkt in ml
- B: Blindwert in ml. Meist ermittelt durch Titration
- T: Titer der Titrationslösung (z.B. 0.09986)
- M: Mol; Mol- oder Äquivalenzgewicht der Probe (z.B. NaCl 58,44)
- F1 - F5 Faktor 1 - 5 Umrechnungsfaktoren
- W „Weight“, Einwaage in g oder Vorlage in ml

Formel lineare und dynamische Titration auf EQ2		Hinweis
EQ2		Es wird der Verbrauch am EQ2 in ml berechnet
$(EQ2-B)*T*M*F1/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ 2. (z. B. Phosphorsäure)
$(B-EQ2)*T*M*F1/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration
$(B*F3-EQ2*F1)*T*M/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes, inkl. multiplikativen Faktors. Rücktitration bei Verwendung des 2. EQ
$(EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit Berücksichtigung weiterer Faktoren und der Einwaage
$(F3*EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit Berücksichtigung weiterer Faktoren und der Einwaage
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*F1$		Formel zur Berechnung eines Titers (T) einer Titrierlösung bei Verwendung des 2. EQ.
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*T*F1$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf EQ2.
$(W*F2)/(B-EQ2)*M*T*F1$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration bei Verwendung des 2. EQ
$(EQ2*F1)-F2$		Berechnung des 2. EQ inkl. multiplikativer Faktor und subtraktives Glied
$(EQ2-EQ1)*F3$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit multiplikativen Faktor
	ml	Für pH-Stat: nur Gesamtverbrauch
	$ml*T*M*F1/(W*F2)$	Für pH-Stat: Gesamtverbrauch mit Berücksichtigung von Einwaage und weiteren Faktoren
	$S*T*M*F1/(W*F2)$	Für pH-Stat: Berechnung der Steigung in ml/s mit Berücksichtigung von Rechenfaktoren inkl. Einwaage/Vorlage

Dabei haben die Abkürzungen folgende Bedeutung:

- ml: Gesamtverbrauch, z.B. bei pH-Stat
- S: Steigung in ml/Zeit (pH-Stat)
- EQ: Verbrauch am Äquivalenzpunkt 1 und 2 in ml
- EP: Verbrauch am Endpunkt in ml
- B: Blindwert in ml. Meist ermittelt durch Titration
- T: Titer der Titrationslösung (z.B. 0.09986)
- M: Mol; Mol- oder Äquivalenzgewicht der Probe (z.B. NaCl 58,44)
- F1 - F5 Faktor 1 - 5 Umrechnungsfaktoren
- W „Weight“, Einwaage in g oder Vorlage in ml

i Ist eine Formel ausgewählt, wird die Auswahl mit <ENTER>/<OK> bestätigt.

Die Werte für den Blindwert, den Titer und die Faktoren F1 - F5 können eingegeben oder aus einem globalen Speicher eingelesen werden (Abb. 88).

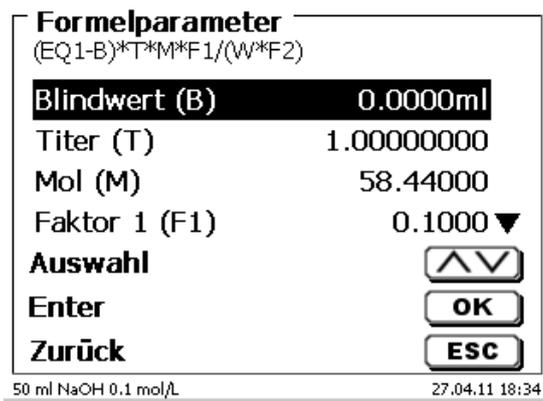


Abb. 88

Die Werte aus dem globalen Speicher wurden durch eine Titration vorab bestimmt und abgespeichert oder manuell eingegeben (Abb. 89 und Abb. 90).

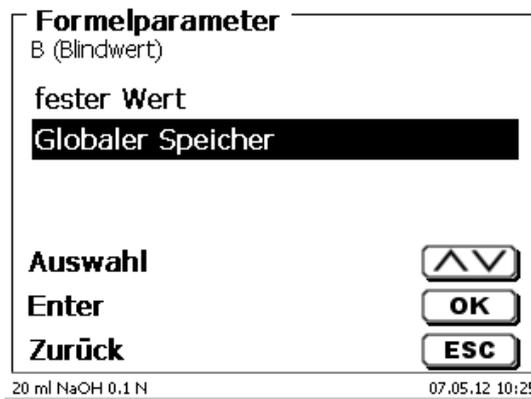


Abb. 89

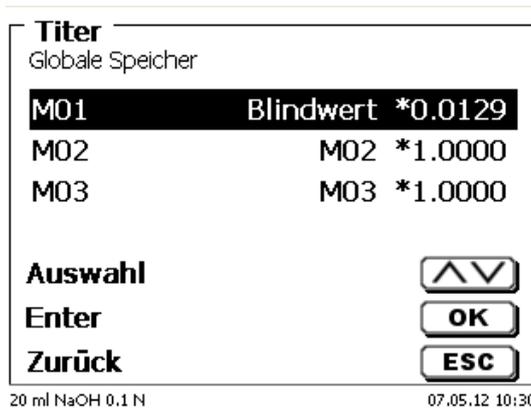


Abb. 90

Der verwendete globale Speicher wird angezeigt (Abb. 91).

Formelparameter	
(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)	
B (Blindwert)	M01
T (Titer)	1.00000000
M (Mol)	1.00000
F1 (Faktor 1)	1.0000 ▼
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 10:32

Abb. 91

Das Abspeichern von Ergebnissen in globale Speicher wird in [4.6.3.7](#) beschrieben.

Die Werte der einzelnen Parameter der ausgewählten Berechnungsformel, z.B. Mol (Abb. 92), können einzeln eingegeben werden.

Formelparameter	
Mol (M)	
00058.44000	
Wert	▲▼
Position	<>
Weiter	OK
Zurück	ESC

50 ml NaOH 0.1 mol/L 27.04.11 18:37

Abb. 92

4.6.3.2 Einwaage und Vorlage (Probenmenge)

Bei der Probenmenge (W) (Abb. 93) wird ausgewählt, ob eine Einwaage, eine Vorlage bei der Titration, oder eine Lösung angesetzt verwenden soll (Abb. 94).

Formelparameter	
(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)	
Titer (T)	1.00000000 ▲
Mol (M)	1.00000
Faktor 1 (F1)	1.0000
Probenmenge (W)	1.0000g ▼
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 26.05.11 15:03

Abb. 93

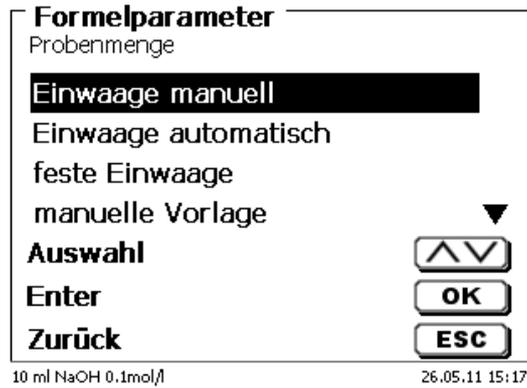


Abb. 94

Es gibt folgende Optionen:

- «**Einwaage manuell**»: Die Einwaage in g wird beim Start der Methode abgefragt und manuell eingegeben.
- «**Einwaage automatisch**»: Die Einwaage wird automatisch durch eine angeschlossene Waage transferiert.
- «**Feste Einwaage**»: Eine feste Einwaage in g wird eingegeben. Diese wird bei jedem Versuch der Methode verwendet.
- «**Manuelle Vorlage**»: Die Vorlage in ml wird beim Start der Methode abgefragt und manuell eingegeben.
- «**Feste Vorlage**»: Eine feste Vorlage in ml wird eingegeben. Diese wird bei jedem Versuch der Methode verwendet.

4.6.3.3 Formeleinheit

Die Formeleinheit kann im Untermenü «**Einheit**» ausgewählt werden (Abb. 95).

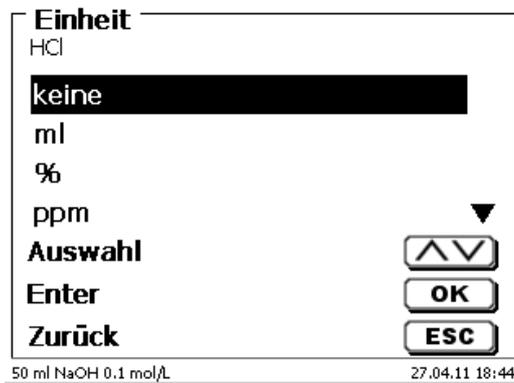


Abb. 95

Nach der Auswahl (z.B. «%») erscheint die Einheit auch als Information in der Anzeige (Abb. 96).



Abb. 96

Durch das Betätigen der <INS> (Insert)-Taste der externen Tastatur können neue Einheiten hinzugefügt werden.

4.6.3.4 Formeln für Lösungen ansetzen

Für den Modus Lösungen ansetzen stehen besondere Berechnungsformeln zur Auswahl.

In dem Untermenü «**Formel**auswahl» wählt man die passende Berechnungsformel aus (Abb. 97).

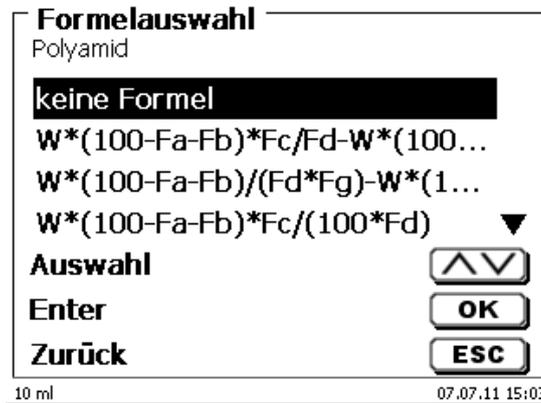


Abb. 97

Es stehen 3 verschiedene Berechnungsformeln zur Auswahl:

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/Fd - W*(100-Fb)/(100*Fe) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*(Fd/Fg) - W*(100-Fb)/(100*Fg) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/(100*Fd)$$

Bedeutung der einzelnen Faktoren:

W: Einwaage der Probe in g

Fa: löslicher Fremdbestandanteil in %

Fb: nichtlöslicher Fremdbestandanteil in %

Fc: Umrechnungsfaktor für Einheit

g/l = 10

mg/l und ppm = 10000

g/100 ml = 1

% = 1

Fd: Sollkonzentration der herzustellenden Lösung in g/l, mg/l (ppm), g/100 ml, oder %

Fe: Dichte der eingewogenen Probe in g/cm³

Ff: Volumenkorrektur in ml. Diese Volumenkorrektur ist die erforderliche Mehrdosierung zum Ausgleich der Volumenkontraktion und der Dichtedifferenz zwischen eingewogener Probe und Lösungsmittel (siehe Hinweis zur Volumenkorrektur)

Fg: Dichte des verwendeten Lösungsmittels in g/cm³

Hinweis zur Volumenkorrektur:

Der Anwender muss von Fall zu Fall entscheiden, ob eine Volumenkorrektur erforderlich ist und nach welchen Verfahren korrigiert werden soll. Für Lösungen, deren Gehalte an gelöster Substanz sehr niedrig sind, kann im Regelfall auf die Volumenkorrektur verzichtet werden.

4.6.3.5 Dezimalstellen

Die Anzahl der Dezimalstellen kann von 0 - 6 festgelegt werden. Die Standardeinstellung ist 2 (Abb. 98).



Abb. 98

4.6.3.6 Statistik

Durch die Verwendung der Statistik kann der Mittelwert und die relative Standardabweichung automatisch berechnet und dokumentiert werden (Abb. 99).

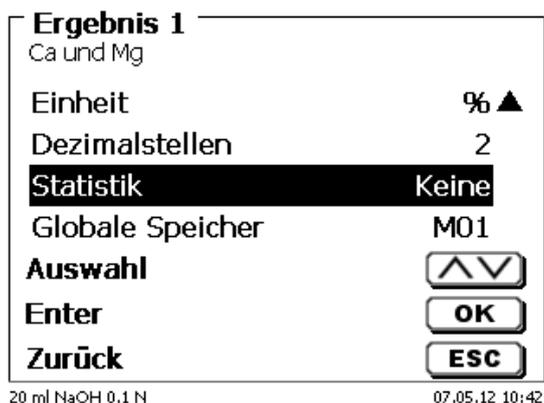


Abb. 99

Die Berechnung des Mittelwertes ist schon aus 2 Einzelwerten möglich, die Berechnung der relativen Standardabweichung erst ab 3 Einzelwerten (Abb. 100). Die maximale Anzahl ist 10.

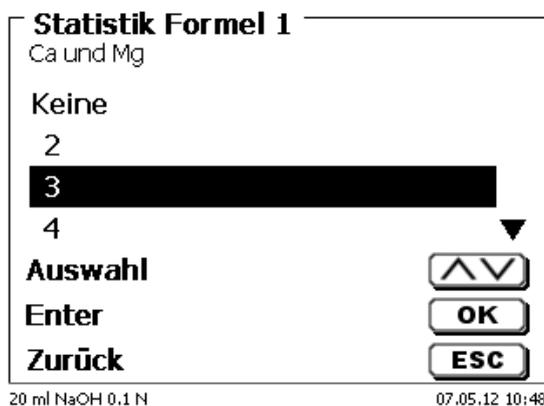


Abb. 100

Der Mittelwert und die relative Standardabweichung (rel. STABW) wird direkt angezeigt (Abb. 101).

Titrationsende 1 von 3	
Chloride in % 3 von 3	
EQ	2.444 ml / 647.6 mV
Chloride	0.79 %
Mittelwert	0.70 %
rel. STABW	11.60 %
nächste Seite	MODE
Zurück	ESC

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 13:14

Abb. 101

4.6.3.7 Globale Speicher

Ergebnisse von Titrationen können in einen der 50 globalen Speicher (M01 - M50) für weitere Berechnungen geschrieben werden (Abb. 102).

Ergebnis	
Blindwert Chlorid	
Einheit	ml ▲
Dezimalstellen	3
Statistik	Keine
Globale Speicher	
Auswahl	^v
Enter	OK
Zurück	ESC

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 13:40

Abb. 102

Bei eingeschalteter Statistik wird der Mittelwert in den globalen Speicher geschrieben. Mit **<ENTER>/<OK>** gelangt man in das Untermenü. Falls noch kein globaler Speicher angelegt wurde, kann mit der Einfügen-Taste **<INS>** einen Speicher anlegen. Der Titrator schlägt einen Speichernamen vor, z.B. **M01** (M01 - M50). Der Name des Speichers kann Anwendungsbezogen geändert werden (Abb. 103). Hierdurch wird die spätere Zuweisung des globalen Speichers bei einer anderen Methode erleichtert.

Bezeichnung ändern	
M01:M01	
Blindwert	
Position	<>
Weiter	OK
Zurück	ESC

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 13:51

Abb. 103

Beispiel: Man bestimmt den Blindwert einer Chlorid-Titration mit Hilfe einer extra Methode. Das Ergebnis in ml wird dabei automatisch in den globalen Speicher M01 mit den Namen „Blindwert“ geschrieben (Abb. 104). Innerhalb der Chloridmethode wird dann der Blindwert automatisch vom Titriermittelverbrauch abgezogen.

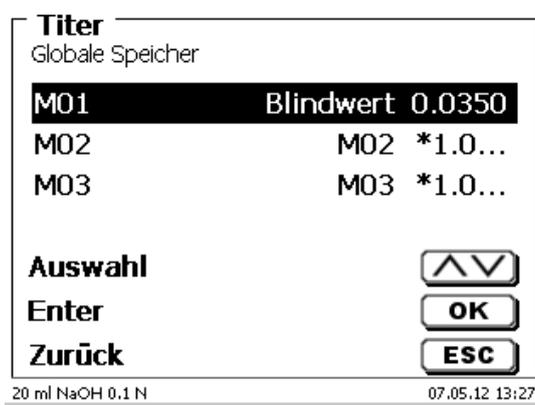


Abb. 104

Mit <SHIFT> oder über die Systemeinstellungen können Sie jederzeit in das Menü für die globalen Speicher gelangen. Mit <EDIT> können Sie die Bezeichnung oder die Werte ändern und Sich anzeigen lassen in welchen Methoden die globalen Speicher verwendet werden (Abb. 105).



Abb. 105

4.6.4 Formeleditor

Der Formeleditor ist als Ergänzung zu den bestehenden Standardformeln gedacht. Die Standardformeln werden geladen und können dann verändert werden. Die ursprüngliche Standardformel selbst wird dabei nie verändert.

4.6.4.1 Starten und Arbeiten mit dem Formeleditor

Gehen Sie mit <EDIT> zu «Methode editieren», «Neue Methode» oder «Standardmethoden» und wählen dann «Ergebnis» aus (Abb. 106).

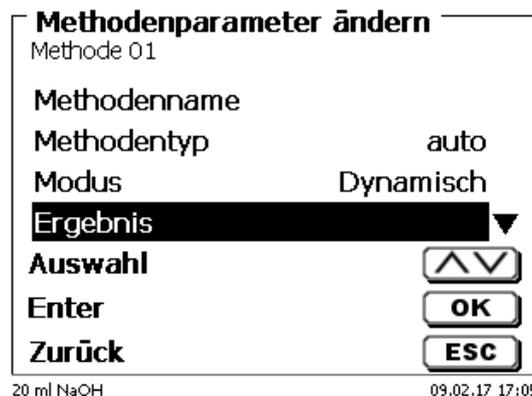


Abb. 106

Bestätigen Sie die Auswahl «**Ergebnis**» mit <ENTER>/<OK> (Abb. 107).



Abb. 107

Wählen Sie «**Formel**» aus und bestätigen die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 108).

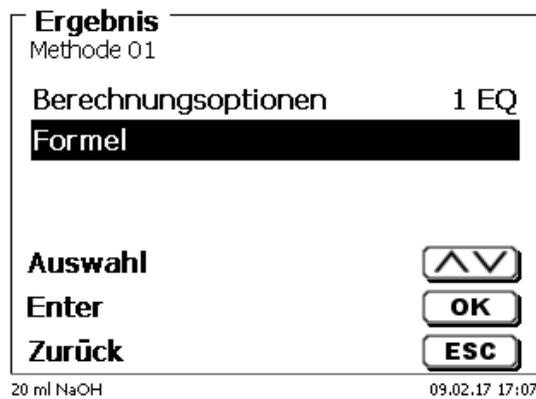


Abb. 108

Sie erhalten eine Menüauswahl (Abb. 109).



Abb. 109

Sie können die vorhandenen Methoden mit <↓> und <↑> anwählen und die Auswahl mit <ENTER>/<OK> bestätigen (Abb. 110).

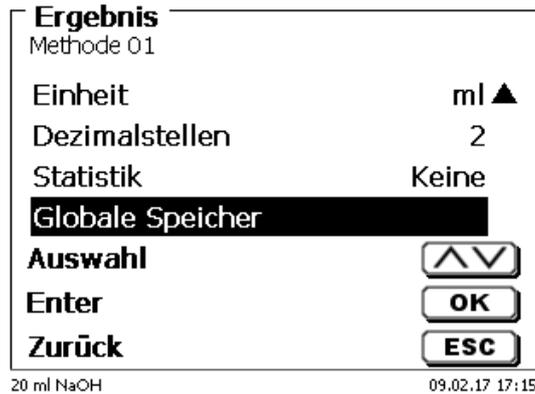


Abb. 110

«Ergebnistext», «Formel auswählen», «Formelparameter», «Einheit», «Dezimalstellen», «Statistik» und «Globale Speicher» unterscheiden sich nicht von den vorhergehenden Versionen.

i Neu ist der Menüpunkt «Formel bearbeiten»!

Wenn Sie «Formel bearbeiten» anwählen und mit <ENTER>/<OK> bestätigen, wird die aktuell ausgewählte Formel angezeigt (Abb. 111).

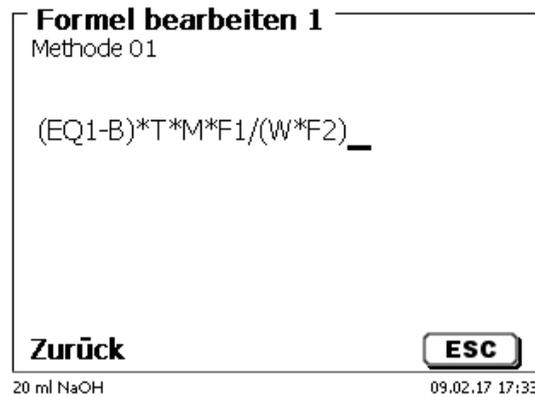


Abb. 111

Die Formel $(EQ1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$ kann nun verändert und mit <ENTER>/<OK> nach der Veränderung bestätigt werden. Wenn Sie den Editor mit <ESC> verlassen bleibt die Formel unverändert.

Sie können mit der Rückschritttaste ← von hinten die Formelzeichen löschen (Abb. 112) oder mit den Pfeiltasten links und rechts die Stellen anwählen und dann mit der <DELETE>-Taste das angewählte Formelzeichen bzw. einen Wert löschen (Abb. 113 und Abb. 114).

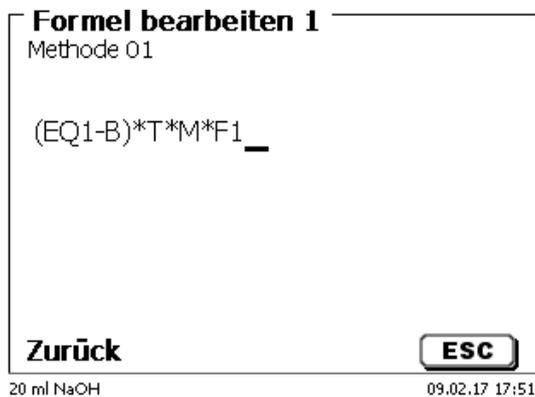


Abb. 112

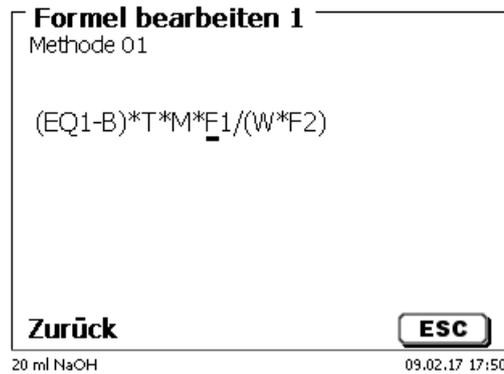


Abb. 113

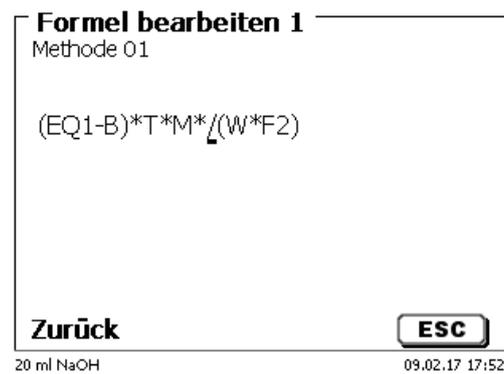


Abb. 114

An der Stelle des Formelzeichens **F1** können Sie nun z.B. direkt einen Zahlenwert eingeben (Abb. 115)

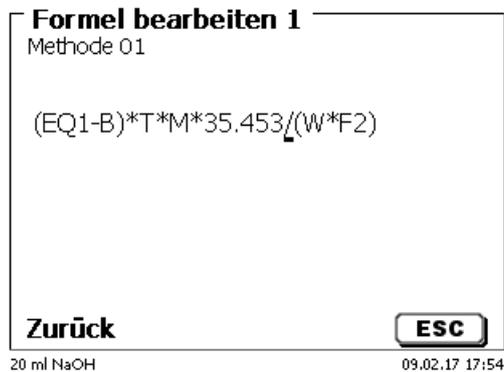


Abb. 115

Die Dezimalstelle des Zahlenwertes kann als Punkt oder Komma eingegeben werden. Verlassen Sie mit <ENTER>/<OK> den Editor. Die Formel wird automatisch abgespeichert. Unter «**Formelparameter**» können dann die Werte wie bisher eingegeben werden (Abb. 116).

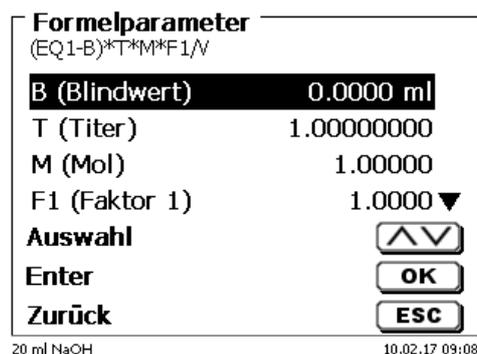


Abb. 116

4.6.4.2 Verwendbare Formelzeichen, Rechenoperationen und Werte

Es können folgende Rechenoperationen verwendet werden:

Rechenoperationen	Formelzeichen
• Addition	+
• Subtraktion	-
• Multiplikation	*
• Division	/
• Berechnung mit Klammern bis zu 25 Ebenen.	()
• Logarithmus zur Basis 10	L
• Exponentialfunktion	^

Folgende Formelzeichen stehen zur Verfügung:

Formelzeichen	Bedeutung
EP1, EP2, EQ1, EQ2	Ergebnisse einer Titration wie z.B. EQ1, EQ2 usw.
F1 –F10	Werte die jeweils fest, manuell, globale Speicher oder Ergebnisse anderer Formeln enthalten können.
T	Titer der Titrationsbürette
W	Einwaage („Weight“)
B	Blindwert
D	Dichte
S	Steigung in ml/s bei einer pH-Stat Anwendung
EV	End- oder Gesamtvolumen einer Titration. Wird benötigt wenn die Differenz zwischen eines Äquivalenzpunktes EQ oder Endpunktes EP und des Endvolumens berechnen werden soll.
M	Molmasse oder Äquivalentgewicht
M01-Mxx	Globale Speicher
R1-2	Ergebnis einer vorher in der Anwendung berechneten Formel.

i Wird ein Globaler Speicher Mxx verwendet, welcher nicht angelegt ist, wird dieser automatisch angelegt und mit dem Defaultwert 1 belegt.

i Es können nur Ergebnisse der vorangegangenen Formeln verwendet werden. Dies wird in der Syntaxprüfung mit abgeprüft.

4.6.4.3 Syntaxprüfung

Die Syntaxprüfung wird jeweils beim Speichern der Formel von dem Formeleditor durchgeführt.

Es wird geprüft,

- ob die Anzahl der öffnenden Klammern gleich der der schließenden ist.
- ob die eingegebene Variablen und Rechenoperationen erlaubt sind.

Bei einem Fehler in der Syntax wird eine Fehlermeldung angezeigt (Abb. 117 und Abb. 118).

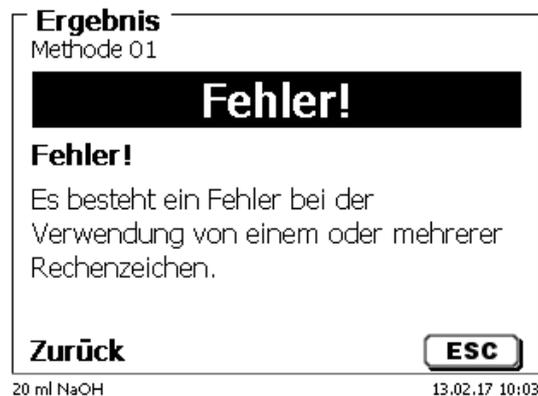


Abb. 117



Abb. 118

4.6.5 Titrationsparameter

Im Untermenü «**Titrationsparameter**» werden die eigentlichen Parameter der Methode festgelegt (Abb. 119 und Abb. 120).



Abb. 119



Abb. 120

4.6.5.1 Allgemein gültige Titrationsparameter

Je nach Titrationsmodus (dynamische-, lineare-, Endpunkttitration, Dead-Stop Titration und pH-Stat Titration) kann man unterschiedliche Parameter eingeben.

Folgende Parameter sind für alle automatischen Titrationsmodi gültig:

- Messwert (pH, mV, μ A und LF)
- Messgeschwindigkeit
- Startwartezeit
- Vortitration
- Titrationsende

Die Messgeschwindigkeit und das Titrationsende sind jedoch je nach Titrationsmodus wieder unterschiedlich. Der «**Messwert**» wird zuerst ausgewählt. Hier z.B. «**pH (A)**» (Abb. 121).

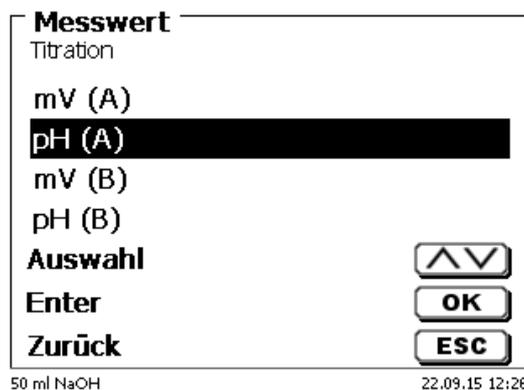


Abb. 121

Der ausgewählte Messwert wird zur Information angezeigt (Abb. 122).



Abb. 122

Mit der «**Messgeschwindigkeit**» oder Drift legt man fest, nach welcher Zeit der Messwert nach einem Titrations-schritt übernommen wird (Abb. 123).



Abb. 123

Eine driftkontrollierte Übernahme des Messwertes in mV/min stellen Sie mit «**normal**», «**schnell**» und «**benutzerdefiniert**» ein (Abb. 124)

Bei **normaler** und **schneller** Drift sind Werte für die Drift in mV/min vorgegeben:

Normale Drift	20 mV/min
Schnelle Drift	50 mV/min
Kleiner Driftwert	= langsam und genau
Großer Driftwert	= schnell und „ungenauer“

Bei der **benutzerdefinierten** Driفةinstellung können folgende Parameter festgelegt werden:

Minimale Wartezeit [s]	01 - 99
Maximale Wartezeit [s]	01 - 99
Messzeit [s]	01 - 99
Drift [mv/min]	01 - 99



Abb. 124

Wenn Sie vorher die normale oder schnelle Drift ausgewählt hatte, werden die Werte bei der benutzerdefinierten Drift vorbelegt. Hier z.B. 20 mV für die normale Drift (Abb. 125).

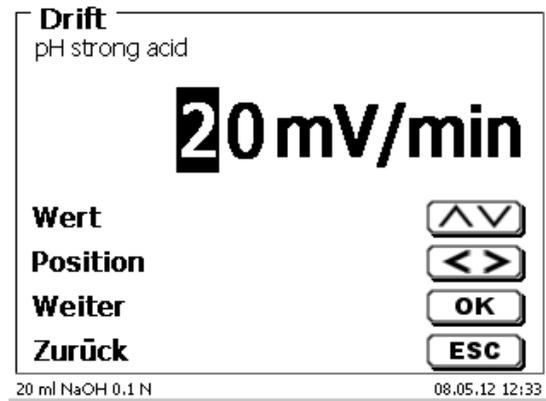


Abb. 125

Die driftkontrollierte Übernahme der Messwerte wird bei den meisten Anwendungen verwendet.

Es gibt jedoch Anwendungen bei denen besser eine feste Wartezeit zur Messwertübernahme nach dem Titrationsschritt eingestellt wird. Beispiele dafür sind Titrationsen in nichtwässrigen Medien. Bei der Dead-Stop Titration kann nur die feste Wartezeit ausgewählt werden. Die feste Wartezeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden (Abb. 126).



Abb. 126

Nach dem Start der Titration ist es oft sinnvoll die Probe einen fest definierten Zeitraum lang rühren zu lassen. Diese Wartezeit vor der ersten Zugabe der Titrationslösung kann mit der «**Startwartezeit**» eingestellt werden. Die Startwartezeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden (Abb. 127).

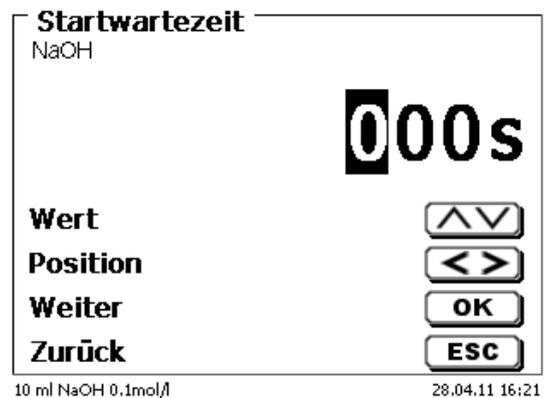


Abb. 127

4.6.5.2 Dynamik

Wenn eine dynamische Titrationsregelung ausgewählt wurde, können Sie zwischen 3 verschiedenen Stufen («**steil**», «**mittel**» und «**flach**») oder «**benutzerdefiniert**» auswählen (Abb. 128).



Abb. 128

Bei den drei Stufen sind die Dynamikparameter, sowie die minimalen und maximalen Schrittweiten, vorgelegt

Dynamikparameter	minimale/maximale Schrittweiten	Anwendungen
Steil	0,02/1,0	Starke Säuren und Laugen (HCl, NaOH, HNO ₃ usw.), Redox titrationen wie Eisen (Permanganometrisch- oder Cerimetrisch), Halogenide hohe Konzentrationen
Mittel	0,02/1,0	Iodometrische Titrationen, Halogenide, mittelstarke Säuren und Laugen
Flach	0,05/0,5	Schwache Säuren und Laugen, Titrationen mit Ca- oder Cu-ISE

Die **benutzerdefinierten** Dynamikparameter sind bestimmbar (Abb. 129).

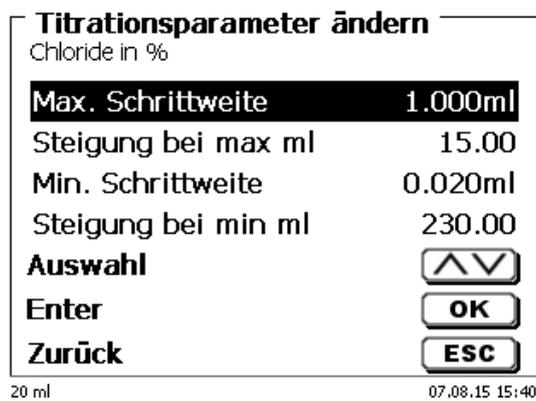


Abb. 129

4.6.5.3 Dämpfungseinstellung

Bei eingeschalteter Dämpfung («**schwach**», «**mittel**» oder «**stark**») wird das pH oder mV-Signal nach einer bestimmten Einstellzeit wesentlich ruhiger (Abb. 130).

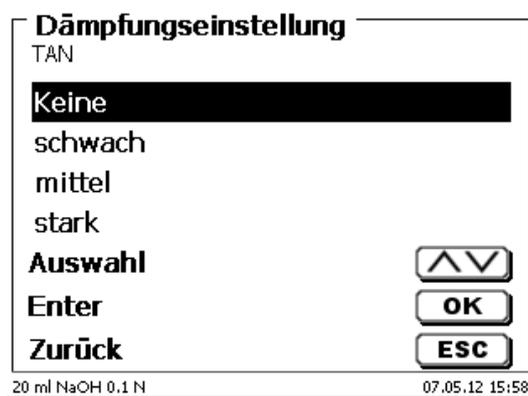


Abb. 130

Daher sollte eine Mindestwartezeit bei den verschiedenen Dämpfungseinstellungen einhalten werden.

Dämpfungseinstellung	Minimale Wartezeit	Anwendung
Keine	1 Sekunde	Alle wässrigen Titrationsanwendungen
Schwach	2 - 3 Sekunden	Titrationen in polaren Lösungsmittel wie z.B. Ethanol
Mittel	3 - 4 Sekunden	Titrationen in teilweise unpolaren Lösungsmitteln Ethanol/Toluol
Stark	5 Sekunden oder mehr	Titration in unpolaren Lösungsmittel oder schwierige Applikationen wie TAN

4.6.5.4 Lineare Titration

Wenn eine lineare Titrationsregelung ausgewählt wurde, muss die Schrittweite festgelegt werden (Abb. 131).

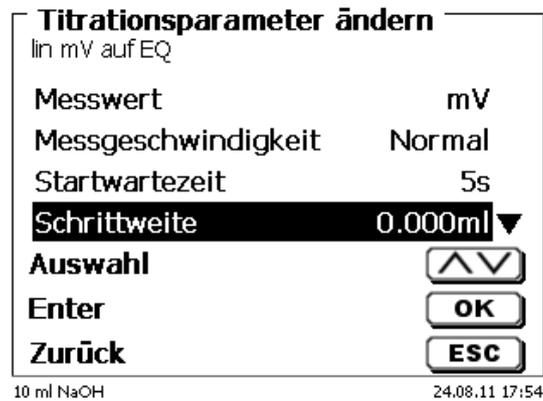


Abb. 131

Die lineare Schrittweite kann zwischen 0,0005 und 5,000 ml eingestellt werden (Abb. 132).

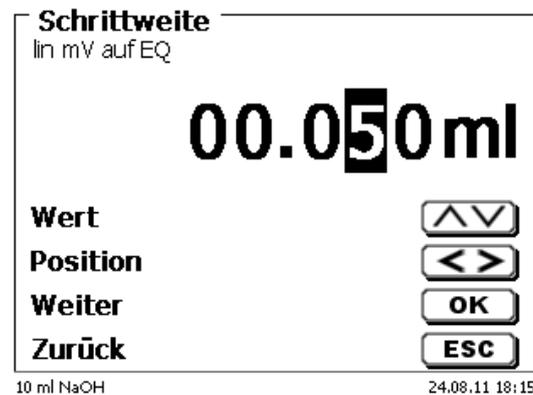


Abb. 132

Die lineare Schrittweite ist ebenfalls bei der Endpunkttitration (pH, mV und Dead-Stop) einstellbar. Sie wird bei dieser Titrationsart nach der ersten kontinuierlichen Titrationsstufe verwendet.

4.6.5.5 Titrationsrichtung

Die Titrationsrichtung kann auf «steigend» oder «fallend» eingestellt werden (Abb. 133).

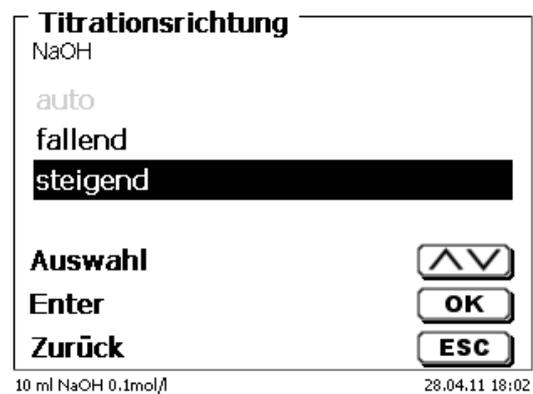


Abb. 133

Beispiel:

steigend	Gesamtsäuretitration auf einen pH-Wert von 8,1 mit NaOH
fallend	Titration der Säurekapazität („m-Wert“) mit HCl auf einen pH-Wert von 4,3

4.6.5.6 Vortitration

Ist der Titriermittelverbrauch ungefähr bekannt, kann ein Vortitrationsvolumen eingestellt werden. Dabei wird nach der Startwartezeit ein definiertes Volumen zu dosiert (= vortitriert). Nach Zugabe des Vortitrationsvolumens wird nochmal eine definierte Zeit abgewartet, bevor der nächste Titrations Schritt zugeben wird. Das Vortitrationsvolumen wird automatisch zum Titriermittelverbrauch dazugerechnet. Das Vortitriervolumen kann zwischen 0,000 und 99,999 ml eingegeben und die Wartezeit nach dem Vortitrieren zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden (Abb. 134).

Vortitration	
NaOH	
aus	
Volumen [ml]	12.000ml
Wartezeit	15s
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC
10 ml NaOH 0.1mol/l	
28.04.11 16:34	

Abb. 134

4.6.5.7 Titrationsende

Das Ende einer Titration (Abb. 135) ist erreicht und das Ergebnis wird berechnet, wenn

- der vorgegebene «**Endwert**» pH, mV oder μ A-Wert erreicht ist
- die Kriterien (steil, flach, «**Steigungswert**») für einen Wendepunkt (EQ1) oder 2 Wendepunkte (EQ2) bei einer linearen oder dynamischen Titration erfüllt sind
- der vorgegebene ml-Wert erreicht ist («**maximales Titrationsvolumen**»)
- oder wenn die Titration manuell durch Betätigen von <STOP> beendet wird.

Titrationsende	
HCl	
Endwert [pH]	11.000 pH
EQ	an
Steigungswert	flach
max. Titrationsvolumen	10.000 ml
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC
10 ml NaOH 0.1mol/l	
29.04.11 09:28	

Abb. 135

Das Kriterium für den Endwert für pH und mV kann auch abgeschaltet werden (Abb. 136).

i Bei einer μ A (Dead-Stop)-Titration kann der Wert jedoch nicht abgeschaltet werden!

Der Endwert in pH kann zwischen 0,000 und 14,000 eingegeben werden.

Der Endwert in mV kann zwischen - 2000 und + 2000 eingegeben werden.

Der Endwert μ A kann zwischen 0,0 und 100,0 eingegeben werden.

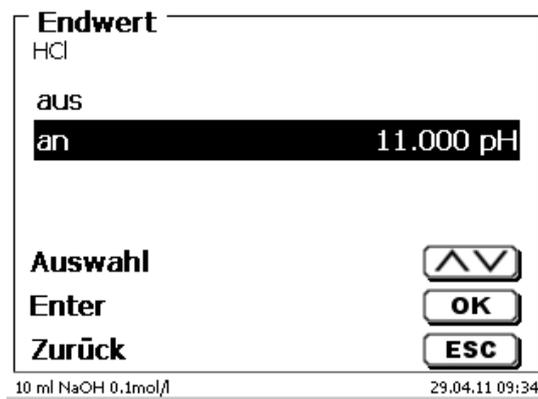


Abb. 136

Die automatische Erkennung des Äquivalenzpunktes (EQ) kann bei einer linearen oder dynamischen Titration ein- und ausgeschaltet werden (Abb. 137).

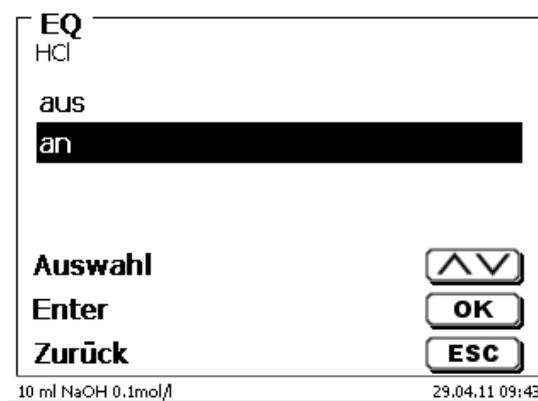


Abb. 137

Wenn die automatische EQ-Erkennung ausgeschaltet ist, wird bis zum vorgegebenen Endwert in mV oder pH oder maximalen ml-Wert titriert. Der EQ kann aber trotzdem anschließend aus den aufgenommenen Messdaten berechnet werden.

Wird die EQ-Erkennung aktiviert, kann der Steigungswert für den EQ festgelegt werden (Abb. 138).

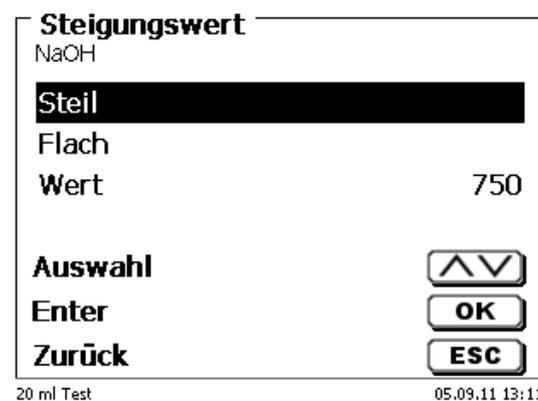


Abb. 138

Der Äquivalenzpunkt (EQ) wird aus dem Maximum der 1. Ableitung (rote Kurve) der Messdaten ermittelt. Den Steigungswert (dmv/dml) kann man auf dem Ausdruck ablesen. Er befindet sich rechts neben dem EQ-Wert in Klammern.

Das «maximale Titrationsvolumen» (Abb. 139) sollte immer auf sinnvolle Werte eingestellt sein. Es dient auch als Sicherheitskriterium, damit nicht zu viel titriert wird und eventuell das Titrationsgefäß überläuft. Das maximale Titrationsvolumen kann zwischen 1,000 und 999,999 ml eingestellt werden.

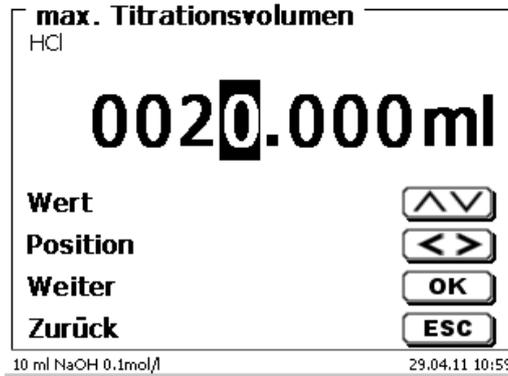


Abb. 139

4.6.6 Titrationsparameter Endpunkttitration und Dead-Stop Titration

Bei der Endpunkttitration gibt es Unterschiede zur linearen- und dynamischen- Äquivalenzpunkttitration.

Wie in 4.6.2.3 beschrieben, wird bei der Endpunkttitration in einer ersten Stufe kontinuierlich bis zu einem Deltawert («Delta Endpunkt») vom eingestellten Endwert dosiert. Die Dosiergeschwindigkeit dieser ersten Stufe ist in dem Menüpunkt «Dosierparameter» in % einstellbar. Zwischen dem Deltawert und dem Endwert wird dann mit einer linearen Schrittweite bis zum Endwert driftkontrolliert bzw. mit fester Wartezeit titriert. Ist der Endwert erreicht wird eine definierte Zeit abgewartet. Wird der Endwert unterschritten, werden nochmals ein oder mehrere Titrationsschritt(e) zugefügt, bis der Endwert stabil eingestellt ist. Die Wartezeit am Ende heißt «Endpunktverzögerung».

i Bei einer Endpunkttitration auf zwei Endpunkten können alle beiden Endpunkte mit unterschiedlichen Delta-werten und Endpunktverzögerungen eingestellt werden (Abb. 140 und Abb. 141).



Abb. 140



Abb. 141

Dead-Stop Titration und Polarisationsspannung

Die Polarisationsspannung in mV kann nur bei der Dead-Stop Titration eingestellt werden (Abb. 142).



Abb. 142

Die Werte lassen sich zwischen 40 und 220 mV einstellen. 100 mV ist voreingestellt.

Niedrige Polarisationsspannung	unempfindlich
Hohe Polarisationsspannung	empfindlich

4.6.7 Titrationsparameter pH-Stat Titration

Erläuterungen zur pH-Stat Titration siehe auch [☞ 4.6.2.4](#).

Die Titrationsparameter für die 1. Stufe (Antitrierstufe) sind bereits bei der Endpunkttitration genau beschrieben. Weiteren Einstellungen erfolgen im Untermenü «**Titrationsende/Messeinstellung**» (Abb. 143 und Abb. 144).



Abb. 143



Abb. 144

Je nach Anwendung und Dauer wird die Zeiteinheit in Sekunden, Minuten oder Stunden festgelegt (Abb. 145).

Abb. 145

Messungen bis zu 2 Stunden können z.B. in Sekunden eingegeben werden (Abb. 146).

Abb. 146

Bei einem Messintervall von 60 Sekunden wären das insgesamt 120 Messwerte. Sie können bis zu 1000 Messpunkte für eine pH-Stat Titration aufnehmen (Abb. 147).

Abb. 147

i Auch wenn das Messintervall auf 60 Sekunden oder 5 Stunden eingestellt ist, wird trotzdem die ganze Zeit über der pH-Wert konstant gehalten. Die Anzahl der Messwerte hat keinen Einfluss auf die Titrationsregelung.

Bestimmung der Enzymaktivität

Die Enzymaktivität ist ein Maß für die Zahl der Substratmoleküle, die ein Enzym pro Sekunde umsetzt. Die bei der Reaktion entstehenden H^+ Ionen werden dabei mit NaOH-Lösung titriert. Wählen Sie die Steigungsformel aus, um die Steigung in ml/s berechnen zu lassen (Abb. 148).

Formelauswahl
pH Stat Titration

ml
 $ml * T * M * F1 / (W * F2)$
 $S * T * M * F1 / (W * F2)$

Auswahl ▲▼

Enter OK

Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:03

Abb. 148

Sie können das Auswertefenster (Abb. 152) für die Berechnung der Steigung durch die Eingabe der Startzeit und der Dauer (Zeitspanne) definieren (Abb. 149 und Abb. 150).

Formelparameter
 $S * T * M * F1 / (W * F2)$

Steigung

T (Titer)	1.00000000
M (Mol)	1.00000
F1 (Faktor 1)	1.0000 ▼

Auswahl ▲▼

Enter OK

Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:04

Abb. 149

Steigung
pH Stat Titration

Startzeit 1 s

Zeitspanne 119 s

Auswahl ▲▼

Enter OK

Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:06

Abb. 150

i Die Startzeit und die Zeitspanne werden automatisch bei der Parametrierung der Gesamtdauer festgelegt.

Es ist aber auch möglich, eine andere Startzeit und Zeitspanne einzugeben (Abb. 151). Es kann jedoch keine Zeitspanne > als die Gesamtzeit eingegeben werden. Wird die Startzeit vergrößert, muss auch die Zeitspanne abändert werden.



Abb. 151

Die Startzeit beginnt immer erst wenn der gewünschte pH-Wert erreicht ist. Wenn z.B. nach 25 Sekunden der Ziel pH-Wert erreicht ist und die Startzeit ist 15 Sekunden, dann beginnt die Auswertung bei 40 Sekunden.

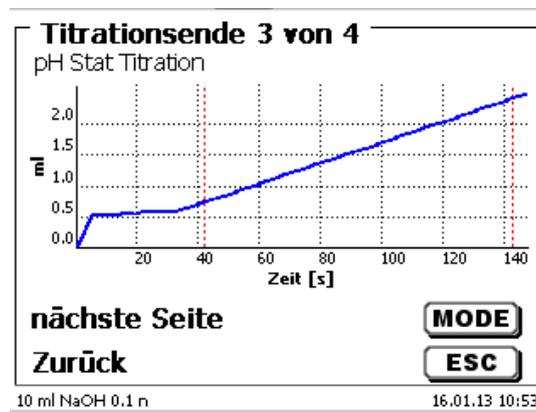


Abb. 152

4.6.8 Dosierparameter

Die Dosierparameter (Dosiergeschwindigkeit, Füllgeschwindigkeit und max. Dosier-/Titrivolumen) werden für jede einzelne Methode (automatische und manuelle Titration, Dosieren und Lösungen ansetzen) festgelegt (Abb. 153 und Abb. 154).

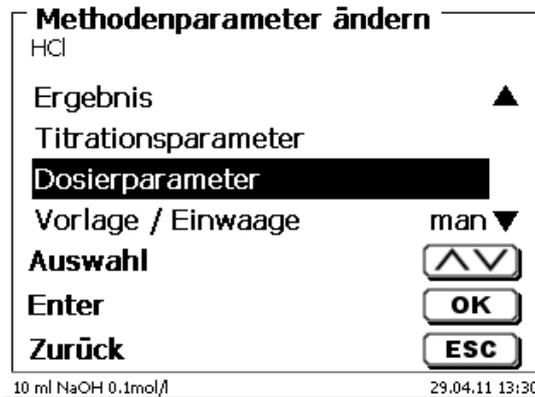


Abb. 153

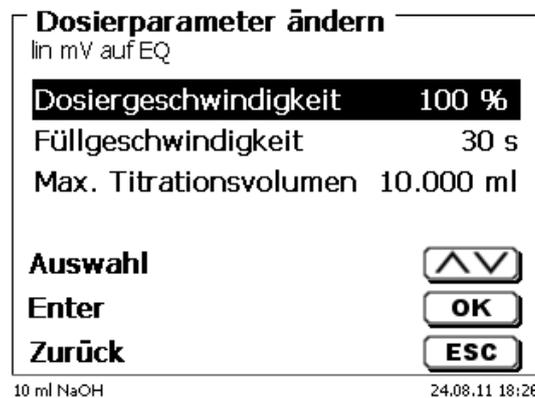


Abb. 154

Die Dosiergeschwindigkeit in % kann von 1 bis 100 % eingestellt werden. 100 % entspricht der maximal möglichen Dosiergeschwindigkeit:

Wechseleinheit	maximale Dosiergeschwindigkeit [ml/min]
WA 05	10
WA 10	20
WA 20	40
WA 50	100

Die Füllgeschwindigkeit in Sekunden kann von 20 bis 240 Sekunden eingestellt werden.

Der Standardwert ist auf 30 Sekunden eingestellt.

Für verdünnte wässrige Lösungen kann man die Füllgeschwindigkeit auch auf 20 Sekunden einstellen.

Für nichtwässrige Lösungen sollte man die Füllgeschwindigkeit auf 30 Sekunden eingestellt lassen.

Bei hochviskosen Lösungen wie konzentrierte Schwefelsäure sollte die Füllgeschwindigkeit noch weiter auf 40 - 60 Sekunden reduziert werden.

Das (maximale) Dosiervolumen oder Titrivolumen kann je nach Methodentyp auf 999,999 oder sogar auf 9999,999 eingestellt werden.

Für den Dosiermodus (Abb. 155) können folgende Fülloptionen eingestellt werden:

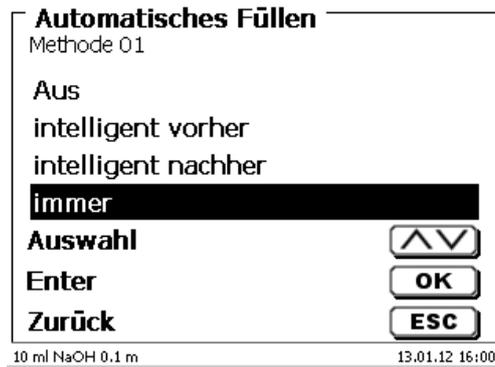


Abb. 155

- «Aus» es wird nicht automatisch nach jedem Dosierschritt gefüllt.
- «immer» es wird nach jedem Dosierschritt automatisch gefüllt.
- «intelligent vorher» es wird immer vor dem nächsten Dosierschritt geprüft, ob der Dosierschritt noch ohne einen Füllvorgang ausgeführt werden kann. Falls das nicht möglich ist wird erst gefüllt und dann der Dosierschritt durchgeführt.
- «intelligent nachher» es wird nach einem Dosierschritt jedes Mal geprüft, ob der nächste Dosierschritt ohne Füllvorgang durchgeführt werden kann.

4.6.9 Probenbezeichnung

Bei der manuellen und automatischen Titration und bei dem Lösungen ansetzen kann eine Probenbezeichnung (Abb. 156) eingegeben werden. Man kann eine «manuelle», «automatische» und «ohne» Probenbezeichnung einstellen.

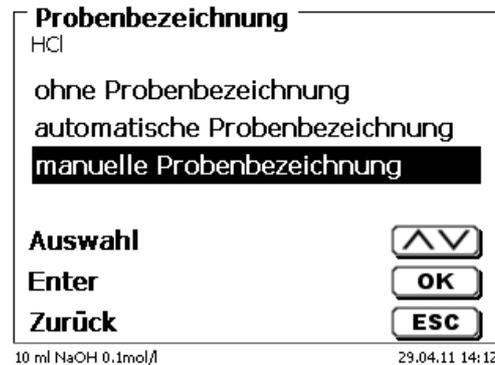


Abb. 156

Bei der **manuellen** Probenbezeichnung wird immer nach dem Start der Methode nach der Probenbezeichnung gefragt (Siehe dazu auch  3.6 Hauptmenü).

Bei der **automatischen** Probenbezeichnung wird eine Stammbezeichnung festgelegt, die dann automatisch mit 01 beginnend durchnummeriert wird (in Abb. 157 z.B. „Wasser“).

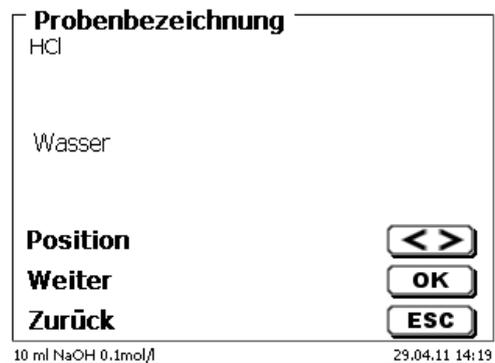


Abb. 157

Nach einem erneuten Einschalten beginnt die Nummerierung von vorne mit 01.

4.6.10 Dokumentation

Die Dokumentation (Abb. 158) auf einem Drucker oder USB-Stick kann in drei verschiedenen Formaten eingestellt werden: «kurz», «Standard mit Kurve» und «GLP» (Abb. 159).

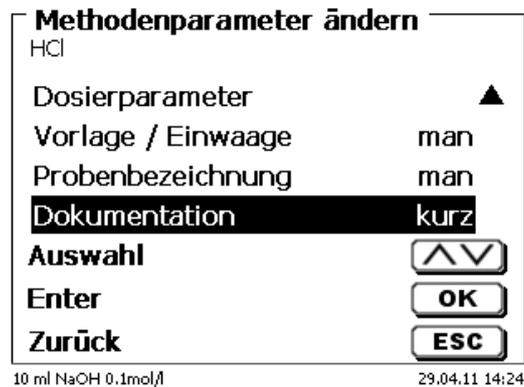


Abb. 158

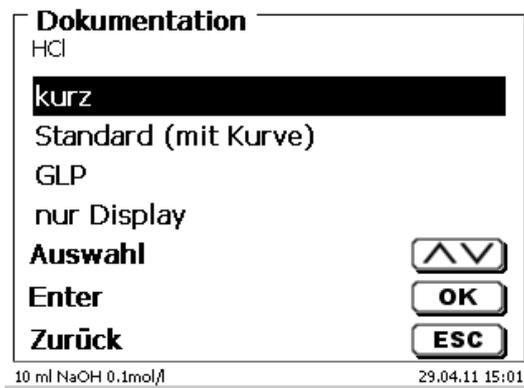


Abb. 159

Methodentyp	Kurzdokumentation	Standarddokumentation	GLP-Dokumentation
Automatische Titration	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Titrationsdauer, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Start- und Endmesswerte (pH/mV Temp), Steilheit und Nullpunkt der pH-Elektrode, Ergebnisse und Berechnungsformel	Wie Kurzdokumentation, + Titrationskurve	Wie Standard-Dokumentation + Methodeninhalt
Manuelle Titration	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Ergebnisse und Berechnungsformel	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Dosierung	Methodenname, Datum, Uhrzeit	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Lösungen ansetzen	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Ergebnisse und Berechnungsformel	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Messen einzeln	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Ergebnis	Entfällt	Wie Kurzdokumentation Methodeninhalt
Messen kontinuierlich	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Ergebnis	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Kurve und Methodeninhalt

4.7 Messmethode

Bei der Messmethode (Abb. 160) können pH-, mV- und LF-Werte einzeln- oder kontinuierlich aufgenommen werden (Abb. 161).

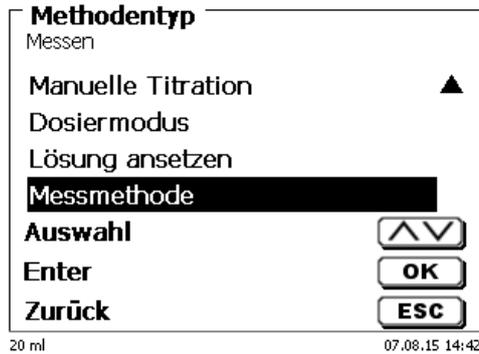


Abb. 160

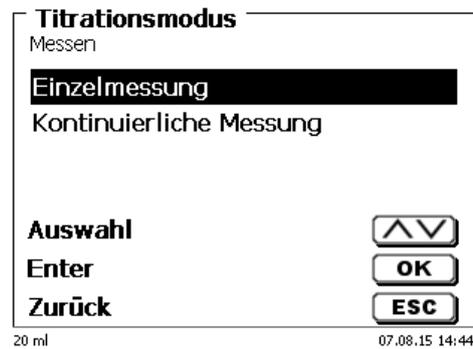


Abb. 161

Es kann die Messgeschwindigkeit (Drift usw.) und die Dämpfung wie sonst eingestellt werden (Abb. 162 und Abb. 163).

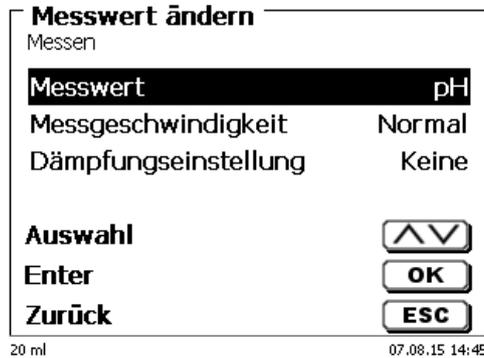


Abb. 162



Abb. 163

Bei der kontinuierlichen Messung kann zusätzlich die Länge der Messung und die Messfrequenz/Anzahl der Messpunkte festgelegt werden (Abb. 164).

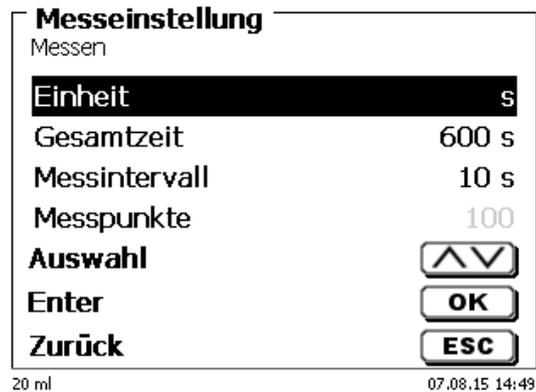


Abb. 164

Die Messkurve kann in einer Grafik verfolgt werden (Abb. 165). Die Messwerte werden bei angeschlossenem USB-Stick in einer CSV-Datei abgespeichert.

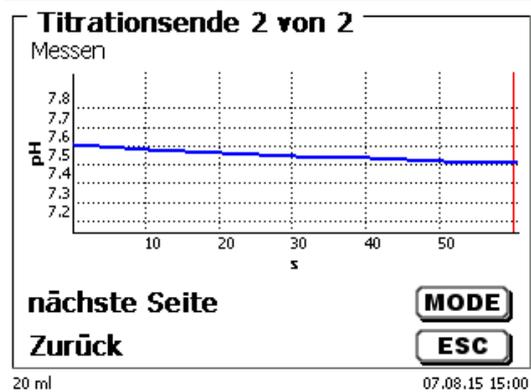


Abb. 165

Beispiel für die Messwerte bei einer Messung mit einem Messparameter (Abb. 166).

	A	B	C
1	s	pH	°C
2	0,185	7,611	25
3	0,384	7,604	25
4	10,457	7,582	25
5	20,539	7,564	25
6	30,62	7,544	25
7	40,708	7,535	25
8	50,791	7,517	25

Abb. 166

5 Dosieren/Titrieren mit extern angeschlossenen Kolbenbüretten/Titratoren

5.1 Voraussetzungen

Ab der Softwareversion 1_18_809_236 können an den Titratoren TitroLine® 7000, 7750 und 7800, mit extern angeschlossenen Titratoren und Kolbenbüretten, Vordosierungen und Titrationen durchgeführt werden.

Folgende Geräte können mit dem Verbindungskabel TZ 3094 an den Titrator angeschlossen werden:

- TITRONIC® 300 und TitroLine® 5000 ab Version 2_18_619_25
- TITRONIC® 500, TitroLine® 6000, 7000, 7750 und 7800 (alle Versionen)

i Bei den angeschlossenen Geräten sind die Adressen von 0 bis 15 einstellbar:

- Die Adressen sind vorab einzustellen, danach das Gerät einmal aus- und anschalten.
- Bei mehr als einem angeschlossenen Gerät sind unterschiedliche Adressen einzustellen.

i In einer Methode können bis zu drei Geräte extern angesteuert werden:

- Mit einem externen Gerät kann eine Titration (mit Vortitration) durchgeführt werden.
- Mit einem oder zwei angeschlossenen Geräten kann eine Vordosierung durchgeführt werden.

i Die Elektroden können nur an den zentralen Titrator angeschlossen werden.

5.2 Dosieren mit externen Kolbenbüretten/Titratoren

Beispiel Rücktitration:

Einer angeschlossenen T 300 wird Iodlösung (20 ml) zudosiert und nach einer Wartezeit von 60 Sekunden eine Titration mit Natriumthiosulfat auf EQ mit dem Titrator TitroLine® 7000 durchgeführt.

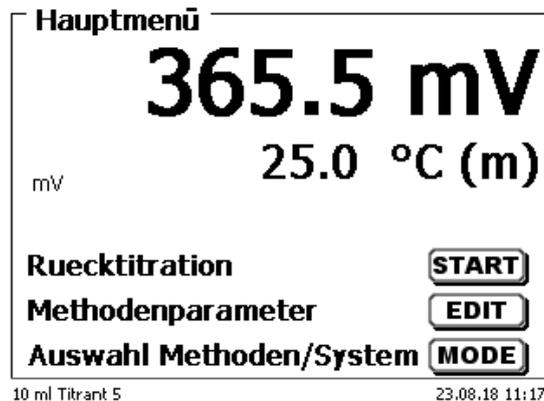


Abb. 167

Wählen Sie <EDIT> aus (Abb. 167) und bestätigen Sie «Methode editieren» mit <ENTER>/<OK> (Abb. 168).

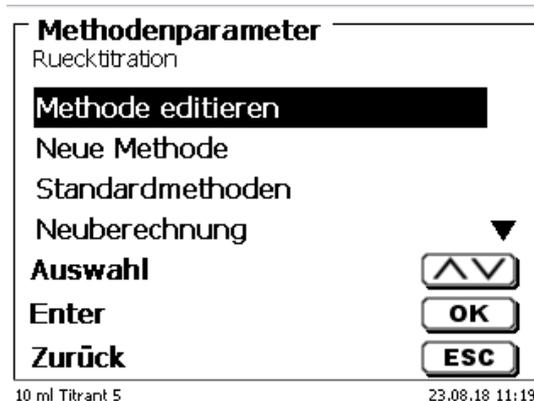


Abb. 168

Wählen Sie «**Titrationparameter**» aus (Abb. 169).

Methodenparameter ändern
Ruecktitration

Methodentyp auto ▲
Modus Dynamisch
Ergebnis
Titrationparameter ▼

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml Titrant 5 23.08.18 11:20

Abb. 169

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 170).

Titrationparameter ändern
Ruecktitration

Titrationwert mV
Messwert Aus
Titrationadresse int
Rührer Titration frei ▼

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml Titrant 5 23.08.18 11:21

Abb. 170

Ist nichts anderes ausgewählt, steht bei «**Titrationadresse**» «int». Dies ist die Kurzform für die Verwendung der internen, also der «**eigenen Bürette**» (Abb. 171).

Titrationadresse
Ruecktitration

2 TITRONIC 300
manuelle Adresse
eigene Bürette

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml Titrant 5 23.08.18 11:30

Abb. 171

Stellen Sie das Volumen als festes Volumen ein (Abb. 175).

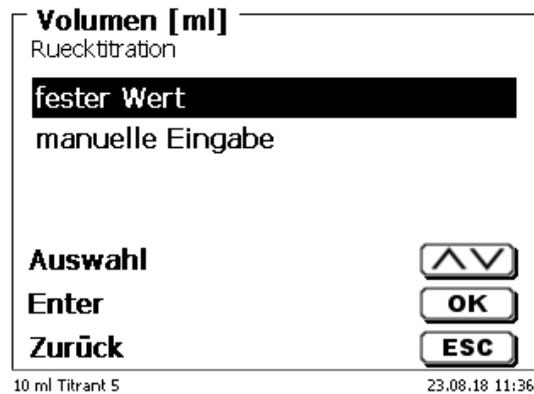


Abb. 175

Ist «**manuelle Eingabe**» ausgewählt, wird das Vordosiervolumen beim Start der Methode abgefragt. Dort kann ein variables Volumen ausgewählt werden. Wir stellen aber ein festes Volumen von 20 ml ein (Abb. 176).

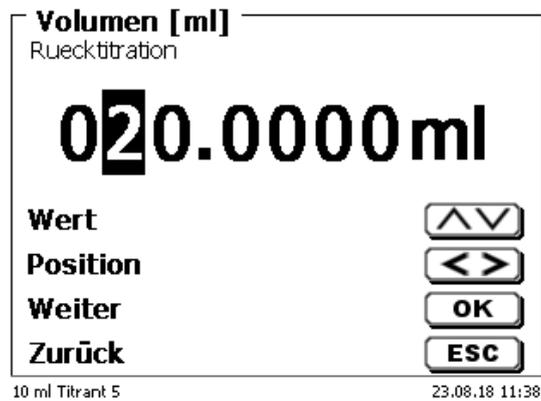


Abb. 176

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>.

Sie können in dem Vordosiermenü noch folgende Parameter (Abb. 177 und Abb. 178) einstellen: Bürettenadresse, Wartezeit, Vordosier- und Füllgeschwindigkeit, Rührersteuerung und -Geschwindigkeit.

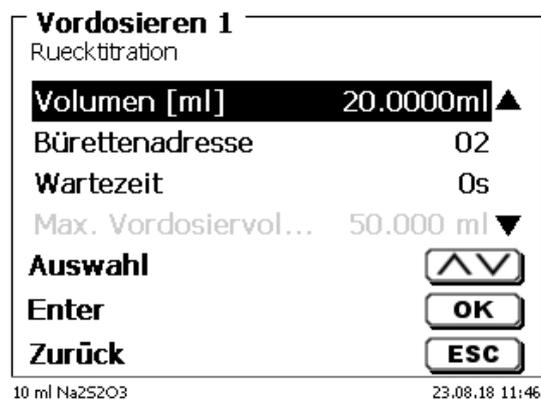


Abb. 177

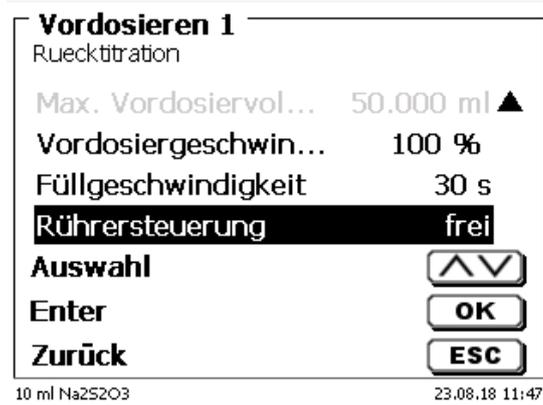


Abb. 178

Für das Beispiel stellen wir die Wartezeit auf 60 Sekunden und lassen alle anderen Parameter wie voreingestellt (Abb. 179).

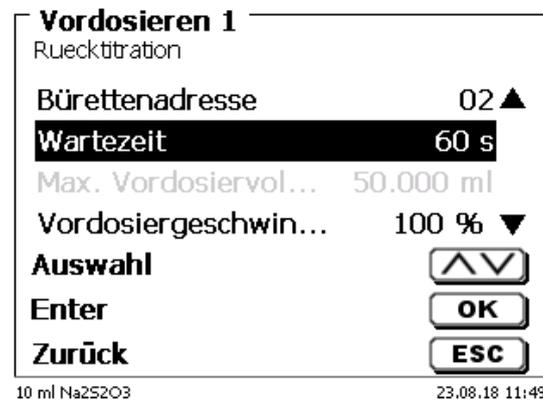


Abb. 179

Beim Start der Methode wird die interne und die extern angeschlossenen Büretten automatisch gefüllt. Es folgen die Abfrage der Probenbezeichnung und Einwaage (falls parametrier). Anschließend dosiert die TITRONIC 300 die 20 ml mit maximaler Geschwindigkeit zu:

Auf dem Display des Titrators erscheint die Information «**Dosiere auf Gerät 02**» (Abb. 180).

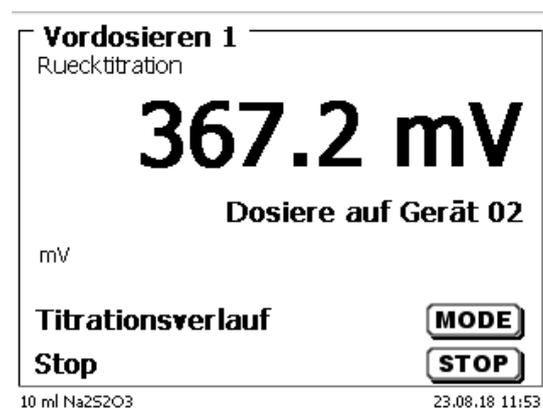


Abb. 180

Danach wird die eingestellte Wartezeit angezeigt (Abb. 181).



Abb. 181

Anschließend wird die Titration wie üblich mit dem Titrator TitroLine[®] 7000 durchgeführt (Abb. 182).

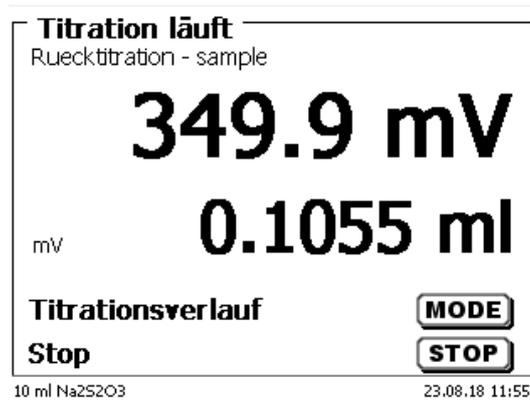


Abb. 182

Das Vordosieren mit einer zweiten externen Bürette läuft entsprechend ab.

5.3 Titrieren mit externen Kolbenbüretten/Titratoren

i Es können nur dynamische und lineare Titrationen auf pH/mV mit externen Büretten durchgeführt werden! KF-, Dead-Stop (μ A)- und Endpunkttitrationen auf pH/mV können mit einer externen Bürette nicht durchgeführt werden.

Beispiel pH-Titration auf EQ mit einer externen TITRONIC 500:

Vom Hauptmenü aus wählen Sie <EDIT> und anschließend «**Neue Methode**» aus und bestätigen mit <ENTER>/<OK>. Geben Sie als Methodename z.B. "Ext. Titration auf EQ ein". Gehen Sie zu den «**Titrationparameter**» und bestätigen die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 183).

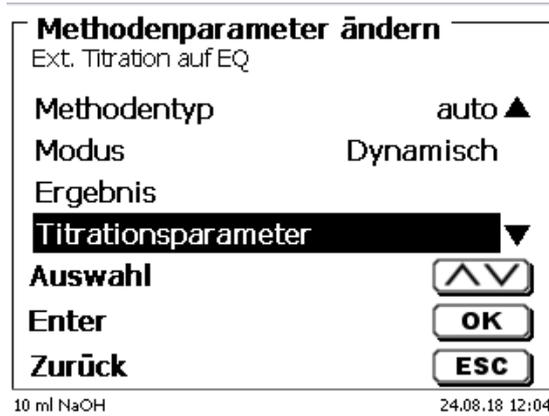


Abb. 183

Wählen Sie «**Titrationadresse**» aus (Abb. 184).

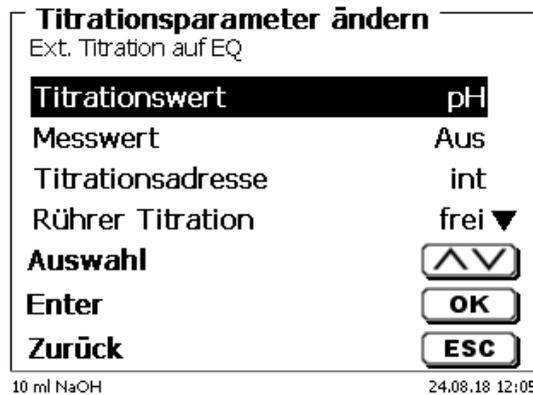


Abb. 184

Bestätigen die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 185).

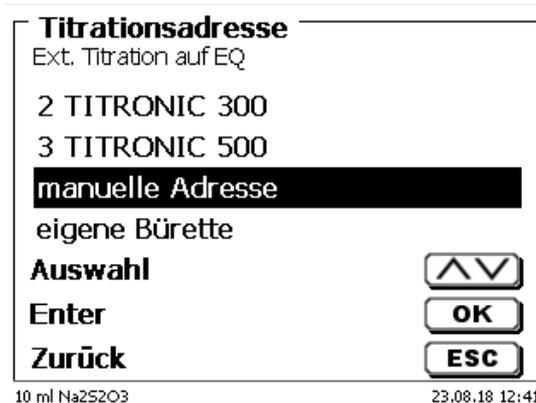


Abb. 185

Wählen Sie die TITRONIC® 500 mit Adresse «03» aus und bestätigen Sie mit <ENTER>/<OK> (Abb. 186).

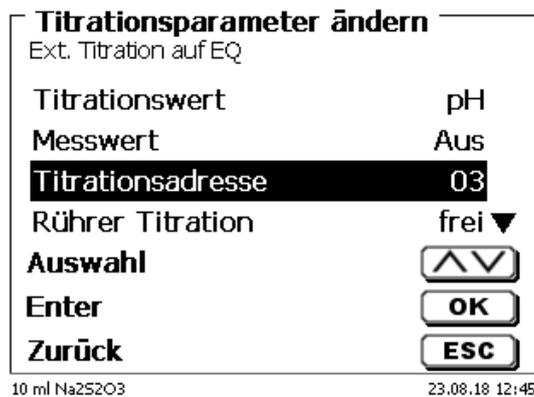


Abb. 186

Die Dosier- und Füllgeschwindigkeit wird wie bisher in den Dosierparameter eingestellt. Alle anderen Titrationsparameter werden wie bisher eingestellt.

Beim Start der Methode wird die externe Bürette am Anfang automatisch gefüllt. Dann erfolgen die üblichen Abfragen nach Probenbezeichnung und Einwaage.

Danach beginnt die Titration:

Das Volumen wird bei der Titration am externen Gerät angezeigt. An der Anzeige des Titrators erfolgt nur eine Information dass extern dosiert wird (Abb. 187).

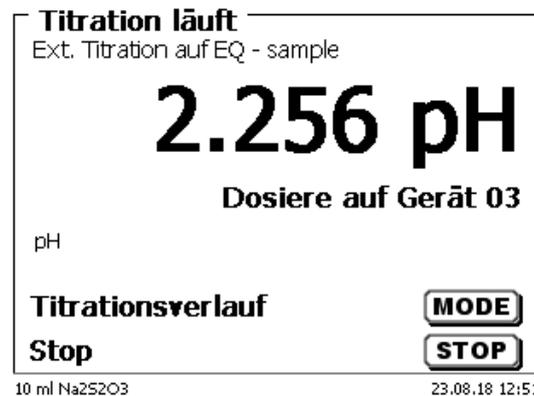


Abb. 187

Die Anzeige der Titrationskurve und Ergebnisse erfolgt wie üblich (Abb. 188).

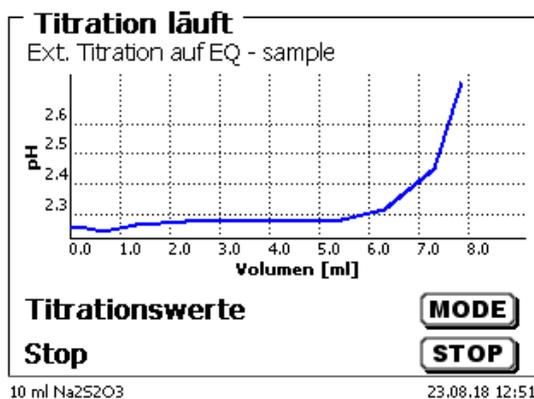


Abb. 188

i Selbstverständlich kann auch mit der externen Bürette vortitriert werden.

Weitere Möglichkeiten:

Es kann mit dem Titrator auch vordosiert werden (Abb. 189).

Es kann mit dem Titrator und z.B. der T 300 vordosiert werden. Danach wird mit der T 500 extern titriert.

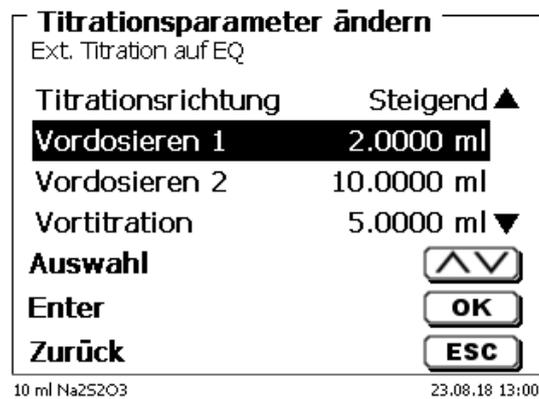


Abb. 189

Nach jedem einzelnen Schritt kann eine Wartezeit von 0 – 9999 Sekunden eingestellt werden.

6 Systemeinstellungen

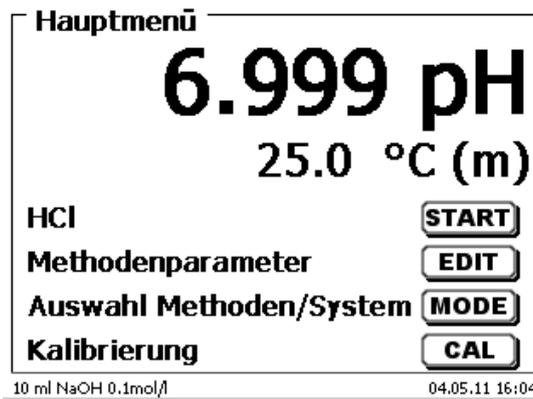


Abb. 190

Vom Hauptmenü aus (Abb. 190) gelangen Sie mit <SYS> in die Systemeinstellungen (Abb. 191).



Abb. 191

Die Einstellung der Landessprache wurde bereits in [2.5](#) beschrieben.

6.1 Kalibriereinstellungen

In den Kalibriereinstellungen wählen Sie die Puffer für die Kalibrierung der pH-Elektrode aus und stellen die Temperatur der Pufferlösung ein (Abb. 192).

i Die Temperatur muss nur eingestellt werden, wenn kein Widerstandsthermometer (Pt 1000) oder eine pH-Elektrode mit integriertem Temperaturmessfühler angeschlossen ist.

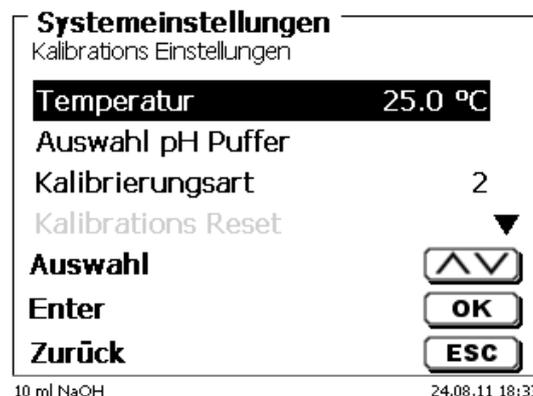


Abb. 192

Die Temperatur kann von 0,0 bis 100,0 °C in 0,1 ° Schritten eingestellt werden (Abb. 193).

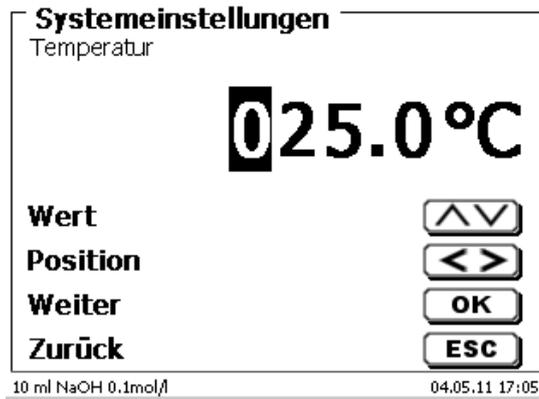


Abb. 193

In Kalibrierungsart wird festgelegt, ob eine 2-, 3-, 5- oder 7-Punkt-Kalibrierung durchgeführt werden soll (Abb. 194).



Abb. 194

Die pH-Puffer können einzeln festgelegt werden (Abb. 195).

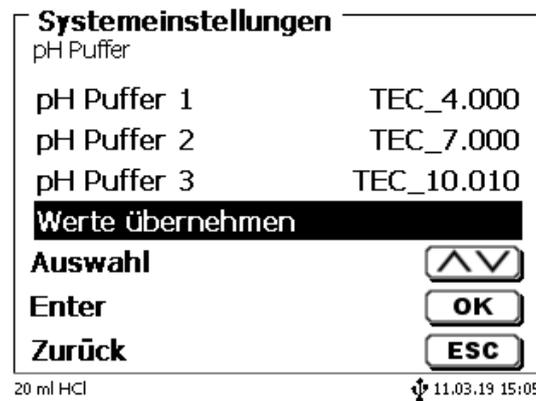


Abb. 195

Es erscheint eine Liste von technischen- und so genannten DIN/NIST- Puffern (Abb. 196).

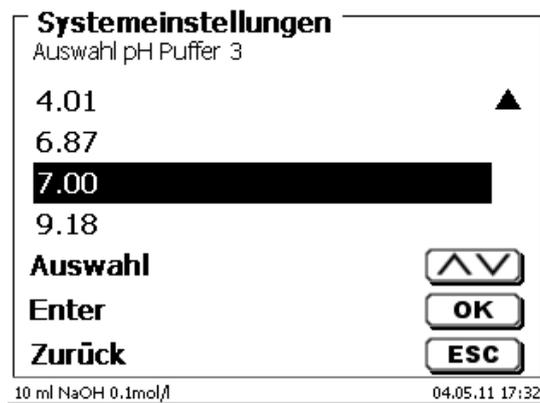


Abb. 196

Nachdem die pH-Puffer festgelegt wurden, bestätigten Sie die Auswahl mit «**Werte übernehmen**». Falls der Abstand zwischen 2 Pufferwerten zu gering ist (z.B. Puffer 1 „6,87“ und Puffer 2 „7,00“) erscheint eine Fehlermeldung (Abb. 197).



Abb. 197

6.2 Reagenzien - Wechselaufsatz

Jeder Wechselaufsatz enthält ein RFID Transponder. In diesem Transponder können folgende Informationen gespeichert werden (Abb. 198 - Abb. 200):

- Aufsatzgröße (vorgegeben, nicht veränderbar)
- Aufsatz ID (vorgegeben, nicht veränderbar)
- Reagenzname (default: Leerzeichen)
- Konzentration (default: 1.000000)
- Konzentration bestimmt am: (Datum)
- Haltbarkeit bis (Datum)
- Geöffnet/Hergestellt am: (Datum)
- Prüfung nach ISO 8655: (Datum)
- Chargenbezeichnung: (default: no charge)
- Letzte Änderung (Datum)

Systemeinstellungen	
Reagenzien WA	
Aufsatzgröße	10 ml
Aufsatz ID	400701
Reagenz	NaOH 0.1...
Konzentration	1.00000 ▼
Auswahl	^v
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:17

Abb. 198

Systemeinstellungen	
Reagenzien WA	
Konzentration	1.00000 ▲
Konz. bestimmt am	19.04.11
Haltbarkeit bis	24.04.11
Geöffnet/ Hergest.	19.04.11 ▼
Auswahl	^v
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:18

Abb. 199

Systemeinstellungen	
Reagenzien WA	
Geöffnet/ Hergest.	19.04.11 ▲
Prüfung nach ISO	19.04.11
Chargenbez.	Test Char...
letzte Änderung	28.04.11
Auswahl	^v
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:19

Abb. 200

Wenn Sie das Menü «**Reagenzien WA**» mit <ESC> verlassen, können die Werte mit «**Ja**» übernommen werden (Abb. 201). Die aktualisierten Werte in den RFID Transponder des Wechselaufsatzes geschrieben.

Systemeinstellungen	
Werte übernehmen?	
Ja	
Nein	
Auswahl	^v
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:20

Abb. 201

6.3 Elektrodenmenü

Es werden Informationen zu der analogen pH-Elektrode (Steilheit, Nullpunkt und Zeitpunkt der Kalibrierung) und der digitalen Elektrode angezeigt (Abb. 202 - Abb. 204). Es kann auch die jeweilige Kalibrieroutine gestartet werden.



Abb. 202

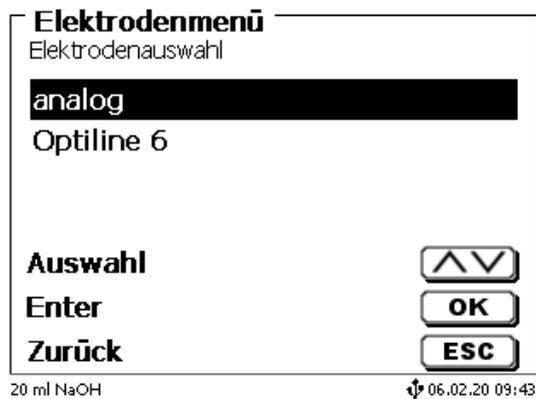


Abb. 203

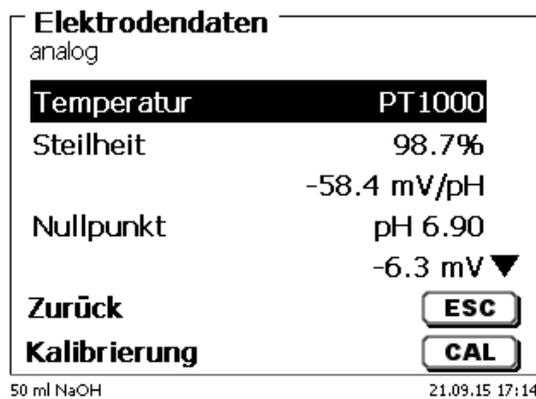


Abb. 204

Bei der analogen pH-Elektrode kann der Typ des Temperaturmessfühlers gewählt werden (Abb. 205). Der Typ PT 1000 ist voreingestellt. Es kann aber auch ein Temperaturmessfühler mit NTC 30 kOhm angeschlossen werden.

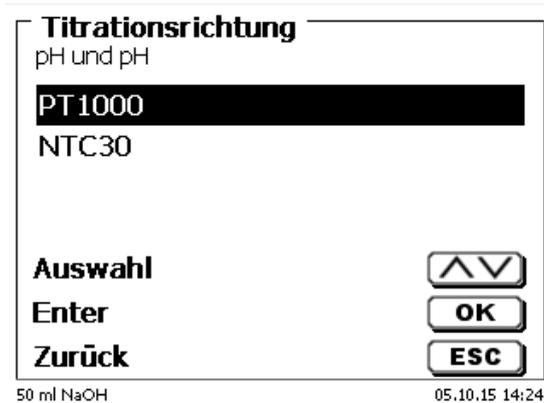


Abb. 205

Bei einer digitalen Elektrode wird der Typ, die Chargenbezeichnung, die Softwareversion, die Kalibrierdaten der Elektrode und das Datum der letzten Kalibrierung gespeichert und angezeigt.

Bei einer LF-Elektrode sieht das wie folgt aus (Abb. 206).

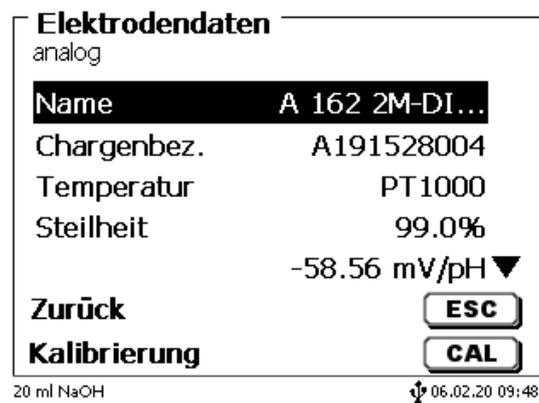


Abb. 206

6.4 RS-232-Einstellungen

Unter dem Menü «RS232-Einstellungen» können die Geräteadresse des TitroLine® 7000 festlegen und die Parameter der beiden RS-232-Schnittstellen unabhängig voneinander eingestellt werden (Abb. 207).



Abb. 207

Die Geräteadresse kann von 0 - 15 eingestellt werden. Die Adresse 1 ist voreingestellt (Abb. 208).



Abb. 208

Die Baudrate ist auf 4800 voreingestellt (Abb. 209).

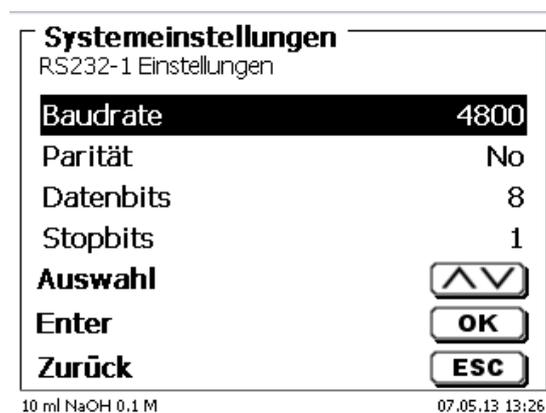


Abb. 209

Sie kann von 1200 - 19200 eingestellt werden (Abb. 210).

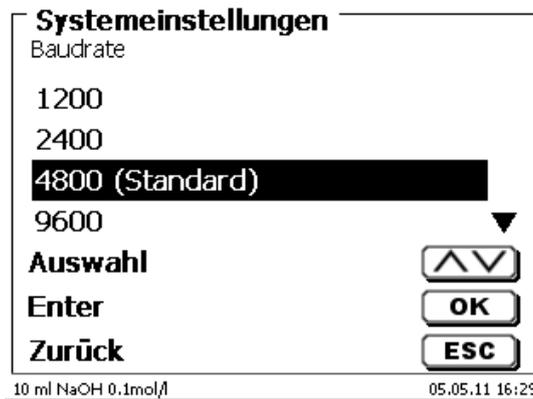


Abb. 210

Die Parität kann zwischen «No» (Keine), «Even» (Gerade) und «Odd» (Ungerade) eingestellt werden. «No» ist voreingestellt (Abb. 211).



Abb. 211

Die Datenbits können zwischen 7 und 8 Bit eingestellt werden. 8 Bit sind voreingestellt (Abb. 212).



Abb. 212

i Die RS-232-Parameter können auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Die RS-232-1 kann von RS auf USB umgestellt werden (Abb. 213 und Abb. 214). In diesem Fall wird der Titrator über die USB-PC-Verbindung mit dem PC verbunden.

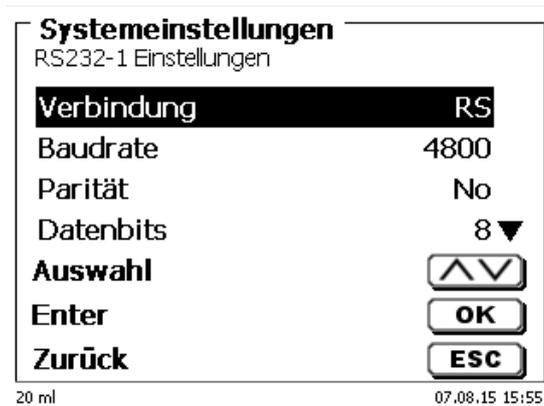


Abb. 213

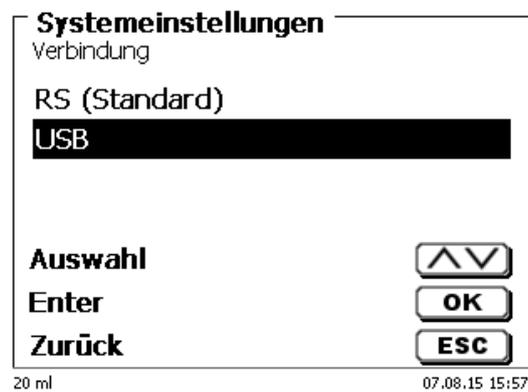


Abb. 214

Für die USB-Verbindung muss auf der PC-Seite ein Treiber installiert werden.

i Der Treiber kann von der Webseite des Herstellers heruntergeladen werden.

6.5 Datum und Uhrzeit

Die Uhrzeit ist Werkseitig auf die MEZ eingestellt. Bei Bedarf kann Sie verändert werden (Abb. 215).



Abb. 215

6.6 Passwort

i Bitte lesen Sie die Beschreibung durch bevor Sie das Passwort aktivieren!

i Wird die Benutzerverwaltung zum ersten Mal aktiviert, wird automatisch ein Anwender mit Administratorrechten angelegt. **Wichtig für diesen ersten Administrator: Bitte notieren Sie sich das Passwort und den Benutzernamen! Wenn Sie es vergessen, haben Sie keinen Zugang mehr zu dem Titrationsgerät.** In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unseren Service (siehe Rückseite dieses Dokumentes)

Der Administrator kann dann weitere Anwender mit verschiedenen Zugriffsrechten anlegen.

i Die TITRONIC® 500 und der TitroLine® 6000 erlauben maximal fünf, die 7XXX Titratoren bis zu 10 Anwender.

6.6.1 Anlegen des ersten Anwenders/Administrators

Gehen Sie zu den «Systemeinstellungen» und wählen Sie «Benutzerverwaltung» (Abb. 216). Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>.

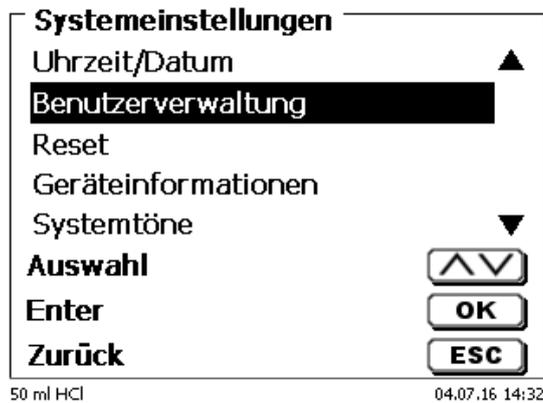


Abb. 216

«Aktivieren» Sie die Benutzerverwaltung mit <ENTER>/<OK> (Abb. 217).



Abb. 217

Geben Sie einen Benutzernamen ein (Abb. 218).

Abb. 218

Das kann z.B. Ihr Vorname oder Nachname sein, aber auch eine Funktion wie **“admin”** oder noch einfacher wie **“ad”** (Abb. 219).

Abb. 219

Bestätigen Sie **<ENTER>/<OK>**.

Sie müssen nun Ihren vollständigen Namen und Ihr Passwort eingeben (Abb. 220).

Abb. 220

Das Passwort **muss mindestens 5 Zeichen** lang sein.

Erlaubt sind alle alphanumerische Zeichen in **Groß** und **-Kleinschreibung**.

Ein einfaches Beispiel:

Abc12

i Wird die Benutzerverwaltung zum ersten Mal aktiviert, wird automatisch ein Anwender mit Administratorrechten angelegt. **Wichtig für diesen ersten Administrator: Bitte notieren Sie sich das Passwort und den Benutzernamen. Wenn Sie es vergessen, haben Sie keinen Zugang mehr zu dem Titrationsgerät!** In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unseren Service (siehe Rückseite dieses Dokumentes) Wir benötigen die Seriennummer des Gerätes und können ein Master-Passwort generieren, das für eine Woche gültig ist.

Wenn Sie kein Passwort eingegeben haben, erscheint eine Fehlermeldung (Abb. 221).



Abb. 221

Gehen Sie zurück mit <ESC> und geben dann ein Passwort ein (Abb. 222).



Abb. 222

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 223).

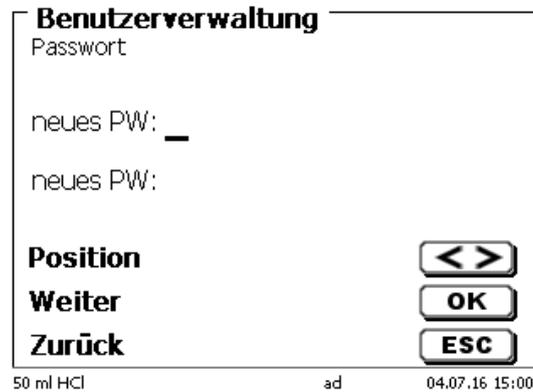


Abb. 223

Geben Sie ein Passwort ein und wiederholen Sie die Eingabe.
Bestätigen Sie jeweils mit <ENTER>/<OK> (Abb. 224).

Abb. 224

Gehen Sie nun mit <ESC> zurück zum Hauptmenü der Benutzerverwaltung.
Sie sind jetzt als Administrator angemeldet und haben vollen Zugriff auf alle Ebenen und Menüs.
Sie sehen den Namen des Anwenders (Benutzers) in der unteren Zeile im Display. In unserem Beispiel ist es "ad" (Abb. 225).

Abb. 225

Der Administrator hat das Recht neue Benutzer/Anwender mit verschiedenen Zugriffsrechten anzulegen.
Ist der Titrator gestartet, muss die Eingabe des Anwenders mit **ctrl+L** angemeldet werden.

i Ohne einen aktiven Benutzer ist es nicht möglich mit dem Titrator vernünftig zu arbeiten!

Möglich ist nur

- das Austauschen der Wechseleinheiten
- die <FILL>-Funktion und
- die <DOS>-Funktion

Sind Benutzername und Passwort eingegeben, haben Sie vollen Zugriff alle Ebenen und Menüs.

6.6.2 Anlegen von weiteren Anwendern

Ein Administrator hat das Recht neue Benutzer anzulegen (Abb. 226).

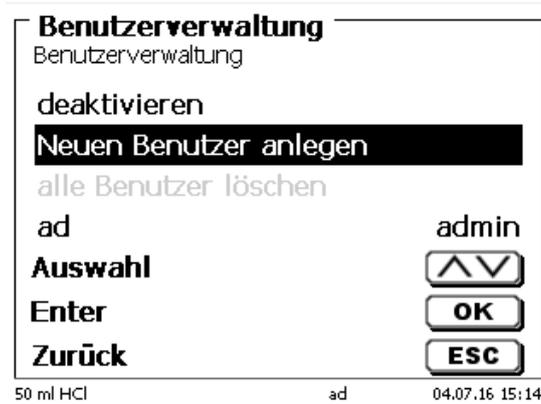


Abb. 226

Bestätigen Sie mit **<ENTER>/<OK>**. Geben Sie den Benutzernamen des neuen Benutzers ein. Die Mindestanzahl der Zeichen sind 2. Maximal sind 8 Zeichen möglich. Im Beispiel (Abb. 227) ist es „Funke“:



Abb. 227

Geben Sie den Benutzernamen ein. Möglich sind zwischen 2 und 20 Zeichen (Abb. 228 und Abb. 229). Bestätigen Sie die Eingabe mit **<ENTER>/<OK>**.



Abb. 228

Benutzerverwaltung
vollständiger Benutzername

Christian Funke

Position

Weiter

Zurück

50 ml HCl ad 04.07.16 15:40

Abb. 229

Geben Sie das Passworte ein (Abb. 230 und Abb. 231).
Bestätige Sie die Eingabe mit <ENTER>/<OK>.

Benutzerverwaltung
Neuen Benutzer anlegen

vollständiger Benutzername

Passwort

vordefinierte Rechte

definierbare Rechte

Auswahl

Enter

Zurück

50 ml HCl ad 04.07.16 15:41

Abb. 230

Benutzerverwaltung
Passwort

neues PW: *****

neues PW: *****

Position

Weiter

Zurück

50 ml HCl ad 04.07.16 15:43

Abb. 231

6.6.3 Vordefinierte und definierbare Rechte

Es gibt drei **vordefinierte** Rechte und die Option der voll **definierbaren** Rechte (Abb. 232).

Benutzerverwaltung
Neuen Benutzer anlegen

vollständiger Benutzername

Passwort

vordefinierte Rechte

definierbare Rechte

Auswahl

Enter

Zurück

50 ml HCl ad 04.07.16 15:47

Abb. 232

6.6.3.1 Vordefinierte Rechte

Es gibt drei vordefinierte Benutzer-Level: «Administrator», «erweiterter Benutzer» und «Benutzer» (Abb. 233).

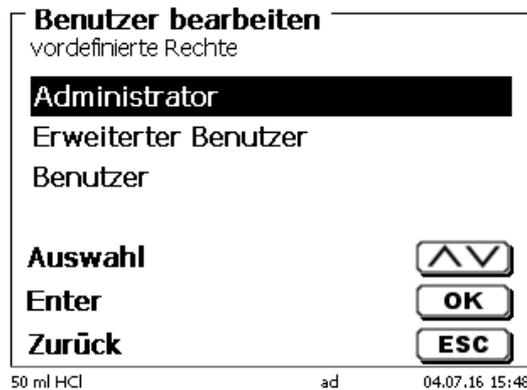


Abb. 233

Der «erweiterter Benutzer» hat ähnliche Rechte wie der «Administrator». Er hat nur keinen Zugang zu der Benutzerverwaltung und darf keine bereits erstellten Methoden löschen. Er darf Sie jedoch bearbeiten.

Der «Benutzer» hat limitierte Rechte und z.B. keinen Zugang zu den Systemeinstellungen. Darüber hinaus darf er auch keine Methoden ändern.

Es ist möglich die Rechte für alle drei vordefinierten Level zu verändern (siehe  6.6.3.2 Definierbare Rechte).

i Die Rechte des ersten Administrators können nicht geändert werden. Dieser hat immer volle Zugriffsrechte!

Die folgende Tabelle zeigt die Zugriffsrechte für die drei Level der vordefinierbaren Benutzertypen:

Menüzugriff/Funktion	Benutzer	Erweiterter Benutzer	Administrator
Systemeinstellungen	Nein	Ja	Ja
Benutzerverwaltung	Nein	Nein	Ja
RS 232 Einstellungen	Nein	Ja	Ja
In / Export	Nein	Ja	Ja
Wechseleinheit	Nein	Ja	Ja
Elektrodenmenü	Nein	Ja	Ja
Global Memory	Nein	Ja	Ja
Methodenauswahl	Ja	Ja	Ja
Edit, Neu, Standard, Kopieren von Methoden	Nein	Ja	Ja
Methoden drucken	Ja	Ja	Ja
Methoden löschen	Nein	Nein	Ja
Methoden starten	Ja	Ja	Ja
CAL starten	Ja	Ja	Ja
FILL	Ja	Ja	Ja
Update	Nein	Ja	Ja
Dosieren mit F10	Ja	Ja	Ja
Ausgabe/Druck	Ja	Ja	Ja
Spülen	Ja	Ja	Ja
Neu-Berechnung	Ja	Ja	Ja
Waagedaten ändern	Ja	Ja	Ja
Drucker	Nein	Ja	Ja
Kommunikation via RS 232	Ja	Ja	Ja
Netzwerkeinstellung	Nein	Nein	Ja

Ja = Zugriff
 Nein = kein Zugriff

6.6.3.2 Definierbare Rechte

Wenn Sie einen neuen Benutzer angelegt haben, können Sie die Zugriffsrechte in dem Menü «**definierbare Rechte**» einzeln einstellen (Abb. 234)

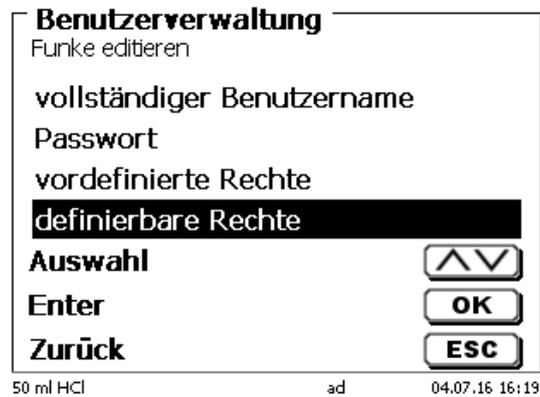


Abb. 234

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>.

Standardeinstellungen sind immer die unter «**Benutzer**» definierten, falls nicht vorab «**erweiterter Benutzer**» eingestellt wurde.

X bedeutet **keinen Zugriff**, **W** bedeutet **Zugriff**. Sie können den Zugriff mit <ENTER>/<OK> von **X** auf **W** ändern und wieder umkehren. Anbei die definierbaren Rechte (Abb. 235 - Abb. 240).

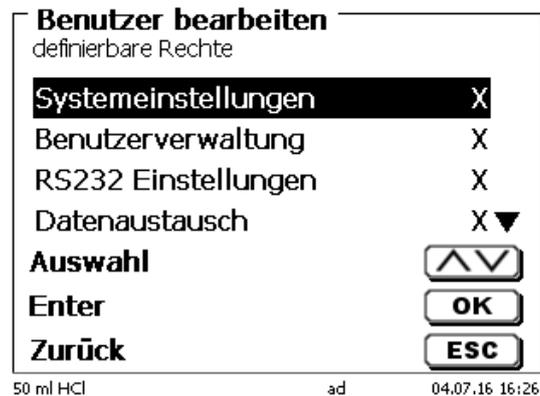


Abb. 235



Abb. 236

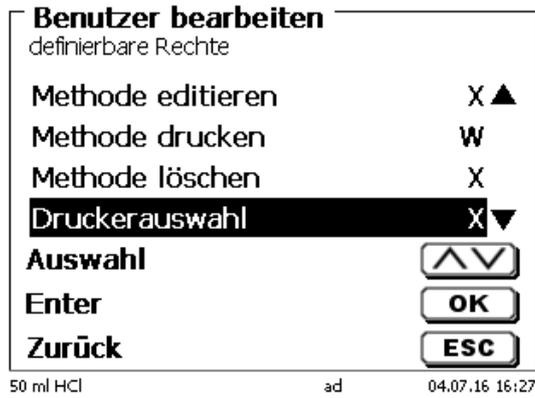


Abb. 237

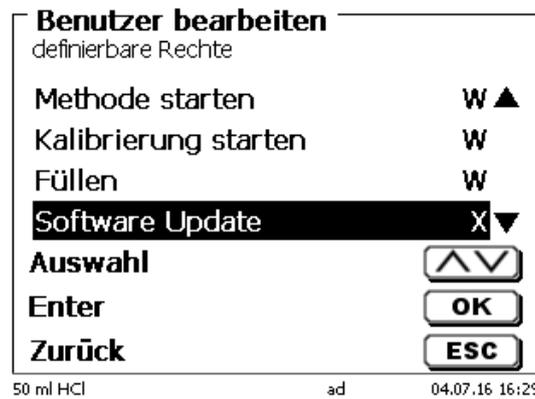


Abb. 238



Abb. 239



Abb. 240

6.6.4 Löschen von Benutzer

Es ist möglich einzelne Benutzer mit der Löschen-Taste auf der externen Tastatur zu löschen. Sie wählen den Benutzer mit Auf- und Ab-Taste an und drücken dann auf die Taste (Abb. 241).



Abb. 241

Nach dem Drücken der Taste wird der Benutzer sofort ohne zusätzliche Abfrage gelöscht (Abb. 242).

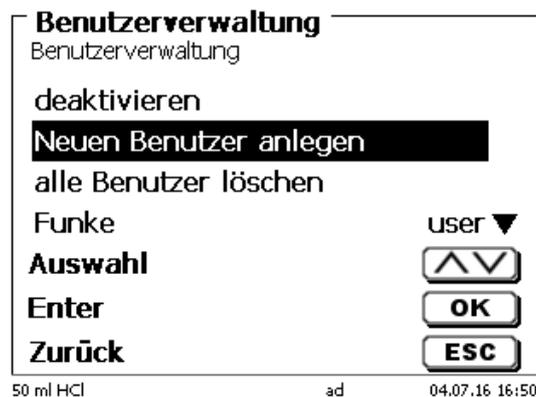


Abb. 242

Sie können auch alle Benutzer zusammen löschen mit «alle Benutzer löschen» (Abb. 243).

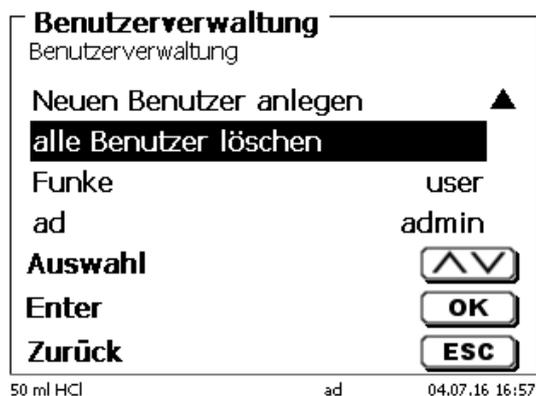


Abb. 243

Bestätigen Sie mit <ENTER>/<OK>.

Sie müssen den Löschvorgang mit «Ja» bestätigen (Abb. 244).

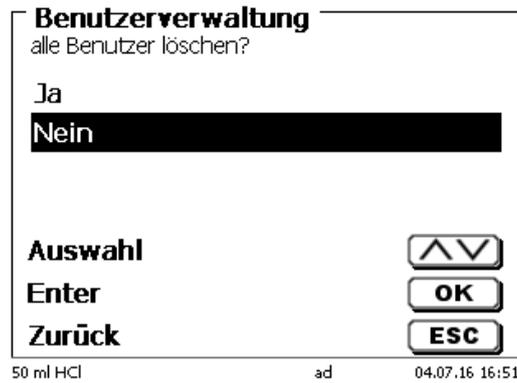


Abb. 244

Am Ende ist nur noch der erste Administrator aktiv (Abb. 245).

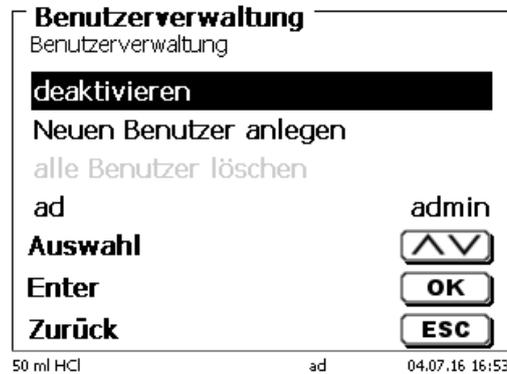


Abb. 245

Sie können die Benutzerverwaltung jederzeit einfach deaktivieren oder aktivieren. Der erste Administrator bleibt erhalten.

i Nur durch einen RESET wird der erste Administrator auch gelöscht!

6.7 RESET

Durch ein RESET werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellung zurückgestellt.

i Es werden alle Methoden gelöscht! Bitte vorab die Methoden ausdrucken und/oder auf ein angeschlossenes USB-Speichermedium exportieren/kopieren (Möglich mit einem späteren Update!).

Der RESET muss nochmals extra bestätigt werden (Abb. 246).

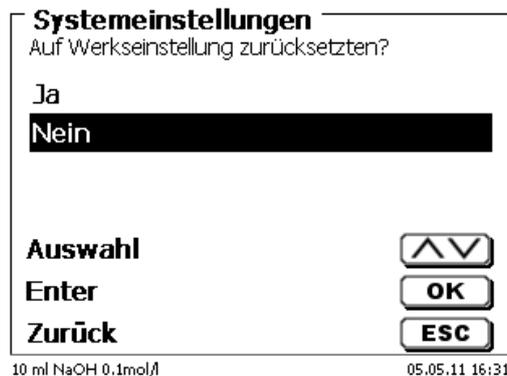


Abb. 246

6.8 Drucker

Für den Anschluss von Druckern (Abb. 247) lesen Sie bitte  **9.3 Drucker**.

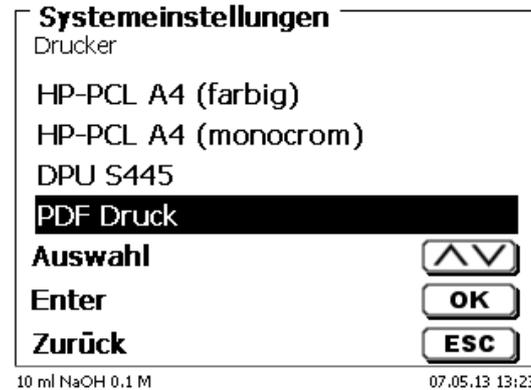


Abb. 247

6.9 Geräteinformationen

Hier erhalten Sie genaue Informationen zu Ihrem Gerät (Abb. 248).

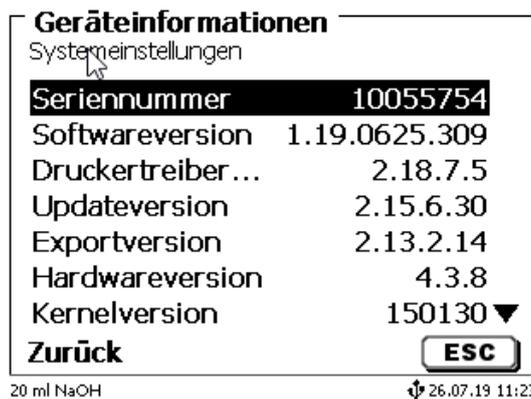


Abb. 248

6.10 Systemtöne

Hier können die Lautstärke der Systemtöne und der Fronttastatur des Gerätes eingestellt werden (Abb. 249). Die Systemtöne ertönen z.B. bei dem Ende einer Titration oder bei einer Fehleingabe. Die Tasten der Fronttastatur ertönen bei dem erfolgreichen Betätigen einer Taste.

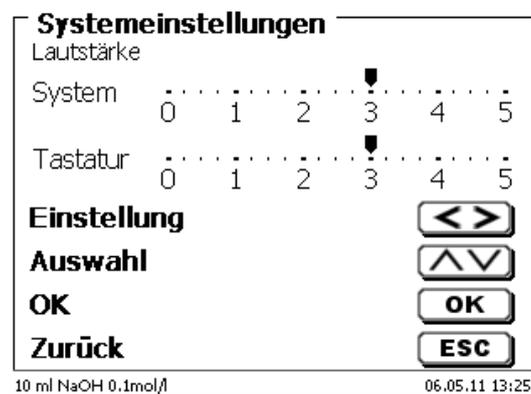


Abb. 249

i Es ertönen keine Töne bei dem Bedienen der externen Tastatur.

6.11 Datenaustausch

Alle Methoden mit allen Parametereinstellungen und Globalen Speicher können auf einen angeschlossenen USB-Stick gesichert und wieder hergestellt werden. Man kann damit auch Methoden von einem Titrator auf einen anderen Titrator transferieren. Mit «**Einstellungen sichern**» startet man die Methodensicherung (Abb. 250).

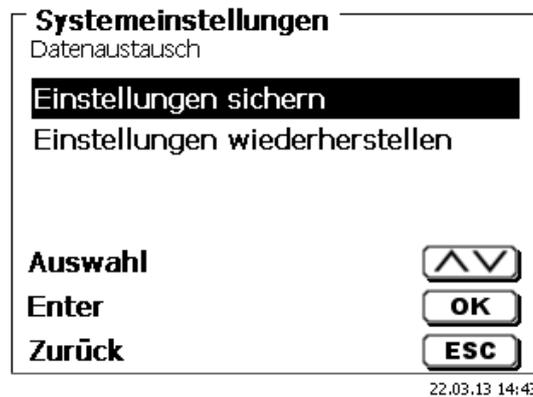


Abb. 250

Während der Datensicherung erscheint unten am Display die Mitteilung „Backup Einstellungen“ in blau (Abb. 251).

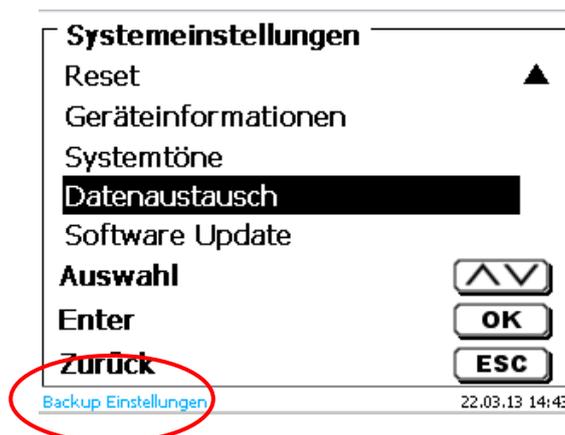


Abb. 251

Nach einem Reset oder einem Servicefall können mit «**Einstellungen wiederherstellen**» die gespeicherten Methoden und globale Speicher wieder in den Titrator geladen werden (Abb. 252).

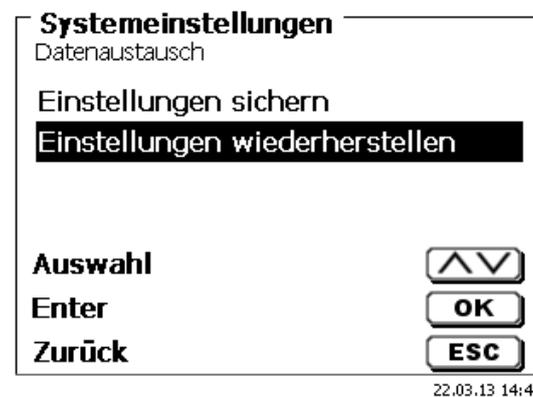


Abb. 252

Das Speicherverzeichnis auf dem USB-Stick fängt mit dem Datum an, wann die Datensicherung stattgefunden hat (Abb. 253).

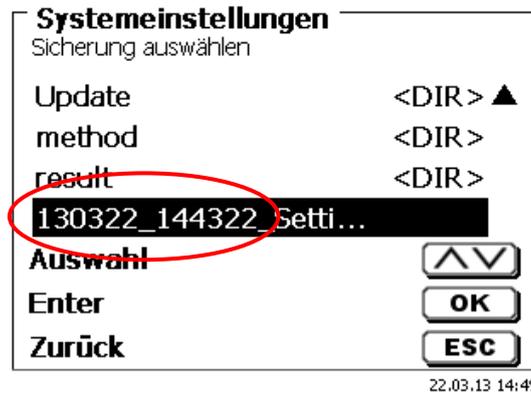


Abb. 253

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>.

Während dem Wiederherstellen der Datensicherung erscheint unten am Display die Mitteilung „Einstellungen werden wiederhergestellt“ in blau (Abb. 254).

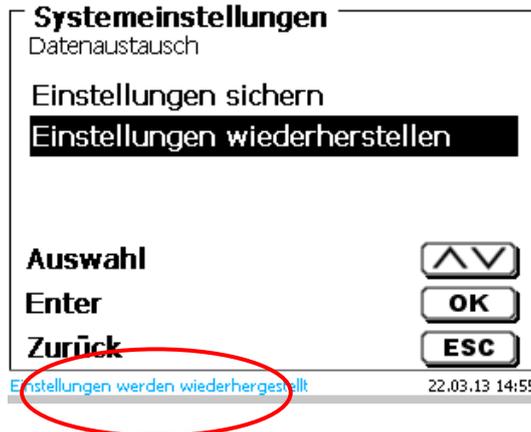


Abb. 254

6.12 Software Update



Abb. 255

Für ein Update der Gerätesoftware (Abb. 255) wird ein USB-Stick benötigt auf der sich eine neue Version befindet. Die 2 benötigten Dateien müssen sich dazu im Root- Verzeichnis des USB-Sticks befinden (Abb. 256).

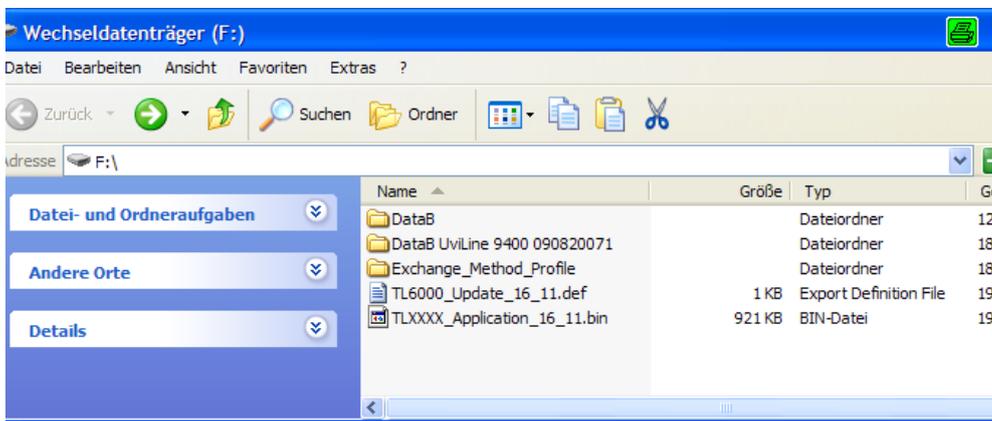


Abb. 256

Stecken Sie den USB-Stick in einem freien USB-A (Master) Port, wartet Sie ein paar Sekunden und wählen dann die Funktion Software Update aus. Die gültigen Softwareupdates werden im Display angezeigt.

Im Beispiel (Abb. 257) ist es die Version „15_50“ von der Woche 50 aus dem Jahr 2015.

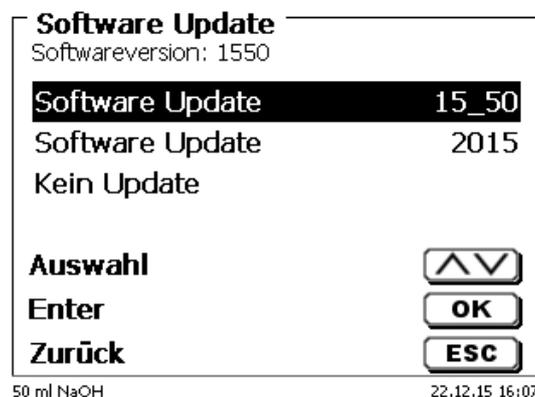


Abb. 257

Nachdem das Update mit <ENTER>/<OK> gestartet wurde, erscheint folgende Anzeige (Abb. 258),

TitroLine® 7000

Waiting for system readiness...

Vers.2.15.6.30.20

Abb. 258

die nach wenigen Sekunden wechselt (Abb. 259).

TitroLine® 7000

System is updating. Please wait...

Vers.2.15.6.30.20

Abb. 259

Nach dem Update (ca. 4 - 5 Minuten) fährt das Gerät die Software komplett herunter und startet neu.

i Die Methoden werden bei dem Update nicht gelöscht! Sie können weiter verwendet werden.

Wenn sich keine gültige Datei auf dem USB- Stick befindet erscheint eine Meldung (Abb. 260)



Abb. 260

7 Netzwerkeinstellungen

7.1 Allgemein

Über die Netzwerk/Ethernet-Schnittstelle, ist es möglich die Ergebnisse in PDF und CSV-Format auf einem sogenannten freigegebenen Verzeichnis eines Netzwerkes zu speichern. Anstelle des Speicherns von Ergebnissen auf einem Netzverzeichnis, kann man auch die Ausgabe auf einem Netzwerkdrucker einstellen.

Schließen Sie den Titrator mit einem geeigneten Netzkabel an Ihr Netzwerk an. Wählen Sie unter «Systemeinstellungen» die «Netzwerkeinstellungen» aus (Abb. 261) und



Abb. 261

bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>. Der Titrator bezieht eine IP-Adresse bei eingeschaltetem DHCP automatisch aus dem Netzwerk (Abb. 262)



Abb. 262

Wenn DHCP deaktiviert ist, können Sie die relevanten Netzwerkdaten auch manuell eingeben (Abb. 263).

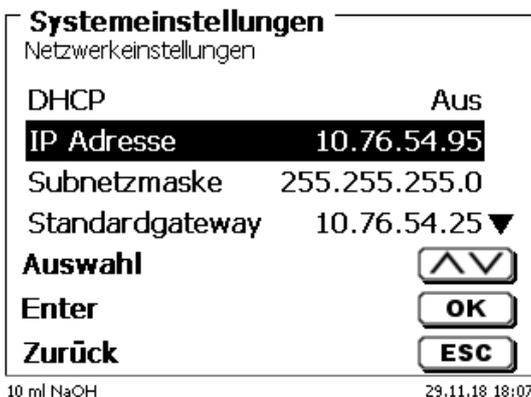


Abb. 263

7.2 Einrichten eines Freigabeverzeichnis

Wählen Sie «**Netzwerkfreigabe**» aus und bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK> (Abb. 264).

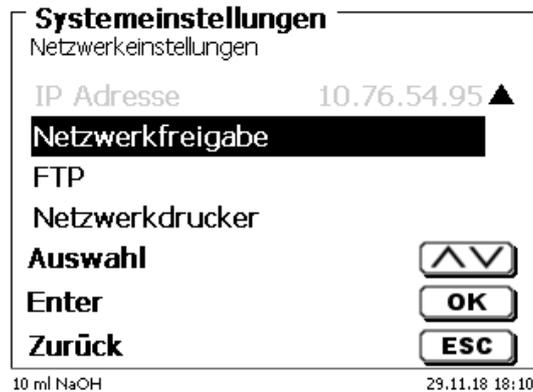


Abb. 264

Geben Sie den «**Freigabepfad**» ein (Abb. 265).
Fragen Sie Ihren IT-Spezialisten wie dieser Pfad genau heißt.



Abb. 265

Schließen Sie die Eingabe mit <ENTER>/<OK> ab.
Geben Sie nun Ihren «**Benutzernamen**» und Ihr «**Passwort**» für Ihr Firmennetzwerk ein (Abb. 266).

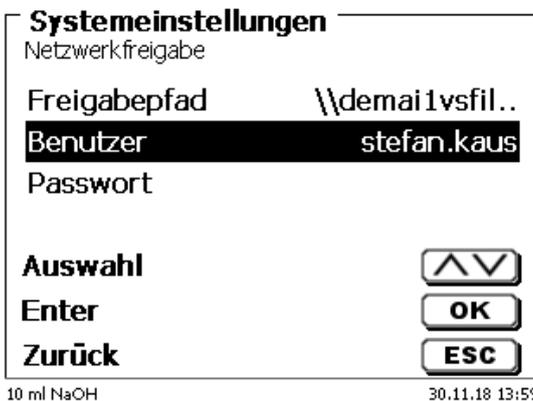


Abb. 266

Nach dem Verlassen des Netzwerkmenüs erscheint kurz ein Fenster mit Informationen zur Anbindung an das Netzwerk.

Unter «**Benutzer**» und «**Passwort**» muss eine für den Ordner berechnete Kombination eingetragen werden. Sollte der Zugriff verweigert werden oder die Freigabe nicht erreichbar sein dann wird dies beim Verlassen des Menüs angezeigt.

Gehen Sie mit <ESC> in die Systemeinstellungen zurück.
Wählen Sie «**Druckerauswahl**» an (Abb. 267).



Abb. 267

Wählen Sie «**Netzwerkfreigabe**» aus (Abb. 268)



Abb. 268

PDF und CSV Dateien werden nun automatisch auf dem freigegebenen Netzwerklaufwerk gespeichert.

i Anstelle der Netzwerkfreigabe können Sie auch einen Netzwerkdrucker auswählen. Der Netzwerkdrucker muss die HP-PCI 3, 4, 5 oder 5e Druckersprachen verstehen können.

8 Datenkommunikation über die RS-232- und USB-B-Schnittstelle

8.1 Allgemeines

Der TitroLine® 7000 verfügt über zwei serielle RS-232-C-Schnittstellen zur Datenkommunikation mit anderen Geräten. Mit diesen Schnittstellen lassen sich mehrere Geräte an einer PC-Schnittstelle betreiben. Zusätzlich ist eine USB-B Schnittstelle vorhanden, die ausschließlich für die Anbindung an einem PC genutzt werden kann. Die RS-232-C-1 übernimmt die Verbindung zu einem angeschlossenen Rechner oder zum vorherigen Gerät der „Daisy Chain“ Kette. An der RS-232-C-2 können weitere Geräte angeschlossen werden (Daisy Chain Konzept).

PIN-Belegung der RS-232-C-Schnittstellen:

PIN-Nr.	Bedeutung / Beschreibung
1	T x D Datenausgang
2	R x D Dateneingang
3	Digitale Masse

8.2 Verkettung mehrerer Geräte - „Daisy Chain Konzept“

Damit Sie mehrere Geräte in einer Kette individuell ansprechen können, muss jedes Gerät eine eigene Geräteadresse aufweisen. Hierzu wird zunächst mit einem RS-232-C- Datenkabel, z. B. Typ Nr. TZ 3097, eine Verbindung vom Rechner zur RS-232-C- Schnittstelle 1 des ersten Gerätes der Kette hergestellt. Mit einem weiteren RS-232-C- Datenkabel, Typ Nr. TZ 3094, wird die RS-232-C- Schnittstelle 2 des ersten Gerätes mit der RS-232-C-Schnittstelle 1 des zweiten Gerätes verbunden. An die Schnittstelle 2 des zweiten Gerätes kann ein weiteres Gerät angeschlossen werden.

Alternativ kann der TitroLine®7000 auch mit einem USB- Kabel TZ 3840 (Typ A (M) - USB Typ B (M), 1,8 m) an eine USB-Schnittstelle eines Rechners angeschlossen werden. Dazu muss einmalig ein Treiber auf dem PC installiert werden. Damit übernimmt die USB-B Schnittstelle die Funktionalität der RS232-1 Schnittstelle.

Die Adresse besteht immer aus zwei Zeichen: z. B. Adresse 1 aus den beiden ASCII- Zeichen <0> und <1>. Die Adressen können von **00** bis **15** eingestellt werden, also insgesamt 16 Möglichkeiten. Es ist darauf zu achten, dass die Geräte in der Kette unterschiedliche Adressen aufweisen. Wird ein Gerät mit seiner Adresse angesprochen, so arbeitet das Gerät diesen Befehl ab, ohne ihn an ein weiteres Gerät zuzusenden. Die Antwort an den Rechner wird auch mit der eigenen Adresse versehen. Die Adressen werden wie in  **6.4** RS-232-Einstellungen eingerichtet.

Von einem Rechner empfängt der TitroLine® 7000 an der Schnittstelle **1** (bzw. USB- B Schnittstelle) Befehle, wenn diese mit seiner Adresse versehen sind, und sendet auch über diese Schnittstelle seine Antwort. Stimmt die Adresse des ankommenden Befehls nicht mit seiner Geräteadresse überein, so wird der komplette Befehl an die Schnittstelle **2** weitergesendet. Diese Schnittstelle 2 ist mit der Schnittstelle 1 eines weiteren Gerätes verbunden. Dieses Gerät prüft nun seinerseits die Adresse und reagiert wie der erste TitroLine® 7000 auf diesen Befehl.

Alle Informationen (Datenstrings) die an der Schnittstelle 2 des TitroLine® 7000 ankommen, werden unverzüglich auf der Schnittstelle 1 (bzw. USB- B Schnittstelle) an den Rechner ausgegeben. Somit erhält der Rechner auf jeden Fall die Informationen aller Geräte. Es können in der Praxis bis zu 16 Geräte an einer PC-Schnittstelle angeschlossen werden.

8.3 Befehlsliste für RS-Kommunikation

Die Befehle bestehen aus drei Teilen:

Adresse, zweistellig aa	z.B. 01
Befehl	z.B. DA
Variable, falls erforderlich und dem Befehlsende	z. B. 14 <CR> <LF>

i Jeder Befehl muss mit den ASCII-Zeichen **<CR>** und **<LF>** („Carriage Return“ und „Line Feed“) abgeschlossen werden. Alle Antworten werden erst nach Beendigung der jeweiligen Aktion an den Rechner zurückgesandt.

Beispiel:

Es soll der Befehl an einem TitroLine® 7000 mit der Adresse 2 zum Dosieren von 12,5 ml geschickt werden. Der Befehl setzt sich aus den Zeichen zusammen:

02DA12.5<CR LF> hierbei gilt:

02	=	Geräteadresse
DA	=	Befehl für Dosieren ohne Füllen und Nullstellen der Anzeige
12.5	=	zu dosierendes Volumen in ml
<CR LF>	=	Steuerzeichen als Befehlsende

Befehl	Beschreibung	Antwort
aaAA	automatische Vergabe der Geräteadresse	aaY
aaMC1...XX	Auswahl einer Methode	aaY
aaBF	„Bürette füllen“. Aufsatz wird gefüllt.	aaY
aaBV	dosiertes Volumen in ml ausgeben	aa0.200
aaDA	dosiere Volumen ohne Füllen, mit Addition des Volumens	aaY
aaDB	dosiere Volumen ohne Füllen, Nullstellen des Volumens	aaY
aaDO	dosiere Volumen mit Füllen, ohne Addition des Volumens	aaY
aaGDM	Geschwindigkeit für Dosieren in ml/min	aaY
aaGF	Füllzeit in Sekunden (min ist 20, Default 30)	aaY
aaEX	„EXIT“ Fkt. zurück zum Hauptmenü	aaY
aaFD	Funktion Messen μA „Dead Stop“	aaY
aaFP1	Funktion Messen pH Messkanal 1 (analog)	aaY
aaFT1	Funktion Messen Temperatur (analog)	aaY
aaFV1	Funktion Messen mV Messkanal 1	aaY
aaFP2	Funktion Messen pH Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFT2	Funktion Messen Temperatur Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFV1	Funktion Messen mV Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFS2	Funktion Messen Leitfähigkeit Messkanal 2 (IDS)	
aaGDM	Dosiergeschwindigkeit in ml/min (0.01 – 100 ml/min)	aaY
aaGF	Füllzeit in sec (einstellbar von 20 – 999 Sekunden)	aaY
aaGS	Ausgabe Seriennummer des Gerätes	aaGS08154711
aaLC	Ausgabe der CAL-Parameter	
aaLD	Ausgabe Messdaten	aaY
aaLR	Ausgabe Report (Kurzreport)	aaY
aaM	Ausgabe voreingestellter Messwert (pH/mV/ μA)	aaM7.000
aaRH	Anforderung der Identifikation	aaident: TL 7000
aaRC	sende letzten Befehl	aa"letzter Befehl"
aaRS	Report Status <i>Mögliche Statusantworten sind: titration, Füllen ready,</i>	aaStatus:"text"
aaSM	Start ausgewählte Methode	aaY
aaSEEPROM	EEPROM auf Werksdaten zurücksetzen	aaY
aaSR	Stopp der laufenden Funktion	aaY
aaSS	Start der Titration mit Übergabe des pH-Endwertes	aaY
aaVE	Versionsnummer der Software	aaVersion:

9 Anschluss von Analysenwaage und Drucker

9.1 Anschluss von Analysenwaagen

Da sehr häufig die Probe auf einer Analysenwaage eingewogen wird, ist es auch sinnvoll diese Waage an den TitroLine® 7000 anzuschließen. Die Waage muss über eine RS-232-C-Schnittstelle verfügen und ein entsprechend konfiguriertes Verbindungskabel vorhanden sein. Für folgende Waagetypen gibt es bereits fertig konfektionierte Verbindungskabel:

Waage	TZ-Nummer
Sartorius (alle Typen mit 25poliger RS-232), teilweise Kern	TZ 3092
Mettler, AB-S, AG, PG, Sartorius mit USB-Port	TZ 3099
Precisa XT-Serie	TZ 3183
Kern mit 9-poliger RS-232	TZ 3180

Für andere Waagetypen kann auf Anfrage ebenfalls ein Verbindungskabel konfektioniert werden. Wir benötigen dazu detaillierte Informationen über die RS-232-C-Schnittstelle der verwendeten Waage.

Das Verbindungskabel wird an die RS-232-C-Schnittstelle 2 des TitroLine® 7000 angeschlossen. Diese Seite des Verbindungskabels besteht immer aus einem 4-poligen Mini-Stecker. Die andere Seite des Kabels kann je nach Waagetypp ein 25-poliger Stecker (Sartorius), ein 9-poliger Stecker (Mettler AB-S) oder ein 15-poliger Spezialstecker (Mettler AT) usw. sein.

Damit Waagedaten an den TitroLine® 7000 gesendet werden können, müssen die Datenübertragungsparameter des TitroLine® 7000 und der Waage übereinstimmen. Es müssen zusätzlich noch andere Grundeinstellungen an den Waagen vorgenommen werden:

- die Waage soll nur auf einen Print-Befehl die Waagedaten via RS-232-C senden,
- die Waage soll nur nach Stillstand der Anzeige die Waagedaten senden,
- die Waage sollte niemals auf „send continuous“, „automatic sending“ bzw. „kontinuierlich senden“ eingestellt sein,
- „Handshake“ an der Waage muss auf „aus“ („off“), eventuell auch auf „Software Handshake“ oder „Pause“ eingestellt sein,
- es dürfen keine Sonderzeichen wie **S** oder **St** den Waagedaten im Waagedatenstring vorangestellt sein. Eventuell können dadurch die Waagedaten vom TitroLine® 7000 nicht richtig verarbeitet werden.

Nachdem die Waage mit dem richtigen Kabel angeschlossen und alle Einstellungen in der Software der Waage und gegebenenfalls im TitroLine® 7000 angepasst wurden, kann die Waagedatenübertragung sehr einfach überprüft werden:

Starten Sie eine Methode. Bestätigen Sie die Probenbezeichnung. Auf der Anzeige erscheinen folgende Meldungen:

- a) „Keine Waagedaten vorhanden. Warten auf automatische Einwaage“.
→ Parameter auf „automatische Einwaage“
- b) Die Einwaage einzugeben → dann sind die Parameter noch auf „manuelle Einwaage“ eingestellt

Legen Sie einen Gegenstand auf die Waage und drücken Sie die Print-Taste. Nach dem Stillstand der Anzeige an der Waage ertönt ein Piepston am Titrator und

- a) die Anzeige wechselt danach automatisch zur Messanzeige.
- b) die Einwaage muss manuell eingegeben und mit **<ENTER>/<OK>** bestätigt werden.

9.2 Waagedateneditor

Mit dem Druck auf die Funktionstaste «F5/Waagesymbol» ruft man den so genannten Waagedateneditor auf. Es erscheint eine Liste mit den vorhandenen Waagedaten (Abb. 269).

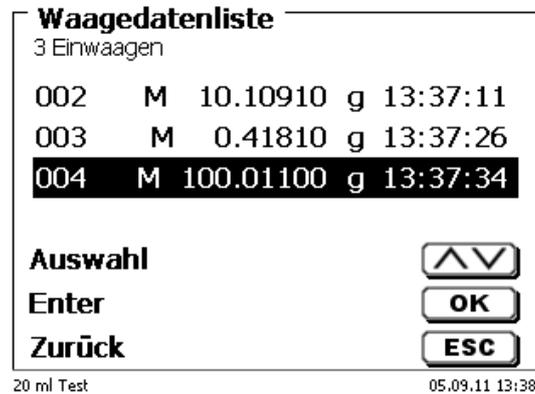


Abb. 269

Die Waagedaten können einzeln editiert werden. Nach einer Änderung erscheint ein Stern vor der Einwaage (Abb. 270).

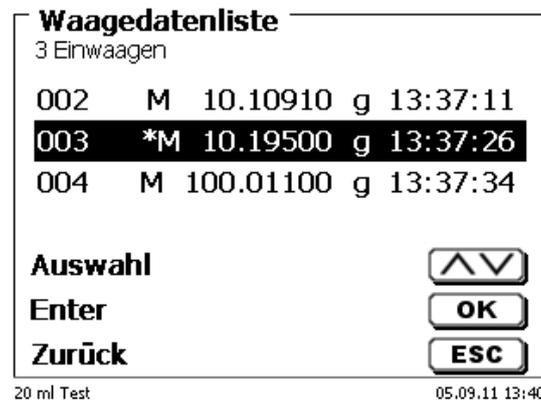


Abb. 270

Es können Einwaagen einzeln gelöscht werden und hinzugefügt werden. Es ist auch möglich alle Einwaagen auf einmal zu löschen (Abb. 271).

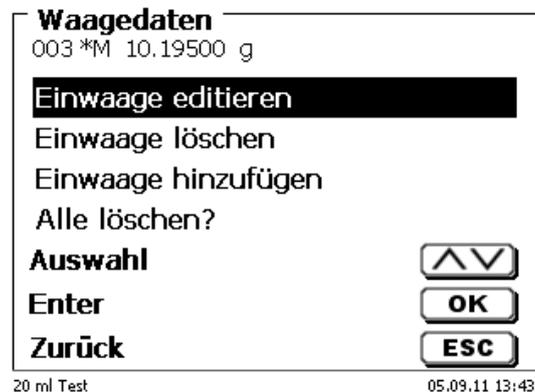


Abb. 271

Wenn keine Waagedaten vorhanden sind erscheint die Meldung „keine Waagedaten“ (Abb. 272).

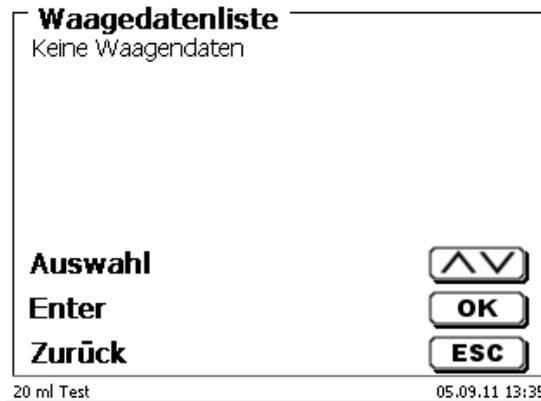


Abb. 272

9.3 Drucker

Ergebnisse, Kalibrierdaten und Methoden können auf folgenden Medien ausgedruckt werden:

- HP PCL kompatiblen Drucker (A4), farbig und monochrome (z.B. Laserdrucker)
- Seiko DPU S445 (Thermopapier 112 mm Breite)
- auf dem USB-Stick im PDF- und CSV -Format

Zum Anschluss der Drucker sind die USB Anschlüsse des Geräts zu verwenden.

Beim Ausdruck ist darauf zu achten, welcher Drucker angeschlossen ist.

Es ist z.B. nicht möglich, Layouts eines HP Druckers auf einem Kassendrucker oder umgekehrt auszudrucken. Die Druckereinstellungen des Geräts sollten daher beim Wechsel des Druckers entsprechend geprüft und ggf. angepasst werden (Abb. 273).

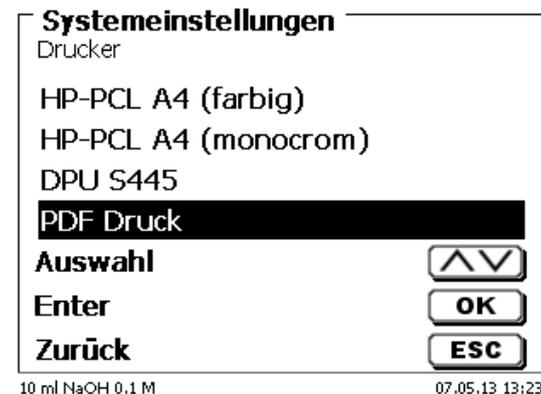


Abb. 273

i Es darf nur ein Drucker pro Gerät angeschlossen werden, da eine automatische Druckererkennung nicht unterstützt wird. «PDF Druck» ist voreingestellt.

9.4 Automatische Rührersteuerung

9.4.1 Allgemein

Wenn der Magnetrührer TM 235 bzw. TM 235 KF über USB angeschlossen ist, lässt sich der Rührer über den Titrator steuern. Ein passendes Anschlusskabel liegt dem TM 235/TM 235 KF bei.

9.4.2 Grundeinstellung im Systemmenü

Schließen Sie den Magnetrührer mit dem USB-Kabel an eine der beiden USB-A-Buchsen an. Wählen Sie unter «**Systemeinstellungen**» die «**Rührersteuerung**» aus (Abb. 274).



Abb. 274

Bestätigen Sie die Auswahl mit <ENTER>/<OK>. Die Standardeinstellung ist auf «**frei**» eingestellt. Die Rührersteuerung funktioniert damit nur durch das Rändelrad am Magnetrührer (Abb. 275).



Abb. 275

Wenn Sie die Rührgeschwindigkeit beim Einsschalten deaktivieren möchten, dann müssen Sie die Stufe «**0**» auswählen (Abb. 276).



Abb. 276

9.4.3 Rührgeschwindigkeit in der Methode einstellen

Danach lässt sich für jede Methode eine individuelle Rührgeschwindigkeit in den Titrationsparametern einstellen (Abb. 277 und Abb. 278).

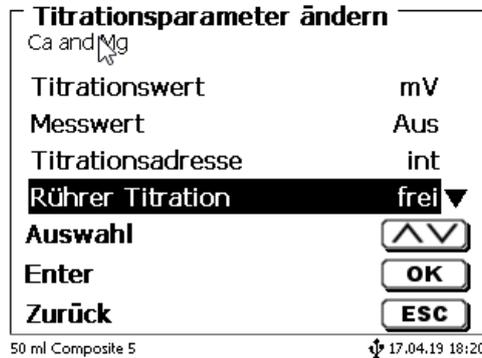


Abb. 277

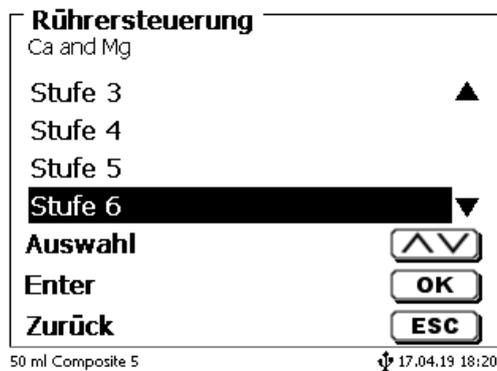


Abb. 278

Die Rührgeschwindigkeit lässt sich individuell auch für die einzelnen Vordosierschritte, den Vortitrierschritt und den nachfolgenden Wartezeiten einstellen (Abb. 279 und Abb. 280)

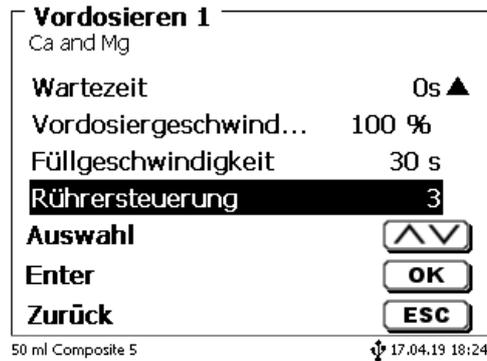


Abb. 279

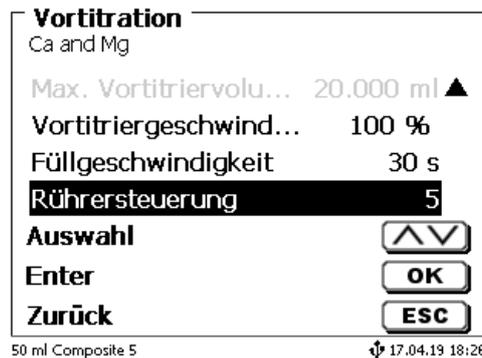


Abb. 280

9.5 Probenwechsler

9.5.1 Anschluss Probenwechsler TW alpha plus

Der Probenwechsler wird an die RS-232-2 (RS2) des Titrators mit dem Kabel **TZ 3087** angeschlossen.

i Die Einstellungen der RS-232-2-Schnittstelle **müssen** dann auf 4800, No.7, 2 geändert werden (Abb. 281).

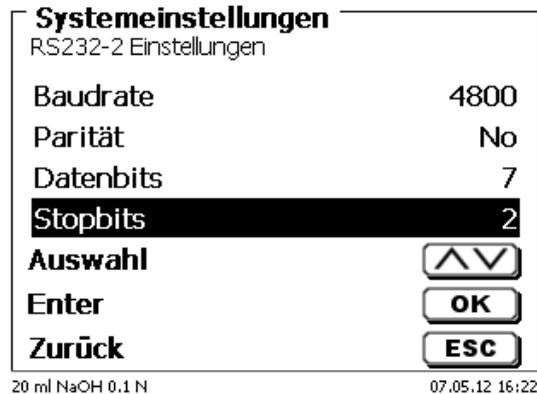


Abb. 281

Die Einstellungen der RS-232-1 (4800, No, 8, 1) bleiben davon unbeeinträchtigt.

9.5.2 Anschluss Probenwechsler TW 7400

Der Probenwechsler wird an die RS-232-2 (RS2) des Titrators mit dem Kabel **TZ 3987** angeschlossen.

i Die Einstellungen der RS-232-2-Schnittstelle brauchen nicht geändert werden. Sie können auf 4800, No, 8,1 eingestellt bleiben.

9.6 Verwendung der Software TitriSoft

9.6.1 Allgemein

Der Titrator wird über die RS-232-1 oder USB-B-Schnittstelle an den PC angeschlossen. Für den Anschluss über die RS-232-1 können die Kabel TZ 3097 und TZ 3091 verwendet werden.

9.6.2 TitriSoft 3.15 oder höher

Bei der Verwendung der neuen Software TitriSoft 3.15 oder höher können die werkseitigen Einstellungen des RS-232-1 beibehalten werden.

Ab TitriSoft 3.1 ist das Lesen und Beschreiben der intelligenten Wechseleinheiten und ID-Elektroden möglich. Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte der TitriSoft-Gebrauchsanleitung.

10 Wartung und Pflege des Titrators

⚠ Zum Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Gerätes und der Richtigkeit des Volumens müssen regelmäßige Prüf- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden

Voraussetzung für die Richtigkeit des Volumens und Funktionsfähigkeit des Titriergerätes sind regelmäßige Überprüfungen. Die Richtigkeit des Volumens wird bestimmt durch alle Chemikalien führenden Teile (Kolben, Zylinder, Ventil, Titrierspitze und Schläuche). Diese sind dadurch Verschleißteile, wobei Kolben und Zylinder besonderer Aufmerksamkeit bedürfen.

Starke Beanspruchung:

Einsatz von, z.B. konzentrierten Lösungen, Reagenzien und Chemikalien (> 0,5 mol/L); Chemikalien, die Glas angreifen wie Fluoride, Phosphate, Alkalilösungen; Lösungen die zum Auskristallisieren neigen; Fe(III)Chlorid-Lösungen; Oxidierende und korrodierende Lösungen wie Iod, Kaliumpermanganat, Cer(III), Karl-Fischer Titriermittel, HCl; Lösungen mit einer Viskosität > 5 mm²/s; Einsatz häufig, täglich.

Normale Beanspruchung:

Einsatz von z.B. nicht Glas angreifende, nicht kristallisierende oder nicht korrodierende Lösungen, Reagenzien und Chemikalien (bis 0,5 mol/L).

Benutzungspausen:

Wird das Dosiersystem länger als zwei Wochen nicht eingesetzt, empfehlen wir, den Dosieraufsatz zu leeren und zu reinigen [6]. Dies gilt insbesondere bei den unter „**Starke Beanspruchung**“ genannten Betriebsbedingungen. Wird dies unterlassen, kann der Kolben oder das Ventil undicht und das Titriergerät dadurch beschädigt werden.

⚠ Wird Flüssigkeit im System belassen, muss mit Korrosionen gerechnet werden. Die verwendeten Lösungen können sich im Lauf der Zeit auch verändern, z.B. auskristallisieren. Da es nach dem derzeitigen Stand der Technik für die Verwendung an Titriergeräten keine Kunststoffschläuche gibt, die völlig frei von Diffusionserscheinungen sind, gilt dieser Hinweis insbesondere für den Bereich der Schlauchleitungen.

Wir empfehlen folgende Prüf- und Wartungsarbeiten:

	Starke Beanspruchung	Normale Beanspruchung
Einfache Reinigung: <ul style="list-style-type: none"> • Äußerliches Abwischen von Chemikalienspritzer [1] 	Immer bei Gebrauch, wenn erforderlich	Immer bei Gebrauch, wenn erforderlich
Sichtprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Auf Undichtigkeit im Bereich des Dosiersystems prüfen [2] • Ist der Kolben dicht? [3] • Ist das Ventil dicht? [4] • Titrierspitze frei? [5] 	Wöchentlich, und bei Wiederinbetriebnahme	Monatlich, und bei Wiederinbetriebnahme
Grundreinigung des Dosiersystems: <ul style="list-style-type: none"> • Alle Teile des Dosiersystems einzeln reinigen. [6] 	Alle drei Monate	Wenn erforderlich
Technische Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung auf Luftblasen im Dosiersystem. [7] • Sichtprüfung • Elektrische Anschlüsse überprüfen [8] 	Halbjährlich, und bei Wiederinbetriebnahme	Halbjährlich, und bei Wiederinbetriebnahme
Überprüfung des Volumens nach ISO 8655 <ul style="list-style-type: none"> • Grundreinigung durchführen • Prüfung nach ISO 8655 Teil 6 oder Teil 7 [9] 	Halbjährlich	Jährlich

i Alle Prüfungen und Wartungsarbeiten können applikationsabhängig auch anders festgelegt werden. Die einzelnen Intervalle können verlängert werden, wenn keine Beanstandung auftritt, sie müssen wieder verkürzt werden, sobald eine Beanstandung aufgetreten ist.

Die Prüfung der messtechnischen Zuverlässigkeit einschließlich der Wartungsarbeiten wird als Serviceleistung (auf Bestellung mit Herstellerprüfzertifikat) angeboten. Das Titriergerät muss hierzu eingesandt werden (Serviceadresse siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

Detaillierte Beschreibung der Prüf- und Wartungsarbeiten

- [1] Mit einem weichen Tuch (und ggf. etwas Wasser mit normalem Haushaltsreiniger) abwischen.
- [2] Eine undichte Verbindung ist an Feuchtigkeit oder Kristallen an den Verschraubungen der Schläuche, an den Dichtlippen des Kolbens im Dosierzylinder oder am Ventil sichtbar.
- [3] Wird Flüssigkeit unterhalb der ersten Dichtlippe beobachtet muss in kürzeren Zeitabständen überprüft werden, ob sich die Flüssigkeit auch unter der zweiten Dichtlippe ansammelt. In diesem Fall muss der Kolben und der Glaszylinder sofort getauscht werden. Es ist ohne weiteres möglich, dass sich im Betrieb unterhalb der ersten Dichtlippe kleine Tröpfchen ansammeln die allerdings auch wieder verschwinden können. Dies ist noch kein Grund zum Austausch.
- [4] Das Ventil muss zur Überprüfung aus der Halterung herausgezogen werden. Die Schläuche bleiben dabei mit dem Ventil verbunden. Prüfen Sie, ob sich Feuchtigkeit unterhalb des Ventils befindet. Beim Wiedereinsetzen muss darauf geachtet werden, dass die kleine Nase an der Drehachse wieder in die entsprechende Nut eingesetzt wird.
- [5] Es dürfen sich keine Niederschläge oder Kristalle an der Titrierspitze befinden, die das Dosieren behindern oder das Ergebnis verfälschen könnten.
- [6] Abnehmen des Zylinders, Ventil aus der Ventilaufnahme nehmen, Schläuche abschrauben und alle Teile sorgfältig mit destilliertem Wasser spülen. Demontage von Zylinder, Schläuchen und der anderen Teilen des Aufsatzes siehe Gebrauchsanleitung.
- [7] Dosierung von einem Bürettenvolumen und wieder füllen. Luftblasen sammeln sich an der Spitze des Zylinders und im Titrierschlauch und können dort leicht erkannt werden. Werden Luftblasen beobachtet, alle Verbindungen handfest nachziehen und den Dosiervorgang wiederholen. Bei weiteren Luftblasen im System Ventil [6] überprüfen und Schlauchverbindungen ersetzen. Die Luftblasen können auch an der Verbindung Dichtlippe des Kolbens zum Zylinder entstehen. Wenn ein Herabsetzen der Füllgeschwindigkeit nicht hilft, muss die Dosiereinheit ersetzt werden.
- [8] Prüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung. Defekte Teile müssen repariert oder durch neue Teile ersetzt werden.
- [9] Siehe Applikation Bürettenprüfung nach ISO 8655 Teil 6.

11 Garantieerklärung

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb von zwei Jahren ab dem Kaufdatum herausstellen. Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Von der Garantie ausgeschlossen sind Verschleißteile wie z. B. Kolben, Zylinder, Ventile, Schläuche inkl. der Verschraubungen und Titrierspitzen. Ebenso ist der Bruch bei Glasteilen von der Garantie ausgenommen. Zur Feststellung der Garantiepflicht bitten wir Sie, uns das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. portofrei einzusenden.

12 Lagerung und Transport

Soll der TitroLine® 7000 oder die Dosieraufsätze zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die 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 Luftfeuchtigkeitswerte 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.

13 Recycling und Entsorgung



Die landesspezifischen gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung von „Elektro/Elektronik-Altgeräten“ sind anzuwenden.

Der TitroLine® 7000 und seine Verpackung wurde weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können. Bei Fragen zur Entsorgung kontaktieren sie bitte unseren Service (siehe Rückseite dieser Bedienungsanleitung).

 Auf der Hauptleiterplatte befindet sich 1 Lithium-Batterie vom Typ CR 2430. Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Sie werden vom Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

SI Analytics[®]

**EU - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
EU - DECLARATION OF CONFORMITY
UE - DÉCLARATION DE CONFORMITÉ
UE - DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Produkt	We declare under our sole responsibility that the following product	Nous déclarons sous notre seule responsabilité que le produit ci-dessous	Declaramos bajo nuestra única responsabilidad, que el producto listado a continuación
Titration	Titration unit	Titrateur	Titulador
TitroLine® 7000			
auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den folgenden EG Richtlinien.	to which this declaration relates are in conformity with the following EC directives.	auxquels se réfère cette déclaration est conforme directives CE soul vantes	todo lo relativo a esta declaración está en conformidad con las directivas CEE siguientes
EMV EG-Richtlinie 2014/30/EU Sicherheit EG Richtlinie 2014/35/EU RTTE EG Richtlinie 2014/53/EU RoHS EG Richtlinie 2011/65/EU	EMC EC-Directive 2014/30/EU Safety EC-Directive 2014/35/EU RTTE EC-Directive 2014/53/EU RoHS EC-Directive 2011/65/EU	CEM CE-Directive 2014/30/EU Sécurité CE-Directive 2014/35/EU RTTE CE-Directive 2014/53/EU RoHS CE-Directive 2011/65/EU	CEM CEE siguientes 2014/30/EU Seguridad CEE siguientes 2014/35/EU RTTE CEE siguientes 2014/53/EU RoHS CEE siguientes 2011/65/EU
Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente	Applied harmonized standards or normative documents	Normes harmonisées ou documents normatifs appliqués	Estándares armonizados aplicados o documentos normativos
EMV EN 61326-1:2013 Sicherheit EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1 RoHS EN 50581: 2012	EMC EN 61326-1:2013 Safety EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1 RoHS EN 50581: 2012	CEM EN 61326-1:2013 Sécurité EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1 RoHS EN 50581: 2012	CEM EN 61326-1:2013 Seguridad EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1 RoHS EN 50581: 2012

Mainz den 21.07.2017


 Dr. Robert Reining
 Geschäftsführer, Managing Director

Konf. No.: Titrat 014e

Xylem Analytics Germany GmbH
 Dr.-Karl-Slevogt-Str. 1
 82362 Weilheim
 Deutschland, Germany, Allemagne, Alemania

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass oben genanntes 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 above equipment has been tested in accordance with DIN EN ISO 9001, Part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified quality requirements for the product have been 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

Certificamos que el aparato arriba mencionado ha sido controlado de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001, sección 8.2.4 «Seguimiento y medición del producto» y que cumple con los requisitos de calidad fijados para el mismo.

SI Analytics

a xylem brand

Hersteller

(Manufacturer)

Xylem Analytics Germany GmbH

Dr.-Karl-Slevogt-Str.1
82362 Weilheim
Germany

SI Analytics

Tel. +49(0)6131.66.5111

Fax. +49(0)6131.66.5001

E-Mail: si-analytics@xyleminc.com

www.XylemAnalytics.com

Service und Rücksendungen

(Service and Returns)

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co.KG

SI Analytics

Gebäude G12, Tor Rheinallee 145

55122 Mainz

Deutschland, Germany

Tel. +49(0)6131.66.5042

Fax. +49(0)6131.66.5105

E-Mail: Service-Instruments.si-analytics@xyleminc.com

SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.

© 2020 Xylem, Inc. Version 200602 D 827 230 9