

877 Titrino plus



Handbuch

8.877.8003DE / 2019-11-12



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

877 Titrino plus

Handbuch

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gerätebeschreibung	1
1.1.1	Titrations- und Messmodi	1
1.1.2	Anschlüsse	1
1.1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.2	Angaben zur Dokumentation	2
1.2.1	Darstellungskonventionen	2
1.3	Sicherheitshinweise	3
1.3.1	Allgemeines zur Sicherheit	3
1.3.2	Elektrische Sicherheit	4
1.3.3	Schlauch- und Kapillarverbindungen	5
1.3.4	Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien	5
1.3.5	Recycling und Entsorgung	5
2	Geräteübersicht	6
3	Installation	8
3.1	Gerät aufstellen	8
3.1.1	Verpackung	8
3.1.2	Kontrolle	8
3.1.3	Aufstellungsort	8
3.2	Sensor anschliessen	8
3.3	Rührer anschliessen	10
3.4	Waage anschliessen	11
3.5	Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen	11
3.6	Geräte am Remote-Anschluss anschliessen	14
3.7	Wechseleinheit aufsetzen	15
3.8	Gerät ans Stromnetz anschliessen	16
4	Titrationen	17
4.1	Monotone Äquivalenztitration (MET)	17
4.2	Endpunkttitration (SET)	17
5	Bedienung	19
5.1	Gerät einschalten und ausschalten	19
5.2	Grundlagen der Bedienung	20
5.2.1	Das Tastenfeld	20
5.2.2	Aufbau der Dialogfenster	20



5.2.3	Navigieren im Dialog	21
5.2.4	Eingabe von Text und Zahlen	22
5.2.5	Auswahl aus einer Auswahlliste	23
5.3	Formeleditor	23
5.4	Methoden	26
5.4.1	Neue Methode erstellen	26
5.4.2	Methode speichern	27
5.4.3	Methode laden	28
5.4.4	Methode exportieren	28
5.5	Steuerung	29
5.6	Probendaten	30
5.6.1	Probendaten im Hauptdialog eingeben	30
5.6.2	Probendaten bei Bestimmungsstart abfragen	31
5.7	Probentabelle	32
5.7.1	Allgemeines	32
5.7.2	Probendaten bearbeiten	33
5.7.3	Probeneinmass von Waage senden	35
5.8	Bestimmung durchführen	35
5.9	Live-Änderungen	37
5.9.1	Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten	37
5.9.2	Probentabelle während laufender Bestimmung bearbeiten	38
5.9.3	Live-Parameter bearbeiten	40
5.10	Resultate	41
5.11	Statistik	42
5.12	Report manuell drucken	44
5.13	Manuelle Bedienung	45
5.13.1	Dosieren	46
5.13.2	Messen	50
5.13.3	Rühren	51
6	Systemeinstellungen	53
6.1	Grundeinstellungen	53
6.2	Sensoren verwalten	56
6.2.1	Allgemeines	56
6.2.2	Sensordaten bearbeiten	57
6.3	Lösungen verwalten	58
6.3.1	Allgemeines	58
6.3.2	Lösungsdaten bearbeiten	59
6.4	Common Variablen verwalten	61
6.4.1	Allgemeines	61
6.4.2	Common Variablen bearbeiten	61
6.5	Dateiverwaltung	63

6.6	Externe Geräte konfigurieren	64
6.7	Gerätediagnose	67
6.7.1	Programmversionen und Sprachdateien laden	67
6.7.2	Diagnosefunktionen	69
7	Parameter	70
7.1	Monotone Äquivalenzpunkttitrationsen (MET)	70
7.1.1	Startbedingungen	70
7.1.2	Titrationsparameter	71
7.1.3	Abbruchbedingungen	76
7.1.4	Auswertung	77
7.1.5	Berechnung	80
7.1.6	Statistik	82
7.1.7	Reporte	83
7.2	Endpunkttitrationsen (SET)	84
7.2.1	Konditionieren	84
7.2.2	Startbedingungen	85
7.2.3	Titrationsparameter	87
7.2.4	Regelparameter EP1	89
7.2.5	Regelparameter EP2	93
7.2.6	Abbruchbedingungen	93
7.2.7	Berechnung	94
7.2.8	Statistik	95
7.2.9	Reporte	96
7.3	pH-Kalibrierung (CAL)	97
7.3.1	Kalibrierparameter	97
7.3.2	Puffer	99
7.3.3	Reporte	100
8	Problembehandlung	102
8.1	SET-Titration	102
8.2	Verschiedenes	103
9	Anhang	104
9.1	Wechseleinheit	104
9.1.1	Maximale Dosier- und Füllrate	104
9.1.2	Parameter für das Vorbereiten (PREP)	104
9.2	Rührgeschwindigkeit	105
9.3	Waage	105
9.4	USB-Geräte	106
9.4.1	Numerische USB-Tastatur 6.2147.000	106
9.4.2	Tastenbelegung einer USB-Tastatur	107
9.4.3	PC-Maus	108
9.4.4	Drucker	108
9.5	Systeminitialisierung	108



9.6	Remote-Schnittstelle	110
9.6.1	Pin-Belegung der Remote-Schnittstelle	110
9.6.2	Statusdiagramm der Remote-Schnittstelle	111
9.7	Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung	112
9.7.1	Befehle und Variablen	113
9.8	Rechenalgorithmen im 877 Titrino plus	114
10	Technische Daten	117
10.1	Messeingänge	117
10.1.1	Potentiometrie	117
10.1.2	Polarizer	117
10.1.3	Temperatur	118
10.2	Dosierantrieb	118
10.3	Schnittstellen	119
10.4	Netzanschluss	119
10.5	Umgebungstemperatur	119
10.6	Referenzbedingungen	119
10.7	Dimensionen	120
11	Zubehör	121
	Index	122

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite 877 Titrino plus	6
Abbildung 2	Rückseite 877 Titrino plus	7
Abbildung 3	pH- oder Redox-Elektrode anschliessen	8
Abbildung 4	Referenz-Elektrode anschliessen	9
Abbildung 5	Temperaturfühler anschliessen	9
Abbildung 6	Polarisierbare Elektrode anschliessen	10
Abbildung 7	Rührer anschliessen	10
Abbildung 8	Waage anschliessen	11
Abbildung 9	USB-Geräte anschliessen	12
Abbildung 10	USB-Stick anschliessen	13
Abbildung 11	USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen	13
Abbildung 12	USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen	14
Abbildung 13	Remote-Kabel anschliessen	14
Abbildung 14	Wechseleinheit aufsetzen	15
Abbildung 15	Reagenzdosierung für MET	17
Abbildung 16	Reagenzdosierung für SET	18
Abbildung 17	Tastenfeld 877 Titrino plus	20
Abbildung 18	Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick	64
Abbildung 19	Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit	105
Abbildung 20	Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker	110
Abbildung 21	Remote-Statusdiagramm MET	111
Abbildung 22	Remote-Statusdiagramm SET	111
Abbildung 23	Remote-Statusdiagramm CAL	112
Abbildung 24	RS-232/USB Box mit PC verbinden	112

1 Einleitung

1.1 Gerätebeschreibung

Der 877 Titrino plus ist ein universell einsetzbarer Titrator für volumetrische Titrationen. Es können Methoden erstellt und unter einem neuen Namen abgespeichert werden. Die Methoden können auf einen angeschlossenen USB-Stick exportiert werden. Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, Methoden schnell und einfach von einem Gerät auf ein anderes zu kopieren. Der Remote-Anschluss ermöglicht die Integration des Gerätes in ein Metrohm-Automationssystem.

1.1.1 Titrations- und Messmodi

Folgende Titrations- und Messmodi werden unterstützt:

- **MET**
Monotone Äquivalenztitrations- und Messmodi. Die Reagenzzugabe erfolgt in konstanten Volumenschritten.
Messmodi:
 - **pH** (pH-Messung)
 - **U** (potentiometrische Spannungsmessung)
 - **Ipol** (voltametrische Messung mit wählbarem Polarisationsstrom)
 - **Upol** (amperometrische Messung mit wählbarer Polarisationsspannung)
- **SET**
Endpunkttitrations- und Messmodi auf einen oder zwei vorgegebene Endpunkte.
Messmodi:
 - **pH** (pH-Messung)
 - **U** (potentiometrische Spannungsmessung)
 - **Ipol** (voltametrische Messung mit wählbarem Polarisationsstrom)
 - **Upol** (amperometrische Messung mit wählbarer Polarisationsspannung)
- **CAL**
Elektrodenkalibrierung.
Messmodus:
 - **pH** (Kalibrierung von pH-Elektroden)

1.1.2 Anschlüsse

Das Gerät verfügt über folgende Anschlüsse:

- **MSB-Anschluss (Metrohm Serial Bus)**
Zum Anschliessen eines Rührers.



- **USB (OTG)-Anschluss**

Über den Adapter 6.2151.100 kann z. B. ein Drucker, ein USB-Stick oder eine USB-Tastatur angeschlossen werden.

- **Sensoranschlüsse**

Vier Anschlüsse für folgende Sensortypen:

- pH- oder Redoxelektroden
- Referenzelektroden
- Polarisierbare Elektroden
- Temperaturfühler (Pt1000 oder NTC)

- **Remote-Anschluss**

Zum Anschliessen eines Dosimaten oder Probenwechslers. Der Dosimat ermöglicht die automatische Zugabe einer Hilfslösung.

1.1.3 Bestimmungsgemässe Verwendung

Der 877 Titrino plus ist für den Einsatz als Titrator in analytischen Laboratorien konzipiert. Sein Haupteinsatzgebiet ist die volumetrische Titration.

Das vorliegende Gerät ist geeignet, Chemikalien und brennbare Proben zu verarbeiten. Die Verwendung des 877 Titrino plus erfordert deshalb vom Anwender grundlegende Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit giftigen und ätzenden Substanzen. Ausserdem sind Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen notwendig, die in Laboratorien vorgeschrieben sind.

1.2 Angaben zur Dokumentation



VORSICHT

Lesen Sie bitte die vorliegende Dokumentation sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Dokumentation enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

1.2.1 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation können folgende Symbole und Formatierungen vorkommen:

(5-12)

Querverweis auf Abbildungslegende

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

1

Anweisungsschritt

Führen Sie diese Schritte nacheinander aus.

Methode	Dialogtext, Parameter in der Software
Datei ▶ Neu	Menü bzw. Menüpunkt
[Weiter]	Schaltfläche oder Taste
	WARNUNG Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heissen Geräteteilen.
	WARNUNG Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	VORSICHT Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	HINWEIS Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

1.3 Sicherheitshinweise

1.3.1 Allgemeines zur Sicherheit



WARNUNG

Betreiben Sie dieses Gerät ausschliesslich gemäss den Angaben in dieser Dokumentation.

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



1.3.2 Elektrische Sicherheit

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



WARNUNG

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



WARNUNG

Öffnen Sie niemals das Gehäuse des Gerätes. Das Gerät könnte dabei Schaden nehmen. Zudem besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr, falls dabei unter Strom stehende Bauteile berührt werden.

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

Netzspannung



WARNUNG

Eine falsche Netzspannung kann das Gerät beschädigen.

Betreiben Sie dieses Gerät nur mit einer dafür spezifizierten Netzspannung (siehe Geräterückseite).

Schutz gegen elektrostatische Aufladungen



WARNUNG

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

Ziehen Sie unbedingt das Netzkabel aus der Netzanschluss-Buchse, bevor Sie elektrische Steckverbindungen an der Geräterückseite herstellen oder trennen.

1.3.3 Schlauch- und Kapillarverbindungen



VORSICHT

Undichte Schlauch- und Kapillarverbindungen sind ein Sicherheitsrisiko. Ziehen Sie alle Verbindungen von Hand gut fest. Vermeiden Sie zu grosse Kraftanwendung bei Schlauchverbindungen. Beschädigte Schlauchenden führen zu Undichtigkeiten. Beim Lösen von Verbindungen können geeignete Werkzeuge verwendet werden.

Überprüfen Sie regelmässig die Dichtigkeit der Verbindungen. Wird das Gerät vorwiegend in unbeaufsichtigtem Betrieb eingesetzt, sind wöchentliche Kontrollen unerlässlich.

1.3.4 Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien

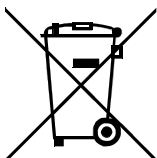


WARNUNG

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

- Stellen Sie das Gerät an einem gut belüfteten Standort (z. B. Abzug) auf.
- Halten Sie jegliche Zündquellen vom Arbeitsplatz fern.
- Beseitigen Sie verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich.
- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise des Chemikalienherstellers.

1.3.5 Recycling und Entsorgung



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

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

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

2 Geräteübersicht

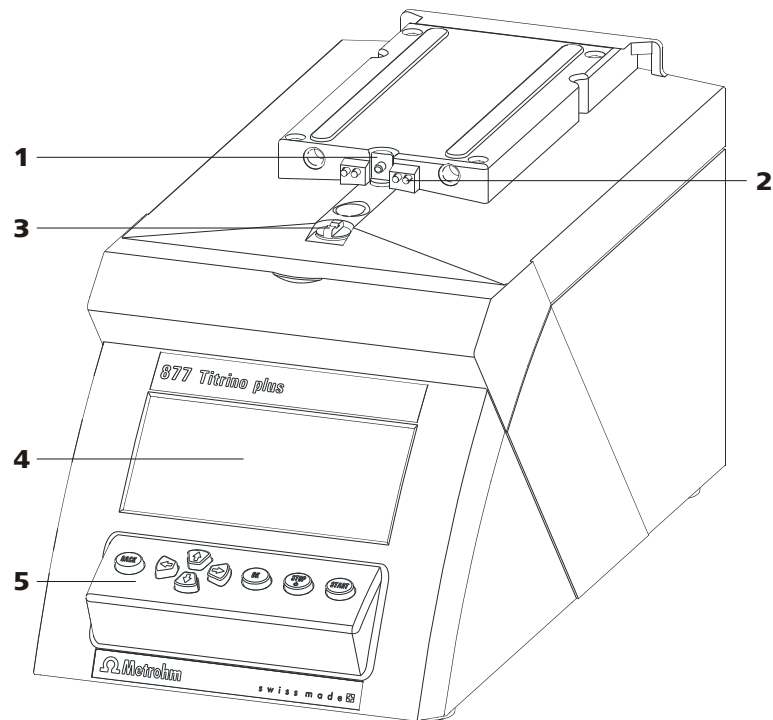


Abbildung 1 Vorderseite 877 Titrino plus

1 Schubstange

Des Dosierantriebes.

2 Kontaktstifte

Für den Datenchip.

3 Kupplung

Für Hahnumschaltung.

4 Anzeige

5 Tastenfeld

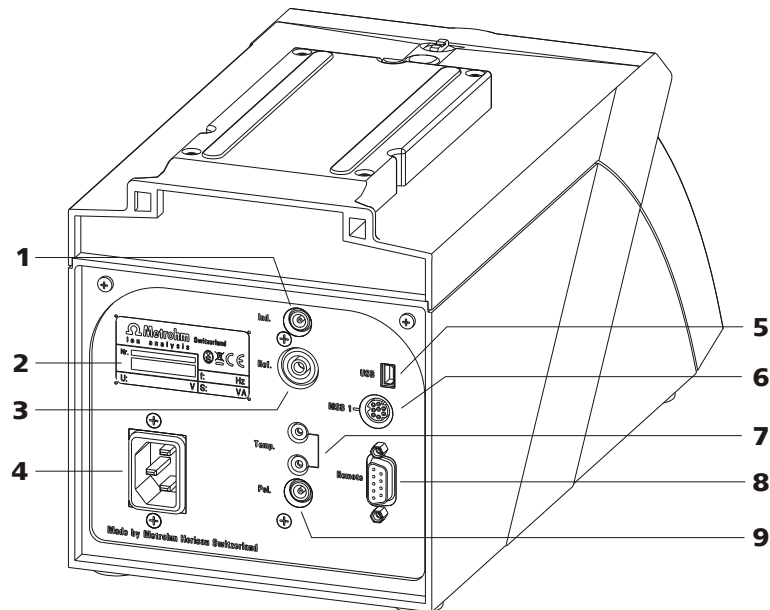


Abbildung 2 Rückseite 877 Titrino plus

1 Elektrodenanschluss (Ind.)

Zum Anschliessen von pH- oder Redoxelektroden mit integrierter oder separater Referenzelektrode. Buchse F.

3 Elektrodenanschluss (Ref.)

Zum Anschliessen von Referenzelektroden. Buchse B, 4 mm.

5 USB (OTG)-Anschluss

Zum Anschliessen von Drucker, USB-Stick, USB-Hub etc.

7 Temperaturfühleranschluss (Temp.)

Zum Anschliessen von Temperaturfühlern des Typs Pt1000 oder NTC. Zweimal Buchse B, 2 mm.

9 Elektrodenanschluss (Pol.)

Zum Anschliessen von polarisierbaren Elektroden, z. B. Doppel-Pt-Elektroden. Buchse F.

2 Typenschild

Enthält Angaben zur Netzspannung und Seriennummer.

4 Netzanschluss-Buchse**6 MSB-Anschluss**

Metrohm Serial Bus.

Zum Anschliessen eines Rührers. Mini-DIN, 9-polig.

8 Remote-Anschluss

Zum Anschliessen von Geräten mit Remote-Schnittstelle. D-Sub, 9-polig.



HINWEIS

Das Elektrodenkabel ist mit einer Zugsicherung vor dem versehentlichen Abziehen des Kabels geschützt. Wenn Sie den Stecker wieder abziehen, müssen Sie die äussere Steckerhülse zurückziehen.

Referenzelektrode anschliessen

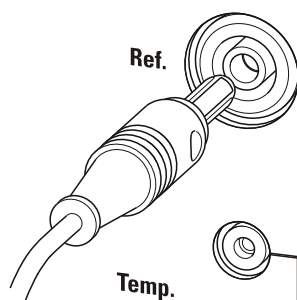


Abbildung 4 Referenz-Elektrode anschliessen

Temperaturfühler oder Elektrode mit integriertem Temperaturfühler anschliessen

Am Anschluss **Temp.** können Temperaturfühler des Typs Pt1000 oder NTC angeschlossen werden.

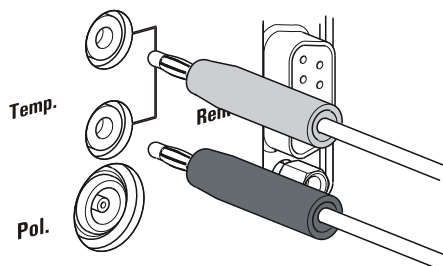


Abbildung 5 Temperaturfühler anschliessen



HINWEIS

Zwecks Störabschirmung muss beim Temperaturfühler der rote Stecker immer in die rote Buchse eingesteckt werden.

Wenn Sie eine Elektrode mit integriertem NTC-Fühler verwenden, müssen Sie den roten Stecker in die rote Buchse einstecken.



Polarisierbare Elektrode anschliessen

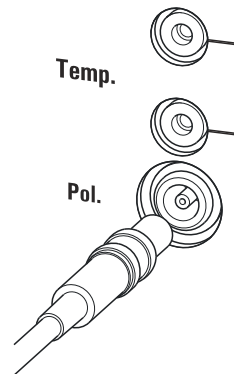


Abbildung 6 Polarisierbare Elektrode anschliessen



HINWEIS

Das Elektrodenkabel ist mit einer Zugsicherung vor dem versehentlichen Abziehen des Kabels geschützt. Wenn Sie den Stecker wieder abziehen, müssen Sie die äussere Steckerhülse zurückziehen.

3.3 Rührer anschliessen

Sie können folgende Rührer anschliessen:

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand
- 804 Ti Stand (benötigt Stabrührer)

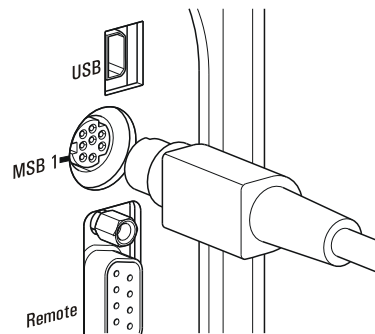


Abbildung 7 Rührer anschliessen



VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die flache Seite des Steckers mit der Markierung an der Buchse übereinstimmt.

3.4 Waage anschliessen

Waagen verfügen in der Regel über eine serielle RS-232-Schnittstelle. Um eine Waage anzuschliessen, benötigen Sie eine RS-232/USB Box 6.2148.030.

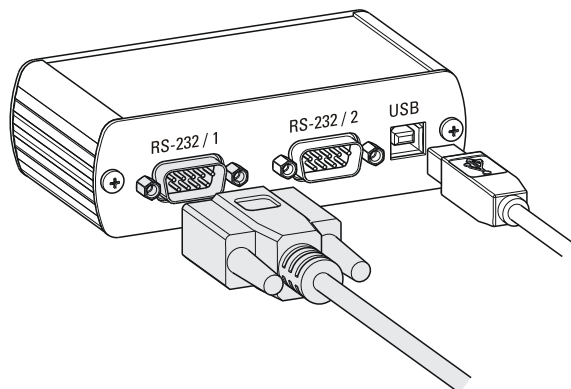


Abbildung 8 Waage anschliessen

Mit einem Verbindungskabel (USB A - USB B) 6.2151.020 kann die RS-232/USB Box 6.2148.030 über einen USB-Hub oder einen Adapter 6.2151.100 (siehe Kapitel 3.5, Seite 11) am 877 Titrino plus angeschlossen werden.

Am Anschluss **RS-232/1** schliessen Sie den 9-poligen Stecker des jeweiligen Waagen-Verbindungskabels an. Konsultieren Sie die Bedienungsanleitung der Waage zur Auswahl des richtigen Verbindungskabels.

Die Parameter der RS-232-Schnittstellen müssen am 877 Titrino plus und an der Waage übereinstimmen (siehe "COM1-Einstellungen bearbeiten", Seite 66). Konsultieren Sie zusätzlich die Bedienungsanleitung der Waage.

3.5 Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen

Der 877 Titrino plus verfügt über einen USB (OTG)-Anschluss. Verwenden Sie den mitgelieferten Adapter USB MINI (OTG) - USB A 6.2151.100 zum Anschliessen von USB-Geräten, wie z. B. Druckern, Tastaturen oder USB-Sticks, siehe folgende Abbildung.

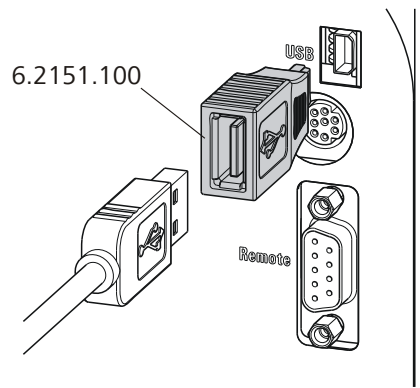


Abbildung 9 USB-Geräte anschliessen

**VORSICHT**

Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie ein USB-Gerät oder einen USB-Stick ein- oder ausstecken.

Der 877 Titrimo plus kann das Gerät nur unmittelbar nach dem Einschalten erkennen.

Folgende Geräte können **direkt am USB-Anschluss mit dem Adapter 6.2151.100** betrieben werden:

- USB-Sticks (für die Sicherungskopie oder zum Speichern von Methoden)
- Numerische USB-Tastatur 6.2147.000
- RS-232/USB Box 6.2148.030 (zum Waagenanschluss oder zur RS-232-Fernbedienung)
- USB-Hub (mit oder ohne eigener Stromversorgung)

Die **numerische USB-Tastatur 6.2147.000** dient zur komfortablen Zahleneingabe und zur Navigation im Dialog. Ausserdem stellt sie zwei USB-Anschlüsse zur Verfügung. Schliessen Sie weitere USB-Geräte an der Tastatur an.

**HINWEIS**

Die meisten USB-Geräte benötigen einen sogenannten Hub, damit sie einwandfrei funktionieren.

Ein USB-Hub ist ein Verteiler, an den mehrere USB-Geräte angeschlossen werden können. USB-Hubs sind im Fachhandel in verschiedenen Variationen erhältlich.

Der USB (OTG)-Anschluss des 877 Titrimo plus verfügt über keinen solchen Hub. Die numerische USB-Tastatur 6.2147.000 verfügt über einen USB-Hub und zwei USB-Anschlüsse.

Folgende Geräte können Sie **nur an der numerischen Tastatur 6.2147.000 oder an einem USB-Hub** anschliessen:

- Drucker (mit USB-Anschluss, Verbindungskabel 6.2151.020 verwenden)
- Barcode-Leser (mit USB-Kabel)
- Maus (PC-Maus mit USB-Kabel, zum Navigieren im Dialog)

Folgende Geräte können Sie **nur an einem USB-Hub** anschliessen:

- PC-Tastatur (mit USB-Kabel, zur komfortablen Eingabe von Buchstaben und Zahlen)
- Keypad mit Zahlenblock (mit USB-Kabel)

Falls Sie **mehrere unterschiedliche Geräte ohne eigene Stromversorgung** anschliessen wollen, müssen Sie evtl. einen USB-Hub mit eigener Stromversorgung (*self powered*) verwenden. Der USB (OTG)-Anschluss des 877 Titrino plus ist nicht für die Speisung mehrerer Geräte mit erhöhtem Strombedarf ausgelegt.

Beachten Sie auch die Hinweise in *Kapitel 9.4, Seite 106*.

Beispiele:

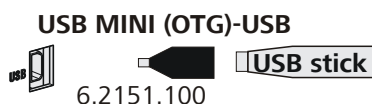


Abbildung 10 USB-Stick anschliessen

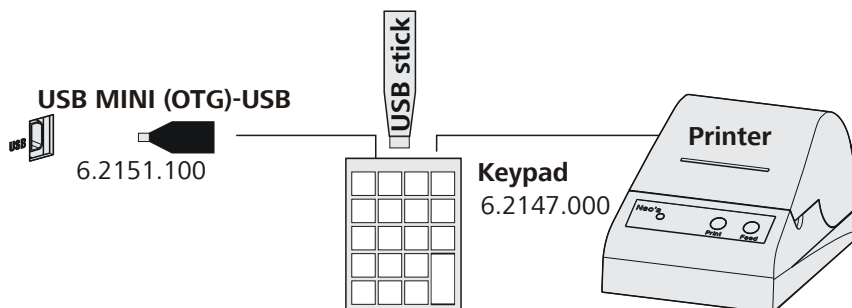


Abbildung 11 USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen

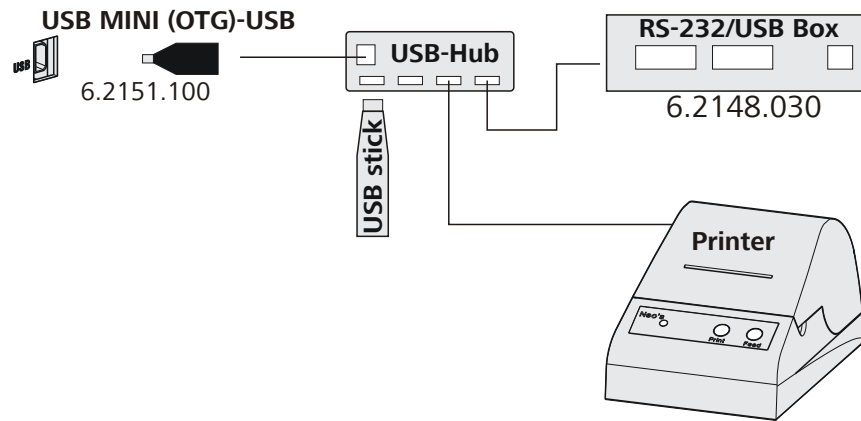


Abbildung 12 USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen

3.6 Geräte am Remote-Anschluss anschliessen

Der 877 Titrimo plus kann mit Hilfe eines Remote-Kabels in ein Automations-system integriert werden.

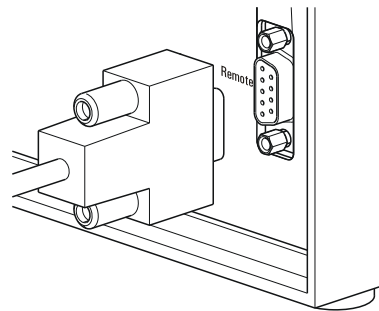


Abbildung 13 Remote-Kabel anschliessen

Für den Anschluss von Metrohm-Geräten (z. B. Probenwechsler) stehen unterschiedliche Verbindungskabel zur Verfügung (siehe Kapitel Optionales Zubehör).

3.7 Wechseinheit aufsetzen

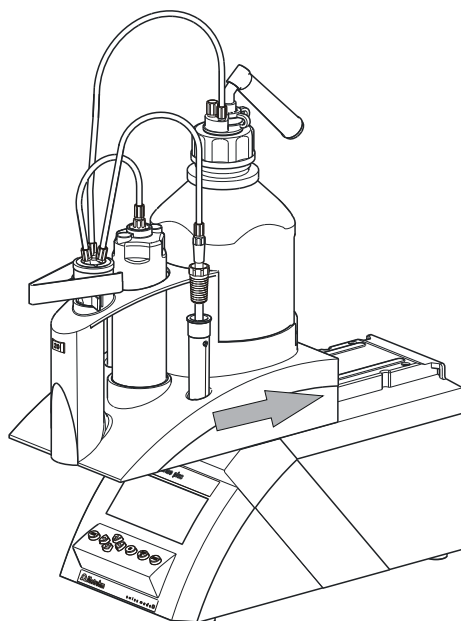


Abbildung 14 Wechseinheit aufsetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Wechseinheit aufzusetzen:

- 1** Die Wechseinheit von vorne auf den 877 Titrino plus aufsetzen und ganz nach hinten schieben.
Sie muss hörbar einrasten.



3.8 Gerät ans Stromnetz anschliessen



WARNUNG

Stromschlag durch elektrische Spannung

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

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

Netzkabel anschliessen

Zubehör

Netzkabel mit folgenden Spezifikationen:

- Länge: max. 2 m
- Anzahl Adern: 3, mit Schutzleiter
- Gerätestecker: IEC 60320 Typ C13
- Leiterquerschnitt 3x min. 0.75 mm² / 18 AWG
- Netzstecker:
 - gemäss Kundenanforderung (6.2122.XX0)
 - min. 10 A



HINWEIS

Kein unzulässiges Netzkabel verwenden!

1 Netzkabel einstecken

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

4 Titrations

4.1 Monotone Äquivalenztitration (MET)

Die monotone Äquivalenztitration ist ein robuster Titrationsmodus für Titrations mit beliebiger Kurvenform sowie für langsame Titrations oder langsam ansprechende Elektroden. Die Reagenzzugabe erfolgt in konstanten Volumenschritten. Die Messwertübernahme erfolgt messwertdriftkontrolliert (Gleichgewichtstitration) oder nach einer Wartezeit. Äquivalenztitel werden automatisch ausgewertet.

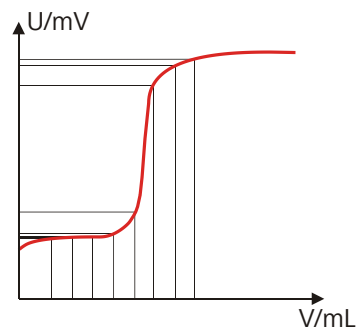


Abbildung 15 Reagenzdosierung für MET

4.2 Endpunkttitration (SET)

Die Endpunkttitration ist ein Titrationsmodus für schnelle Routinebestimmungen durch Titration auf einen vorgegebenen Endpunkt (z. B. Titrations nach speziellen Normen) und Titrations, bei denen ein Reagenzüberschuss vermieden werden muss. Der Titrationsabbruch am Endpunkt erfolgt volumen-driftkontrolliert oder nach einer Wartezeit. Das bis zum Endpunkt dosierte Volumen kann für weitere Berechnungen (z.B. Gehalt der Probe) verwendet werden.

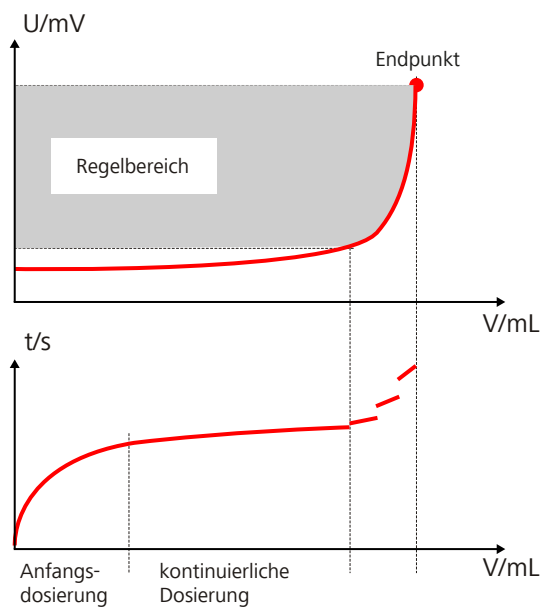


Abbildung 16 Reagenzdosierung für SET

5 Bedienung

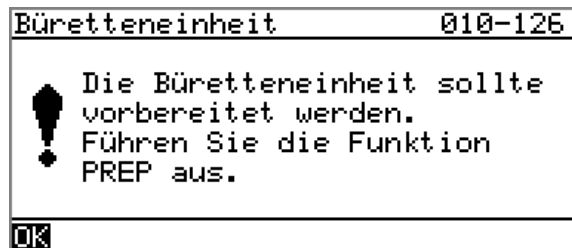
5.1 Gerät einschalten und ausschalten

Gerät einschalten

Gehen Sie dazu wie folgt vor:



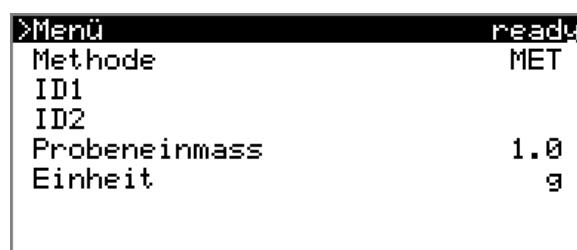
- 1 ■ Die rote Taste **[STOP]** drücken.
Das Gerät wird initialisiert und ein Systemtest wird durchgeführt. Dieser Prozess dauert einige Zeit.
- Ist eine Büretteneinheit aufgesetzt, erscheint die Aufforderung zum Ausführen der Funktion **PREP**:



Mit der Funktion **PREP** (Vorbereiten) werden alle Schläuche sowie der Zylinder gespült. Das Vorbereiten der Büretteneinheit wird in Kapitel "Büretteneinheit vorbereiten (PREP)", Seite 46 beschrieben.

- Meldung mit **[OK]** bestätigen.
Die Anzeige dieser Meldung kann in den Systemeinstellungen deaktiviert werden (siehe "PREP-Warnung", Seite 55).

Der Hauptdialog wird angezeigt:



Gerät ausschalten

Das Gerät wird mit der Taste **[STOP]** ausgeschaltet. Ein versehentliches Ausschalten wird verhindert, indem die Taste längere Zeit gedrückt werden muss.



Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- 1 Die rote Taste **[STOP]** mindestens 3 s gedrückt halten.
Ein Fortschrittsbalken wird angezeigt. Wenn man die Taste während dieser Zeit loslässt, wird das Gerät nicht ausgeschaltet.

5.2 Grundlagen der Bedienung

5.2.1 Das Tastenfeld

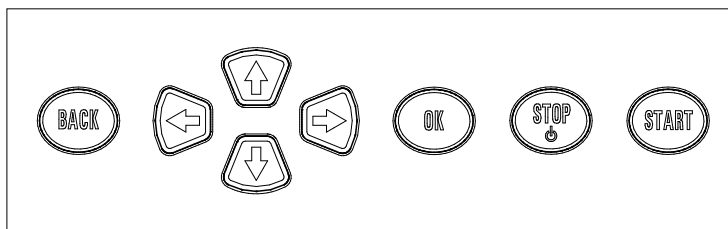
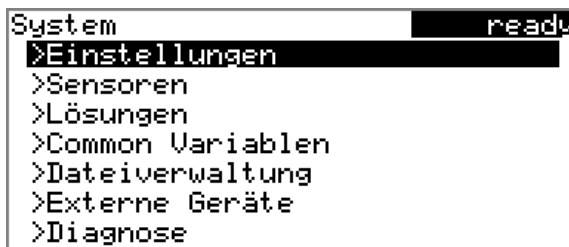


Abbildung 17 Tastenfeld 877 Titrino plus

BACK	Die Eingabe übernehmen und den Dialog verlassen.
↑ ↓	Den Auswahlbalken um eine Zeile nach oben oder nach unten bewegen. Im Texteditor das einzugebende Zeichen auswählen.
← →	Im Text- und Zahleneditor das einzugebende Zeichen auswählen. In der Funktionsleiste die einzelnen Funktionen auswählen.
OK	Die Auswahl bestätigen.
STOP	Laufende Methodenabläufe und manuelle Funktionen stoppen. Gerät einschalten oder ausschalten.
START	Methodenabläufe oder manuelle Funktionen starten.

5.2.2 Aufbau der Dialogfenster



In der Titelleiste wird auf der linken Seite der Titel des aktuellen Dialoges angezeigt. In der rechten oberen Ecke wird der aktuelle Status des Systems angezeigt:

ready	Das Gerät ist im Grundzustand.
cond.busy	Das Arbeitsmedium wird konditioniert.
cond.ok	Das Arbeitsmedium ist konditioniert.
busy	Eine Methode wurde gestartet.
hold	Eine Methode wurde angehalten.

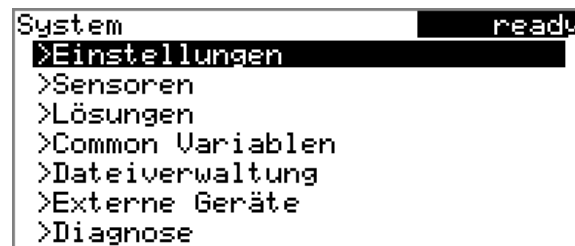
Einzelne Dialoge besitzen auf der untersten Zeile eine sogenannte Funktionsleiste. Die darin enthaltenen Funktionen können Sie mit den Pfeiltasten [←] oder [→] auswählen und mit **[OK]** ausführen.



5.2.3 Navigieren im Dialog

Der Auswahlbalken wird invers dargestellt. Mit den Pfeiltasten [↑] und [↓] bewegen Sie den Auswahlbalken zeilenweise nach oben oder unten. Wenn ein Dialogtext mit ">" markiert ist, sind weitere Einstellungen in einem untergeordneten Dialog vorhanden. Mit **[OK]** gelangen Sie in diesen Dialog.

Beispiel: Systemeinstellungen



Mit der Taste **[BACK]** gelangen Sie wieder auf die nächsthöhere Ebene.

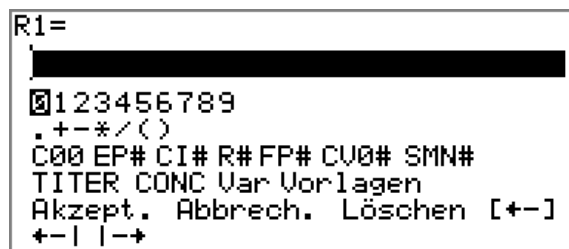
5.2.5 Auswahl aus einer Auswahlliste



Bei Auswahllisten wählen Sie die einzelnen Einträge mit den Pfeiltasten [↑] und [↓] aus. Mit [OK] oder [BACK] übernehmen Sie den Eintrag.

5.3 Formeleditor

Mit dem Formeleditor werden die Formeln für die Berechnungen eingegeben. Der Formeleditor verfügt über einen automatischen Syntaxcheck. Dieser wird ausgelöst, sobald eine Formel übernommen wird. Für die Rechenoperationen gelten die allgemein gültigen Prioritätsregeln.



Variable	Beschreibung
C00	Probeneinmass
EP#	Volumen des Endpunktes EP# (# = 1...9)
CI#	Probenidentifikation (# = 1...2)
R#	Resultat (# = 1...5)
FP#	Volumen des Fixendpunktes FP# (# = 1...9)
CV0#	Common Variable (# = 1...5)
SMN#	Mittelwert von Resultat R# (# = 1...5)
TITER	Titer der ausgewählten Lösung
CONC	Konzentration der ausgewählten Lösung
Var	Liste mit weiteren Variablen (siehe "Variablen", Seite 24)
Vorlagen	Liste von vordefinierten Berechnungsformeln (siehe "Berechnungsvorlagen", Seite 24)



"#" steht für eine Laufnummer, die Sie manuell eingeben müssen. Beispiel: Wenn Sie die Variable **EP#** in die Formel übernehmen, wird nur **EP** eingetragen. Die Zahl müssen Sie noch hinzufügen.

Die Bedeutungen der Editierfunktionen sind in *Kapitel 5.2.4, Seite 22* erklärt.

Variablen

Durch Drücken von **Var** wird eine Liste mit weiteren Variablen angezeigt. Diese Variablen können Sie entweder direkt in der Formel eingeben oder aus dieser Liste auswählen und mit **[OK]** übernehmen.

Variable	Beschreibung
MIM	Initialmesswert, d. h. Messwert vor dem Abarbeiten der Startbedingungen
MSM	Startmesswert, d. h. Messwert nach dem Abarbeiten der Startbedingungen
MCV	Endvolumen, d. h. total dosiertes Volumen am Ende der Titration
ET#	Temperatur beim Endpunkt EP# (# = 1...9)
EM#	Messwert des Endpunktes EP# (# = 1...9)
ED#	Zeit beim Endpunkt EP# (# = 1...9)
MSV	Startvolumen
MEN	Elektrodennullpunkt pH(0)
MSL	Elektrodensteilheit
DD	Dauer der gesamten Bestimmung
MST	Starttemperatur
MCT	Endtemperatur
FT#	Temperatur beim Fixendpunkt FP# (# = 1...9)
FM#	Messwert des Fixendpunktes FP# (# = 1...9)
FD#	Zeit beim Fixendpunkt FP# (# = 1...9)

Für **Molw**, siehe nachfolgenden Abschnitt.

Berechnungsvorlagen

Durch Drücken von **Vorlagen** wird eine Liste mit Berechnungsvorlagen angezeigt. Diese Vorlagen können Sie direkt mit **[OK]** übernehmen.



HINWEIS

Einige Vorlagen enthalten den Platzhalter **Molw**, der für die molare Masse der Probe steht. In der Berechnungsformel müssen Sie diesen Platzhalter durch den korrekten Wert ersetzen.

Die verfügbaren Vorlagen:

Vorlage	Beschreibung
Gehalt %	Gehalt in % Einheit von Probeneinmass = g
Gehalt mmol/L	Gehalt in mmol/L Einheit von Probeneinmass = mL
Gehalt mol/L	Gehalt in mol/L Einheit von Probeneinmass = mL
Gehalt g/L	Gehalt in g/L Einheit von Probeneinmass = mL
Gehalt ppm	Gehalt in ppm Einheit von Probeneinmass = g
Titer	Titerberechnung Einheit von Probeneinmass = g
Blindwert Mittelwert	Blindwert als Mittelwert von Einzelresultaten
Blindwert Einzelwert	Blindwert als Einzelwert

5.4.2 Methode speichern

Wenn Sie Methodenparameter ändern, können Sie diese als eigene Methode speichern. Es können maximal 100 Methoden gespeichert werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Methode zu speichern:

1 Methodentabelle öffnen

- Im Hauptdialog **Methode** auswählen und **[OK]** drücken.

Die Methodentabelle wird geöffnet:



2 Methodenname ändern/übernehmen

- In der Funktionsleiste **Speichern** auswählen und **[OK]** drücken. Bei neuen Methoden wird ein Methodenname vorgeschlagen. Wenn die Methode schon einmal gespeichert wurde, wird der Methodenname angezeigt:



Name übernehmen:

- [BACK]** drücken.

Die Methode wird gespeichert und die Methodentabelle angezeigt.

Neuen Namen eingeben:

- [OK]** drücken. Der Texteditor wird geöffnet.
- Einen Methodennamen eingeben (max. 12 Zeichen) und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.
- [BACK]** drücken.

Die Methode wird gespeichert und die Methodentabelle angezeigt.



2 Methode auswählen

- Die gewünschte Methode auswählen.

3 Methode exportieren

- In der Funktionsleiste **Exportieren** auswählen und **[OK]** drücken.

Die Methode wird exportiert. Die Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick ist in *Kapitel 6.5, Seite 63* aufgeführt.

5.5 Steuerung

Menü ► Steuerung

Im Dialog **Steuerung** werden die Einstellungen für das Ausführen einer einzelnen Bestimmung bzw. einer Probenserie definiert.

Probentabelle

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, können die Probandaten für eine Probenserie in einer Tabelle eingegeben werden (*siehe Kapitel 5.7, Seite 32*).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Autostart

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird am Ende einer Bestimmung automatisch eine neue Bestimmung gestartet. Dies geschieht so oft, bis die vorgegebene Anzahl erreicht ist (*siehe Anzahl Autostarts*).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Anzahl Autostarts

Dieser Parameter ist nur bei **Autostart = ein** sichtbar.

Anzahl automatischer Starts.

Eingabebereich	1...50
Auswahl	Tabelle
Standardwert	Tabelle

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

ID2

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **CI2** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

Probeneinmass

Probeneinmass. Der Wert des Probeneinmasses kann als Variable **C00** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.0

Einheit

Einheit des Probeneinmasses.

Auswahl	g mg µg mL µL Stück Benutzerdefiniert
Standardwert	g

Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird.

5.6.2 Probendaten bei Bestimmungsstart abfragen

Damit die Probendateneingabe nicht vergessen wird, können die Probendaten unmittelbar nach dem Start der Bestimmung automatisch abgefragt werden. Wenn Sie Ihre Proben rückwägen, ist diese automatische Abfrage unerlässlich.

Me4155	hold
ID1	
Probeneinmass	1.0
Einheit	g
Fortsetzen mit [START]-Taste	

Zu diesem Zweck müssen die entsprechenden Parameter unter **Startbedingungen** aktiviert werden. Wenn der Parameter **Pause bei Abfrage** aktiviert ist, wird der Ablauf angehalten und muss nach der Eingabe der Probendaten mit **[START]** fortgesetzt werden. Wenn **Pause bei Abfrage** deaktiviert ist, wird im Hintergrund die Titration gestartet. Dieser Dialog wird so lange angezeigt, bis die Eingabe der Probendaten mit **[START]**



bestätigt wird, selbst wenn die Titration schon beendet ist. So ist sichergestellt, dass die Probandaten für Berechnungen zur Verfügung stehen.

5.7 Probentabelle

5.7.1 Allgemeines

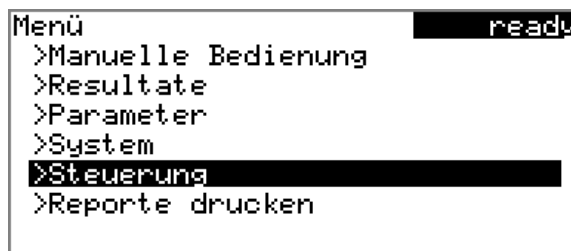
Die Probentabelle ist eine Tabelle, in der die Probandaten für bis zu 99 Proben eingegeben werden können. Die Probandaten können auch eingegeben werden, während eine Bestimmung läuft (siehe Kapitel 5.9.2, Seite 38).

Probentabelle aktivieren

Gehen Sie wie folgt vor, um die Probentabelle zu aktivieren (Parameter **Probentabelle = ein**).

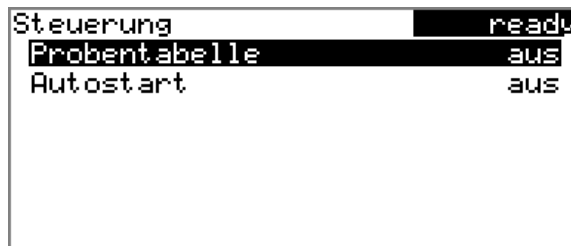
1 Hauptmenü öffnen

- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.



2 Steuerungsdialog öffnen

- Den Menüpunkt **Steuerung** auswählen und **[OK]** drücken.



3 Probentabelle aktivieren

- Probentabelle** auswählen und **[OK]** drücken.
- In der Auswahlliste den Eintrag **ein** auswählen und mit **[OK]** übernehmen.
- [BACK]** drücken.

Im Hauptmenü wird der Menüpunkt **Probentabelle** angezeigt:

```

Menü ready
>Manuelle Bedienung
>Resultate
>Parameter
>Probentabelle
>System
>Steuerung
>Reporte drucken

```

Die Probentabelle enthält nummerierte Zeilen. Von jeder Probe werden die Identifikation (**ID1**) und das Probeneinmass angezeigt.

```

Probentabelle ready
1 #8805923 1.0 g
2 #8805923 1.0 g
3 #8805924 1.0 g
4 #8805924 1.0 g
5 ...
Bearbeiten Löschen Einfügen Neu

```

Bearbeiten

Die Daten der ausgewählten Zeile bearbeiten, siehe nachfolgendes Kapitel.

Löschen

Die ausgewählte Zeile aus der Probentabelle löschen.

Einfügen

Eine neue Zeile vor der ausgewählten Zeile einfügen.

Neu

Die Probentabelle komplett löschen. Diese Funktion ist nur sichtbar, wenn sich das Gerät im Status **ready** befindet.

5.7.2 Probendaten bearbeiten

```

Probendaten ready
Methode Me4155
ID1 #8805923
ID2
Probeneinmass 1.0
Einheit g
← Zeile 1 von 4 →

```

Zunächst sehen Sie die Zeilennummer der ausgewählten Zeile und die Zeilennummer der letzten datenenthaltenden Zeile. In diesem Beispiel ist die erste Zeile geöffnet und die Probentabelle enthält vier Zeilen.

Mit den Tasten [←] und [→] kann zwischen den einzelnen Datensätzen geblättert werden.



Neue Zeile einfügen

Wenn Sie sich auf der letzten Zeile befinden (in obigem Beispiel also **Zeile 4 von 4**), können Sie durch erneutes Drücken von **[⇒]** eine neue Zeile zur Probentabelle hinzufügen. Dabei werden die Probendaten der vorherigen Probe übernommen.

Methode

Methode, die für die Bearbeitung der Probe verwendet wird.

Auswahl	Auswahl der gespeicherten Methoden leer
Standardwert	leer

leer

Die momentan geladene Methode wird verwendet.

ID1

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **CI1** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

ID2

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **CI2** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

Probeneinmass

Probeneinmass. Der Wert des Probeneinmasses kann als Variable **C00** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.0

Einheit

Einheit des Probeneinmasses.

Auswahl	g mg µg mL µL Stück Benutzerdefiniert
Standardwert	g

Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird.

5.7.3 Probeneinmass von Waage senden

Probentabelle			ready
1	#8805923	1.0 g	
2	#8805923	1.0 g	
3	#8805924	1.0 g	
4	#8805924	1.0 g	
5	...		

Bearbeiten Löschen Einfügen Neu

Wenn das Probeneinmass direkt von der Waage gesendet wird, wird es immer in eine neue Zeile am Ende der Probentabelle eingetragen. Es spielt keine Rolle, welche Zeile ausgewählt ist oder ob die Probentabelle überhaupt geöffnet ist. Im obigen Beispiel wird das Probeneinmass in Zeile 5 eingetragen.



HINWEIS

Wenn Sie das Probeneinmass in eine bestimmte Zeile eintragen möchten, müssen Sie den entsprechenden Editierdialog öffnen (d. h. der Dialog **Probendaten** wird angezeigt).

Wenn der Editierdialog für das Probeneinmass geöffnet ist, wird der gesendete Wert ignoriert.

5.8 Bestimmung durchführen

Wenn Sie eine Bestimmung durchführen, können Sie das Probeneinmass auf folgende Arten eingeben:

- Manuell am Gerät eingeben.
- Automatisch von einer angeschlossenen Waage senden. Konsultieren Sie dazu die Bedienungsanleitung Ihrer Waage.

In der folgenden Anleitung wird beschrieben, wie Sie das Probeneinmass am 877 Titrimo plus eingeben.

1 Methode laden

- *Siehe Kapitel "Methode laden", Seite 28.*



2 Probe vorbereiten



HINWEIS

Berechnen Sie die Menge der Probe so, dass ein Titriermittelverbrauch von 10 bis 90 % des Zylindervolumens resultiert.

- Probe in Probengefäß einwiegen oder abmessen.
- Lösungsmittel zugeben.
- Probengefäß auf Rührer platzieren.
- Elektrode und Bürettenspitze in Lösung eintauchen.

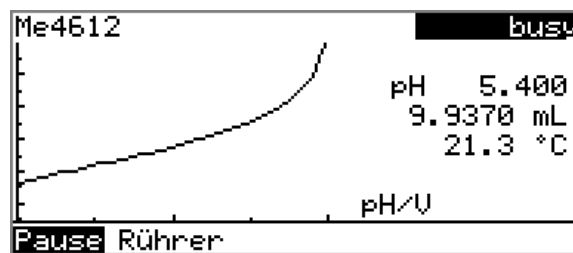
3 Probeneinmass eingeben

- Im Hauptdialog **Probeneinmass** auswählen und **[OK]** drücken. Der Editierdialog wird geöffnet.
- Das Probeneinmass eingeben und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.

4 Titration starten

- **[START]** drücken.

Die Titration wird gestartet und die Kurve wird angezeigt:



Die Achsen werden automatisch skaliert. Mit **Pause** wird der Ablauf angehalten. Stattdessen wird nun **Weiter** angezeigt. Damit kann der Ablauf wieder fortgesetzt werden.

Während der Titration kann mit der Funktion **Rührer** die Rührgeschwindigkeit geändert werden. Durch Drücken von **[OK]** wird folgender Dialog geöffnet:



Mit **Rühren-** kann die Rührgeschwindigkeit verringert, mit **Rühren+** erhöht werden. **Aus** schaltet den Rührer aus. Stattdessen wird nun **Ein** angezeigt. Damit kann der Rührer wieder eingeschaltet werden. Mit **[BACK]** wird dieser Dialog geschlossen.

Nach beendeter Titration wird der Resultatdialog angezeigt:

Resultate	ready
Gehalt	10.3 %
EP1	pH 7.599 10.0007 mL
	72.5 s 85.7
Stoppvolumen erreicht	
Kurve Nachrechnen Statistik	

Bestimmung manuell abbrechen

Sie können eine Bestimmung jederzeit mit der Taste **[STOP]** abbrechen.

5.9 Live-Änderungen

5.9.1 Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten

Die Probendaten können im Hauptdialog eingegeben oder geändert werden, während eine Bestimmung läuft. In Berechnungen werden immer die Probendaten verwendet, die am Ende der Titration im Hauptdialog eingegeben sind.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Probendaten zu bearbeiten:

1 Hauptdialog anzeigen

- **[BACK]** drücken.

Der Hauptdialog wird angezeigt. Die Bestimmung läuft im Hintergrund weiter.

2 Probendaten bearbeiten

- Die Probendaten bearbeiten und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.

3 Live-Dialog anzeigen

- **[BACK]** drücken.

oder



- **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.



- Den Menüpunkt **Live-Dialog** auswählen und **[OK]** drücken.
Der Live-Dialog wird wieder angezeigt.



HINWEIS

Wenn die Bestimmung beendet wird, währenddem ein Editierdialog geöffnet ist (z. B. vom Probeneinmass), wird dieser automatisch geschlossen und der Resultatdialog wird angezeigt. Der eingegebene Wert muss erneut eingegeben und die Bestimmung nachberechnet werden.

Stellen Sie sicher, dass die Editierdialoge geschlossen sind, bevor die Bestimmung beendet wird.

5.9.2 Probentabelle während laufender Bestimmung bearbeiten

Während eine Bestimmung läuft, können Sie neue Zeilen einfügen oder bestehende löschen sowie die Probandaten bearbeiten.



HINWEIS

Damit im Ablauf keine Probleme auftreten und für die Berechnung immer die aktuellen Daten zur Verfügung stehen, empfehlen wir, die Editierdialoge immer zu schliessen.

Probentabelle bearbeiten

Gehen Sie wie folgt vor, um die Probentabelle zu bearbeiten:

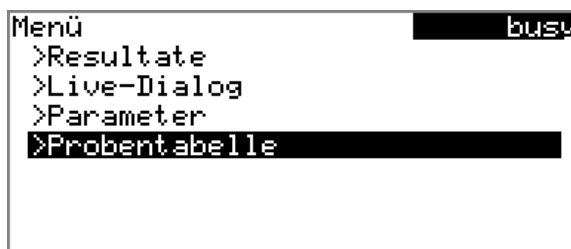
1 Hauptdialog anzeigen

- **[BACK]** drücken.

Der Hauptdialog wird angezeigt. Die Bestimmung läuft im Hintergrund weiter.

2 Hauptmenü öffnen

- **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.



3 Probendaten auswählen

- Den Menüpunkt **Probentabelle** auswählen und **[OK]** drücken.
- Die gewünschte Zeile auswählen.
- In der Funktionsleiste **Bearbeiten** auswählen und **[OK]** drücken.

4 Probendaten bearbeiten

- Die Probendaten bearbeiten und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.



HINWEIS

Zusätzlich zu den Probendaten kann auch die Methode geändert werden, ausser bei der laufenden Bestimmung.

5 Live-Dialog anzeigen

- Im Hauptmenü den Menüpunkt **Live-Dialog** auswählen und **[OK]** drücken.

oder

- Im Hauptdialog **[BACK]** drücken.

Der Live-Dialog wird wieder angezeigt.

Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten

Wenn Sie die Probentabelle verwenden, funktioniert das Bearbeiten der Probendaten der laufenden Bestimmung wie in *Kapitel 5.9.1, Seite 37* beschrieben. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, diese in der Probentabelle zu bearbeiten. Die erste Zeile enthält immer die Probendaten der laufenden Bestimmung. Wählen Sie dazu im Hauptmenü einfach den Menüpunkt **Probentabelle** (siehe "Probentabelle bearbeiten", Seite 38).

5.10 Resultate

Menü ► Resultate

Nach beendeter Titration wird der Resultatdialog angezeigt:

Resultate		ready
Behalt		10.3 %
EP1	pH 7.599	10.0007 mL
	72.5 s	85.7
Stoppvolumen erreicht		
Kurve Nachrechnen Statistik		

In der Übersicht wird das berechnete Resultat und Details zum Endpunkt angegeben.

Kurve

Die Kurve der aktuellen Bestimmung anzeigen.

Nachberechn.

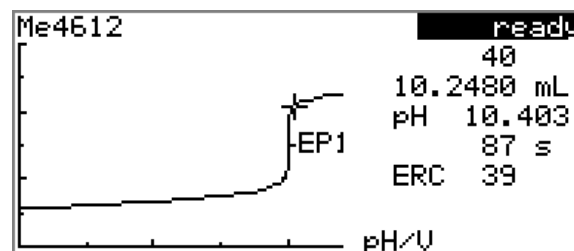
Die aktuelle Bestimmung nachberechnen. Der Vorgang wird direkt ausgelöst.

Statistik

Die Statistikübersicht einer Bestimmungsserie anzeigen (siehe Kapitel 5.11, Seite 42).

Kurve anzeigen

Mit der Funktion **Kurve** kann die Kurve der aktuellen Bestimmung angezeigt werden.



Mit den Pfeiltasten [←] und [→] können Sie die einzelnen Messpunkte anfahren. Die momentane Position wird auf der Kurve durch ein Fadenkreuz angezeigt. Auf der rechten Seite werden zum jeweiligen Messpunkt die Daten (Volumen, Messwert, Zeit etc.) angegeben.

Statistikdetails anzeigen

Mit der Funktion **Details** können weitere Daten der Bestimmungsserie angezeigt werden.

Details		readw
	Resultat	Probeneinmass
1	10.3 %	2.4731 g
2	10.2 %	2.4910 g
3	10.3 %	2.4873 g

Ein/Aus

Von jeder Bestimmung wird das Resultat und das Probeneinmass angezeigt.

Ein/Aus

Die ausgewählte Bestimmung aus der Statistik entfernen. Die Zeile wird dann mit einem Stern (*) markiert, die Statistik wird automatisch nachberechnet. Wenn in der Methode mehrere Berechnungen definiert sind, werden alle Resultate aus der Statistik entfernt.

Statistikdaten löschen

Mit der Funktion **Zurücksetzen** werden alle Statistikdaten gelöscht. In folgenden Fällen werden die Statistikdaten automatisch gelöscht:

- Wenn alle Bestimmungen der Bestimmungsserie durchgeführt wurden und anschliessend erneut eine Bestimmung gestartet wird.
- Wenn eine neue Methode geladen wird.

Bestimmung zu einer Bestimmungsserie hinzufügen

Mit der Funktion **Erhöhen** können Sie einer Bestimmungsserie eine weitere Probe hinzufügen, weil z. B. eine Bestimmung fehlerhaft war und aus der Statistik entfernt werden musste. In der Zeile **Statistik** wird die zweite Zahl automatisch um eins erhöht.

Parameter	Report mit sämtlichen Methodenparametern der geladenen Methode.
System	Systemreport mit Systemeinstellungen, Lösungsliste, externen Geräten etc.
Berechnungen/ Statistik	Berechnungsreport. Bei Mehrfachbestimmungen wird zusätzlich die Statistik mit ausgedruckt. Zu jedem Resultat werden die einzelnen Bestimmungen mit dem jeweiligen Probeneinmass sowie der Mittelwert, die absolute und die relative Standardabweichung ausgedruckt.
PC/LIMS	Maschinenlesbarer Report mit allen Daten zu einer Bestimmung. Dieser Report kann als TXT-Datei auf einem angeschlossenen USB-Stick gespeichert oder über eine RS-232-Schnittstelle an ein Terminalprogramm oder an ein LIMS gesendet werden. Die Definition erfolgt in den Systemeinstellungen (<i>siehe "PC/LIMS-Report", Seite 64</i>).
Report aus Methode	Es werden die Reporte ausgedruckt, die in der Methode definiert sind.

5.13 Manuelle Bedienung

Menü ► Manuelle Bedienung

In der manuellen Bedienung stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

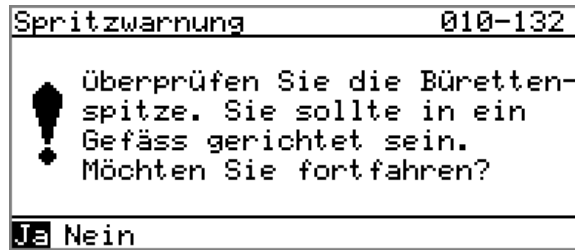
- Dosieren
- Messen
- Rühren

```

Manuelle Bedienung          ready
Dosieren
Messen
Rührer      aus      Geschw.  8
PREP DOS ADD

```

Zu jeder Funktion werden in der Funktionsleiste die möglichen Unterfunktionen aufgelistet.



3 Vorbereiten starten



VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Bürettenspitze in ein Gefäß gerichtet ist, welches ein Vielfaches des Zylindervolumens Ihrer Büretteneinheit aufnehmen kann.

- **Ja** auswählen und die Meldung mit **[OK]** bestätigen.

Das Vorbereiten wird ausgeführt.

Kontinuierlich Dosieren (DOS)

Mit der Funktion **DOS** wird kontinuierlich dosiert, solange Sie die Taste **[START]** gedrückt halten.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Manuelle Bedienung öffnen

- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.
Das Hauptmenü wird geöffnet.
- Den Menüpunkt **Manuelle Bedienung** auswählen und **[OK]** drücken.

Die manuelle Bedienung wird geöffnet.

2 Dosierfunktion wählen

- Den Eintrag **Dosieren** auswählen.



- In der Funktionsleiste **DOS** auswählen und **[OK]** drücken.



```

Dosieren ready
Dosierrate max. mL/min
Füllrate max. mL/min

[START]-Taste drücken

```

3 Dosierfunktion konfigurieren



HINWEIS

- Bei viskosen Flüssigkeiten sollte die Dosier- und die Füllrate reduziert werden.
- Die maximale Dosier- und Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104).

- Dosierrate eingeben.
- Füllrate eingeben.

4 Dosieren starten

- **[START]** drücken.

Der Status wechselt auf **busy**, das dosierte Volumen wird angezeigt. Wenn ein Zylindervolumen dosiert worden ist, wird der Dosierzylinder automatisch wieder gefüllt.

5 Zylinder füllen

- **[STOP]** oder **[BACK]** drücken.

Der Dosierzylinder wird gefüllt. Wenn Sie das Füllen mit **[BACK]** starten, wird zusätzlich der Dialog verlassen.

Dosieren eines bestimmten Volumens (ADD)

Mit der Funktion **ADD** können Sie ein bestimmtes Volumen dosieren.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Manuelle Bedienung öffnen

- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.
Das Hauptmenü wird geöffnet.
- Den Menüpunkt **Manuelle Bedienung** auswählen und **[OK]** drücken.

Die manuelle Bedienung wird geöffnet.

2 Dosierfunktion wählen

- Den Eintrag **Dosieren** auswählen.

```

Manuelle Bedienung ready
Dosieren
Messen
Rührer      aus    Geschw.  8
PREP DOS [ADD]
  
```

- In der Funktionsleiste **ADD** auswählen und **[OK]** drücken.

```

Dosieren ready
Volumen    10 mL
Dosierrate max. mL/min
Füllrate   max. mL/min
[START]-Taste drücken
  
```

3 Dosierfunktion konfigurieren



HINWEIS

- Bei viskosen Flüssigkeiten sollte die Dosier- und die Füllrate reduziert werden.
 - Die maximale Dosier- und Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104).
- Gewünschtes Volumen eingeben.
 - Dosierrate eingeben.
 - Füllrate eingeben.

4 Dosieren starten

- [START]** drücken.

Der Status wechselt auf **busy**, das dosierte Volumen wird angezeigt. Wenn ein Zylindervolumen dosiert worden ist, wird der Dosierzylinder automatisch wieder gefüllt.

5 Zylinder füllen

- [STOP]** oder **[BACK]** drücken.

Der Dosierzylinder wird gefüllt. Wenn Sie das Füllen mit **[BACK]** starten, wird zusätzlich der Dialog verlassen.


```

Messen                                     busy
*** pH      6.568 ***
***          20.5 °C ***

```

Der Status wechselt auf **busy**. Der aktuelle Messwert und die Mess-temperatur wird angezeigt.

5 Messung stoppen

- **[STOP]** oder **[BACK]** drücken.

Die Messung wird gestoppt. Der Status wechselt wieder auf **ready**. Wenn Sie die Messung mit **[BACK]** stoppen, wird zusätzlich der Dialog verlassen.

5.13.3 Rühren

Sie können einen angeschlossenen Rührer manuell steuern.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Manuelle Bedienung öffnen

- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken. Das Hauptmenü wird geöffnet.
- Den Menüpunkt **Manuelle Bedienung** auswählen und **[OK]** drücken.

Die manuelle Bedienung wird geöffnet.

2 Rührgeschwindigkeit einstellen

- Den Eintrag **Rührer** auswählen.

```

Manuelle Bedienung                         ready
Dosieren
Messen
Rührer      aus      Geschw.  8

```

```

Ein Rühren- Rührt+

```



- In der Funktionsleiste **Rühren-** oder **Rühren+** auswählen.
Mit jedem Drücken der Taste **[OK]** wird die Rührgeschwindigkeit um eine Stufe verringert bzw. erhöht.
Mit dem Vorzeichen ändert sich die Richtung, in der gerührt wird.
Wenn Sie den Rührer von oben betrachten, heisst dies:
 - "+": Drehung gegen den Uhrzeigersinn
 - "-": Drehung im Uhrzeigersinn

3 Rührer einschalten

- In der Funktionsleiste **Ein** auswählen und **[OK]** drücken.

Der Rührer wird gestartet und rührt mit der eingestellten Geschwindigkeit. In der Funktionsleiste wird nun **Aus** angezeigt.

4 Rührer ausschalten

- In der Funktionsleiste **Aus** auswählen und mit **[OK]** bestätigen.

Der Rührer wird gestoppt.

6 Systemeinstellungen

6.1 Grundeinstellungen

Menü ▶ System ▶ Einstellungen

In diesem Kapitel werden allgemeine Geräteeinstellungen beschrieben.

Benutzername

Sie können für den Report hier einen Benutzernamen eingeben. Dieser Parameter wird nur gedruckt, wenn ein Benutzer definiert wurde.

Eingabe	max. 12 Zeichen
Standardwert	leer

Gerätename

Sie können für den Report hier einen Gerätenamen eingeben. Dieser Parameter wird nur gedruckt, wenn eine Bezeichnung definiert wurde.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

Seriennummer

Seriennummer des Gerätes. Sie wird als Bestandteil der Geräteidentifikation im Reportkopf ausgegeben.

Programmversion

Versionsnummer der Gerätesoftware. Sie wird als Bestandteil der Geräteidentifikation im Reportkopf ausgegeben.

Uhrzeit

Aktuelle Uhrzeit. Es können nur sinnvolle Zahlen eingegeben werden.

Format: hh:mm:ss

Datum

Aktuelles Datum. Es können nur sinnvolle Zahlen eingegeben werden.

Format: JJJ:MM:TT

Sprache

Einstellung der Dialogsprache. Zusätzlich zu Englisch kann eine weitere Sprache gewählt werden.



HINWEIS

Damit eine zweite Sprache ausgewählt werden kann, muss diese vorgängig installiert worden sein. Die Installation muss von fachkundigem Personal vorgenommen werden. Im Kapitel *Sprachdateien*, Seite 67 finden Sie Details zur Installation einer zweiten Sprache.

Dialogtyp

Für den Routinebetrieb kann der Benutzerdialog eingeschränkt werden. Im eingeschränkten Dialog kann normal mit Methoden gearbeitet werden. Es können jedoch keine Einstellungen vorgenommen oder Methoden gelöscht werden.

Die Umstellung des Dialoges wird wirksam, sobald Sie das Hauptmenü verlassen.

Die Einschränkung des Dialoges bewirkt Folgendes:

- Im Hauptmenü werden die Menüpunkte **System**, **Parameter** und **Steuerung** ausgeblendet.
- Methoden können nur geladen, aber nicht gelöscht, exportiert oder neu erstellt werden.



HINWEIS

Wenn der eingeschränkte Dialog für den Routinebetrieb aktiviert ist, kann der Expertendialog nicht im laufenden Betrieb aktiviert werden. Zum Ändern des Dialogtyps muss der 877 Titrino plus ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Sobald das Gerät wieder aufgestartet wird, kann der Expertendialog erzwungen werden. Dann ist es möglich, beliebige Einstellungen vorzunehmen, wie z. B. das Ändern des Dialogtyps. Wenn das Gerät ohne Änderung des Dialogtyps wieder ausgeschaltet wird, bleibt der Routinedialog aktiviert.

Expertendialog erzwingen:

- Das Gerät einschalten.
- Warten, bis das Gerätelogo mit dem Schriftzug **easy, safe, precise** angezeigt wird.
- Erneut Taste **[STOP]** drücken und gedrückt halten und zusätzlich kurz die Taste **[BACK]** drücken.
- Beide Tasten wieder loslassen.

Auswahl	Experte Routine
Standardwert	Experte

Experte

Vollständiger Dialog.

Routine

Eingeschränkter Dialog für den Routinebetrieb.

Kontrast

Mit den Pfeiltasten [←] und [→] können Sie den Kontrast der Anzeige einstellen.

- [←]: Der Kontrast wird jeweils um eine Stufe reduziert.
- [→]: Der Kontrast wird jeweils um eine Stufe erhöht.

Eingabebereich	150...240
Standardwert	212

**HINWEIS**

Als Alternative kann der Kontrast auch folgendermassen verändert werden:

Die rote Taste **[STOP]** gedrückt halten. Sobald der Fortschrittsbalken erscheint, zusätzlich die Pfeiltaste [↓] oder [↑] mehrmals drücken.

Mit dieser Methode wird der Kontrast aber um mehrere Stufen verändert.

Signalton

Ist dieser Parameter aktiviert, erfolgt in folgenden Fällen ein kurzer Signalton:

- Bei Tastendruck.
- Am Ende der Bestimmung.
- Wenn das System 10 s lang ununterbrochen konditioniert ist.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

PREP-Warnung

Ist dieser Parameter aktiviert, erfolgt in folgenden Fällen die Empfehlung, die Funktion **PREP** (Vorbereiten) durchzuführen:

- Nach dem Einschalten des Gerätes.
- Bei jedem Aufsetzen einer Büretteneinheit.

Mit dieser Funktion werden alle Schläuche sowie der Zylinder gespült (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 104).

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein



Temperaturfühler

Das Gerät unterstützt die Verwendung zweier unterschiedlicher Temperaturnesstechniken:

- NTC (Negative Temperature Coefficient)
- Pt1000 (Platin-Widerstand)

Wählen Sie hier den Typ aus, den Sie am Gerät angeschlossen haben. Wenn Sie einen NTC-Fühler verwenden, ist zusätzlich die Eingabe zweier Kenngrößen des Fühlers erforderlich. Diese Kenngrößen sind in den Spezifikationen des Fühlers aufgeführt.

Auswahl	Pt1000 NTC
Standardwert	Pt1000

R (25 °C)

Dieser Parameter ist nur bei **Temperaturfühler = NTC** sichtbar.

Nennwiderstand des NTC-Fühlers bei 25 °C.

Eingabebereich	1000...99999 Ohm
Standardwert	30000 Ohm

B-Wert

Dieser Parameter ist nur bei **Temperaturfühler = NTC** sichtbar.

Materialkonstante des NTC-Fühlers. B-Werte von NTC-Fühlern basieren häufig auf unterschiedlichen Bezugstemperaturen (meist 25 °C und 50...100 °C).

Eingabebereich	1000...9999 K
Standardwert	4100 K

6.2 Sensoren verwalten

6.2.1 Allgemeines

Menü ▶ System ▶ Sensoren



In der Sensorliste sind drei Standardsensoren definiert: **pH electrode**, **Metal electrode** und **Temperature sensor**. Diese Sensoren können

nicht gelöscht oder umbenannt werden. Die Sensorliste kann maximal 10 Sensoren enthalten.

Jeder Sensor wird durch einen eindeutigen Namen identifiziert. Das heisst, es ist nicht möglich, denselben Namen z. B. für eine pH-Elektrode und eine Metallelektrode zu verwenden.

Bearbeiten

Daten des ausgewählten Sensors bearbeiten, siehe nachfolgendes Kapitel.

Neu

Einen neuen Sensor zur Liste hinzufügen, siehe nachfolgendes Kapitel.

Folgende Sensortypen können ausgewählt werden:

- pH-Elektrode
- Metallelektrode
- Temperaturfühler
- Anderer Sensor, z. B. Spectrosense

Löschen

Ausgewählten Sensor aus der Liste löschen.

6.2.2 Sensordaten bearbeiten

Name

Die Bezeichnung des Sensors dient als eindeutige Identifikation.

Eingabe	max. 24 Zeichen
Standardwert	leer

Typ

Der Sensortyp wird angezeigt.

Steilheit

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

Steilheit der pH-Elektrode. Bei einer 1-Punkt-Kalibrierung kann nur pH(0) berechnet werden, als Steilheit wird 100.0 % verwendet.

Eingabebereich	-999.9...999.9 %
Standardwert	100.0 %

pH(0)

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

pH-Wert der pH-Elektrode bei 0 mV. pH(0) ist neben der Steilheit die zweite Kenngrösse der Kalibrierkurve.

Eingabebereich	-20.000...20.000
Standardwert	7.000



Kalibriertemperatur

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

Temperatur, bei der die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde.

Eingabebereich	-20.0...150.0 °C
Standardwert	25.0 °C

Kalibrierdatum

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

Datum der letzten Kalibrierung.

Überwachung

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

Aktivieren und Deaktivieren der Kalibrierüberwachung.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Zeitintervall

Dieser Parameter ist nur bei **Überwachung = ein** sichtbar.

Ist dieses Zeitintervall (in Tagen) abgelaufen, werden Sie beim Start einer Methode darauf hingewiesen. Sie können dann wählen, ob Sie die Methode trotzdem starten möchten oder nicht.

Eingabebereich	1...999 d
Standardwert	999 d

6.3 Lösungen verwalten

6.3.1 Allgemeines

Menü ▶ System ▶ Lösungen

Es können Lösungen in intelligenten Büretteneinheiten oder in nicht-intelligenten Büretteneinheiten verwendet werden. Intelligente Büretteneinheiten besitzen einen eingebauten Datenchip, auf dem die Daten zum Reagenz gespeichert werden. Diese Daten werden beim Aufsetzen automatisch ausgelesen und in die Lösungsliste eingetragen.

Lösungsliste		ready
Reagenz 1	#IWE	
Reagenz 2	WE	
Bearbeiten Neu Löschen		

In der Lösungsliste werden zu jeder Lösung der Name und der Typ angegeben. Der Stern (*) auf der rechten Seite zeigt an, dass diese Büretteneinheit aufgesetzt ist (nur bei intelligenten Büretteneinheiten). Zur Lösungsliste kann eine unbeschränkte Anzahl an Lösungen in Büretteneinheiten mit Datenchip hinzugefügt werden. Die Anzahl der Lösungen in Büretteneinheiten ohne Datenchip ist auf 10 Stück beschränkt.

Bedeutung des Typs:

- **WE:** Wechseleinheit ohne Datenchip
- **IWE:** Wechseleinheit mit integriertem Datenchip

Bearbeiten

Daten der ausgewählten Lösung bearbeiten, siehe nachfolgendes Kapitel.

Neu

Eine neue Lösung zur Liste hinzufügen, siehe nachfolgendes Kapitel.

Löschen

Ausgewählte Lösung aus der Liste löschen.

6.3.2 Lösungsdaten bearbeiten

Name

Die Bezeichnung der Lösung dient als eindeutige Identifikation.

Eingabe	max. 24 Zeichen
Standardwert	leer

Typ

Der Typ der Büretteneinheit wird angezeigt.

Zylindervolumen

Zylindervolumen der Büretteneinheit in mL. Bei intelligenten Büretteneinheiten wird das Zylindervolumen automatisch ausgelesen.

Auswahl	1 5 10 20 50
Standardwert	20

Konzentration

Konzentration der Lösung.

Eingabebereich	–999999999...999999999
Standardwert	1.000

Konzentrationseinheit

Einheit der Konzentration.



Auswahl	μmol/mL mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL μg/L ppm % mEq/L Benutzerdefiniert
Standardwert	mol/L

Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird. Auf diese Weise kann auch ein Leereintrag erzeugt werden.

Titer

Titer der Lösung.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.000

Titereinheit

Einheit des Titers.

Auswahl	μmol/mL mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL μg/L ppm % mEq/L leer Benutzerdefiniert
Standardwert	leer

Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird. Auf diese Weise kann auch ein Leereintrag erzeugt werden.

Datum Titerbest.

Datum der letzten Titerbestimmung.

Überwachung

Aktivieren und Deaktivieren der Titerüberwachung.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Zeitintervall

Dieser Parameter ist nur bei **Überwachung = ein** sichtbar.

Ist dieses Zeitintervall (in Tagen) abgelaufen, werden Sie beim Start einer Methode darauf hingewiesen. Sie können dann wählen, ob Sie die Methode trotzdem starten möchten oder nicht.

Eingabebereich	1...999 d
Standardwert	999 d

6.4 Common Variablen verwalten

6.4.1 Allgemeines

Menü ▶ System ▶ Common Variablen

Das Gerät bietet die Möglichkeit, fünf **methodenunabhängige Variablen** zu speichern, sog. Common Variablen. Diese Variablen bleiben im Gerät gespeichert und können in zukünftigen Berechnungen verwendet werden. Common Variablen sind z. B. für folgende Anwendungen nützlich:

- Bestimmen eines Blindwertes, der bei der Gehaltsbestimmung der Probe berücksichtigt wird.
- Bestimmen des Gehaltes einer Standardlösung, der bei der Gehaltsbestimmung der Probe berücksichtigt wird.

Common Variablen		ready
CV01	1.0472	
CV02	0.9638	
CV03	0.0	
CV04	0.0	
CV05	0.0	
Bearbeiten		Löschen

Die Common Variablen besitzen die nicht änderbare Bezeichnung **CV01...CV05**. Zu jeder Variable wird der Wert angezeigt. Den Common Variablen kann keine Einheit zugewiesen werden.

Bearbeiten

Die Daten der ausgewählten Common Variable bearbeiten, siehe nachfolgendes Kapitel.

Löschen

Die ausgewählte Common Variable auf **ungültig** setzen.

6.4.2 Common Variablen bearbeiten

Die Common Variablen können wie folgt geändert werden:

- Manuell in diesem Dialog.
- Automatische Zuweisung aus dem Bestimmungsablauf. Dazu muss ein Berechnungsergebnis entsprechend konfiguriert werden (siehe nachstehend).

6.5 Dateiverwaltung

Menü ► System ► Dateiverwaltung



HINWEIS

Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn ein USB-Stick als externes Speichermedium angeschlossen ist.

In diesem Dialog können Methoden von einem USB-Stick importiert und gelöscht werden. In der Liste werden nur Methoden angezeigt, die sich im Verzeichnis **Files** befinden (*siehe "Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick", Seite 63*).

Vom System (sämtliche Daten und Einstellungen) kann eine Sicherungskopie (Backup) erstellt werden. Ebenso kann eine bestehende Sicherungskopie wieder geladen werden.

Importieren

Die ausgewählte Methode importieren.

Löschen

Die ausgewählte Methode löschen.

Backup

Eine Sicherungskopie aller Daten und Einstellungen auf dem USB-Stick erstellen.



HINWEIS

Es kann nur **eine** Sicherungskopie auf demselben USB-Stick erstellt werden.

Wenn auf dem Stick bereits eine Sicherungskopie gespeichert ist, wird diese überschrieben, sobald die Funktion erneut ausgeführt wird.

Wiederherst.

Die Sicherungskopie von einem angeschlossenen USB-Stick laden.

Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick

Auf dem USB-Stick wird ein Verzeichnis mit der Gerätenummer erzeugt. Die Struktur innerhalb dieses Verzeichnisses sieht wie folgt aus:



Abbildung 18 Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick

Backup

In diesem Verzeichnis werden alle Dateien der Sicherungskopie abgelegt. Das Verzeichnis wird angelegt, sobald zum ersten Mal eine Sicherungskopie erstellt wird.

Files

Exportierte Methoden werden in diesem Verzeichnis abgelegt. Das Verzeichnis wird angelegt, sobald zum ersten Mal eine Methode exportiert wird.

Es können nur Methoden importiert werden, die sich in diesem Verzeichnis befinden.

pc_lims_report

In diesem Verzeichnis werden PC/LIMS-Reporte als TXT-Datei abgelegt. Das Verzeichnis wird angelegt, sobald zum ersten Mal ein PC/LIMS-Report gedruckt wird.

6.6 Externe Geräte konfigurieren

Menü ▶ System ▶ Externe Geräte

PC/LIMS-Report

Angabe des Speicherortes für den PC/LIMS-Report. Der PC/LIMS-Report ist ein maschinenlesbarer Report mit allen wichtigen Daten zu einer Bestimmung. Er kann folgendermassen gespeichert werden:

- Als TXT-Datei auf einen USB-Stick.
- Über eine RS-232-Schnittstelle an ein LIMS. Dazu benötigen Sie die RS-232/USB Box 6.2148.030.

Auswahl	COM2 USB Stick
Standardwert	USB Stick

COM2

Der Report wird über die serielle Schnittstelle COM2 gesendet. Es werden die Schnittstellenparameter verwendet, welche im Dialog **COM2-Einstellungen** eingestellt sind (*siehe "COM2-Einstellungen bearbeiten", Seite 67*).

USB Stick

Der Report wird als TXT-Datei auf dem USB-Stick im Ordner **pc_lims_report** gespeichert.

Drucker

Wenn Sie einen Drucker angeschlossen haben, müssen Sie hier den Druckertyp definieren, damit die Reports korrekt ausgedruckt werden.

Diejenigen Drucker, die mit **ESC-POS** gekennzeichnet sind, sind sog. POS-Drucker (Point-of-sale-Drucker), d. h. sie drucken auf Endlospapier.

Auswahl	Citizen (ESC-POS) Custom (ESC-POS) Epson Epson (ESC-POS) HP DeskJet HP LaserJet Seiko (ESC-POS)
Standardwert	HP DeskJet

Grafikbreite

Passen Sie die Breite der auszudruckenden Kurve der Papierbreite Ihres Druckers an. Der Standardwert hängt vom ausgewählten Drucker ab. Die Kurvenhöhe beträgt 2/3 der Breite.

Eingabebereich	100...3000 Pixel
----------------	-------------------------

Tastatur-Layout

Zur Erleichterung der Texteingabe und Zahleneingabe kann eine handelsübliche USB-Tastatur angeschlossen werden. Definieren Sie hier die länderspezifische Tastenbelegung.

Auswahl	Englisch US Französisch FR Deutsch CH Deutsch DE Spanisch ES
Standardwert	Englisch US

Waage

Wenn Sie eine Waage angeschlossen haben, müssen Sie hier den Waagentyp definieren.

Auswahl	AND Mettler Mettler AT Mettler AX Ohaus Precisa Sartorius Shimadzu
Standardwert	Sartorius

In der folgenden Tabelle ist angegeben, für welche Waagenmodelle welcher Waagentyp gewählt werden muss:

Waage	Waagentyp
AND	AND
Mettler AB, AE, AG, AM, AJ, PE, PM, PJ, PR, XP, XS	Mettler
Mettler AT	Mettler AT
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S, PB-S	Mettler AX



Waage	Waagentyp
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Ohaus
Precisa	Precisa
Sartorius	Sartorius
Shimadzu BX, BW	Shimadzu

COM1-Einstellungen bearbeiten

Menü ▶ System ▶ Externe Geräte ▶ COM1-Einstellungen

Unter **COM1-Einstellungen** werden die Schnittstellenparameter für die angeschlossene Waage eingestellt.

Baudrate

Übertragungsrate in Zeichen pro Sekunde.

Auswahl	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200
Standardwert	9600

Datenbits

Anzahl Datenbits.

Auswahl	7 8
Standardwert	8

Stoppbits

Anzahl Stoppbits.

Auswahl	1 2
Standardwert	1

Parität

Art der Paritätsprüfung.

Auswahl	gerade keine ungerade
Standardwert	keine

Handshake

Art des Datenübertragungsprotokolls.

Auswahl	Hardware Software keine
Standardwert	Hardware



HINWEIS

Wenn Kommunikationsprobleme auftreten, stellen Sie den Parameter **Handshake** auf **Software**, und machen Sie einen neuen Versuch.

COM2-Einstellungen bearbeiten

Menü ▶ System ▶ Externe Geräte ▶ COM2-Einstellungen

Unter **COM2-Einstellungen** werden die Schnittstellenparameter für Geräte eingestellt, welche am Anschluss **RS-232/2** der RS-232/USB Box angeschlossen sind (z. B. PC). Die Parameter und Eingabebereiche sind identisch wie für die COM1-Schnittstelle.

6.7 Gerätediagnose

6.7.1 Programmversionen und Sprachdateien laden

Menü ▶ System ▶ Diagnose

Neue Programmversionen oder Sprachdateien können von einem USB-Stick geladen werden. Die entsprechende Datei muss auf dem USB-Stick in einem Verzeichnis mit der Gerätenummer (z. B. 848 oder 863) gespeichert sein.

Am Aufbau des Dateinamens können Sie Sprachdateien und Programmdateien unterscheiden.

Programmdateien

Sie sind gerätespezifisch. Der Dateiname ist folgendermassen aufgebaut:

5XXXyyyy.bin wobei

XXX = Gerätetyp (z. B. 848 für den 848 Titrino plus)

yyyy = Programmversion

Sprachdateien

Sie sind am zweistelligen Sprach-Code im Dateinamen erkennbar. Eine Sprachdatei enthält die Dialogtexte für verschiedene Gerätetypen. Sie ist nicht gerätespezifisch. Der Dateiname ist folgendermassen aufgebaut:

5848xxxxYY.bin wobei

xxxx = Versionsnummer

YY = Sprache, z. B. DE (Deutsch), FR (Französisch), ES (Spanisch)

6.7.2 Diagnosefunktionen

Das Überprüfen der elektronischen und mechanischen Funktionsgruppen von Metrohm-Geräten kann und soll im Rahmen einer regelmässigen Wartung vom Fachpersonal der Metrohm übernommen werden. Bitte fragen Sie bei Ihrer lokalen Metrohm-Vertretung nach den genauen Bedingungen für den Abschluss eines entsprechenden Wartungsvertrags.



7 Parameter

7.1 Monotone Äquivalenzpunkttitrationen (MET)

7.1.1 Startbedingungen

Menü ▶ Parameter ▶ Startbedingungen

Unter **Startbedingungen** werden die Parameter definiert, die vor dem Start der Titration ausgeführt werden.

Aktivierpuls

Ausgabe eines Aktivierpulses auf eine Remote-Leitung. Dieser Aktivierpuls startet einen angeschlossenen Dosimaten.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Startverzögerungszeit

Wartezeit nach dem Start der Bestimmung, bevor titriert wird. Während dieser Zeit kann z. B. Hilfslösung mit einem Dosimaten zugegeben werden (Parametrierung am Dosimat). Dazu muss aber der Parameter **Aktivierpuls** eingeschaltet sein.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

Eingabebereich	0.00000...9999.99 mL
Standardwert	0.00000 mL

Dosierrate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird. Die maximale Dosierrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104*).

Eingabebereich	0.01...166.00 mL/min
Auswahl	max.
Standardwert	max.

Pause

Wartezeit, z. B. zum Einschwingen der Elektrode nach dem Start oder Reaktionszeit nach dem Dosieren eines Startvolumens.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Probenident. abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	aus ID1 ID2 ID1&ID2
Standardwert	aus

Probeneinmass abfragen

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Wert für das Probeneinmass abgefragt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Probeneinheit abfragen

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird die Einheit für das Probeneinmass abgefragt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Pause bei Abfrage

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Ablauf während der Abfrage angehalten. Ist der Parameter ausgeschaltet, wird im Hintergrund die Titration gestartet.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

7.1.2 Titrationsparameter**Menü ▶ Parameter ▶ Titrationsparameter**

Unter **Titrationparameter** werden die Parameter definiert, die den Ablauf der gesamten Titration beeinflussen.

Titrationgeschw.

Für die Titrationgeschwindigkeit können drei vordefinierte Parametersätze gewählt werden.

Auswahl	langsam optimal schnell Benutzer
Standardwert	optimal

langsam

Für Titrationen, bei denen auch feinste Details sichtbar sein sollen. Allerdings kann dadurch auch das Rauschen verstärkt werden, was zu unerwünschten Äquivalenzpunkten führen kann.

optimal

Für alle Standardtitrationen. Die Parameter wurden für die häufigsten Anwendungen optimiert.

Maximal zulässige Drift für die Messwertübernahme, d. h. maximale Änderung des Messwertes pro Minute. Diese Art der Titration wird oft als Gleichgewichtstitration bezeichnet.



HINWEIS

Ein konstanter Messwert wird oft erst nach einer gewissen Zeit erreicht, da die Durchmischung und die Reaktion selbst eine bestimmte Zeit benötigen. Ausserdem kann sich die Ansprechzeit einer Elektrode mit der Zeit erhöhen, d. h. das Erreichen eines konstanten Messwertes dauert immer länger. Besonders in diesem Fall ist eine driftkontrollierte Messwertübernahme sinnvoll, da die Messwerte erst übernommen werden, wenn der Gleichgewichtszustand nahezu erreicht ist.

Messmodus pH, U und I_{pol}:

Eingabebereich	0.1...999.0 mV/min
Standardwert	50.0 mV/min
Auswahl	aus

aus

Die Messwertübernahme erfolgt nach der maximalen Wartezeit. Das kann sinnvoll sein, wenn die Titrationsreaktion langsam abläuft oder die Elektrode langsam anspricht.

Messmodus U_{pol}:

Eingabebereich	0.01...99.90 µA/min
Standardwert	50.00 µA/min
Auswahl	aus

aus

Die Messwertübernahme erfolgt nach der maximalen Wartezeit. Das kann sinnvoll sein, wenn die Titrationsreaktion langsam abläuft oder die Elektrode langsam anspricht.

Min. Wartezeit

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = Benutzer** sichtbar.

Die Messwertübernahme erfolgt erst nach Ablauf der minimalen Wartezeit, auch wenn die Messwertdrift schon erreicht ist. Die minimale Wartezeit ist nur für driftkontrollierte Messungen von Bedeutung.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Max. Wartezeit

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = Benutzer** sichtbar.



Wenn die Messwertdrift ausgeschaltet oder noch nicht erreicht ist, erfolgt die Messwertübernahme nach der maximalen Wartezeit.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	26 s

Tabelle 1 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für MET

	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Volumeninkrement	0.05000 mL	0.10000 mL	0.20000 mL
Dosierrate	max.	max.	max.
Messwertdrift			
– pH, U und I _{pol}	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
– U _{pol}	20.0 µA/min	50.0 µA/min	80.0 µA/min
Min. Wartezeit	0 s	0 s	0 s
Max. Wartezeit	38 s	26 s	21 s

Temperatur

Manuell eingegebene Titrationsstemperatur. Wenn ein Temperatursfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur kontinuierlich gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur bei pH-Messungen benutzt.

Eingabebereich	-20.0...150.0 °C
Standardwert	25.0 °C

Sensor

Auswahl des Sensors aus der Sensorliste. Die Auswahl hängt vom Messmodus ab. Sensoren werden unter **System ▶ Sensoren** definiert.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Sensoren
---------	--

Lösung

Auswahl der Lösung aus der Lösungsliste. Wir empfehlen grundsätzlich, die Lösung auszuwählen. Damit kann sichergestellt werden, dass für die Berechnung immer die korrekten Daten (Titer, Konzentration etc.) verwendet werden. Lösungen werden unter **System ▶ Lösungen** definiert.

Bei Büretteneinheiten mit integriertem Datenchip wird im Methodenablauf überprüft, ob die richtige Lösung aufgesetzt ist und ob der Typ des Dosierantriebes übereinstimmt. Bei Büretteneinheiten ohne integrierten Datenchip werden das Zylindervolumen und der Typ des Dosierantriebes überprüft. Für die gewählte Lösung wird beim Start der Bestimmung die Gültigkeit des Titers überprüft.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Lösungen nicht definiert
Standardwert	nicht definiert

nicht definiert

Es findet keine Überprüfung statt.

I(pol)

Der Polarisationsstrom ist der Strom, der während der voltametrischen Messung an einer polarisierbaren Elektrode angelegt wird. Dieser Parameter steht nur bei I(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.

Eingabebereich	-125...125 μA (Inkrement: 1)
Standardwert	5 μA

U(pol)

Die Polarisationsspannung ist die Spannung, die während einer amperometrischen Messung an einer polarisierbaren Elektrode angelegt wird. Dieser Parameter steht nur bei U(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.

Eingabebereich	-1250...1250 mV (Inkrement: 10)
Standardwert	400 mV

Elektrodentest

Für polarisierbare Elektroden kann ein Elektrodentest durchgeführt werden. Dabei wird überprüft, ob eine Elektrode angeschlossen ist und kein Kurzschluss vorhanden ist. Der Elektrodentest wird durchgeführt, wenn die Bestimmung gestartet wird. Dieser Parameter steht nur bei I(pol)- und U(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Rührer

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Rührer beim Bestimmungsstart eingeschaltet.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

Rührgeschwindigkeit

Einstellen der Rührgeschwindigkeit. Sie kann in Stufen von -15 bis +15 eingestellt werden. Die Standardeinstellung **8** entspricht 1000 U/min. Die Formel zur Berechnung der Drehzahl ist in *Kapitel 9.2, Seite 105* angegeben. Die optimale Rührgeschwindigkeit kann in der manuellen Bedienung getestet werden.

Mit dem Vorzeichen der Rührgeschwindigkeit ändert sich die Richtung, in der gerührt wird. Wird der Rührer von oben betrachtet, heisst dies:



- "+": Drehung gegen den Uhrzeigersinn
- "-": Drehung im Uhrzeigersinn

Eingabebereich	-15...15
Standardwert	8

7.1.3 Abbruchbedingungen

Menü ▶ Parameter ▶ Abbruchbedingungen

Unter **Abbruchbedingungen** werden die Bedingungen für den Abbruch der Titration definiert.

Stoppvolumen

Die Titration wird abgebrochen, wenn seit dem Start der Titration das eingegebene Volumen dosiert wurde. Passen Sie dieses Volumen der Grösse Ihres Titriergefässes an, um ein Überlaufen zu verhindern.

Eingabebereich	0.00000...9999.99 mL
Standardwert	100.000 mL
Auswahl	aus

Stoppmesswert

Die Titration wird abgebrochen, wenn seit dem Start der Titration der eingegebene Messwert erreicht wurde.

Messmodus pH:

Eingabebereich	-20.000...20.000
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus U, I_{pol}:

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus U_{pol}:

Eingabebereich	-125.0...125.0 µA
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Stopp EP

Die Titration wird abgebrochen, wenn die eingegebene Anzahl Äquivalenzpunkte gefunden wurde.

Eingabebereich	1...9
Standardwert	9
Auswahl	aus

Volumen nach EP

Dieses Volumen wird dosiert, wenn die unter **Stopp EP** eingegebene Anzahl Äquivalenzpunkte gefunden wurde. So sieht man auch den Kurvenverlauf nach dem Äquivalenzpunkt.

Eingabebereich	0.01000...9999.99 mL
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Stopzeit

Die Titration wird abgebrochen, wenn seit dem Start der Titration die eingegebene Zeit abgelaufen ist.

Eingabebereich	0...999999 s
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104*).

Eingabebereich	0.01...166.00 mL/min
Auswahl	max.
Standardwert	max.

7.1.4 Auswertung

Menü ► Parameter ► Auswertung

Unter **Auswertung** werden die Parameter für die Auswertung der Titrationskurve definiert.

Fenster

Aktivieren Sie diesen Parameter, wenn Äquivalenzpunkte nur in einem bestimmten Messwertbereich (Fenster) der Kurve anerkannt werden sollen. Es kann nur ein Fenster definiert werden.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Untere Grenze

Dieser Parameter ist nur bei **Fenster = ein** sichtbar.

Messwert für die untere Grenze.

Messmodus pH:

Eingabebereich	-20.000...20.000
Standardwert	-20.000

*Messmodus U, Ipol:*

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Standardwert	-1250.0 mV

Messmodus Upol:

Eingabebereich	-125.00...125.00 µA
Standardwert	-125.00 µA

Obere Grenze

Dieser Parameter ist nur bei **Fenster = ein** sichtbar.

Messwert für die obere Grenze.

Messmodus pH:

Eingabebereich	-20.000...20.000
Standardwert	20.000

Messmodus U, Ipol:

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Standardwert	1250.0 mV

Messmodus Upol:

Eingabebereich	-125.00...125.00 µA
Standardwert	125.00 µA

EP-Kriterium

Das gefundene Äquivalenzpunktkriterium (ERC = Equivalence point Recognition Criterion) wird mit diesem Wert verglichen. Äquivalenzpunkte, deren ERC kleiner ist als der hier definierte Wert, werden ignoriert.

Messmodus pH:

Eingabebereich	0.10...9.99
Standardwert	0.50

Messmodus U, Ipol:

Eingabebereich	1...999 mV
Standardwert	30 mV

Messmodus Upol:

Eingabebereich	0.1...99.9 µA
Standardwert	2.0 µA

EP-Anerkennung

Dieser Parameter erlaubt Ihnen, nur die gesuchten Äquivalenzpunkte herauszufiltern.

für Fenster = aus

Auswahl	alle grösster letzter aus
Standardwert	alle

alle

Alle Äquivalenzpunkte werden anerkannt.

grösster

Es wird nur der Äquivalenzpunkt mit dem grössten ERC, d. h. dem steilsten Sprung, anerkannt.

letzter

Es wird nur der letzte Äquivalenzpunkt anerkannt.

aus

Es findet keine Auswertung statt.

für Fenster = ein

Auswahl	erster grösster letzter
Standardwert	erster

erster

Es wird nur der erste Äquivalenzpunkt anerkannt.

grösster

Es wird nur der Äquivalenzpunkt mit dem grössten ERC, d. h. dem steilsten Sprung, anerkannt.

letzter

Es wird nur der letzte Äquivalenzpunkt anerkannt.

Fix-EP1 bei

Für den eingegebenen Messwert wird das zugehörige Volumen aus der Messpunktliste interpoliert. Der Fixendpunkt muss zwischen dem ersten und letzten Eintrag in der Messpunktliste liegen.

Messmodus pH:

Eingabebereich	-20.000...20.000
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus U, Ipol:

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus Upol:

Eingabebereich	-125.00...125.00 µA
Auswahl	aus
Standardwert	aus



Fix-EP2 bei

Siehe **Fix-EP1** bei.

Auswertung und Äquivalenztiterkriterium bei MET

Die Äquivalenztiterpunkte (EP) werden mit einer Methode lokalisiert, die auf dem Fortuin-Verfahren beruht und von Metrohm für numerische Verfahren angepasst wurde. Dabei wird die grösste Messwertänderung (Δ_n) gesucht. Der exakte EP wird mit einem Interpolationsfaktor ρ bestimmt, der von den Δ -Werten vor und nach Δ_n abhängig ist:

$$V_{EP} = V_0 + \rho \cdot \Delta V$$

V_{EP} : EP-Volumen

V_0 : dosiertes Gesamtvolumen vor Δ_n

ΔV : Volumeninkrement

ρ : Interpolationsfaktor nach Fortuin

Für die Anerkennung der gefundenen EPs wird das gesetzte EP-Kriterium mit dem gefundenen ERC (Equivalence point Recognition Criterion) verglichen. Das ERC ist die Summe der Messwertänderungen vor und nach dem Sprung:

$$|\Delta_{n-2}| + |\Delta_{n-1}| + |\Delta_n| + |\Delta_{n+1}| + |\Delta_{n+2}|$$

In gewissen Fällen werden nur drei oder nur ein Summand berücksichtigt.

EPs, deren ERC kleiner ist als das definierte EP-Kriterium, werden nicht anerkannt. Im Resultatdialog wird das ERC zu jedem gefundenen und anerkannten EP angezeigt. Wenn Sie das EP-Kriterium nachträglich anpassen, um mehr oder weniger EPs anzuerkennen, können Sie im Resultatdialog die Nachauswertung mit **[Nachberechn.]** auslösen.

7.1.5 Berechnung

7.1.5.1 Allgemeines

Menü ▶ Parameter ▶ Berechnung

In einer Methode können maximal fünf Berechnungen definiert werden. Für die Berechnungen stehen eine Reihe von Variablen (Rohdaten aus der Bestimmung, vorher berechnete Resultate) zur Verfügung. Für jede Berechnung kann definiert werden, ob das Resultat als Titer oder als Common Variable abgespeichert werden soll.

Berechnung	ready
R1: Gehalt	
R2:	
R3:	
R4:	
R5:	
Bearbeiten	Löschen

In der Liste wird zu jeder Berechnung der Resultatname angegeben.

Bearbeiten

Daten der ausgewählten Berechnung bearbeiten, siehe nachfolgendes Kapitel.

Löschen

Ausgewählte Berechnung löschen.

7.1.5.2 Berechnung bearbeiten

Menü ► Parameter ► Berechnung ► Bearbeiten

Resultatname

Der Resultatname ist der Text, der in der Resultatanzeige und im Report ausgegeben wird.

Eingabe	12 Zeichen
Standardwert	leer

R1=...R5=

Anzeige der Berechnungsformel. Für die Definition wird ein spezieller Editor geöffnet (siehe Kapitel 5.3, Seite 23).

Eingabe	44 Zeichen
Standardwert	leer

Dezimalstellen

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.

Eingabebereich	0...5
Standardwert	2

Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

Auswahl	% mol/L mmol/L g/L mg/L mg/mL ppm g mg mL mg/Stück °C µL mL/min Benutzerdefiniert
Standardwert	%



Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird. Auf diese Weise kann auch ein Leereintrag erzeugt werden.

Als Titer speichern

Das Resultat kann als Titer für die gewählte Lösung gespeichert werden. Wenn die Statistik eingeschaltet ist, wird der aktuelle Mittelwert der Bestimmungsserie abgespeichert.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Als CV speichern

Das berechnete Resultat kann als methodenunabhängige Variable gespeichert werden, eine sog. Common Variable. Das Resultat steht dann auch in anderen Methoden für Berechnungen zur Verfügung. Wenn die Statistik eingeschaltet ist, wird der aktuelle Mittelwert der Bestimmungsserie abgespeichert.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

7.1.6 Statistik

Menü ▶ Parameter ▶ Statistik

Unter **Statistik** wird die Statistikberechnung einer Mehrfachbestimmung aktiviert sowie definiert, wie viele Bestimmungen die Serie enthält.

Statistik

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden für alle definierten Resultate Statistikberechnungen durchgeführt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Anzahl Bestimmungen

Anzahl Bestimmungen, für die Statistikberechnungen durchgeführt werden.

Wenn Sie der Bestimmungsserie eine weitere Bestimmung hinzufügen müssen, weil z. B. eine Bestimmung fehlerhaft war, können Sie dies in der Statistikübersicht erledigen (*siehe Kapitel 5.11, Seite 42*).

Eingabebereich	2...20
Standardwert	3

7.1.7 Reporte

Menü ► Parameter ► Reporte

Unter **Reporte** werden die Reporte definiert, die im Anschluss an eine Bestimmung automatisch ausgedruckt werden.

Resultate

Der Resultatreport enthält die berechneten Resultate, Äquivalenz- bzw. Endpunkte, Probendaten etc.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Kurve

Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (*siehe "Grafikbreite", Seite 65*).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Berechnungen/Statistik

Ausgabe der Berechnungsformeln zu den einzelnen Resultaten. Die Resultate werden mit der vollen Genauigkeit angegeben. Dies ermöglicht ein Nachrechnen mit einem externen Programm. Wenn die Statistik aktiviert ist, werden zusätzlich folgende Daten ausgedruckt:

- Resultat und Probeneinmass der einzelnen Bestimmungen
- Mittelwert sowie absolute und relative Standardabweichung

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Messpunktliste

Ausgabe der Messpunktliste.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

PC/LIMS

Der PC/LIMS-Report ist ein maschinenlesbarer Report mit allen wichtigen Daten zu einer Bestimmung. Der PC/LIMS-Report kann als TXT-Datei auf



einen USB-Datenträger gespeichert oder über eine RS-232-Schnittstelle an ein LIMS gesendet werden. Der Ausgabeort wird in den Systemeinstellungen definiert (siehe "PC/LIMS-Report", Seite 64).

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:
PC_LIMS_Report-ID1-JJJMMTT-hhmmss.txt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

7.2 Endpunkttitrationen (SET)

7.2.1 Konditionieren

Menü ► Parameter ► Konditionieren

Unter **Konditionieren** werden die Bedingungen für das Konditionieren definiert.

Konditionieren

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird beim ersten Start der Methode das Arbeitsmedium mit den vorgegebenen Regelparametern zum Endpunkt titriert. Dieser Zustand wird stabil gehalten. Der eigentliche Methodenablauf beginnt erst durch erneutes Drücken von **[START]**. Nach der Titration wird automatisch wieder konditioniert.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Startdrift

Sobald diese Volumendrift erreicht wird, wird **Konditionieren OK** angezeigt und die Titration kann gestartet werden.

Eingabebereich	1...999 µL/min
Standardwert	20 µL/min

Driftkorrektur

Das Endpunktvolumen kann driftkorrigiert werden. Dabei wird die Volumendrift mit der Driftkorrekturzeit multipliziert und dieser Wert wird anschliessend vom Endpunktvolumen abgezogen. Die Driftkorrekturzeit ist das Zeitintervall zwischen Ende des Konditioniervorganges und dem Ende der Bestimmung.

Auswahl	auto manuell aus
Standardwert	aus

auto

Beim Start der Titration wird der Wert der aktuellen Volumendrift automatisch übernommen.

manuell

Ist die Volumendrift über einen längeren Zeitraum hinweg bekannt, kann diese manuell eingegeben werden.

aus

Es findet keine Driftkorrektur statt.

Driftwert

Dieser Parameter ist nur bei **Driftkorrektur = manuell** sichtbar.

Volumendrift für die manuelle Driftkorrektur.

Eingabebereich	0.0...99.9 µL/min
Standardwert	0.0 µL/min

Stoppvolumen Kond.

Maximal zulässiges Volumen, das während des Konditionierens dosiert werden darf. Das Konditionieren wird abgebrochen, wenn das eingegebene Volumen dosiert wurde. Wird das Konditionieren durch erneutes Drücken von **[START]** fortgesetzt, wird das bereits dosierte Titriermittelvolumen nicht berücksichtigt, d. h. die Dosierung startet wieder bei null. Das Stoppvolumen sollte an die Grösse der Titrierzelle angepasst werden, um ein Überlaufen zu verhindern.

Eingabebereich	0.00000...9999.99 mL
Standardwert	20.0000 mL
Auswahl	aus

Stoppzeit Kond.

Maximal zulässige Zeit, die das Konditionieren dauern darf. Das Konditionieren wird abgebrochen, wenn die eingegebene Zeit abgelaufen ist.

Eingabebereich	0...999999 s
Auswahl	aus
Standardwert	aus

7.2.2 Startbedingungen**Menü ▶ Parameter ▶ Startbedingungen**

Unter **Startbedingungen** werden die Parameter definiert, die vor dem Start der Titration ausgeführt werden.

Aktivierpuls

Ausgabe eines Aktivierpulses auf eine Remote-Leitung. Dieser Aktivierpuls startet einen angeschlossenen Dosimat.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus



Startverzögerungszeit

Wartezeit nach dem Start der Bestimmung, bevor titriert wird. Während dieser Zeit kann z. B. Hilfslösung mit einem Dosimaten zugegeben werden (Parametrierung am Dosimat). Dazu muss aber der Parameter **Aktivierpuls** eingeschaltet sein.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

Eingabebereich	0.00000...9999.99 mL
Standardwert	0.00000 mL

Dosierrate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird. Die maximale Dosierrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104*).

Eingabebereich	0.01...166.00 mL/min
Auswahl	max.
Standardwert	max.

Pause

Wartezeit, z. B. zum Einschwingen der Elektrode nach dem Start oder Reaktionszeit nach dem Dosieren eines Startvolumens.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Probenident. abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	aus ID1 ID2 ID1&ID2
Standardwert	aus

Probeneinmass abfragen

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Wert für das Probeneinmass abgefragt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Probeneinheit abfragen

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird die Einheit für das Probeneinmass abgefragt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Pause bei Abfrage

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Ablauf während der Abfrage angehalten. Ist der Parameter ausgeschaltet, wird im Hintergrund die Titration gestartet.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

7.2.3 Titrationsparameter

Menü ► Parameter ► Titrationsparameter

Unter **Titrationparameter** werden die Parameter definiert, die den Ablauf der gesamten Titration beeinflussen.

Lösung

Auswahl der Lösung aus der Lösungsliste. Wir empfehlen grundsätzlich, die Lösung auszuwählen. Damit kann sichergestellt werden, dass für die Berechnung immer die korrekten Daten (Titer, Konzentration etc.) verwendet werden. Lösungen werden unter **System ► Lösungen** definiert.

Bei Büretteneinheiten mit integriertem Datenchip wird im Methodenablauf überprüft, ob die richtige Lösung aufgesetzt ist und ob der Typ des Dosierantriebes übereinstimmt. Bei Büretteneinheiten ohne integrierten Datenchip werden das Zylindervolumen und der Typ des Dosierantriebes überprüft. Für die gewählte Lösung wird beim Start der Bestimmung die Gültigkeit des Titers überprüft.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Lösungen nicht definiert
Standardwert	nicht definiert

nicht definiert

Es findet keine Überprüfung statt.

Sensor

Auswahl des Sensors aus der Sensorliste. Die Auswahl hängt vom Messmodus ab. Sensoren werden unter **System ► Sensoren** definiert.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Sensoren
---------	--

I(pol)

Der Polarisationsstrom ist der Strom, der während der voltametrischen Messung an einer polarisierbaren Elektrode angelegt wird. Dieser Parameter steht nur bei I(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.



Eingabebereich	-125...125 μA (Inkrement: 1)
Standardwert	5 μA

U(pol)

Die Polarisierungsspannung ist die Spannung, die während einer amperometrischen Messung an einer polarisierbaren Elektrode angelegt wird. Dieser Parameter steht nur bei U(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.

Eingabebereich	-1250...1250 mV (Inkrement: 10)
Standardwert	400 mV

Elektrodentest

Für polarisierbare Elektroden kann ein Elektrodentest durchgeführt werden. Dabei wird überprüft, ob eine Elektrode angeschlossen ist und kein Kurzschluss vorhanden ist. Der Elektrodentest wird durchgeführt, wenn die Bestimmung gestartet wird. Dieser Parameter steht nur bei I(pol)- und U(pol)-Bestimmungen zur Verfügung.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Rührer

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Rührer beim Bestimmungsstart eingeschaltet.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

Rührgeschwindigkeit

Einstellen der Rührgeschwindigkeit. Sie kann in Stufen von -15 bis +15 eingestellt werden. Die Standardeinstellung **8** entspricht 1000 U/min. Die Formel zur Berechnung der Drehzahl ist in *Kapitel 9.2, Seite 105* angegeben. Die optimale Rührgeschwindigkeit kann in der manuellen Bedienung getestet werden.

Mit dem Vorzeichen der Rührgeschwindigkeit ändert sich die Richtung, in der gerührt wird. Wird der Rührer von oben betrachtet, heisst dies:

- "+": Drehung gegen den Uhrzeigersinn
- "-": Drehung im Uhrzeigersinn

Eingabebereich	-15...15
Standardwert	8

Temperatur

Manuell eingegebene Titrationstemperatur. Wenn ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur kontinuierlich gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur bei pH-Messungen benutzt.

Eingabebereich	-20.0...150.0 °C
Standardwert	25.0 °C

Titrationrichtung

Normalerweise wird die Titrationsrichtung automatisch aus dem Anfangsmesswert und dem gesetzten Endpunkt bestimmt. Es empfiehlt sich, wenn möglich, eine positive bzw. negative Messwertänderung vorzugeben. Wenn zwei Endpunkte gesetzt sind, ist die Titrationsrichtung automatisch festgelegt. In diesem Fall wird die Einstellung ignoriert.

Auswahl	+ - auto
Standardwert	auto

+

Positive Messwertänderung, d. h. in Richtung höherer pH-Wert, größere Spannung oder größerer Strom.

-

Negative Messwertänderung, d. h. in Richtung niedrigerer pH-Wert, geringere Spannung oder geringerer Strom.

auto

Die Titrationsrichtung wird automatisch aus dem Anfangsmesswert und dem gesetzten Endpunkt bestimmt.

Extraktionszeit

Mindestdauer der Titration. Während der Extraktionszeit wird die Titration nicht abgebrochen, auch wenn der Endpunkt schon erreicht ist. Die Titration wird aber abgebrochen, wenn während dieser Zeit eine Abbruchbedingung erfüllt ist (*siehe Kapitel 7.2.6, Seite 93*). Die Eingabe einer Extraktionszeit ist z. B. bei der Titration schwer löslicher Proben sinnvoll.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Zeitintervall MP

Zeitintervall für den Eintrag eines Messpunktes in die Messpunktliste. Die Messpunktliste ist auf 1000 Messpunkte begrenzt.

Eingabebereich	0.1...999999.0 s
Standardwert	2.0 s

7.2.4 Regelparameter EP1

Menü ▶ Parameter ▶ Regelparameter EP1

Unter **Regelparameter EP1** werden die Regelparameter für den ersten Endpunkt definiert.

Endpunkt 1 bei

Messwert für den ersten Endpunkt.

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	-20.000...20.000
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus U und I_{pol}:

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Messmodus U_{pol}:

Eingabebereich	-125.00...125.00 µA
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Titrationgeschw.

Für die Titrationsgeschwindigkeit können drei vordefinierte Parametersätze gewählt werden.

Auswahl	langsam optimal schnell Benutzer
Standardwert	optimal

langsam

Für steile Titrationskurven, bei denen am Endpunkt in kleinen Schritten dosiert werden muss.

optimal

Für alle Standardtitrationen. Die Parameter wurden für die häufigsten Anwendungen optimiert.

schnell

Für flache Titrationskurven, bei denen der Endpunkt nur langsam erreicht wird.

Benutzer

Die einzelnen Titrationsparameter können geändert werden.

Die Einstellungen der einzelnen Titrationsgeschwindigkeiten sind in *Tabelle 2, Seite 91* aufgeführt.

Regelbereich

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = Benutzer** sichtbar.

Dieser Parameter definiert den Regelbereich vor dem gegebenen Endpunkt. Im Regelbereich werden einzelne Volumenschritte dosiert, die Dosierung wird fein geregelt. Je näher der Endpunkt, desto langsamer wird dosiert, bis die unter **Min. Rate** definierte Dosierrate erreicht ist. Je grösser der Regelbereich, desto langsamer ist die Titration. Ausserhalb des Regelbereiches wird kontinuierlich dosiert, die Dosierrate wird unter **Max. Rate** definiert.

Messmodus pH:

Eingabebereich	0.001...20.000
Standardwert	2.000
Auswahl	aus

Messmodus U und I_{pol}:

Eingabebereich	0.1...1250.0 mV
Standardwert	100.0 mV
Auswahl	aus

Messmodus Upol:

Eingabebereich	0.01...125.00 µA
Standardwert	10.00 µA
Auswahl	aus

Max. Rate

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = Benutzer** sichtbar.

Rate, mit der ausserhalb des Regelbereiches dosiert wird. Die maximale Dosierate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104*).

Eingabebereich	0.01...166.00 mL/min
Standardwert	10.00 mL/min
Auswahl	max.

Min. Rate

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = Benutzer** sichtbar.

Rate, mit der ganz am Anfang der Titration und im Regelbereich am Ende der Titration dosiert wird. Dieser Parameter hat einen entscheidenden Einfluss auf die Titrationgeschwindigkeit und damit auf die Genauigkeit. Je kleiner die minimale Rate gewählt wird, desto langsamer ist die Titration.

Eingabebereich	0.01...9999.00 µL/min
Standardwert	25.00 µL/min

Tabelle 2 Standardwerte der vordefinierten Titrationgeschwindigkeiten für SET

	Titrationgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Regelbereich			
– pH	5.000	2.000	0.500
– U und I _{pol}	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
– Upol	40.00 µA	10.00 µA	5.00 µA



	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Max. Rate	1.00 mL/min	10.00 mL/min	maximal
Min. Rate	5.00 µL/min	25.00 µL/min	50.00 µL/min

Stoppkriterium

Die Titration wird abgebrochen, wenn der Endpunkt erreicht und dieses Stoppkriterium erfüllt ist. Wenn kein Stoppkriterium gewählt wurde, wird die Titration nicht abgebrochen. Die Abbruchbedingungen (*siehe Kapitel 7.2.6, Seite 93*) führen immer zum Abbruch, auch wenn das Stoppkriterium nicht erreicht wurde.

Auswahl	Drift Zeit aus
Standardwert	Drift

Drift

Die Titration wird abgebrochen, wenn die Stopppdrift erreicht ist.

Zeit

Die Titration wird abgebrochen, wenn der Endpunkt während einer gewissen Zeit (**Abschaltzeit**) überschritten wurde.

aus

Die Titration wird erst abgebrochen, wenn die Abbruchbedingungen erfüllt sind.

Stopppdrift

Dieser Parameter ist nur bei **Stoppkriterium = Drift** sichtbar.

Wenn der Endpunkt und die Stopppdrift erreicht sind, wird die Titration abgebrochen.

Eingabebereich	1...999 µL/min
Standardwert	20 µL/min

Abschaltzeit

Dieser Parameter ist nur bei **Stoppkriterium = Zeit** sichtbar.

Wenn der Endpunkt erreicht ist, wird nach der letzten Dosierung die angegebene Zeit abgewartet und erst dann die Titration abgebrochen.

Eingabebereich	0...999 s
Standardwert	10 s

7.2.5 Regelparameter EP2

Menü ▶ Parameter ▶ Regelparameter EP2

Unter **Regelparameter EP2** werden die Regelparameter für den zweiten Endpunkt definiert. Die Parameter und Eingabebereiche sind identisch wie für den ersten Endpunkt.

7.2.6 Abbruchbedingungen

Menü ▶ Parameter ▶ Abbruchbedingungen

Unter **Abbruchbedingungen** werden die Bedingungen für den Abbruch der Titration definiert, falls dieser nicht automatisch erfolgt. Dies könnte der Fall sein, wenn der gesetzte Endpunkt nicht erreicht wird oder das Stoppkriterium (*siehe "Stoppkriterium", Seite 92*) nicht erfüllt ist.

Stoppvolumen

Die Titration wird abgebrochen, wenn seit dem Start der Titration das eingegebene Volumen dosiert wurde. Passen Sie dieses Volumen der Grösse Ihres Titriergefässes an, um ein Überlaufen zu verhindern.

Eingabebereich	0.00000...9999.99 mL
Standardwert	100.000 mL
Auswahl	aus

Stoppzeit

Die Titration wird abgebrochen, wenn nach Ablauf der Startbedingungen die eingegebene Zeit abgelaufen ist.

Eingabebereich	0...999999 s
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 104*).

Eingabebereich	0.01...166.00 mL/min
Auswahl	max.
Standardwert	max.

Eingabebereich	0...5
Standardwert	2

Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

Auswahl	% mol/L mmol/L g/L mg/L mg/mL ppm g mg mL mg/Stück °C µL mL/min Benutzerdefiniert
Standardwert	%

Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Der bisherige Eintrag wird überschrieben, sobald eine neue Einheit definiert wird. Auf diese Weise kann auch ein Leereintrag erzeugt werden.

Als Titer speichern

Das Resultat kann als Titer für die gewählte Lösung gespeichert werden. Wenn die Statistik eingeschaltet ist, wird der aktuelle Mittelwert der Bestimmungsserie abgespeichert.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Als CV speichern

Das berechnete Resultat kann als methodenunabhängige Variable gespeichert werden, eine sog. Common Variable. Das Resultat steht dann auch in anderen Methoden für Berechnungen zur Verfügung. Wenn die Statistik eingeschaltet ist, wird der aktuelle Mittelwert der Bestimmungsserie abgespeichert.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

7.2.8 Statistik

Menü ► Parameter ► Statistik

Unter **Statistik** wird die Statistikberechnung einer Mehrfachbestimmung aktiviert sowie definiert, wie viele Bestimmungen die Serie enthält.

Statistik

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden für alle definierten Resultate Statistikberechnungen durchgeführt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus



Anzahl Bestimmungen

Anzahl Bestimmungen, für die Statistikberechnungen durchgeführt werden.

Wenn Sie der Bestimmungsserie eine weitere Bestimmung hinzufügen müssen, weil z. B. eine Bestimmung fehlerhaft war, können Sie dies in der Statistikübersicht erledigen (*siehe Kapitel 5.11, Seite 42*).

Eingabebereich	2...20
Standardwert	3

7.2.9 Reporte

Menü ► Parameter ► Reporte

Unter **Reporte** werden die Reporte definiert, die im Anschluss an eine Bestimmung automatisch ausgedruckt werden.

Resultate

Der Resultatreport enthält die berechneten Resultate, Äquivalenz- bzw. Endpunkte, Probandaten etc.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Kurve

Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (*siehe "Grafikbreite", Seite 65*).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Berechnungen/Statistik

Ausgabe der Berechnungsformeln zu den einzelnen Resultaten. Die Resultate werden mit der vollen Genauigkeit angegeben. Dies ermöglicht ein Nachrechnen mit einem externen Programm. Wenn die Statistik aktiviert ist, werden zusätzlich folgende Daten ausgedruckt:

- Resultat und Probeneinmass der einzelnen Bestimmungen
- Mittelwert sowie absolute und relative Standardabweichung

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Messpunktliste

Ausgabe der Messpunktliste.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

PC/LIMS

Der PC/LIMS-Report ist ein maschinenlesbarer Report mit allen wichtigen Daten zu einer Bestimmung. Der PC/LIMS-Report kann als TXT-Datei auf einen USB-Datenträger gespeichert oder über eine RS-232-Schnittstelle an ein LIMS gesendet werden. Der Ausgabeort wird in den Systemeinstellungen definiert (*siehe "PC/LIMS-Report", Seite 64*).

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:
PC_LIMS_Report-ID1-JJJMMTT-hhmmss.txt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

7.3 pH-Kalibrierung (CAL)

7.3.1 Kalibrierparameter

Menü ► Parameter ► Kalibrierparameter

Unter **Kalibrierparameter** werden die Parameter definiert, die den Ablauf der gesamten Kalibrierung beeinflussen.

Messwertdrift

Maximal zulässige Drift für die Messwertübernahme, d. h. maximale Änderung des Messwertes pro Minute.

Eingabebereich	0.1...999.0 mV/min
Standardwert	2.0 mV/min
Auswahl	aus

aus

Die Messwertübernahme erfolgt nach der maximalen Wartezeit. Das kann sinnvoll sein, wenn die Elektrode langsam anspricht.

Min. Wartezeit

Die Messwertübernahme erfolgt erst nach Ablauf der minimalen Wartezeit, auch wenn die Messwertdrift schon erreicht ist. Die minimale Wartezeit ist nur für driftkontrollierte Messungen von Bedeutung.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	10 s



Max. Wartezeit

Wenn die Messwertdrift ausgeschaltet oder noch nicht erreicht ist, erfolgt die Messwertübernahme nach der maximalen Wartezeit.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	110 s

Temperatur

Manuell eingegebene Kalibriertemperatur. Wenn ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur kontinuierlich gemessen.

Die Temperatur kann auch während des Ablaufs eingegeben werden.

Eingabebereich	-20.0...150.0 °C
Standardwert	25.0 °C

Sensor

Auswahl des Sensors aus der Sensorliste. Die Auswahl hängt vom Messmodus ab. Sensoren werden unter **System ▶ Sensoren** definiert.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Sensoren
---------	--

Rührer

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Rührer beim Bestimmungsstart eingeschaltet.

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

Rührgeschwindigkeit

Einstellen der Rührgeschwindigkeit. Sie kann in Stufen von -15 bis +15 eingestellt werden. Die Standardeinstellung **8** entspricht 1000 U/min. Die Formel zur Berechnung der Drehzahl ist in *Kapitel 9.2, Seite 105* angegeben. Die optimale Rührgeschwindigkeit kann in der manuellen Bedienung getestet werden.

Mit dem Vorzeichen der Rührgeschwindigkeit ändert sich die Richtung, in der gerührt wird. Wird der Rührer von oben betrachtet, heisst dies:

- "+": Drehung gegen den Uhrzeigersinn
- "-": Drehung im Uhrzeigersinn

Eingabebereich	-15...15
Standardwert	8

Probenwechsler

Für automatische Kalibrierungen mit Probenwechslern (z. B. 869 Compact Sample Changer) muss dieser Parameter eingeschaltet sein. Da die Puffer vom Probenwechsler gewechselt werden, wird der Ablauf nicht angehal-

ten, um Werte abzufragen. Der 877 Titrimo plus sendet über die Remote-Verbindung ein Signal (EOD) an den Probenwechsler, sobald die Messung eines Puffers abgeschlossen ist (*siehe Abbildung 23, Seite 112*). Daraufhin wechselt der Probenwechsler zum nächsten Puffer.

Die Parametrierung des Probenwechslers ist im entsprechenden Handbuch beschrieben.



HINWEIS

Bei der Kalibrierung mit einem Probenwechsler empfehlen wir, den Rührer am Probenwechsler anzuschließen. In diesem Fall muss aber der Parameter **Rührer** ausgeschaltet sein.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

7.3.2 Puffer

Menü ► Parameter ► Puffer

Unter **Puffer** wird der Puffertyp und die Anzahl Puffer definiert.

Puffertyp

Auswahl einer vordefinierten Pufferreihe oder Definition von speziellen Puffern. Bei den vordefinierten Pufferreihen erkennt das Gerät automatisch, um welchen Puffer es sich handelt.

Auswahl	Baker Beckman DIN Fisher Fluka Basel Hamilton Merck CertiPUR Merck Titrisol Metrohm Mettler NIST Precisa Radiometer Spezial
---------	--

Merck CertiPUR

Referenztemperatur = 25 °C. Bei Verwendung von Merck CertiPUR-Puffern (20 °C) muss der Puffertyp **Merck Titrisol** ausgewählt werden.

Spezial

In der Methode können bis zu fünf Kalibrierpuffer definiert werden. Die automatische Puffererkennung ist in diesem Fall inaktiv. Die Puffer müssen genau in der angegebenen Reihenfolge gemessen werden.

Anzahl Puffer

Anzahl Puffer, die für die Kalibrierung verwendet werden. Wenn mit mehr als zwei Puffern kalibriert wird, können sie mehrfach verwendet werden, um ihnen mehr statistisches Gewicht zu verleihen. Die ersten beiden Puffer müssen aber immer verschieden sein.



Auswahl	1 2 3 4 5
Standardwert	2

Puffer 1 pH

Dieser Parameter ist nur bei **Puffertyp = Spezial** sichtbar.

Eingabebereich	-20.000...20.000
Standardwert	7.000

Puffer 2 pH

Dieser Parameter ist nur bei **Puffertyp = Spezial** sichtbar.

Eingabebereich	-20.000...20.000
Standardwert	4.000
Auswahl	aus

Puffer 3 pH

Dieser Parameter ist nur bei **Puffertyp = Spezial** sichtbar.

Eingabebereich	-20.000...20.000
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Puffer 4 pH

Siehe **Puffer 3 pH**.

Puffer 5 pH

Siehe **Puffer 3 pH**.

7.3.3 Reporte

Menü ▶ Parameter ▶ Reporte

Unter **Reporte** werden die Reporte definiert, die im Anschluss an eine Kalibrierung automatisch ausgedruckt werden.

Resultate

Der Resultatreport enthält die Angaben zur Kalibrierung (Steilheit, pH(0), etc.).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus



8 Problembehandlung

8.1 SET-Titration

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Titration wird nicht beendet.	<i>Die minimale Dosierrate ist zu niedrig.</i>	Titrationgeschw. = Benutzer definieren und die minimale Rate (Min. Rate) erhöhen (siehe Kapitel 7.2.4, Seite 89).
	<i>Das Stoppkriterium ist ungeeignet.</i>	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.2.4, Seite 89): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Stoppdrift erhöhen. ▪ Eine kurze Abschaltzeit wählen.
Die Probe wird über-titriert.	<i>Die Regelparameter sind ungeeignet.</i>	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.2.4, Seite 89): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Titrationgeschw. = langsam auswählen. ▪ Titrationgeschw. = Benutzer definieren und den Regelbereich vergrößern. ▪ Titrationgeschw. = Benutzer definieren und die maximale Rate (Max. Rate) verringern. ▪ Titrationgeschw. = Benutzer definieren und die minimale Rate (Min. Rate) verringern. ▪ Schneller rühren. ▪ Elektrode und Bürettenspitze optimal anordnen.
		<i>Die Elektrode spricht zu langsam an.</i>
	Die Titrationszeit ist zu lang.	<i>Die Regelparameter sind ungeeignet.</i>

Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Titrationgeschw. = Benutzer definieren und die minimale Rate (Min. Rate) erhöhen.
Die Resultate streuen stark.	<i>Die minimale Dosierrate ist zu hoch.</i>	Titrationgeschw. = Benutzer definieren und die minimale Rate (Min. Rate) verringern (siehe Kapitel 7.2.4, Seite 89).
	<i>Die Elektrode spricht zu langsam an.</i>	Die Elektrode ersetzen.

8.2 Verschiedenes

Problem	Ursache	Abhilfe
Es wird kein Report gedruckt.	<i>Der Drucker wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den 877 Titrino plus ausschalten und wieder einschalten. ▪ Einen USB-Hub verwenden und den Drucker am USB-Hub anschliessen.
	<i>Das Druckermodell ist ungeeignet.</i>	Einen Drucker verwenden, der den geforderten Spezifikationen entspricht (siehe Kapitel 9.4.4, Seite 108).
Die angeschlossene USB-Tastatur oder PC-Maus funktioniert nicht.	<i>Die Tastatur oder die Maus wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den 877 Titrino plus ausschalten und wieder einschalten. ▪ Einen USB-Hub verwenden und die Tastatur oder Maus am USB-Hub anschliessen.
	<i>Die Tastatur oder Maus ist ungeeignet.</i>	Ein Modell verwenden, das den geforderten Spezifikationen entspricht (siehe Kapitel 9.4, Seite 106).
Die Anzeige ist nicht mehr lesbar.	<i>Der Kontrast ist falsch eingestellt.</i>	Den Kontrast korrekt einstellen (siehe Kapitel 6.1, Seite 53).
Mettler XP-Waagen senden als ID1 "R" oder "O ----".	<i>Das automatische Kalibrieren der Waage ist aktiviert.</i>	Das automatische Kalibrieren deaktivieren.
Die Meldung 020-511 "Vorgang nicht möglich" wird angezeigt.	<i>Der USB-Stick ist nicht mehr angeschlossen.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den USB-Stick anschliessen. 2. Das Gerät ausschalten und wieder einschalten.
	<i>Der USB-Stick ist voll.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einen anderen USB-Stick verwenden. ▪ Dateien mithilfe eines PCs löschen.



9 Anhang

9.1 Wechseleinheit

9.1.1 Maximale Dosier- und Füllrate

Die maximale Dosierrate und die maximale Füllrate für die Wechseleinheit hängen vom Zylindervolumen ab:

Zylindervolumen	maximale Rate
1 mL	3.00 mL/min
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

Unabhängig vom Zylindervolumen können immer Werte von 0.01 bis 166.00 mL/min eingegeben werden. Beim Ausführen der Funktion wird die Rate nötigenfalls automatisch auf den grösstmöglichen Wert reduziert.

9.1.2 Parameter für das Vorbereiten (PREP)

Mit der Funktion **PREP** (Vorbereiten) werden der Zylinder und die Schläuche der Wechseleinheit gespült und luftblasenfrei gefüllt. Diese Funktion sollten Sie vor der ersten Bestimmung oder einmal täglich ausführen.

Das Vorbereiten wird mit folgenden, nicht änderbaren Einstellungen ausgeführt:

- Das gesamte Zylindervolumen wird zweimal mit der maximalen Dosierrate dosiert.

9.2 Rührgeschwindigkeit

Die Rührgeschwindigkeit kann in Stufen von -15 bis +15 eingestellt werden.

Die ungefähre Drehzahl für den internen Magnetrührer (Produktvarianten-abhängig) kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Drehzahl/min (r/min)} = 125 \cdot \text{Rührgeschwindigkeit}$$

Beispiel:

Eingestellte Rührgeschwindigkeit: 8

Drehzahl in U/min = $125 \cdot 8 = 1000$

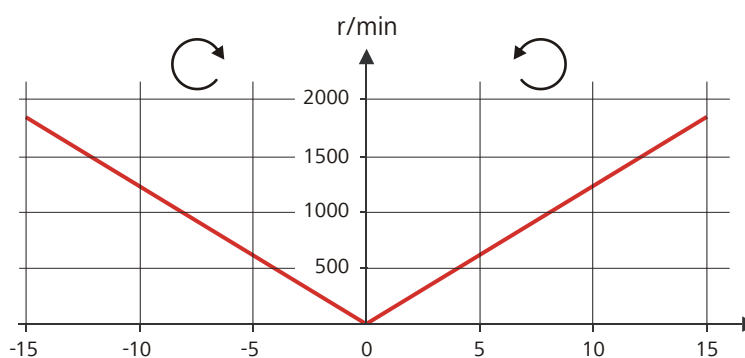


Abbildung 19 Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit

Die Angaben zum separat anschließbaren Propellerrührer 802 finden Sie im Handbuch "802 Stirrer".

9.3 Waage

Von einer angeschlossenen Waage kann das Probeneinmass und die dazugehörige Einheit gesendet werden. Das Probeneinmass wird als Zahl mit bis zu zehn Zeichen (inkl. Vorzeichen und Dezimaltrennzeichen) übertragen.

Probeneinmass und Einheit werden als einzelne Zeichenfolge gesendet. Getrennt werden sie durch ein Leerzeichen. Die Zeichenfolge wird mit den ASCII-Zeichen **CR** und **LF** abgeschlossen.

Wenn die Waage ein negatives Probeneinmass sendet (z. B. wenn Sie eine Probe rückwägen), wird das Vorzeichen übernommen. Für die Berechnungen wird das Vorzeichen aber ignoriert.

**HINWEIS**

Bei einigen Waagen können zusätzlich zum Probeneinmass die Probenidentifikationen und die Methode gesendet werden.

Stellen Sie sicher, dass die Waage das Probeneinmass erst am Schluss sendet.

Mettler AX

Bei der Mettler AX-Waage müssen die Felder, welche die Probenidentifikation oder die Methode enthalten, wie folgt bezeichnet sein:

- Bezeichnung für Feld mit Methodenname: **METHODE**
- Bezeichnung für Feld mit Probenidentifikation 1: **ID1**
- Bezeichnung für Feld mit Probenidentifikation 2: **ID2**

9.4 USB-Geräte**HINWEIS**

USB-Peripheriegeräte, die Sie anschliessen möchten, müssen entweder *USB 1.0/1.1 (Full-Speed)* oder *USB 2.0 (High-Speed)* unterstützen. Die maximale Datenübertragungsrate beträgt aber in jedem Fall 12 MBit/s.

PC-Tastaturen, PC-Mäuse und Barcodeleser sind sogenannte HID-Geräte (**H**uman **I**nterface **D**evice) und können nur über einen USB-Hub angeschlossen werden.

Drucker sollten ebenfalls über einen USB-Hub angeschlossen werden. Je nach Hersteller oder Druckertyp ist ein direkter Anschluss jedoch möglich.

9.4.1 Numerische USB-Tastatur 6.2147.000

Für das Navigieren im Dialog muss die Taste **[Num Lock]** gedrückt werden. Damit sind die Pfeiltasten wirksam.

Für die Zahleneingabe muss der entsprechende Editierdialog geöffnet sein.

Tabelle 3 Tastenbelegung

Taste des 877 Titrino plus oder Funktion im Editierdialog	Taste auf der numerischen USB-Tastatur
[BACK]	[Home]
[↑] [↓]	[↑] [↓]

Taste des 877 Titrino plus oder Funktion im Editierdialog	Taste auf der numerischen USB-Tastatur
[⇐] [⇒]	[←] [→]
[OK]	[Enter]
[+-]	[BS] (Rücktaste)
Löschen	[Del]
Akzept.	[Home]

9.4.2 Tastenbelegung einer USB-Tastatur

Zur Erleichterung der Texteingabe und Zahleneingabe kann eine handelsübliche USB-Tastatur angeschlossen werden.

Für die Texteingabe und Zahleneingabe muss der entsprechende Editierdialog geöffnet sein.

Tabelle 4 Tastenbelegung

Taste des 877 Titrino plus oder Funktion im Editierdialog	Taste auf der USB-Tastatur
[BACK]	[Esc]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[⇐] [⇒]	[←] [→]
[OK]	[↵] (Eingabetaste) oder [Enter] auf dem Zahlenblock
[STOP]	[Ctrl/Strg] + [S]
[START]	[Ctrl/Strg] + [G]
[+-]	[←] (Rücktaste)
Löschen	[Delete]
Abbrech.	[Ctrl/Strg] + [Q]
Akzept.	[Esc]



HINWEIS

Die Beschriftung der USB-Tastatur kann je nach länderspezifischer Tastatur von obiger Beschriftung abweichen.



9.4.3 PC-Maus

Zur Erleichterung der Navigation im Dialog des 877 Titrimo plus kann eine PC-Maus angeschlossen werden.

Tabelle 5 Mausfunktionen

Taste des 877 Titrimo plus	Mausfunktion
[OK]	Linke Maustaste
[BACK]	Rechte Maustaste
[↑] [↓] [←] [→]	Mausbewegung vertikal/horizontal
[↑] [↓]	Scrollrad vertikal

9.4.4 Drucker

Das Angebot an USB-Druckern ist sehr vielfältig und ändert sich rasch. Bei der Auswahl eines Druckers müssen folgende Punkte beachtet werden:

- USB-Schnittstelle erforderlich
- Druckersprache: HP-PCL, Canon BJI Commands, Epson ESC P/2 oder ESC/POS



HINWEIS

Vor allem preisgünstige Drucker sind oft nur für den Betrieb mit einem PC ausgelegt und verfügen nicht über eine der obigen Druckersprachen. Diese Modelle sind darum nicht geeignet.

9.5 Systeminitialisierung

In sehr seltenen Fällen kann es vorkommen, dass ein fehlerhaftes Dateisystem (z. B. wegen eines Programmabsturzes) zu einer Beeinträchtigung der Programmfunktion führt. In diesem Fall muss das interne Dateisystem initialisiert werden.



VORSICHT

Wenn Sie eine Systeminitialisierung durchführen, werden alle Benutzerdaten (Methoden, Lösungen etc.) gelöscht. Das Gerät besitzt danach wieder Werkseinstellungen.

Wir empfehlen, in regelmäßigen Abständen eine Sicherungskopie (Backup) des Systems zu erstellen, um Datenverluste zu vermeiden.

Nach einer Systeminitialisierung müssen Programmversionen und Sprachdateien nicht erneut geladen werden. Nur die Auswahl der Dialogsprache muss evtl. in den Systemeinstellungen erneut vorgenommen werden.

Gehen Sie für die Systeminitialisierung wie folgt vor:

1 Gerät ausschalten

- Die rote Taste **[STOP]** mindestens 3 s gedrückt halten.

Ein Fortschrittsbalken wird angezeigt. Wenn man die Taste während dieser Zeit loslässt, wird das Gerät nicht ausgeschaltet.

2 Gerät einschalten

- Die rote Taste **[STOP]** ca. 10 s gedrückt halten.

Der Dialog zur Bestätigung der Initialisierung wird während 8 s angezeigt. Während dieser Zeit muss die Initialisierung bestätigt werden.

```
System reset request detected.  
>> Press [BACK] key twice  
to confirm !  
>> Time remaining: 8 sec
```

3 Initialisierung bestätigen



HINWEIS

Wenn die Abfrage nicht innerhalb von 8 s bestätigt wird, wird der Vorgang abgebrochen.

- Zweimal **[BACK]** drücken.

Die Initialisierung wird gestartet. Dieser Prozess dauert ca. 80 s. Nach erfolgreicher Initialisierung wird das Gerät automatisch gestartet.



9.6 Remote-Schnittstelle

9.6.1 Pin-Belegung der Remote-Schnittstelle

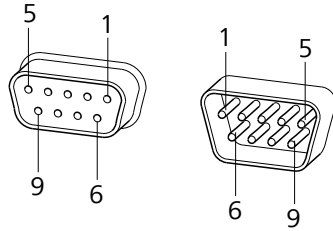


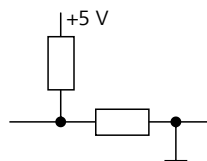
Abbildung 20 Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker

Die obige Darstellung der Pin-Belegung gilt für alle Metrohm-Geräte mit 9-poligem D-Sub-Remote-Anschluss.

Tabelle 6 Eingänge und Ausgänge der Remote-Schnittstelle

Pin-Nr.	Belegung	Funktion
1	Output 0	Ready/EOD
2	Output 1	Activate/Dosimat
3	Output 2	Titration
4	Output 3	Cond OK
5	Output 4	Error
6	0 Volt (GND)	
7	+5 Volt	
8	Input 0	Start
9	Input 1	Stop

Inputs

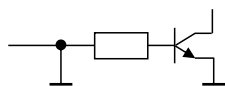


ca. 5 kΩ Pull-up

$t_p > 100 \text{ ms}$

aktiv = low, inaktiv = high

Outputs



Open Collector

$t_p > 200 \text{ ms}$

aktiv = low, inaktiv = high

$I_C = 20 \text{ mA}$, $V_{CE0} = 40 \text{ V}$

+5 V: maximale Belastung = 20 mA

9.6.2 Statusdiagramm der Remote-Schnittstelle

Titrimationsmodus MET

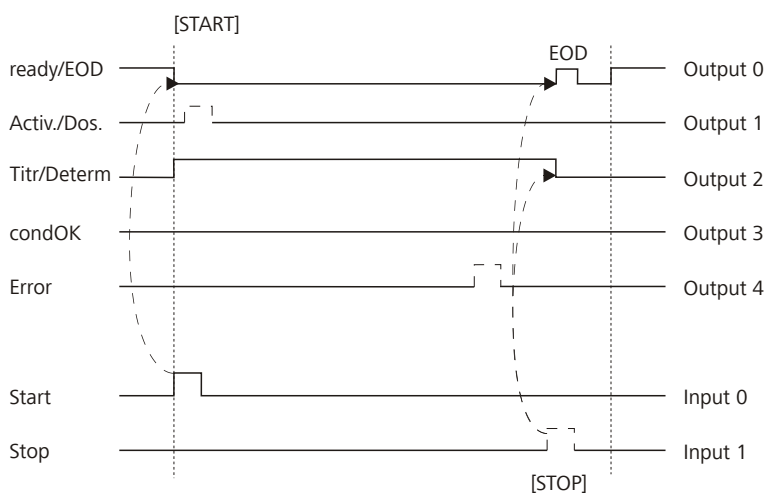


Abbildung 21 Remote-Statusdiagramm MET

Titrimationsmodus SET

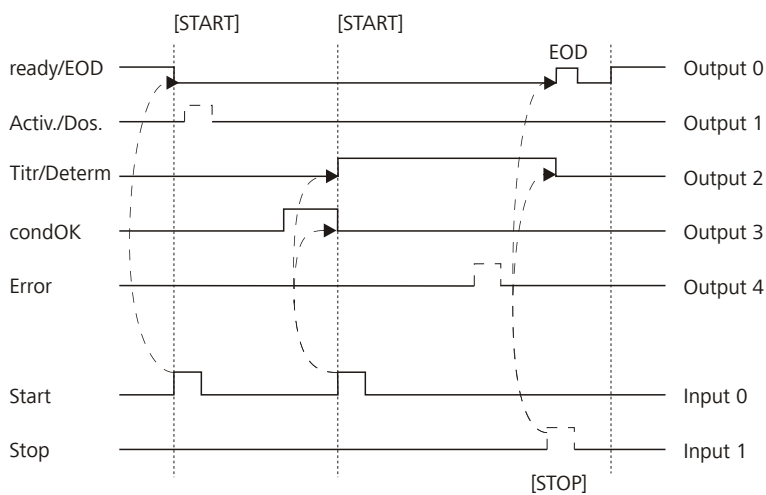


Abbildung 22 Remote-Statusdiagramm SET



Messmodus CAL

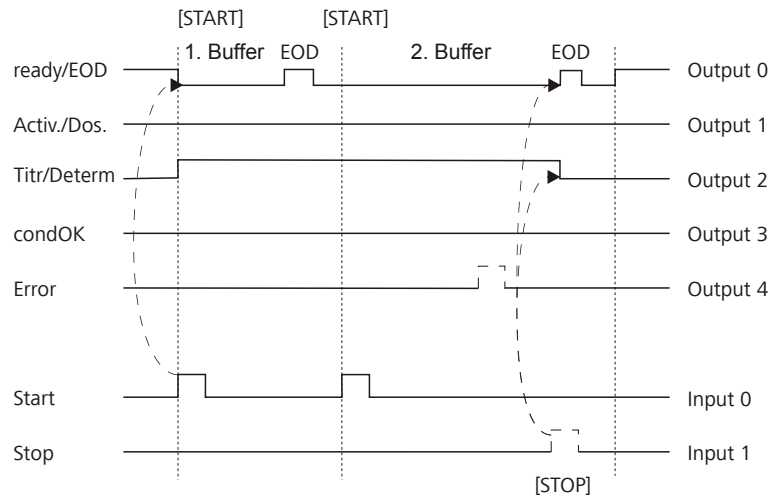


Abbildung 23 Remote-Statusdiagramm CAL

EOD = End of Determination

9.7 Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung

Der 877 Titrimo plus kann über eine RS-232-Verbindung ferngesteuert werden. Dazu ist eine **RS-232/USB Box 6.2148.030** erforderlich. Schliessen Sie die RS-232/USB Box an der USB-Schnittstelle des Gerätes an.

Die RS-232/USB Box hat zwei Anschlüsse für RS-232-Geräte. Die RS-232-Fernsteuerung funktioniert nur über den Anschluss **RS-232/2**. Der Anschluss RS-232/1 ist für die Verbindung zu einer Waage vorgesehen. Verbinden Sie den Anschluss **RS-232/2** der RS-232/USB Box mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Schnittstelle mit dem Symbol **IOIOI** gekennzeichnet) eines PCs. Verwenden Sie dazu ein **Verbindungskabel 6.2134.040**.

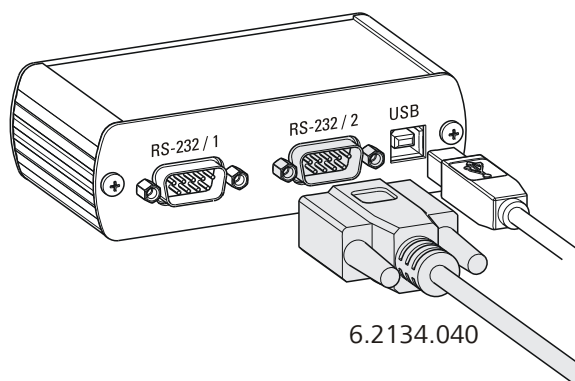


Abbildung 24 RS-232/USB Box mit PC verbinden

Schnittstellenparameter

Wir empfehlen folgende Parameter für die RS-232-Schnittstelle **COM2**:

- Baudrate: **19200**
- Datenbits: **8**
- Stoppbits: **1**
- Parität: **keine**
- Handshake: **Software**

Am 877 Titrino plus stellen Sie die Schnittstellenparameter unter **Menü ▶ System ▶ Externe Geräte ▶ COM2-Einstellungen** ein.

Übertragungsprotokoll

Die Datenkommunikation ist synchron. Auf jeden Befehl erfolgt eine Antwort des Gerätes.

Ein Befehl muss mit den Steuerzeichen **CR LF** als Abschlusszeichen an das Gerät gesendet werden. Antworten des Gerätes werden ebenfalls mit **CR LF** als Abschlusszeichen übertragen.

Das Gerät sendet keine spontanen Meldungen.

9.7.1 Befehle und Variablen

Befehl	Funktion	Kommentar
\$G	Start/Continue	Entspricht der Taste [START] bzw. [Weiter]
\$S	Stop	Entspricht der Taste [STOP]
\$H	Hold	Methodenablauf anhalten
\$D	Gerätezustand abfragen	Antworten: <i>Ready;0</i> , <i>Busy;0</i> oder <i>Hold;0</i> (0 = keine Meldung) Wenn am Gerät eine Meldung das Eingreifen des Anwenders erfordert, zeigt die Antwort der Statusabfrage die entsprechende Meldungsnummer. Beispiel: <i>Busy;010-119</i> = 010-119 Büretteneinheit prüfen Die Meldung kann mit [OK] oder [Abbrech.] quittiert werden, siehe unten.
\$A	Meldung quittieren	Meldung am Gerät mit [OK] bestätigen Unmittelbar vor dem Quittieren der Meldung muss zwingend eine Statusabfrage erfolgen, welche die Meldungsnummer liefert, siehe oben.
\$A(OK), \$A(CANCEL)	Meldung quittieren	Meldung mit [OK] bzw. [Abbrech.] bestätigen



Befehl	Funktion	Kommentar
\$A(YES), \$A(NO)	Meldung quittieren	Meldung mit [Ja] bzw. [Nein] bestätigen
\$L(Methodenname)	Methode laden	Der Methodenname muss bekannt und eindeutig sein.
\$Q(Variable)	Variablenwert abfragen	Beispiele für Variablen: <i>EP1, R1, C00</i> . Vollständige Liste der Variablen, <i>siehe Seite 23</i> .

Die Werte der Variablen stehen erst nach dem Ende einer Bestimmung (im 'ready'-Zustand) zur Verfügung.

Antwort des Gerätes	Kommentar
OK	Befehl ausgeführt
E1	Methode nicht gefunden
E2	Ungültige Variable
E3	Ungültiger Befehl

9.8 Rechenalgorithmen im 877 Titrino plus

Zahlenformat

Die Software des 877 Titrino plus rechnet gemäss der verbreiteten Norm IEEE 754 (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems). Das bedeutet, dass die Zahlen bei Berechnungen in "double precision" (64 Bit) verwendet werden. Dezimale Zahlen werden rechnerintern in binäre Zahlen konvertiert und in dieser Form für Berechnungen verwendet. Die Ausgabe auf dem Display und in Reporten enthält wieder dezimale Zahlen; die binären Zahlen werden also wieder in dezimale Zahlen umgewandelt. Um die rechnerintern durchgeführten Berechnungen nach IEEE 754 selbst überprüfen zu können, werden die Zahlen im Berechnungsreport in voller Genauigkeit ausgegeben. Zwischen einer ursprünglich eingegebenen dezimalen Zahl und der rechnerinternen Darstellung in voller Genauigkeit kann es zu einer minimalen Differenz im hinteren Dezimalstellenbereich kommen. Diese Differenz beruht auf der Tatsache, dass es nicht für jede dezimale Zahl eine exakte binäre Entsprechung gibt. Wenn Sie z. B. das Probeneinmass 50.3 mg eingeben, wird dies im Berechnungsreport in "double precision" mit 5.029999999999999E+01 dargestellt.

Rundungsverfahren

Messwerte und Resultate werden auf die definierte Anzahl Dezimalstellen gerundet (kaufmännisches Runden, gemäss Amerikanischem Arzneimittel-

buch USP). Wenn die Ziffer an der ersten wegfallenden Dezimalstelle **1, 2, 3 oder 4** ist, wird abgerundet, wenn diese Ziffer **5, 6, 7, 8 oder 9** ist, wird aufgerundet. Negative Zahlen werden nach ihrem Betrag gerundet, d. h. weg von Null.

Beispiele:

aus **2.33** wird **2.3**

aus **2.35** wird **2.4**

aus **2.47** wird **2.5**

aus **-2.38** wird **-2.4**

aus **-2.45** wird **-2.5**

Statistik

Es werden der arithmetische Mittelwert sowie die absolute und relative Standardabweichung von Resultaten berechnet:

Sie können maximal fünf Resultate ($1 \leq k \leq 5$) statistisch auswerten, die in einer Bestimmung berechnet werden. Eine Statistikserie kann maximal 20 Bestimmungen beinhalten ($1 \leq n \leq 20$).

Für nachstehende Formeln gilt folgende Konvention:

$1 \leq n \leq 20$ und $1 \leq k \leq 5$.

Mittelwert:

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{k,i}$$

Absolute Standardabweichung:

$$Sabs_k = + \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{k,i} - \bar{x}_k)^2}{n-1}}$$

Relative Standardabweichung (in %):

$$Srel_k = 100 \cdot \frac{Sabs_k}{\bar{x}_k}$$

Erläuterungen

In die Statistik gehen die Einzelwerte in voller Genauigkeit ein.

Beim 64-Bit-Zahlenformat ergeben sich für die Gleitkommazahl in dezimaler Darstellung 15 signifikante Stellen.

Die Genauigkeit kann durch die Wahl des Präfixes der Einheit (Milli, Mikro) und der Anzahl Nachkommastellen gesteuert werden.

Beispiel:

Das angezeigte Resultat **1234.56789158763 mg/L** hat 15 signifikante Stellen. Es soll gemäss obigem Rundungsverfahren auf drei Nachkommastellen gerundet werden:



- **1234.568 mg/L.**

Wenn das gleiche Resultat in **g/L** ausgedrückt (**1.23456789158763 g/L**) und ebenfalls auf drei Nachkommastellen gerundet wird, ergibt sich

- **1.235 g/L.**

D. h. Sie erhalten die geringsten Genauigkeitsverluste durch das Runden, wenn Sie die Applikation und das Zahlenformat so wählen, dass die angezeigten Zahlen möglichst viele Vorkommastellen aufweisen.

Eine vollständige Nachrechnung der Statistik mittels Taschenrechner oder PC-Kalkulationsprogrammen kann Abweichungen aufweisen. Dies ist in den unterschiedlichen verwendeten binären Zahlenformaten dieser Rechner begründet.



HINWEIS

Die beschriebenen Genauigkeitsverluste durch Runden im Bereich der signifikanten Stellen haben nur eine theoretische Relevanz. Sie liegen meist um Größenordnungen niedriger als messtechnische Unsicherheiten (Waagenfehler, Dosierfehler, Messfehler).

10 Technische Daten

10.1 Messeingänge

Der Messzyklus beträgt 100 ms für alle Messmodi.

10.1.1 Potentiometrie

Ein hochohmiger Messeingang (**Ind.**) für pH-Elektroden und Redoxelektroden und ein Messeingang für separate Referenzelektroden (**Ref.**).

Eingangswiderstand $> 1 \cdot 10^{12} \Omega$

Offsetstrom $< 1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$

Messmodus pH

Messbereich $-13 \dots +20$

Auflösung 0.001

Messgenauigkeit ± 0.003
(± 1 Digit, ohne Fehler des Sensors, unter Referenzbedingungen)

Messmodus U

Messbereich $-1200 \dots +1200 \text{ mV}$

Auflösung 0.1 mV

Messgenauigkeit $\pm 0.2 \text{ mV}$
(± 1 Digit, ohne Fehler des Sensors, unter Referenzbedingungen)

10.1.2 Polarizer

Ein Messeingang (**Pol.**) für polarisierbare Elektroden.

Messmodus *I*pol Bestimmung mit wählbarem Polarisationsstrom.

Polarisationsstrom $-120 \dots +120 \mu\text{A}$ (Inkrement: $1 \mu\text{A}$)
 $-125 \dots -121 \mu\text{A} / +121 \dots +125 \mu\text{A}$: nicht garantierte Werte, abhängig von Referenzspannung $+2.5 \text{ V}$

Messbereich $-1200 \dots +1200 \text{ mV}$

Auflösung 0.1 mV

Messgenauigkeit $\pm 0.2 \text{ mV}$
(± 1 Digit, ohne Fehler des Sensors, unter Referenzbedingungen)

Messmodus *U*pol Bestimmung mit wählbarer Polarisationsspannung.

Polarisationsspannung $-1200 \dots +1200 \text{ mV}$ (Inkrement: 10 mV)
 $-1250 \dots -1210 \text{ mV} / +1210 \dots +1250 \text{ mV}$: nicht garantierte Werte, abhängig von Referenzspannung $+2.5 \text{ V}$



<i>Messbereich</i>	-120...+120 μ A
<i>Auflösung</i>	0.01 μ A
<i>Messgenauigkeit</i>	-

10.1.3 Temperatur

Ein Messeingang (**Temp.**) für Temperaturfühler des Typs Pt1000 oder NTC mit automatischer Temperaturkompensation.

Für NTC-Fühler sind R (25 °C) und B-Wert konfigurierbar.

Messbereich

<i>Pt1000</i>	-150...+250 °C
<i>NTC</i>	-5...+250 °C (Für einen NTC-Fühler mit R (25 °C) = 30000 Ω und B (25/50) = 4100 K)

Auflösung

<i>Pt1000</i>	0.1 °C
<i>NTC</i>	0.1 °C

Messgenauigkeit

<i>Pt1000</i>	\pm 0.2 °C (Gilt für Messbereich -20...+150 °C)
<i>NTC</i>	\pm 0.6 °C (Gilt für Messbereich +10...+40 °C)

10.2 Dosierantrieb

Auflösung 10000 Schritte pro Zylindervolumen

Wechseleinheit

<i>Zylindervolumen</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 mL ▪ 5 mL ▪ 10 mL ▪ 20 mL ▪ 50 mL
------------------------	---

Genauigkeit Erfüllt ISO/DIN-Norm 8655-3

10.3 Schnittstellen

<i>USB (OTG)-Anschluss</i>	Zum Anschliessen von USB-Geräten.
<i>MSB-Anschluss</i>	Zum Anschliessen eines Rührers.
<i>Remote-Anschluss</i>	Zum Anschliessen von Geräten mit Remote-Schnittstelle.

10.4 Netzanschluss

<i>Netzspannung</i>	100...240 V (± 10 %)
<i>Frequenz</i>	50...60 Hz
<i>Leistungsaufnahme</i>	45 W
<i>Sicherung</i>	2 x 2.0 ATH, elektronischer Überlastungsschutz

10.5 Umgebungstemperatur

<i>Nomineller Funktionsbereich</i>	+5...+45 °C (bei max. 85 % Luftfeuchtigkeit)
<i>Lagerung</i>	-20...+60 °C
<i>Transport</i>	-40...+60 °C

10.6 Referenzbedingungen

<i>Umgebungstemperatur</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Relative Feuchtigkeit</i>	≤ 60 %
<i>Betriebswarmer Zustand</i>	Gerät mindestens 30 min in Betrieb
<i>Gültigkeit der Daten</i>	nach Abgleich



10.7 Dimensionen

<i>Material Gehäuse</i>	Polybutylenterephthalat (PBT)
<i>Material Display- abdeckung</i>	Glas
<i>Breite</i>	142 mm
<i>Höhe</i>	164 mm
<i>Tiefe</i>	310 mm
<i>Gewicht</i>	2950 g

11 Zubehör

Aktuelle Informationen zum Lieferumfang und zum optionalen Zubehör zu Ihrem Produkt finden Sie im Internet. Sie können diese Informationen mit Hilfe der Artikelnummer wie folgt herunterladen:

Zubehörliste herunterladen

- 1** Im Internetbrowser <https://www.metrohm.com/> eintippen.
- 2** Im Suchfeld die Artikelnummer (z. B. **877**) eingeben.
Das Suchergebnis wird angezeigt.
- 3** Auf das Produkt klicken.
Detailinformationen zum Produkt werden auf verschiedenen Registerkarten angezeigt.
- 4** Auf der Registerkarte **Zubehör** auf **PDF Download** klicken.
Die PDF-Datei mit den Zubehördaten wird erstellt.



HINWEIS

Sobald Sie Ihr neues Produkt erhalten, empfehlen wir, die Zubehörliste aus dem Internet herunterzuladen, auszudrucken und als Referenz zusammen mit dem Handbuch aufzubewahren.



Index

A

Abbruchbedingungen	
MET	76
SET	93
Adapter	
Anschliessen	11
Anschliessen	
Stromnetz	16
Ausschalten	19
Auswertung	
MET	77, 80

B

Backup	63
Bedienung	
Allgemeines	20
Benutzername	53
Berechnung	80, 94
Bearbeiten	81, 94
Löschen	81, 94
Rundungsverfahren	114
Zahlenformat	114
Bestimmung	
Abbrechen	37
Durchführen	35
Resultat	41
Büretteneinheit	
Vorbereiten (PREP)	46

C

CAL	
Parameter	97
Common Variable	61
Bearbeiten	61
Löschen	61
Ungültig setzen	61

D

Diagnose	69
Dialogsprache	53
Laden	67
Dialogtyp	54
Dosieren	
Fixvolumen (ADD)	48
Kontinuierlich (DOS)	47
Dosierrate	
Maximum	104
Drucken	44
Drucker	65, 108
Anschliessen	11

E

Einschalten	19
Elektrode	
Anschliessen	8
Elektrodenanschluss	
pH-Elektrode	7
Polarisierbare Elektrode	7
Redoxelektrode	7
Referenzelektrode	7
Elektrostatische Aufladung	4
End of Determination EOD	112
ERC	80
Expertendialog	55

F

Fernsteuerung	112
Formeleditor	23
Füllrate	
Maximum	104

G

Gerät	
Ausschalten	19
Einschalten	19
Gerätediagnose	67
Grafikbreite	65

I

Initialisierung	108
-----------------	-----

K

Kalibrierparameter	
CAL	97
Konditionieren	
SET	84
Kontrast	55
Kurve	41

L

Live-Änderungen	37
Live-Parameter	40
Lösung	58
Hinzufügen	59
Löschen	59
Lösung bearbeiten	59

M

Manuelle Bedienung	
Dosieren	46
Messen	50

Rühren	51
MET	1, 17
Parameter	70
Methode	26
Erstellen	26
Exportieren	28
Importieren	63
Laden	28
Löschen	63
Speichern	27
MSB	
Anschluss	7

N

Nachberechnen	41
Navigieren	21
Netzanschluss	16
Netzspannung	4

P

Parameter	
CAL	97
Live ändern	40
MET	70
SET	84
PC/LIMS-Report	64
Pin-Belegung	110
PREP	
Parameter	104
Probendaten	
Eingeben	30
Live ändern	37
Probeneinmass	
Von Waage senden	35, 105
Probentabelle	32
Live ändern	38
Zeile einfügen	34
Programmabsturz	108
Programmversion	
Aktualisieren	67
Puffer	
CAL	99

R

Regelparameter	
SET	89
Remote	
Anschluss	7
Pin-Belegung	110
Schnittstelle	110

- Statusdiagramm 111
 Remote-Kabel
 Anschliessen 14
 Report
 Auswählen 83, 96
 Manuell drucken 44
 Reporte 100
 Resultat 41
 Als Common Variable speichern
 62
 Als CV speichern 82, 95
 Als Titer speichern 82, 95
 Nachberechnen 42
 Rundungsverfahren 114
 Resultatreport
 Definieren 83, 96
 Routinedialog 55
 RS-232
 Schnittstellenparameter 67
 RS-232-Verbindung 112
 Rührer
 Anschliessen 10
 Rührgeschwindigkeit 105
- S**
-
- Sensor 56
 Anschliessen 8
 Bearbeiten 57
 Hinzufügen 57
 Löschen 57
 Sensoranschluss
 pH-Elektrode 7
 Polarisierbare Elektrode 7
 Redoxelektrode 7
- Referenzelektrode 7
 Temperaturfühler 7
 Service 4
 SET 1, 17
 Parameter 84
 Sicherheitshinweise 3
 Sicherungskopie 63
 Sprachdatei
 Laden 67
 Sprache 53
 Startbedingungen
 MET 70
 SET 85
 Statistik 42, 82, 95
 Steuerung 29
 Autostart 29
 Probentabelle 29
 Systemeinstellungen 53
 Systeminitialisierung 108
- T**
-
- Tastatur
 Anschliessen 11
 Tastenbelegung 106, 107
 Tastatur-Layout 65
 Temperaturfühler
 Anschliessen 8
 Texteingabe 22
 Titrationsmodus
 MET 1
 SET 1
 Titrationsparameter
 MET 71
 SET 87
- U**
-
- Update
 Dialogsprache 67
 Programmversion 67
 USB 106
 Drucker 108
 Numerische Tastatur 106
 PC-Maus 108
 PC-Tastatur 107
 USB (OTG)
 Anschluss 7
 USB-Gerät
 Adapter 11
 Anschliessen 11
 USB-Stick
 Verzeichnisstruktur 63
- V**
-
- Verzeichnisstruktur 63
 Vorbereiten
 Parameter 104
- W**
-
- Waage 35, 105
 Anschliessen 11
 Schnittstellenparameter 66
 Waagentyp 65
 Wechseleinheit
 Aufsetzen 15
- Z**
-
- Zahleneingabe 22