

# 848 Titrino plus



Handbuch

8.848.8008DE / 2019-11-27





Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

[info@metrohm.com](mailto:info@metrohm.com)

[www.metrohm.com](http://www.metrohm.com)

# **848 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

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>1</b>
1.1.1	Titrations- und Messmodi	1
1.1.2	Anschlüsse	2
1.1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
<b>1.2</b>	<b>Angaben zur Dokumentation</b>	<b>3</b>
1.2.1	Darstellungskonventionen	3
<b>1.3</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
1.3.1	Allgemeines zur Sicherheit	4
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	6
<b>2</b>	<b>Geräteübersicht</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Gerät aufstellen</b>	<b>9</b>
3.1.1	Verpackung	9
3.1.2	Kontrolle	9
3.1.3	Aufstellungsort	9
<b>3.2</b>	<b>Sensor anschliessen</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Rührer anschliessen</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Waage anschliessen</b>	<b>12</b>
<b>3.5</b>	<b>Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen</b>	<b>12</b>
<b>3.6</b>	<b>Geräte am Remote-Anschluss anschliessen</b>	<b>15</b>
<b>3.7</b>	<b>Wechseleinheit aufsetzen</b>	<b>16</b>
<b>3.8</b>	<b>Gerät ans Stromnetz anschliessen</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Titrationsen</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Dynamische Äquivalenzpunkttitration (DET)</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Monotone Äquivalenzpunkttitration (MET)</b>	<b>18</b>
<b>4.3</b>	<b>Endpunkttitration (SET)</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Bedienung</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Gerät einschalten und ausschalten</b>	<b>20</b>



<b>5.2</b>	<b>Grundlagen der Bedienung</b> .....	<b>21</b>
5.2.1	Das Tastenfeld .....	21
5.2.2	Aufbau der Dialogfenster .....	21
5.2.3	Navigieren im Dialog .....	22
5.2.4	Eingabe von Text und Zahlen .....	23
5.2.5	Auswahl aus einer Auswahlliste .....	24
<b>5.3</b>	<b>Formeleditor</b> .....	<b>24</b>
<b>5.4</b>	<b>Methoden</b> .....	<b>27</b>
5.4.1	Neue Methode erstellen .....	27
5.4.2	Methode speichern .....	28
5.4.3	Methode laden .....	29
5.4.4	Methode exportieren .....	29
<b>5.5</b>	<b>Steuerung</b> .....	<b>30</b>
<b>5.6</b>	<b>Probendaten</b> .....	<b>31</b>
5.6.1	Probendaten im Hauptdialog eingeben .....	31
5.6.2	Probendaten bei Bestimmungsstart abfragen .....	32
<b>5.7</b>	<b>Probentabelle</b> .....	<b>33</b>
5.7.1	Allgemeines .....	33
5.7.2	Probendaten bearbeiten .....	34
5.7.3	Probeneinmass von Waage senden .....	36
<b>5.8</b>	<b>Bestimmung durchführen</b> .....	<b>36</b>
<b>5.9</b>	<b>Live-Änderungen</b> .....	<b>38</b>
5.9.1	Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten .....	38
5.9.2	Probentabelle während laufender Bestimmung bearbeiten .....	39
5.9.3	Live-Parameter bearbeiten .....	41
<b>5.10</b>	<b>Resultate</b> .....	<b>42</b>
<b>5.11</b>	<b>Statistik</b> .....	<b>43</b>
<b>5.12</b>	<b>Report manuell drucken</b> .....	<b>45</b>
<b>5.13</b>	<b>Manuelle Bedienung</b> .....	<b>46</b>
5.13.1	Dosieren .....	47
5.13.2	Messen .....	51
5.13.3	Rühren .....	52
<b>6</b>	<b>Systemeinstellungen</b> .....	<b>54</b>
<b>6.1</b>	<b>Grundeinstellungen</b> .....	<b>54</b>
<b>6.2</b>	<b>Sensoren verwalten</b> .....	<b>57</b>
6.2.1	Allgemeines .....	57
6.2.2	Sensordaten bearbeiten .....	58
<b>6.3</b>	<b>Lösungen verwalten</b> .....	<b>59</b>
6.3.1	Allgemeines .....	59
6.3.2	Lösungsdaten bearbeiten .....	60
<b>6.4</b>	<b>Common Variablen verwalten</b> .....	<b>62</b>
6.4.1	Allgemeines .....	62

6.4.2	Common Variablen bearbeiten .....	62
<b>6.5</b>	<b>Dateiverwaltung .....</b>	<b>64</b>
<b>6.6</b>	<b>Externe Geräte konfigurieren .....</b>	<b>65</b>
<b>6.7</b>	<b>Gerätediagnose .....</b>	<b>68</b>
6.7.1	Programmversionen und Sprachdateien laden .....	68
6.7.2	Diagnosefunktionen .....	70
<b>7</b>	<b>Parameter .....</b>	<b>71</b>
<b>7.1</b>	<b>Dynamische Äquivalenzpunkttitrationsen (DET) .....</b>	<b>71</b>
7.1.1	Startbedingungen .....	71
7.1.2	Titrationsparameter .....	72
7.1.3	Abbruchbedingungen .....	78
7.1.4	Auswertung .....	79
7.1.5	Berechnung .....	82
7.1.6	Statistik .....	84
7.1.7	Reporte .....	85
<b>7.2</b>	<b>Monotone Äquivalenzpunkttitrationsen (MET) .....</b>	<b>86</b>
7.2.1	Startbedingungen .....	86
7.2.2	Titrationsparameter .....	87
7.2.3	Abbruchbedingungen .....	92
7.2.4	Auswertung .....	93
7.2.5	Berechnung .....	97
7.2.6	Statistik .....	98
7.2.7	Reporte .....	99
<b>7.3</b>	<b>Endpunkttitrationsen (SET) .....</b>	<b>100</b>
7.3.1	Konditionieren .....	100
7.3.2	Startbedingungen .....	102
7.3.3	Titrationsparameter .....	103
7.3.4	Regelparameter EP1 .....	106
7.3.5	Regelparameter EP2 .....	109
7.3.6	Abbruchbedingungen .....	109
7.3.7	Berechnung .....	110
7.3.8	Statistik .....	111
7.3.9	Reporte .....	112
<b>7.4</b>	<b>pH-Kalibrierung (CAL) .....</b>	<b>113</b>
7.4.1	Kalibrierparameter .....	113
7.4.2	Puffer .....	115
7.4.3	Reporte .....	116
<b>8</b>	<b>Problembehandlung .....</b>	<b>118</b>
<b>8.1</b>	<b>SET-Titration .....</b>	<b>118</b>
<b>8.2</b>	<b>Verschiedenes .....</b>	<b>119</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>120</b>
<b>9.1</b>	<b>Wechseleinheit .....</b>	<b>120</b>
9.1.1	Maximale Dosier- und Füllrate .....	120



9.1.2	Parameter für das Vorbereiten (PREP) .....	120
<b>9.2</b>	<b>Rührgeschwindigkeit .....</b>	<b>121</b>
<b>9.3</b>	<b>Waage .....</b>	<b>121</b>
<b>9.4</b>	<b>USB-Geräte .....</b>	<b>122</b>
9.4.1	Numerische USB-Tastatur 6.2147.000 .....	122
9.4.2	Tastenbelegung einer USB-Tastatur .....	123
9.4.3	PC-Maus .....	124
9.4.4	Drucker .....	124
<b>9.5</b>	<b>Systeminitialisierung .....</b>	<b>124</b>
<b>9.6</b>	<b>Remote-Schnittstelle .....</b>	<b>126</b>
9.6.1	Pin-Belegung der Remote-Schnittstelle .....	126
9.6.2	Statusdiagramm der Remote-Schnittstelle .....	127
<b>9.7</b>	<b>Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung .....</b>	<b>128</b>
9.7.1	Befehle und Variablen .....	129
<b>9.8</b>	<b>Rechenalgorithmen im 848 Titrino plus .....</b>	<b>130</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>133</b>
<b>10.1</b>	<b>Messeingänge .....</b>	<b>133</b>
10.1.1	Potentiometrie .....	133
10.1.2	Polarizer .....	133
10.1.3	Temperatur .....	134
<b>10.2</b>	<b>Dosierantrieb .....</b>	<b>134</b>
<b>10.3</b>	<b>Schnittstellen .....</b>	<b>135</b>
<b>10.4</b>	<b>Netzanschluss .....</b>	<b>135</b>
<b>10.5</b>	<b>Umgebungstemperatur .....</b>	<b>135</b>
<b>10.6</b>	<b>Referenzbedingungen .....</b>	<b>135</b>
<b>10.7</b>	<b>Dimensionen .....</b>	<b>136</b>
<b>11</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>137</b>
	<b>Index .....</b>	<b>138</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite 848 Titrino plus .....	7
Abbildung 2	Rückseite 848 Titrino plus .....	8
Abbildung 3	pH- oder Redox-Elektrode anschliessen .....	9
Abbildung 4	Referenz-Elektrode anschliessen .....	10
Abbildung 5	Temperaturfühler anschliessen .....	10
Abbildung 6	Polarisierbare Elektrode anschliessen .....	11
Abbildung 7	Rührer anschliessen .....	11
Abbildung 8	Waage anschliessen .....	12
Abbildung 9	USB-Geräte anschliessen .....	13
Abbildung 10	USB-Stick anschliessen .....	14
Abbildung 11	USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen ....	14
Abbildung 12	USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen .....	15
Abbildung 13	Remote-Kabel anschliessen .....	15
Abbildung 14	Wechseleinheit aufsetzen .....	16
Abbildung 15	Reagenzdosierung für DET .....	18
Abbildung 16	Reagenzdosierung für MET .....	18
Abbildung 17	Reagenzdosierung für SET .....	19
Abbildung 18	Tastenfeld 848 Titrino plus .....	21
Abbildung 19	Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick .....	65
Abbildung 20	Tubbs-Verfahren zur Ermittlung des Äquivalenzpunktes .....	82
Abbildung 21	Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit .....	121
Abbildung 22	Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker .....	126
Abbildung 23	Remote-Statusdiagramm DET/MET .....	127
Abbildung 24	Remote-Statusdiagramm SET .....	127
Abbildung 25	Remote-Statusdiagramm CAL .....	128
Abbildung 26	RS-232/USB Box mit PC verbinden .....	128



# 1 Einleitung

## 1.1 Gerätebeschreibung

Der 848 Titrino plus ist ein universell einsetzbarer Titrator für volumetrische Titrationsen. 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:

- **DET**  
Dynamische Äquivalenzpunkttitration. Die Reagenzzugabe erfolgt in variablen Volumenschritten.  
Messmodi:
  - **pH** (pH-Messung)
  - **U** (potentiometrische Spannungsmessung)
  - **Ipol** (voltametrische Messung mit wählbarem Polarisationsstrom)
  - **Upol** (amperometrische Messung mit wählbarer Polarisationsspannung)
- **MET**  
Monotone Äquivalenzpunkttitration. 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**  
Endpunkttitration 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 848 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 848 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



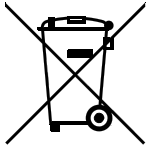
### WARNUNG

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.

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

## 2 Geräteübersicht

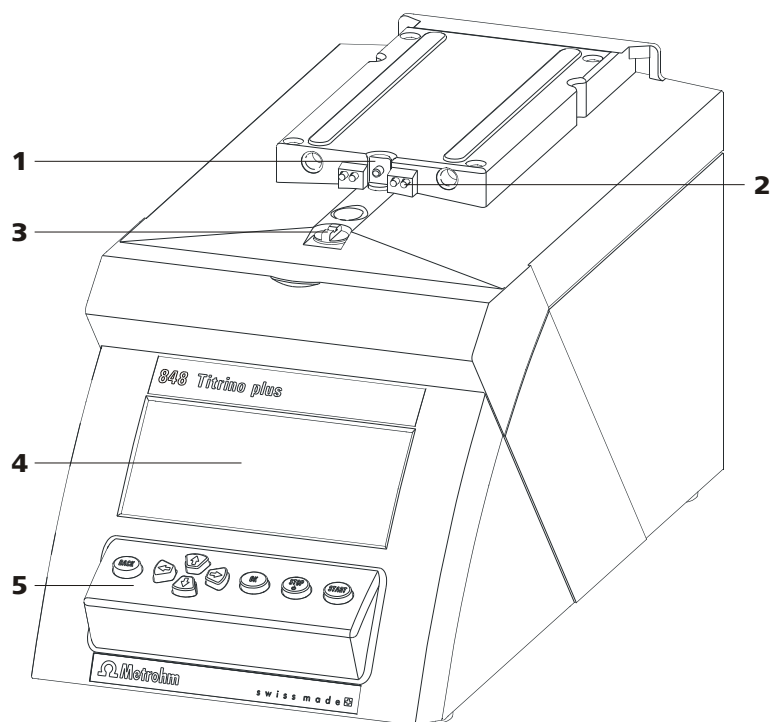


Abbildung 1 Vorderseite 848 Titrimo plus

**1 Schubstange**  
Des Dosierantriebes.

**3 Kupplung**  
Für Hahnumschaltung.

**5 Tastenfeld**

**2 Kontaktstifte**  
Für den Datenchip.

**4 Anzeige**

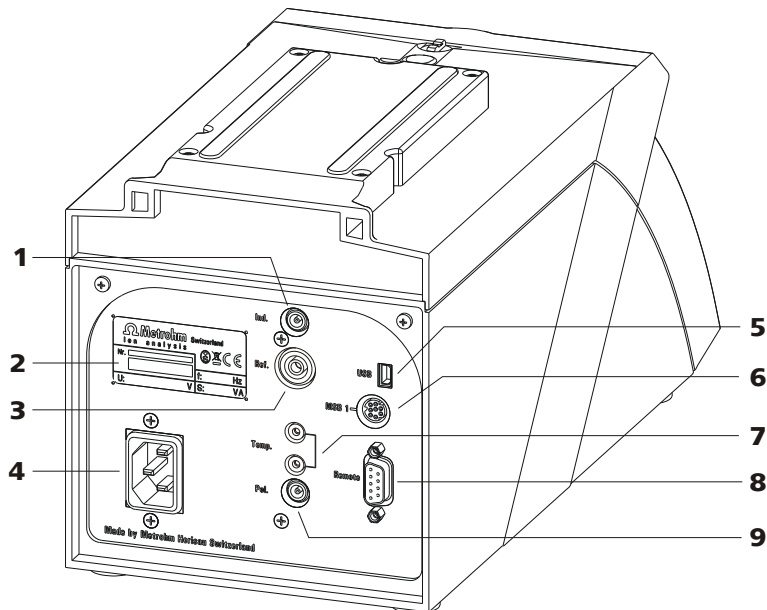


Abbildung 2 Rückseite 848 Titrino plus

**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.

## 3 Installation

### 3.1 Gerät aufstellen

#### 3.1.1 Verpackung

Das Gerät wird zusammen mit dem gesondert verpackten Zubehör in sehr gut schützenden Spezialverpackungen geliefert. Bewahren Sie diese Verpackungen auf, denn nur sie gewähren einen sicheren Transport des Gerätes.

#### 3.1.2 Kontrolle

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt anhand des Lieferscheines, ob die Sendung vollständig und ohne Schäden angekommen ist.

#### 3.1.3 Aufstellungsort

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

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

Das Gerät sollte vor übermäßigen Temperaturschwankungen und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein.

### 3.2 Sensor anschliessen

#### pH- oder Redox-Elektrode anschliessen

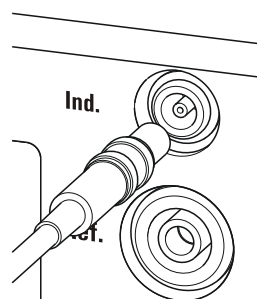


Abbildung 3 pH- oder Redox-Elektrode anschliessen



### 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.

### Referenzelektrode anschliessen

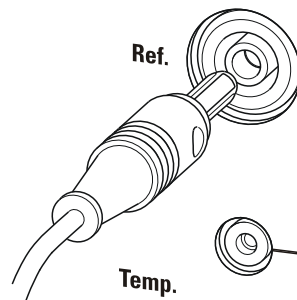


Abbildung 4 Referenz-Elektrode anschliessen

### Temperaturfühler oder Elektrode mit integriertem Temperaturfühler anschliessen

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

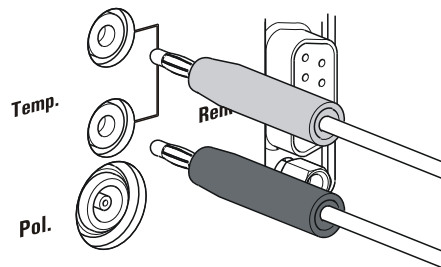


Abbildung 5 Temperaturfühler anschliessen



### 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

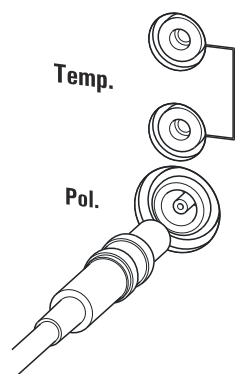


Abbildung 6 Polarisierbare Elektrode anschliessen



#### 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)

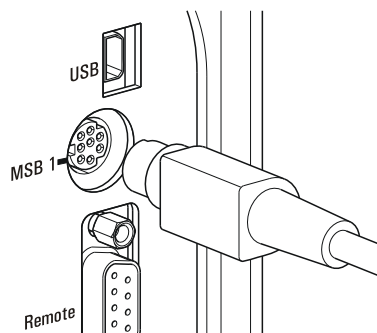


Abbildung 7 Rührer anschliessen



#### 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.

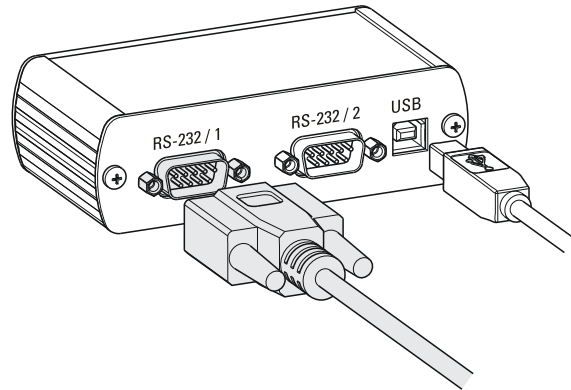


Abbildung 8 Waage anschliessen

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 12) am 848 Titrimo 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 848 Titrimo plus und an der Waage übereinstimmen (siehe "COM1-Einstellungen bearbeiten", Seite 67). Konsultieren Sie zusätzlich die Bedienungsanleitung der Waage.

## 3.5 Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen

Der 848 Titrimo 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.

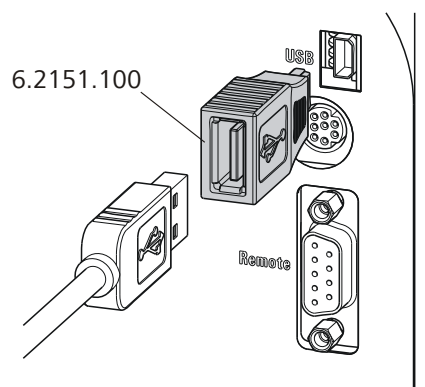


Abbildung 9 USB-Geräte anschliessen

**VORSICHT**

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

Der 848 Titrino 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 848 Titrino 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 848 Titrimo plus ist nicht für die Speisung mehrerer Geräte mit erhöhtem Strombedarf ausgelegt.

Beachten Sie auch die Hinweise in *Kapitel 9.4, Seite 122*.

### Beispiele:

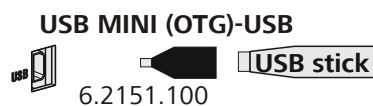


Abbildung 10 USB-Stick anschliessen

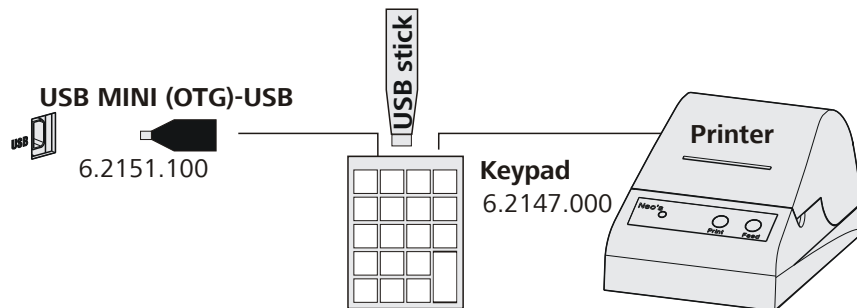


Abbildung 11 USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen

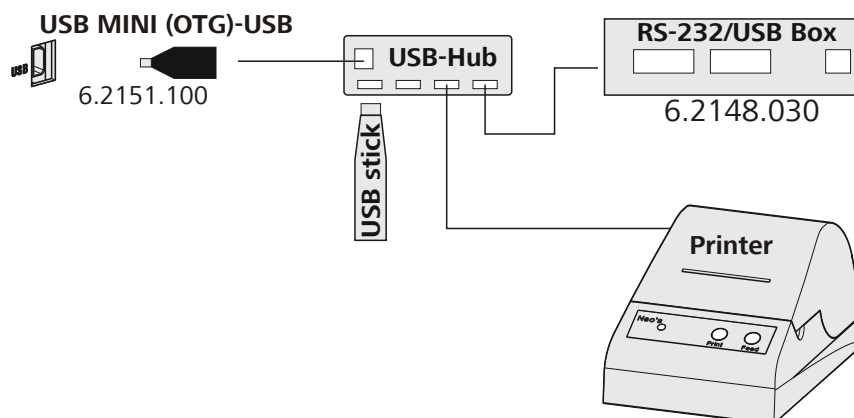


Abbildung 12 USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen

### 3.6 Geräte am Remote-Anschluss anschliessen

Der 848 Titrino plus kann mit Hilfe eines Remote-Kabels in ein Automations-system integriert werden.

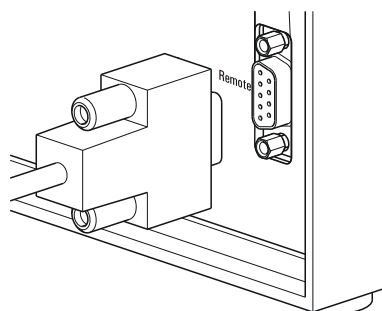


Abbildung 13 Remote-Kabel anschliessen

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



## 3.7 Wechseinheit aufsetzen

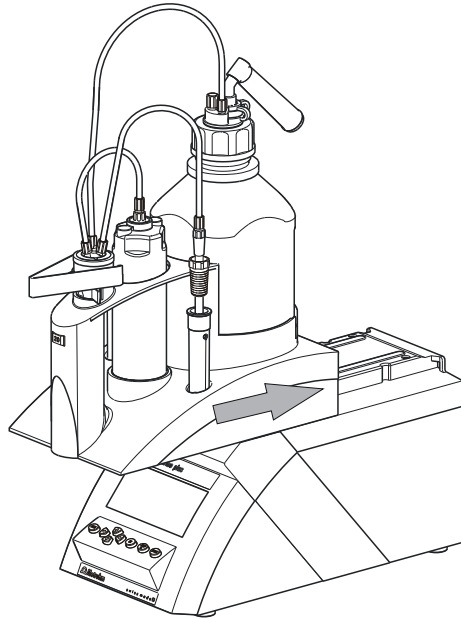


Abbildung 14 Wechseinheit aufsetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Wechseinheit aufzusetzen:

- 1** Die Wechseinheit von vorne auf den 848 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 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
- Netzstecker:
  - gemäss Kundenanforderung (6.2122.XX0)
  - min. 10 A



### HINWEIS

Kein unzulässiges Netzkabel verwenden!

#### 1 Netzkabel einstecken

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



### 4.3 Endpunkttitration (SET)

Die Endpunkttitration ist ein Titrationsmodus für schnelle Routinebestimmungen durch Titration auf einen vorgegebenen Endpunkt (z. B. Titrationen nach speziellen Normen) und Titrationen, 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.

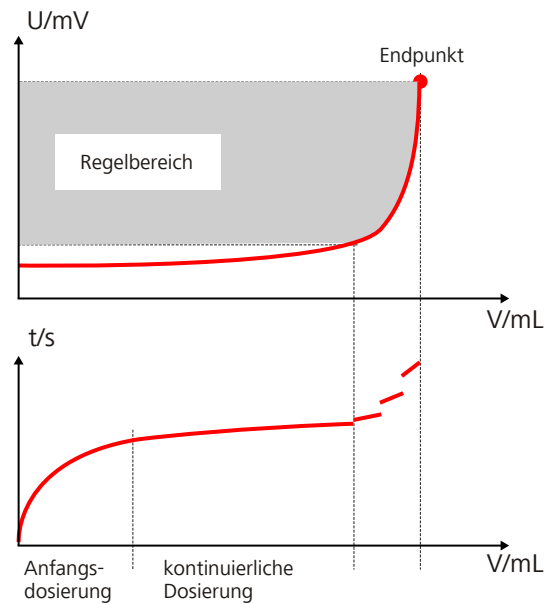


Abbildung 17 Reagenzdosierung für SET



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

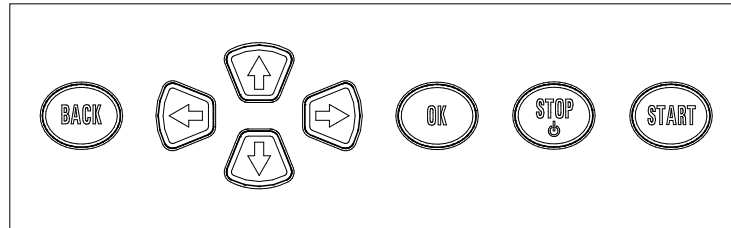
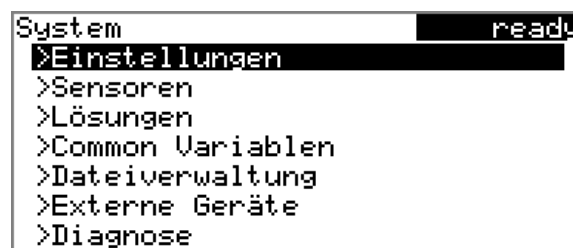


Abbildung 18 Tastenfeld 848 Titrino plus

<b>BACK</b>	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.
<b>OK</b>	Die Auswahl bestätigen.
<b>STOP</b>	Laufende Methodenabläufe und manuelle Funktionen stoppen. Gerät einschalten oder ausschalten.
<b>START</b>	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:

<b>ready</b>	Das Gerät ist im Grundzustand.
<b>cond.busy</b>	Das Arbeitsmedium wird konditioniert.
<b>cond.ok</b>	Das Arbeitsmedium ist konditioniert.
<b>busy</b>	Eine Methode wurde gestartet.
<b>hold</b>	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.

```
Lösungsliste          ready
Reagenz 1             *IWE
Reagenz 2             WE
                       |
                       |
                       |
Bearbeiten Neu Löschen
```

### 5.2.3 Navigieren im Dialog

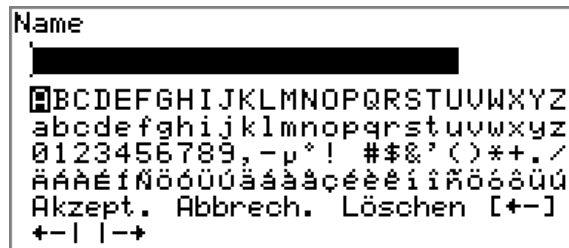
Der Auswahlbalken wird invers dargestellt. Mit den Pfeiltasten [↑] und [↓] bewegen Sie den Auswahlbalken zeilenweise nach oben oder unten. Wenn ein Dialogtext mit ">" markiert ist, sind weitere Einstellungen in einem untergeordneten Dialog vorhanden. Mit [OK] gelangen Sie in diesen Dialog.

Beispiel: Systemeinstellungen

```
System                ready
>Einstellungen
>Sensoren
>Lösungen
>Common Variablen
>Dateiverwaltung
>Externe Geräte
>Diagnose
```

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

## 5.2.4 Eingabe von Text und Zahlen



Im Editierdialog für Texteingabe oder Zahleneingabe wählen Sie die einzelnen Zeichen mit den Pfeiltasten aus. Mit **[OK]** übernehmen Sie das Zeichen in das Eingabefeld. Folgende Funktionen stehen Ihnen dabei zur Verfügung:

Editierfunktion	Beschreibung
<b>Akzept.</b>	Die Änderung wird übernommen und der Editierdialog wird verlassen.
<b>Abbrech.</b>	Der Editierdialog wird verlassen, ohne die Änderung zu übernehmen.
<b>Löschen</b>	Der Inhalt des Eingabefeldes wird komplett gelöscht.
<b>[+-]</b>	Das Zeichen vor dem Cursor wird gelöscht (Rücktaste).
<b>+- </b>	nur Texteditor Der Cursor innerhalb des Eingabefeldes wird durch Drücken von <b>[OK]</b> jeweils um ein Zeichen nach links verschoben.
<b> →</b>	nur Texteditor Der Cursor innerhalb des Eingabefeldes wird durch Drücken von <b>[OK]</b> jeweils um ein Zeichen nach rechts verschoben.
<b>[BACK]</b>	Die Änderung wird übernommen und der Editierdialog wird verlassen.

Die Taste **[BACK]** besitzt dieselbe Funktion wie **Akzept.**.

Zur Erleichterung der Texteingabe und Zahleneingabe kann eine handelsübliche USB-Tastatur angeschlossen werden. Die Tastenbelegung auf der PC-Tastatur ist in *Kapitel 9.4.2, Seite 123* beschrieben.



### 5.2.5 Auswahl aus einer Auswahlliste

```

Einheit
█
mg
µg
mL
µL
Stück
>Benutzerdefiniert
  
```

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.

```

R1=
█
0123456789
.+-*/()
C00 EP# CI# R# FP# CV0# SMN#
TITER CONC Var Vorlagen
Akzept. Abbrech. Löschen [+ -]
+-| | ->
  
```

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 ( <i>siehe "Variablen", Seite 25</i> )
Vorlagen	Liste von vordefinierten Berechnungsformeln ( <i>siehe "Berechnungsvorlagen", Seite 25</i> )

"#" 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 23* 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:

<b>Vorlage</b>	<b>Beschreibung</b>
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 Methoden

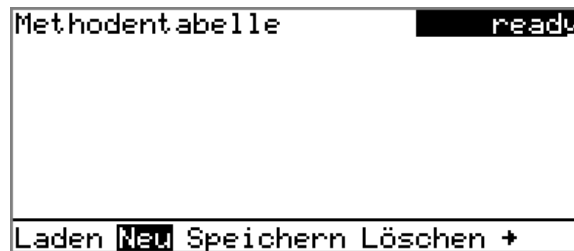
### 5.4.1 Neue Methode erstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um eine neue Methode zu erstellen:

#### 1 Methodentabelle öffnen

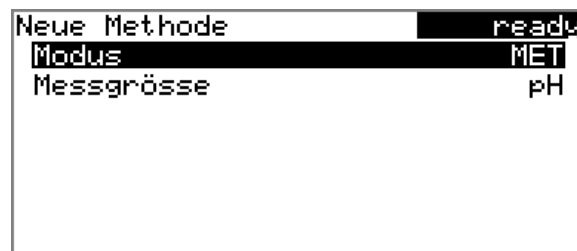
- Im Hauptdialog **Methode** auswählen und **[OK]** drücken.

Die Methodentabelle wird geöffnet:



#### 2 Titrations- und Messmodus wählen

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



- Modus** auswählen und **[OK]** drücken.
- In der Auswahlliste den gewünschten Titrationsmodus auswählen und mit **[OK]** übernehmen.
- Messgrösse** auswählen und **[OK]** drücken.
- In der Auswahlliste den gewünschten Messmodus auswählen und mit **[OK]** übernehmen.
- [BACK]** drücken.

Die Methode ist nun geladen und wird im Hauptdialog unter **Methode** angezeigt.

Ist eine neue Methode erstellt, können die einzelnen Parameter unter **Menü ▶ Parameter** geändert werden.



### 5.4.3 Methode laden

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

#### 1 Methodentabelle öffnen

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

Die Methodentabelle mit den gespeicherten Methoden wird geöffnet:



#### 2 Methode auswählen

- Die gewünschte Methode auswählen.

#### 3 Methode laden

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

Die Methode ist nun geladen und wird im Hauptdialog unter **Methode** angezeigt.

### 5.4.4 Methode exportieren

Methoden können auf einen angeschlossenen USB-Stick exportiert werden.



#### HINWEIS

Diese Funktion ist nur möglich, wenn ein USB-Stick als externes Speichermedium angeschlossen ist.

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

#### 1 Methodentabelle öffnen

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

Die Methodentabelle mit den gespeicherten Methoden wird geöffnet:



## 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 64* 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 33*).

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Anzahl Autostarts

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

Anzahl automatischer Starts.

Eingabebereich	<b>1...50</b>
Auswahl	<b>Tabelle</b>
Standardwert	<b>Tabelle</b>

**Tabelle**

Die Anzahl der automatischen Starts entspricht der Anzahl Proben in der Probentabelle.

**HINWEIS**

Es kann nötig sein, den Autostartzähler manuell zurückzusetzen, bevor die oben definierte Anzahl erreicht ist. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Autostart deaktivieren.
- Dialog **Steuerung** verlassen.
- Autostart erneut aktivieren.

## 5.6 Probendaten

Die Probendaten (Identifikation, Probeneinmass etc.) können Sie auf unterschiedliche Art und Weise eingeben:

- Direkt im Hauptdialog.
- Verwenden der Probentabelle. Dies ist insbesondere bei Probenserien sinnvoll. Die Probentabelle ist eine Tabelle, in der die Probendaten für bis zu 99 Proben eingegeben werden können (*siehe Kapitel 5.7, Seite 33*).
- Automatische Abfrage unmittelbar nach dem Start der Bestimmung (*siehe Kapitel 5.6.2, Seite 32*).

Das Probeneinmass und die Einheit können Sie in allen Fällen auch von einer angeschlossenen Waage aus senden. Bei einigen Waagen können zusätzlich die Probenidentifikationen und die Methode gesendet werden (*siehe Kapitel 9.3, Seite 121*).

### 5.6.1 Probendaten im Hauptdialog eingeben

Für eine Probe können Sie die Probendaten direkt im Hauptdialog eingeben, auch während die Bestimmung läuft (*siehe Kapitel 5.9, Seite 38*).

>Menü	read4
Methode	MET
ID1	
ID2	
Probeneinmass	1.0
Einheit	g

#### ID1

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **C11** in Berechnungen verwendet werden.



Eingabe	<b>max. 10 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

**ID2**

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

Eingabe	<b>max. 10 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

**Probeneinmass**

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

Eingabebereich	<b>-999999999...9999999999</b>
Standardwert	<b>1.0</b>

**Einheit**

Einheit des Probeneinmasses.

Auswahl	<b>g   mg   µg   mL   µL   Stück   Benutzerdefiniert</b>
Standardwert	<b>g</b>

**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 Probandaten bei Bestimmungsstart abfragen**

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

Me4155	hold
<b>ID1</b>	
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 Probandaten 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 Probandaten 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 39*).

#### 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.

```

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

##### 2 Steuerungsdialog öffnen

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

```

Steuerung                            ready
Probentabelle                         aus
Autostart                             aus
  
```

##### 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 -+
  
```

Zuunterst 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	<b>Auswahl der gespeicherten Methoden   leer</b>
Standardwert	<b>leer</b>

#### leer

Die momentan geladene Methode wird verwendet.

### ID1

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **C11** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabe	<b>max. 10 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### ID2

Probenidentifikation. Die Probenidentifikation kann als Variable **C12** in Berechnungen verwendet werden.

Eingabe	<b>max. 10 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### Probeneinmass

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

Eingabebereich	<b>-999999999...999999999</b>
Standardwert	<b>1.0</b>

### Einheit

Einheit des Probeneinmasses.

Auswahl	<b>g   mg   µg   mL   µL   Stück   Benutzerdefiniert</b>
Standardwert	<b>g</b>

#### 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.



## 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.

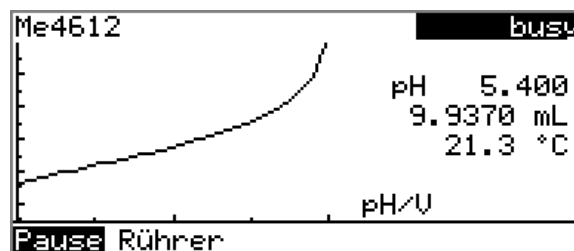
## 3 Probeneinmass eingeben

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

## 4 Titration starten

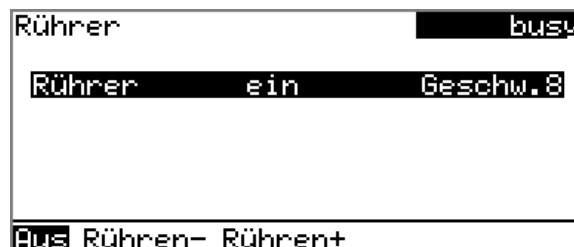
- **[START]** drücken.

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

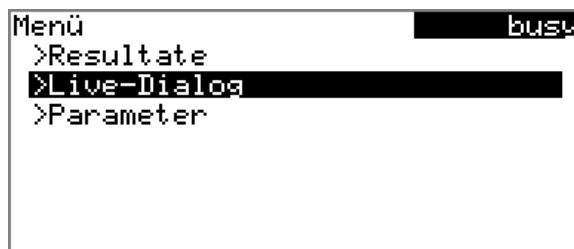
- Die Probendaten bearbeiten und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.

#### 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 Probendaten 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:

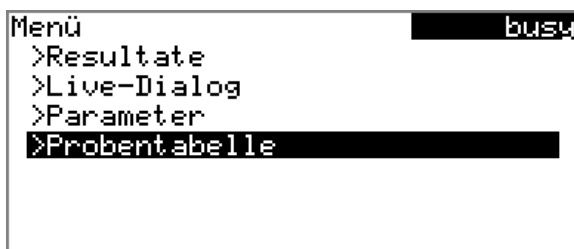
#### 1 Hauptdialog anzeigen

- **[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 38* 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 39).

### 5.9.3 Live-Parameter bearbeiten

Während eine Bestimmung läuft, können gewisse Methodenparameter geändert werden. Es können nur diejenigen Parameter geändert werden, die auswählbar sind. Sichtbar sind aber alle Parameter. Die geänderten Parameter werden sofort berücksichtigt. Wenn Sie aber z. B. die Startbedingungen ändern, nachdem das Startvolumen dosiert wurde, werden diese Änderungen erst bei der nächsten Bestimmung berücksichtigt.

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

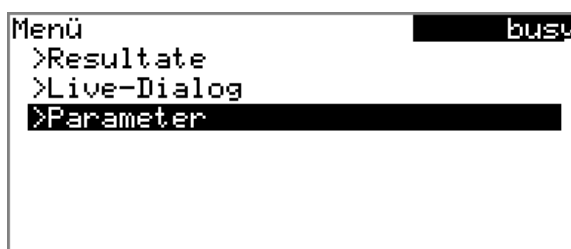
#### 1 Hauptdialog anzeigen

- **[BACK]** drücken.

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

#### 2 Hauptmenü öffnen

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



#### 3 Methodenparameter bearbeiten

- Den Menüpunkt **Parameter** auswählen und **[OK]** drücken.
- Die gewünschten Parameter entsprechend ändern.

#### 4 Live-Dialog anzeigen

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

*oder*

- Im Hauptdialog **[BACK]** drücken.

Der Live-Dialog wird wieder angezeigt.



## Nachberechnen



### HINWEIS

Das Nachberechnen kann nicht rückgängig gemacht werden.

Mit der Funktion **Nachberechn.** werden alle Resultate nachberechnet. Dies ist notwendig, wenn Sie z. B. die Berechnung, den Titer oder das Probeinmass geändert haben.

## 5.11 Statistik

### Menü ► Resultate ► Statistik

Im Dialog **Resultate** können Sie mit der Funktion **Statistik** die Statistikübersicht einer Bestimmungsserie anzeigen.



### HINWEIS

Diese Funktion ist nur sichtbar, wenn die Statistik aktiviert ist.

```

Statistik ready
Gehalt
  MW(3) 10.3 %
  s abs 0.06 %
  s rel 0.58 %
Statistik 3/3
Details Zurücksetzen Erhöhen

```

In der Übersicht werden der Mittelwert (**MW**), die absolute und die relative Standardabweichung (**s abs** und **s rel**) angezeigt. Beim Mittelwert wird in Klammern die Anzahl der Einzelresultate angezeigt, aus denen dieser berechnet wurde. In diesem Beispiel sind es 3. Die Zeile **Statistik** zeigt, wie viele Bestimmungen bereits durchgeführt wurden und wie viele Bestimmungen insgesamt durchgeführt werden sollen. In diesem Beispiel wurden alle drei Bestimmungen durchgeführt.

#### Details

Weitere Daten anzeigen.

#### Zurücksetzen

Alle Statistikdaten löschen.

#### Erhöhen

Eine weitere Bestimmung zur Bestimmungsserie hinzufügen.



### Statistikdetails anzeigen

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

Details		ready
	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.

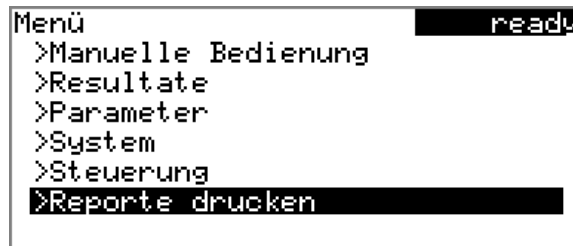
## 5.12 Report manuell drucken

### Menü ▶ Reporte drucken

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Report manuell auszudrucken:

#### 1 Hauptmenü öffnen

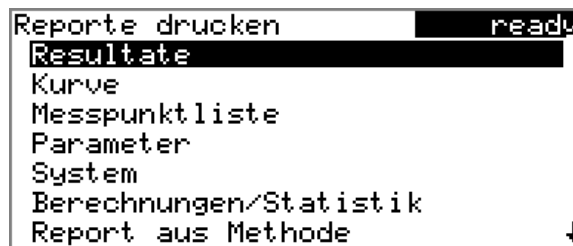
- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.



#### 2 Druckdialog öffnen

- Den Menüpunkt **Reporte drucken** auswählen und **[OK]** drücken.

Das Dialogfenster mit den möglichen Reporten wird geöffnet:



#### 3 Report auswählen

- Den gewünschten Report auswählen und **[OK]** drücken.

Der Report wird ausgedruckt.

Folgende Reporte können manuell ausgedruckt werden:

<b>Resultate</b>	Resultatreport mit Bestimmungseigenschaften, Probandaten, berechneten Resultaten etc.
<b>Kurve</b>	Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (siehe "Grafikbreite", Seite 66).
<b>Messpunktliste</b>	Messpunktlistenreport.



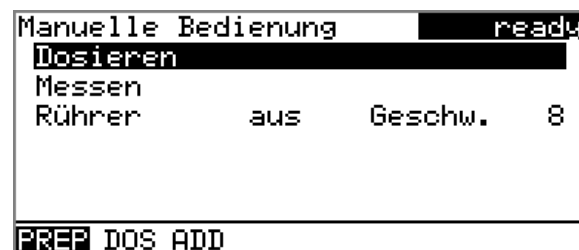
<b>Parameter</b>	Report mit sämtlichen Methodenparametern der geladenen Methode.
<b>System</b>	Systemreport mit Systemeinstellungen, Lösungsliste, externen Geräten etc.
<b>Berechnungen/ Statistik</b>	Berechnungsreport. Bei Mehrfachbestimmungen wird zusätzlich die Statistik mit ausgedruckt. Zu jedem Resultat werden die einzelnen Bestimmungen mit dem jeweiligen Probeneinmass sowie der Mittelwert, die absolute und die relative Standardabweichung ausgedruckt.
<b>PC/LIMS</b>	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 65</i> ).
<b>Report aus Methode</b>	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



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



## HINWEIS

Die Funktion **Rührer** steht nur zur Auswahl, wenn auch ein Rührer angeschlossen ist.

### 5.13.1 Dosieren

In der manuellen Bedienung stehen folgende Dosierfunktionen zur Verfügung:

<b>Büretteneinheit vorbereiten (PREP)</b>	Zylinder und Schläuche der Büretteneinheit spülen (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 120).
<b>Kontinuierliches Dosieren (DOS)</b>	Dosieren, während die Taste <b>[START]</b> gedrückt wird.
<b>Fixvolumen dosieren (ADD)</b>	Ein vorgegebenes Volumen dosieren.

#### **Büretteneinheit vorbereiten (PREP)**

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

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 **PREP** auswählen und **[OK]** drücken.

Folgende Meldung wird angezeigt:



```

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 120).
- 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 120).
- 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.

## 5.13.2 Messen

Öffnen Sie den Dialog für das manuelle Messen wie folgt:

### 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 Messmodus wählen

- Den Eintrag **Messen** auswählen.

```

Manuelle Bedienung      ready
Dosieren
Messen
Rührer      aus      Geschw.  8
  
```

---

```

pH U
  
```

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

```

Messen      ready
Elektrode   pH electrode
Temperatur  25.0 °C

[START]-Taste drücken
  
```

### 3 Messmodus konfigurieren

- Gewünschte Elektrode aus der Sensorliste auswählen.  
Die Auswahl hängt vom Messmodus ab. Sensoren werden unter **System ▶ Sensoren** definiert.
- Messtemperatur eingeben, wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist. Wenn ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur automatisch gemessen.  
Diese Temperatur wird für die automatische Temperaturkompensation bei pH-Messungen benutzt.

### 4 Messung starten

- **[START]** drücken.



```

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	<b>max. 12 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

#### Gerätename

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

Eingabe	<b>max. 10 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

#### 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 68 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 848 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	<b>Experte   Routine</b>
Standardwert	<b>Experte</b>



### 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	<b>150...240</b>
Standardwert	<b>212</b>

---



### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

---

## 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 120).

---

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

---

## Temperaturfühler

Das Gerät unterstützt die Verwendung zweier unterschiedlicher Temperaturremesstechniken:

- 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	<b>Pt1000   NTC</b>
Standardwert	<b>Pt1000</b>

### R (25 °C)

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

Nennwiderstand des NTC-Fühlers bei 25 °C.

Eingabebereich	<b>1000...99999 Ohm</b>
Standardwert	<b>30000 Ohm</b>

### 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	<b>1000...9999 K</b>
Standardwert	<b>4100 K</b>

## 6.2 Sensoren verwalten

### 6.2.1 Allgemeines

Menü ▶ System ▶ Sensoren



Sensorliste	ready
pH electrode	
Metal electrode	
Temperature sensor	
Bearbeiten	Neu Löschen

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	<b>max. 24 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### 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	<b>-999.9...999.9 %</b>
Standardwert	<b>100.0 %</b>

### 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	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>7.000</b>

### Kalibriertemperatur

Dieser Parameter ist nur bei pH-Elektroden sichtbar.

Temperatur, bei der die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde.

Eingabebereich	<b>-20.0...150.0 °C</b>
Standardwert	<b>25.0 °C</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>1...999 d</b>
Standardwert	<b>999 d</b>

## 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	<b>max. 24 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### Typ

Der Typ der Büretteneinheit wird angezeigt.

### Zylindervolumen

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

Auswahl	<b>1   5   10   20   50</b>
Standardwert	<b>20</b>

### Konzentration

Konzentration der Lösung.

Eingabebereich	<b>–999999999...9999999999</b>
Standardwert	<b>1.000</b>

### Konzentrationseinh.

Einheit der Konzentration.

Auswahl	$\mu\text{mol/mL}$   $\text{mmol/L}$   $\text{mol/L}$   $\text{g/L}$   $\text{mg/L}$   $\text{mg/mL}$   $\mu\text{g/L}$   $\text{ppm}$   %   $\text{mEq/L}$   <b>Benutzerdefiniert</b>
Standardwert	<b>mol/L</b>

**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	<b>-999999999...999999999</b>
Standardwert	<b>1.000</b>

**Titereinheit**

Einheit des Titers.

Auswahl	$\mu\text{mol/mL}$   $\text{mmol/L}$   $\text{mol/L}$   $\text{g/L}$   $\text{mg/L}$   $\text{mg/mL}$   $\mu\text{g/L}$   $\text{ppm}$   %   $\text{mEq/L}$   <b>leer</b>   <b>Benutzerdefiniert</b>
Standardwert	<b>leer</b>

**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	<b>ein</b>   <b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**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	<b>1...999 d</b>
Standardwert	<b>999 d</b>



## Resultat automatisch einer Common Variable zuweisen

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

### 1 Editierdialog des Resultates öffnen

- Den Menüpunkt **Parameter ▶ Berechnung** auswählen und **[OK]** drücken.
- Das Resultat, dessen Wert einer Common Variablen zugewiesen werden soll, auswählen.
- In der Funktionsleiste **Bearbeiten** auswählen und **[OK]** drücken.

Resultat bearbeiten	ready
Resultatname	Blindwert
R1=	EP1
Dezimalstellen	2
Resultateinheit	%
Als Titer speichern	aus
Als CV speichern	aus

### 2 Resultateigenschaften anpassen

- Den Parameter **Als CV speichern** auswählen und **[OK]** drücken.
- In der Auswahlliste den Eintrag **ein** auswählen und mit **[OK]** übernehmen.

Die Zuweisung des Resultates zu einer Common Variable erfolgt automatisch gemäss folgendem Schema:

- Resultat **R1** ⇒ Common Variable **CV01**
- Resultat **R2** ⇒ Common Variable **CV02**
- usw.



#### HINWEIS

Wenn Sie den Parameter **Statistik** auf **ein** gesetzt haben, wird der Mittelwert der Resultate der entsprechenden Common Variable zugeordnet.





Abbildung 19 Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick

<b>Backup</b>	In diesem Verzeichnis werden alle Dateien der Sicherungskopie abgelegt. Das Verzeichnis wird angelegt, sobald zum ersten Mal eine Sicherungskopie erstellt wird.
<b>Files</b>	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.
<b>pc_lims_report</b>	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	<b>COM2   USB Stick</b>
Standardwert	<b>USB Stick</b>

#### 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 68*).

#### 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 Reporte 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	<b>Citizen (ESC-POS)   Custom (ESC-POS)   Epson   Epson (ESC-POS)   HP DeskJet   HP LaserJet   Seiko (ESC-POS)</b>
Standardwert	<b>HP DeskJet</b>

## 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	<b>100...3000 Pixel</b>
----------------	-------------------------

## Tastatur-Layout

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

Auswahl	<b>Englisch US   Französisch FR   Deutsch CH   Deutsch DE   Spanisch ES</b>
Standardwert	<b>Englisch US</b>

## Waage

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

Auswahl	<b>AND   Mettler   Mettler AT   Mettler AX   Ohaus   Precisa   Sartorius   Shimadzu</b>
Standardwert	<b>Sartorius</b>

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

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

Waage	Waagentyp
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	<b>Ohaus</b>
Precisa	<b>Precisa</b>
Sartorius	<b>Sartorius</b>
Shimadzu BX, BW	<b>Shimadzu</b>

### 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	<b>1200   2400   4800   9600   19200   38400   57600   115200</b>
Standardwert	<b>9600</b>

#### Datenbits

Anzahl Datenbits.

Auswahl	<b>7   8</b>
Standardwert	<b>8</b>

#### Stoppbits

Anzahl Stoppbits.

Auswahl	<b>1   2</b>
Standardwert	<b>1</b>

#### Parität

Art der Paritätsprüfung.

Auswahl	<b>gerade   keine   ungerade</b>
Standardwert	<b>keine</b>

#### Handshake

Art des Datenübertragungsprotokolls.

Auswahl	<b>Hardware   Software   keine</b>
Standardwert	<b>Hardware</b>



## 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)

## Datei laden

Gehen Sie folgendermassen vor:

### 1 USB-Stick anschliessen

- Den USB-Stick mit dem Adapter (USB MINI (OTG) - USB A) 6.2151.100 am USB-Anschluss des Gerätes einstecken.
- Das Gerät einschalten.

### 2 Update-Dialog öffnen

- Unter **Menü ▶ System ▶ Diagnose** den Menüpunkt **Software update** auswählen.
- **[OK]** drücken.

```
Software update      ready
Program version     58480011

Press [START] key to continue
```

### 3 Dateiauswahl öffnen

- **[OK]** drücken.

Die Auswahlliste mit den auf dem USB-Stick vorhandenen Programm- und Sprachdateien wird geöffnet.

### 4 Datei auswählen

- Mit den Pfeiltasten die benötigte Datei auswählen.
- **[OK]** drücken.

### 5 Update starten

- **[START]** drücken.

Der Update-Prozess wird gestartet, er läuft selbstständig ab. Am Ende des Prozesses wird das Gerät automatisch ausgeschaltet und wieder eingeschaltet. Es ist kein Benutzereingriff notwendig.



### **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 Dynamische Äquivalenztitrationen (DET)

#### 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 Dosimat.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Startverzögerungszeit

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

#### Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

Eingabebereich	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>0.00000 mL</b>

#### Dosierate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird. Die maximale Dosierate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

#### Pause

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>



### Probenident. abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	<b>aus   ID1   ID2   ID1&amp;ID2</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Probeneinmass abfragen

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Probeneinheit abfragen

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

## 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	<b>langsam   optimal   schnell   Benutzer</b>
Standardwert	<b>optimal</b>

#### **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.

**schnell**

Für schnelle, wenig kritische Titrationsen.

**Benutzer**

Die einzelnen Titrationsparameter können geändert werden.

**HINWEIS**

Wählen Sie als Titrationsgeschwindigkeit **optimal**, wenn Sie eine neue Titrationsmethode entwickeln. Dieser Parameter eignet sich für fast alle Titrationsen und muss nur in speziellen Fällen angepasst werden.

Die Einstellungen der einzelnen Titrationsgeschwindigkeiten sind in *Tabelle 1, Seite 76* aufgeführt.

**Messpunktdichte**

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

Ein kleiner Wert bedeutet kleine Volumeninkremente, d. h. eine hohe Messpunktdichte. Die Kurve gibt dann alle feinsten Details wieder, was allerdings auch Rauschen bedeuten und zu unerwünschten Äquivalenzpunkten führen kann. Ein grosser Wert, d. h. eine kleine Messpunktdichte, erlaubt schnellere Titrationsen. Wenn Sie mit kleinen Zylindervolumina beim Dosierer arbeiten, kann ein kleinerer Wert für die Messpunktdichte vorteilhaft sein. Gleichzeitig sollten aber eine kleinere Messwertdrift und ein höheres EP-Kriterium gesetzt werden.

Eingabebereich	<b>0...9</b>
Standardwert	<b>4</b>

**Min. Inkrement**

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

Dieses kleinste erlaubte Volumeninkrement wird zu Beginn der Titration und bei steilen Kurven im Bereich des Äquivalenzpunktes dosiert. Sehr kleine Werte sollen nur verwendet werden, wenn kleine Titriermittelverbräuche erwartet werden. Sonst könnten unerwünschte Äquivalenzpunkte ausgewertet werden.

Eingabebereich	<b>0.05...999.90 µL</b>
Standardwert	<b>10.00 µL</b>

**Max. Inkrement**

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

Ein maximales Volumeninkrement sollte in folgenden Fällen gewählt werden:





### 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<sub>pol</sub>:

Eingabebereich	<b>0.1...999.0 mV/min</b>
Standardwert	<b>50.0 mV/min</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### aus

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

#### Messmodus U<sub>pol</sub>:

Eingabebereich	<b>0.01...99.90 µA/min</b>
Standardwert	<b>50.00 µA/min</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### 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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

### 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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>26 s</b>

Tabelle 1 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für DET

	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Messpunktdichte	2	4	6
Min. Inkrement	10.00 µL	10.00 µL	30.00 µL
Max. Inkrement	aus	aus	aus
Dosierrate	max.	max.	max.
Messwertdrift			
– pH, U und I <sub>pol</sub>	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
– U <sub>pol</sub>	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 Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur kontinuierlich gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur bei pH-Messungen benutzt.

Eingabebereich	<b>–20.0...150.0 °C</b>
Standardwert	<b>25.0 °C</b>

### Sensor

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

Auswahl	<b>Auswahl der konfigurierten Sensoren</b>
---------	--------------------------------------------

### 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	<b>Auswahl der konfigurierten Lösungen   nicht definiert</b>
Standardwert	<b>nicht definiert</b>

**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	<b>-125...125 <math>\mu</math>A (Inkrement: 1)</b>
Standardwert	<b>5 <math>\mu</math>A</b>

**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	<b>-1250...1250 mV (Inkrement: 10)</b>
Standardwert	<b>400 mV</b>

**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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**Rührer**

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

**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 121* 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	<b>-15...15</b>
Standardwert	<b>8</b>

### 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	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>100.000 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### Stoppmesswert

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

##### *Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

##### *Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

##### *Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.0...125.0 µA</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Stopp EP

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

Eingabebereich	<b>1...9</b>
Standardwert	<b>9</b>
Auswahl	<b>aus</b>

## 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	<b>0.01000...9999.99 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## Stopzeit

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

## 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## Untere Grenze

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

Messwert für die untere Grenze.

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>-20.000</b>

*Messmodus U, Ipol:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Standardwert	<b>-1250.0 mV</b>

*Messmodus Upol:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Standardwert	<b>-125.00 µA</b>

**Obere Grenze**

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

Messwert für die obere Grenze.

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>20.000</b>

*Messmodus U, Ipol:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Standardwert	<b>1250.0 mV</b>

*Messmodus Upol:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Standardwert	<b>125.00 µA</b>

**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.

Eingabebereich	<b>0...200</b>
Standardwert	<b>5</b>

**EP-Anerkennung**

Dieser Parameter erlaubt Ihnen, nur die gesuchten Äquivalenzpunkte herauszufiltern.

*für Fenster = aus*

Auswahl	<b>alle   grösster   letzter   aus</b>
Standardwert	<b>alle</b>

**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	<b>erster   grösster   letzter</b>
Standardwert	<b>erster</b>

**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	<b>-20.000...20.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**Fix-EP2 bei**

Siehe **Fix-EP1 bei**.

**Auswertung und Äquivalenzpunktkriterium bei DET**

Die Äquivalenzpunkte (EP) werden ähnlich dem Tubbs-Verfahren lokalisiert [1][2]. Bei realen unsymmetrischen Titrationskurven wird der Volumenwert des Äquivalenzpunktes ( $V_E$ ) vom Wendepunkt (siehe Pfeil) in Richtung des kleineren Krümmungskreises korrigiert.



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	<b>12 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### R1=...R5=

Anzeige der Berechnungsformel. Für die Definition wird ein spezieller Editor geöffnet (siehe Kapitel 5.3, Seite 24).

Eingabe	<b>44 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

### Dezimalstellen

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.

Eingabebereich	<b>0...5</b>
Standardwert	<b>2</b>

### 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   <b>Benutzerdefiniert</b>
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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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 43*).

Eingabebereich	<b>2...20</b>
Standardwert	<b>3</b>

## 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, Probandaten etc.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Kurve

Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (*siehe "Grafikbreite", Seite 66*).

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Messpunktliste

Ausgabe der Messpunktliste.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### 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 65).

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:  
*PC\_LIMS\_Report-ID1-JJJMMTT-hhmmss.txt.*

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.2 Monotone Äquivalenzpunkttitrationen (MET)

### 7.2.1 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### 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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

#### Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

Eingabebereich	<b>0.0000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>0.0000 mL</b>

#### Dosiertrate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird. Die maximale Dosiertrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

**Pause**

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

**Probenident. abfragen**

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	<b>aus   ID1   ID2   ID1&amp;ID2</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**Probeneinmass abfragen**

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**Probeneinheit abfragen**

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

**7.2.2 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	<b>langsam   optimal   schnell   Benutzer</b>
Standardwert	<b>optimal</b>



Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

## Messwertdrift

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

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 Ipol:*

Eingabebereich	<b>0.1...999.0 mV/min</b>
Standardwert	<b>50.0 mV/min</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### **aus**

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

*Messmodus Upol:*

Eingabebereich	<b>0.01...99.90 µA/min</b>
Standardwert	<b>50.00 µA/min</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### **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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

### 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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>26 s</b>

Tabelle 2 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für MET

	Titrationgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Volumeninkrement	0.05000 mL	0.10000 mL	0.20000 mL
Dosierrate	max.	max.	max.
Messwertdrift			
– pH, U und I <sub>pol</sub>	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
– U <sub>pol</sub>	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 Titrations temperatur. Wenn ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur kontinuierlich gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur bei pH-Messungen benutzt.

Eingabebereich	<b>-20.0...150.0 °C</b>
Standardwert	<b>25.0 °C</b>

### Sensor

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

Auswahl	<b>Auswahl der konfigurierten Sensoren</b>
---------	--------------------------------------------

### 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	<b>Auswahl der konfigurierten Lösungen   nicht definiert</b>
Standardwert	<b>nicht definiert</b>

**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	<b>-125...125 <math>\mu</math>A</b> (Inkrement: <b>1</b> )
Standardwert	<b>5 <math>\mu</math>A</b>

### 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	<b>-1250...1250 mV</b> (Inkrement: <b>10</b> )
Standardwert	<b>400 mV</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Rührer

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>



## 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 121* 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	<b><math>-15...15</math></b>
Standardwert	<b>8</b>

## 7.2.3 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	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>100.000 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### Stoppmesswert

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

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b><math>-20.000...20.000</math></b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus U, Ipol:*

Eingabebereich	<b><math>-1250.0...1250.0</math> mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus Upol:*

Eingabebereich	<b><math>-125.0...125.0</math> <math>\mu</math>A</b>
----------------	------------------------------------------------------

Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Stopp EP

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

Eingabebereich	<b>1...9</b>
Standardwert	<b>9</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### 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	<b>0.01000...9999.99 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Stoppzeit

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

## 7.2.4 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Untere Grenze

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

Messwert für die untere Grenze.

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>-20.000</b>

*Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Standardwert	<b>-1250.0 mV</b>

*Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Standardwert	<b>-125.00 µA</b>

### Obere Grenze

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

Messwert für die obere Grenze.

*Messmodus pH:*

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>20.000</b>

*Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Standardwert	<b>1250.0 mV</b>

*Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Standardwert	<b>125.00 µA</b>

### 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	<b>0.10...9.99</b>
Standardwert	<b>0.50</b>

*Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>1...999 mV</b>
Standardwert	<b>30 mV</b>

*Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>0.1...99.9 µA</b>
Standardwert	<b>2.0 µA</b>

**EP-Anerkennung**

Dieser Parameter erlaubt Ihnen, nur die gesuchten Äquivalenzpunkte herauszufiltern.

*für Fenster = aus*

Auswahl	<b>alle   grösster   letzter   aus</b>
Standardwert	<b>alle</b>

**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	<b>erster   grösster   letzter</b>
Standardwert	<b>erster</b>

**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	<b>-20.000...20.000</b>
----------------	-------------------------



Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus U, I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

*Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

**Fix-EP2 bei**

Siehe **Fix-EP1 bei**.

**Auswertung und Äquivalenztitrationkriterium bei MET**

Die Äquivalenztitel (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 ( $\Delta_n$ ) gesucht. Der exakte EP wird mit einem Interpolationsfaktor  $\rho$  bestimmt, der von den  $\Delta$ -Werten vor und nach  $\Delta_n$  abhängig ist:

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

$V_{EP}$ : EP-Volumen

$V_0$ : dosiertes Gesamtvolumen vor  $\Delta_n$

$\Delta V$ : Volumeninkrement

$\rho$ : 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.

## 7.2.5 Berechnung

### 7.2.5.1 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.

### 7.2.5.2 Berechnung bearbeiten

#### Menü ▶ Parameter ▶ Berechnung ▶ Bearbeiten

#### Resultatname

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

Eingabe	<b>12 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

#### R1=...R5=

Anzeige der Berechnungsformel. Für die Definition wird ein spezieller Editor geöffnet (*siehe Kapitel 5.3, Seite 24*).

Eingabe	<b>44 Zeichen</b>
Standardwert	<b>leer</b>

#### Dezimalstellen

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.



Eingabebereich	<b>0...5</b>
Standardwert	<b>2</b>

### Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

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

#### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.2.6 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 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 43*).

Eingabebereich	<b>2...20</b>
Standardwert	<b>3</b>

## 7.2.7 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, Probanden etc.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Kurve

Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (*siehe "Grafikbreite", Seite 66*).

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Messpunktliste

Ausgabe der Messpunktliste.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>



## Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 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 65).

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:  
*PC\_LIMS\_Report-ID1-JJJMMTT-hhmmss.txt.*

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.3 Endpunkttitrationen (SET)

### 7.3.1 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Startdrift

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

Eingabebereich	<b>1...999 µL/min</b>
Standardwert	<b>20 µL/min</b>

## 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	<b>auto   manuell   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>0.0...99.9 µL/min</b>
Standardwert	<b>0.0 µL/min</b>

## 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	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>20.0000 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>

## Stoppzeit Kond.

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>



## 7.3.2 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 Dosimaten.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### 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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

#### Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

Eingabebereich	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>0.00000 mL</b>

#### Dosiertrate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird. Die maximale Dosiertrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>

#### Pause

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

#### Probenident. abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	<b>aus   ID1   ID2   ID1&amp;ID2</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Probeneinmass abfragen

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Probeneinheit abfragen

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

## 7.3.3 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	<b>Auswahl der konfigurierten Lösungen   nicht definiert</b>
Standardwert	<b>nicht definiert</b>

#### **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	<b>Auswahl der konfigurierten Sensoren</b>
---------	--------------------------------------------

## 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	<b>-125...125 <math>\mu</math>A</b> (Inkrement: <b>1</b> )
Standardwert	<b>5 <math>\mu</math>A</b>

## 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	<b>-1250...1250 mV</b> (Inkrement: <b>10</b> )
Standardwert	<b>400 mV</b>

## 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## Rührer

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

## 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 121* 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	<b>-15...15</b>
Standardwert	<b>8</b>

## 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	<b>-20.0...150.0 °C</b>
Standardwert	<b>25.0 °C</b>

## Titriationsrichtung

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	<b>+   -   auto</b>
Standardwert	<b>auto</b>

**+**

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 7.3.6, Seite 109*). Die Eingabe einer Extraktionszeit ist z. B. bei der Titration schwer löslicher Proben sinnvoll.

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>0 s</b>

## Zeitintervall MP

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



Eingabebereich	<b>0.1...999999.0 s</b>
Standardwert	<b>2.0 s</b>

### 7.3.4 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	<b>-20.000...20.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

##### *Messmodus U und I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-1250.0...1250.0 mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

##### *Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>-125.00...125.00 µA</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

#### Titrationgeschw.

Für die Titrationsgeschwindigkeit können drei vordefinierte Parametersätze gewählt werden.

Auswahl	<b>langsam   optimal   schnell   Benutzer</b>
Standardwert	<b>optimal</b>

##### **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 3, Seite 108* aufgeführt.

## Regelbereich

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationsgeschw. = 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	<b>0.001...20.000</b>
Standardwert	<b>2.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### *Messmodus U und I<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>0.1...1250.0 mV</b>
Standardwert	<b>100.0 mV</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### *Messmodus U<sub>pol</sub>:*

Eingabebereich	<b>0.01...125.00 µA</b>
Standardwert	<b>10.00 µA</b>
Auswahl	<b>aus</b>

## Max. Rate

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

Rate, mit der ausserhalb des Regelbereiches dosiert wird. Die maximale Dosierrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Standardwert	<b>10.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>

## Min. Rate

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationsgeschw. = 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 Titrationsgeschwindigkeit und damit auf die Genauigkeit. Je kleiner die minimale Rate gewählt wird, desto langsamer ist die Titration.



Eingabebereich	<b>0.01...9999.00 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>
Standardwert	<b>25.00 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>

Tabelle 3 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für SET

	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Regelbereich			
– pH	5.000	2.000	0.500
– U und I <sub>pol</sub>	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
– U <sub>pol</sub>	40.00 $\mu\text{A}$	10.00 $\mu\text{A}$	5.00 $\mu\text{A}$
Max. Rate	1.00 mL/min	10.00 mL/min	maximal
Min. Rate	5.00 $\mu\text{L}/\text{min}$	25.00 $\mu\text{L}/\text{min}$	50.00 $\mu\text{L}/\text{min}$

### 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 7.3.6, Seite 109*) führen immer zum Abbruch, auch wenn das Stoppkriterium nicht erreicht wurde.

Auswahl	<b>Drift   Zeit   aus</b>
Standardwert	<b>Drift</b>

#### 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	<b>1...999 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>
Standardwert	<b>20 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>

### 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	<b>0...999 s</b>
Standardwert	<b>10 s</b>

### 7.3.5 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.

### 7.3.6 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 108*) 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	<b>0.00000...9999.99 mL</b>
Standardwert	<b>100.000 mL</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### Stoppzeit

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 120*).

Eingabebereich	<b>0.01...166.00 mL/min</b>
Auswahl	<b>max.</b>
Standardwert	<b>max.</b>



Eingabebereich	<b>0...5</b>
Standardwert	<b>2</b>

### Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

Auswahl	%   <b>mol/L</b>   <b>mmol/L</b>   <b>g/L</b>   <b>mg/L</b>   <b>mg/mL</b>   <b>ppm</b>   <b>g</b>   <b>mg</b>   <b>mL</b>   <b>mg/Stück</b>   °C   <b>µL</b>   <b>mL/min</b>   <b>Benutzerdefiniert</b>
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	<b>ein</b>   <b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### 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	<b>ein</b>   <b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.3.8 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	<b>ein</b>   <b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>



## Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 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 65*).

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:  
*PC\_LIMS\_Report-ID1-JJJMMTT-hhmmss.txt.*

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.4 pH-Kalibrierung (CAL)

### 7.4.1 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	<b>0.1...999.0 mV/min</b>
Standardwert	<b>2.0 mV/min</b>
Auswahl	<b>aus</b>

#### **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	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>10 s</b>



### Max. Wartezeit

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

Eingabebereich	<b>0...999999 s</b>
Standardwert	<b>110 s</b>

### Temperatur

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

Die Temperatur kann auch während des Ablaufs eingegeben werden.

Eingabebereich	<b>-20.0...150.0 °C</b>
Standardwert	<b>25.0 °C</b>

### Sensor

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

Auswahl	<b>Auswahl der konfigurierten Sensoren</b>
---------	--------------------------------------------

### Rührer

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

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>ein</b>

### 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 121* 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	<b>-15...15</b>
Standardwert	<b>8</b>

### 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 848 Titrino plus sendet über die Remote-Verbindung ein Signal (EOD) an den Probenwechsler, sobald die Messung eines Puffers abgeschlossen ist (*siehe Abbildung 25, Seite 128*). 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

## 7.4.2 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	<b>Baker   Beckman   DIN   Fisher   Fluka Basel   Hamilton   Merck CertiPUR   Merck Titrisol   Metrohm   Mettler   NIST   Precisa   Radiometer   Spezial</b>
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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	<b>1   2   3   4   5</b>
Standardwert	<b>2</b>

### Puffer 1 pH

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

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>7.000</b>

### Puffer 2 pH

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

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Standardwert	<b>4.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>

### Puffer 3 pH

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

Eingabebereich	<b>-20.000...20.000</b>
Auswahl	<b>aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Puffer 4 pH

Siehe **Puffer 3 pH**.

### Puffer 5 pH

Siehe **Puffer 3 pH**.

## 7.4.3 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	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>

### Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

Auswahl	<b>ein   aus</b>
Standardwert	<b>aus</b>





## 8 Problembehandlung

### 8.1 SET-Titration

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Titration wird nicht beendet.	Die minimale Dosierrate ist zu niedrig.	<b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die minimale Rate ( <b>Min. Rate</b> ) erhöhen (siehe Kapitel 7.3.4, Seite 106).
	Das Stoppkriterium ist ungeeignet.	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.3.4, Seite 106): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Stoppdrift erhöhen.</li> <li>▪ Eine kurze Abschaltzeit wählen.</li> </ul>
Die Probe wird über-titriert.	Die Regelparameter sind ungeeignet.	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.3.4, Seite 106): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = langsam</b> auswählen.</li> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und den Regelbereich vergrößern.</li> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die maximale Rate (<b>Max. Rate</b>) verringern.</li> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die minimale Rate (<b>Min. Rate</b>) verringern.</li> <li>▪ Schneller rühren.</li> <li>▪ Elektrode und Bürettenspitze optimal anordnen.</li> </ul>
	Die Elektrode spricht zu langsam an.	Die Elektrode ersetzen.
Die Titrationszeit ist zu lang.	Die Regelparameter sind ungeeignet.	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.3.4, Seite 106): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = optimal</b> oder <b>schnell</b> auswählen.</li> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und den Regelbereich verkleinern.</li> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die maximale Rate (<b>Max. Rate</b>) erhöhen.</li> </ul>

Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die minimale Rate (<b>Min. Rate</b>) erhöhen.</li> </ul>
<b>Die Resultate streuen stark.</b>	<i>Die minimale Dosierrate ist zu hoch.</i>	<b>Titrationgeschw. = Benutzer</b> definieren und die minimale Rate ( <b>Min. Rate</b> ) verringern (siehe Kapitel 7.3.4, Seite 106).
	<i>Die Elektrode spricht zu langsam an.</i>	Die Elektrode ersetzen.

## 8.2 Verschiedenes

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Es wird kein Report gedruckt.</b>	<i>Der Drucker wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den 848 Titrino plus ausschalten und wieder einschalten.</li> <li>▪ Einen USB-Hub verwenden und den Drucker am USB-Hub anschliessen.</li> </ul>
	<i>Das Druckermodell ist ungeeignet.</i>	Einen Drucker verwenden, der den geforderten Spezifikationen entspricht (siehe Kapitel 9.4.4, Seite 124).
<b>Die angeschlossene USB-Tastatur oder PC-Maus funktioniert nicht.</b>	<i>Die Tastatur oder die Maus wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den 848 Titrino plus ausschalten und wieder einschalten.</li> <li>▪ Einen USB-Hub verwenden und die Tastatur oder Maus am USB-Hub anschliessen.</li> </ul>
	<i>Die Tastatur oder Maus ist ungeeignet.</i>	Ein Modell verwenden, das den geforderten Spezifikationen entspricht (siehe Kapitel 9.4, Seite 122).
<b>Die Anzeige ist nicht mehr lesbar.</b>	<i>Der Kontrast ist falsch eingestellt.</i>	Den Kontrast korrekt einstellen (siehe Kapitel 6.1, Seite 54).
<b>Mettler XP-Waagen senden als ID1 "R" oder "O ----".</b>	<i>Das automatische Kalibrieren der Waage ist aktiviert.</i>	Das automatische Kalibrieren deaktivieren.
<b>Die Meldung 020-511 "Vorgang nicht möglich" wird angezeigt.</b>	<i>Der USB-Stick ist nicht mehr angeschlossen.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den USB-Stick anschliessen.</li> <li>2. Das Gerät ausschalten und wieder einschalten.</li> </ol>
	<i>Der USB-Stick ist voll.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einen anderen USB-Stick verwenden.</li> <li>▪ Dateien mithilfe eines PCs löschen.</li> </ul>



## 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 (Produktvariantenabhängig) kann mit folgender Formel berechnet werden:

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

Beispiel:

Eingestellte Rührgeschwindigkeit: 8

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

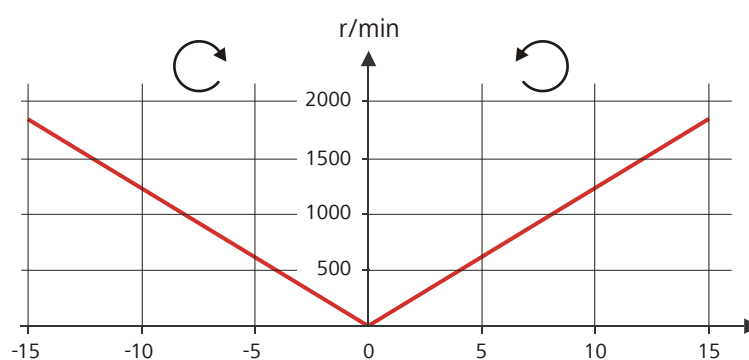


Abbildung 21 Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit

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 4 Tastenbelegung

Taste des 848 Titrino plus oder Funktion im Editierdialog	Taste auf der numerischen USB-Tastatur
[BACK]	[Home]
[↑] [↓]	[↑] [↓]

Taste des 848 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 5 Tastenbelegung

Taste des 848 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.



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

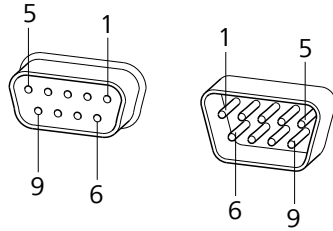


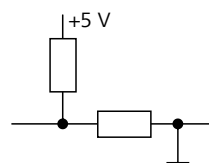
Abbildung 22 Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker

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

Tabelle 7 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

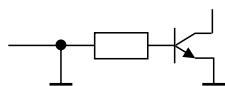


ca. 5 kΩ Pull-up

$t_p > 100 \text{ ms}$

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 DET/MET

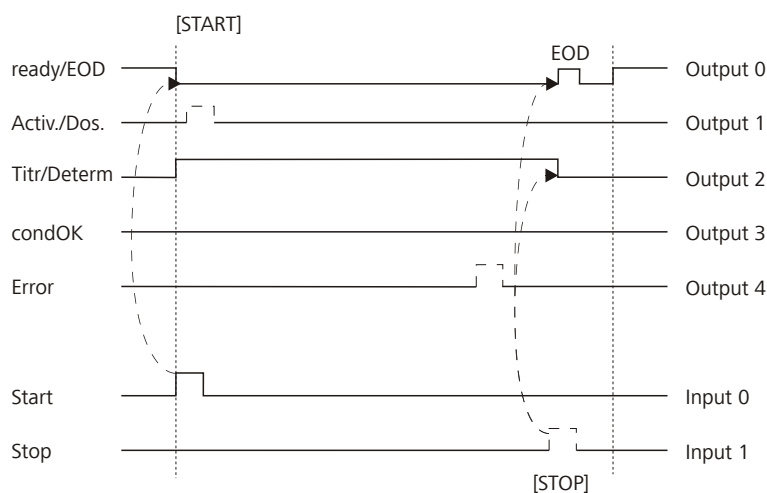


Abbildung 23 Remote-Statusdiagramm DET/MET

### Titrimationsmodus SET

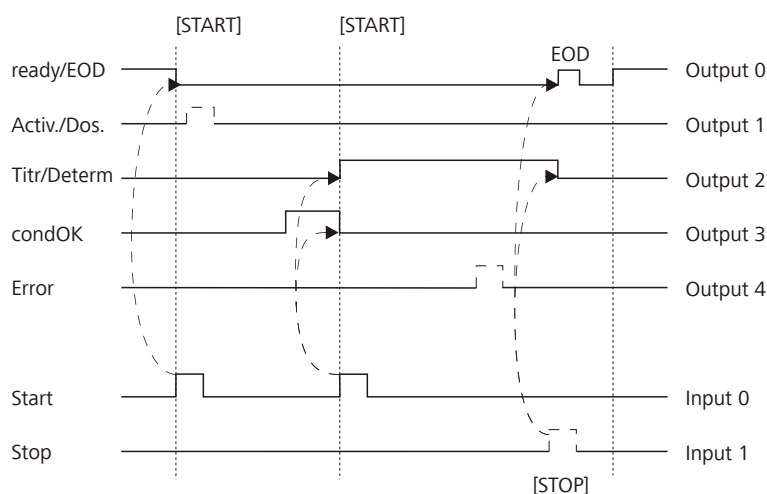


Abbildung 24 Remote-Statusdiagramm SET



### Messmodus CAL

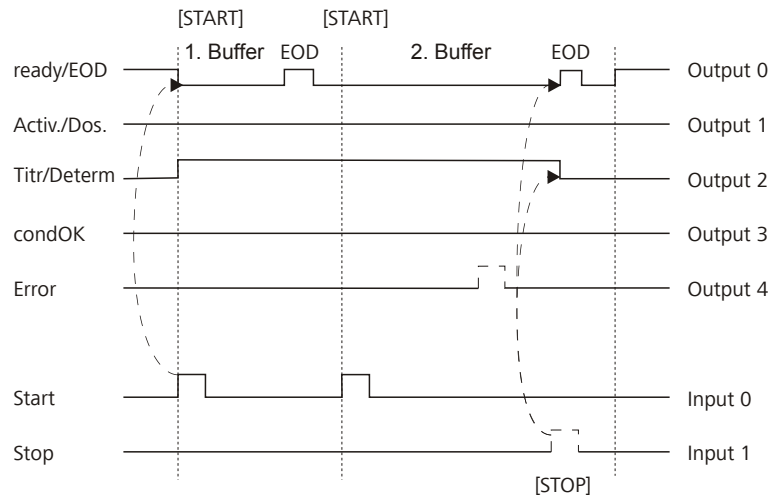


Abbildung 25 Remote-Statusdiagramm CAL

EOD = End of Determination

## 9.7 Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung

Der 848 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**.

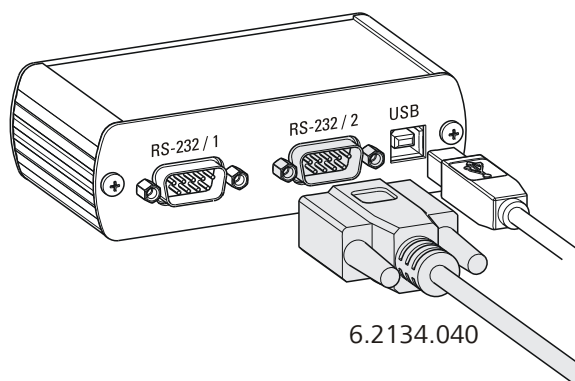


Abbildung 26 RS-232/USB Box mit PC verbinden

### Schnittstellenparameter

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

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

Am 848 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
<b>\$G</b>	Start/Continue	Entspricht der Taste <b>[START]</b> bzw. <b>[Weiter]</b>
<b>\$S</b>	Stop	Entspricht der Taste <b>[STOP]</b>
<b>\$H</b>	Hold	Methodenablauf anhalten
<b>\$D</b>	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>  = <b>010-119 Büretteneinheit prüfen</b>  Die Meldung kann mit <b>[OK]</b> oder <b>[Abbrech.]</b> quittiert werden, siehe unten.
<b>\$A</b>	Meldung quittieren	Meldung am Gerät mit <b>[OK]</b> bestätigen  Unmittelbar vor dem Quittieren der Meldung muss zwingend eine Statusabfrage erfolgen, welche die Meldungsnummer liefert, siehe oben.
<b>\$A(OK), \$A(CANCEL)</b>	Meldung quittieren	Meldung mit <b>[OK]</b> bzw. <b>[Abbrech.]</b> bestätigen



Befehl	Funktion	Kommentar
<b>\$A(YES), \$A(NO)</b>	Meldung quittieren	Meldung mit <b>[Ja]</b> bzw. <b>[Nein]</b> bestätigen
<b>\$L(Methodenname)</b>	Methode laden	Der Methodenname muss bekannt und eindeutig sein.
<b>\$Q(Variable)</b>	Variablenwert abfragen	Beispiele für Variablen: <i>EP1, R1, C00</i> . Vollständige Liste der Variablen, <i>siehe Seite 24</i> .

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

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

## 9.8 Rechenalgorithmen im 848 Titrino plus

### Zahlenformat

Die Software des 848 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  $\pm 0.003$   
( $\pm 1$  Digit, ohne Fehler des Sensors, unter Referenzbedingungen)

Messmodus U

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

Auflösung 0.1 mV

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

Messmodus *U*pol Bestimmung mit wählbarer Polarisationsspannung.

Polarisationsspannung  $-1200 \dots +1200 \text{ mV}$  (Inkrement:  $10 \text{ mV}$ )

$-1250 \dots -1210 \text{ mV} / +1210 \dots +1250 \text{ mV}$ : nicht garantierte Werte, abhängig von Referenzspannung  $+2.5 \text{ V}$



<i>Messbereich</i>	-120...+120 $\mu\text{A}$
<i>Auflösung</i>	0.01 $\mu\text{A}$
<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 $\Omega$ 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"> <li>▪ 1 mL</li> <li>▪ 5 mL</li> <li>▪ 10 mL</li> <li>▪ 20 mL</li> <li>▪ 50 mL</li> </ul>
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*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 ( $\pm 10$ %)
<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 ( $\pm 3$ °C)
<i>Relative Feuchtigkeit</i>	$\leq 60$ %
<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. **Variable Produktnummer**) 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.



**R**

Regelparameter	
SET .....	106
Remote	
Anschluss .....	8
Pin-Belegung .....	126
Schnittstelle .....	126
Statusdiagramm .....	127
Remote-Kabel	
Anschliessen .....	15
Report	
Auswählen .....	85, 99, 112
Manuell drucken .....	45
Reporte .....	116
Resultat .....	42
Als Common Variable speichern .....	63
Als CV speichern ...	84, 98, 111
Als Titer speichern	84, 98, 111
Nachberechnen .....	43
Rundungsverfahren .....	130
Resultatreport	
Definieren .....	85, 99, 112
Routinedialog .....	56
RS-232	
Schnittstellenparameter .....	68
RS-232-Verbindung .....	128
Rührer	
Anschliessen .....	11
Rührgeschwindigkeit .....	121
<b>S</b>	
Sensor .....	57
Anschliessen .....	9
Bearbeiten .....	58
Hinzufügen .....	58
Löschen .....	58

Sensoranschluss	
pH-Elektrode .....	8
Polarisierbare Elektrode .....	8
Redoxelektrode .....	8
Referenzelektrode .....	8
Temperaturfühler .....	8
Service .....	4
SET .....	1, 19
Parameter .....	100
Sicherheitshinweise .....	4
Sicherungskopie .....	64
Sprachdatei	
Laden .....	68
Sprache .....	54
Startbedingungen	
DET .....	71
MET .....	86
SET .....	102
Statistik .....	43, 84, 98, 111
Steuerung .....	30
Autostart .....	30
Probentabelle .....	30
Systemeinstellungen .....	54
Systeminitialisierung .....	124
<b>T</b>	
Tastatur	
Anschliessen .....	12
Tastenbelegung .....	122, 123
Tastatur-Layout .....	66
Temperaturfühler	
Anschliessen .....	9
Texteingabe .....	23
Titrimationsmodus	
DET .....	1
MET .....	1
SET .....	1

Titrimationsparameter	
DET .....	72
MET .....	87
SET .....	103

**U**

Update	
Dialogsprache .....	68
Programmversion .....	68
USB .....	122
Drucker .....	124
Numerische Tastatur .....	122
PC-Maus .....	124
PC-Tastatur .....	123
USB (OTG)	
Anschluss .....	8
USB-Gerät	
Adapter .....	12
Anschliessen .....	12
USB-Stick	
Verzeichnisstruktur .....	64

**V**

Verzeichnisstruktur .....	64
Vorbereiten	
Parameter .....	120

**W**

Waage .....	36, 121
Anschliessen .....	12
Schnittstellenparameter .....	67
Waagentyp .....	66
Wechseleinheit	
Aufsetzen .....	16

**Z**

Zahleneingabe .....	23
---------------------	----