

870 KF Titrino plus



Handbuch

8.870.8005DE / 2019-12-05



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

870 KF Titrino plus

Handbuch

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

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gerätebeschreibung	1
1.1.1	Titrations- und Messmodi	1
1.1.2	Anschlüsse	1
1.1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	1
1.2	Angaben zur Dokumentation	2
1.2.1	Darstellungskonventionen	2
1.3	Sicherheitshinweise	3
1.3.1	Allgemeines zur Sicherheit	3
1.3.2	Elektrische Sicherheit	3
1.3.3	Schlauch- und Kapillarverbindungen	4
1.3.4	Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien	4
1.3.5	Recycling und Entsorgung	5
2	Geräteübersicht	6
3	Wasserbestimmung nach Karl Fischer (KFT)	8
4	Installation	9
4.1	Gerät aufstellen	9
4.1.1	Verpackung	9
4.1.2	Kontrolle	9
4.1.3	Aufstellungsort	9
4.2	Sensor anschliessen	9
4.3	Rührer anschliessen	10
4.4	Waage anschliessen	11
4.5	Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen	11
4.6	Geräte am Remote-Anschluss anschliessen	14
4.7	Wechseleinheit aufsetzen	15
4.8	Gerät ans Stromnetz anschliessen	16
5	Bedienung	17
5.1	Gerät einschalten und ausschalten	17
5.2	Grundlagen der Bedienung	18
5.2.1	Das Tastenfeld	18
5.2.2	Aufbau der Dialogfenster	18
5.2.3	Navigieren im Dialog	19
5.2.4	Eingabe von Text und Zahlen	19
5.2.5	Auswahl aus einer Auswahlliste	20

5.3	Methoden	21
5.3.1	Methodenvorlagen	21
5.3.2	Methode laden	21
5.3.3	Methode speichern	22
5.3.4	Methode exportieren	22
5.4	Probendaten	23
5.4.1	Probendaten im Hauptdialog eingeben	23
5.4.2	Probendaten bei Bestimmungsstart abfragen	24
5.5	Bestimmung durchführen	25
5.6	Live-Änderungen	28
5.6.1	Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten	28
5.6.2	Live-Parameter bearbeiten	29
5.7	Resultate	30
5.8	Statistik	31
5.9	Report manuell drucken	33
5.10	Manuelle Bedienung	34
5.10.1	Dosieren	35
5.10.2	Rühren	39
6	Systemeinstellungen	40
6.1	Grundeinstellungen	40
6.2	Lösungen verwalten	43
6.2.1	Allgemeines	43
6.2.2	Lösungsdaten bearbeiten	44
6.3	Dateiverwaltung	45
6.4	Externe Geräte konfigurieren	47
6.5	Gerätediagnose	50
6.5.1	Programmversionen und Sprachdateien laden	50
6.5.2	Diagnosefunktionen	51
7	Parameter	52
7.1	Karl-Fischer-Titrationen (KFT)	52
7.1.1	Konditionieren	52
7.1.2	Startbedingungen	53
7.1.3	Regelparameter	54
7.1.4	Titrationparameter	58
7.1.5	Abbruchbedingungen	60
7.1.6	Berechnung - Methoden "Blank Ipol/Upol"	60
7.1.7	Berechnung - Methoden "Titer Ipol/Upol"	61
7.1.8	Berechnung - Methoden "KFT Ipol/Upol", "KFT Ipol/Upol-Blank"	62
7.1.9	Statistik	64
7.1.10	Reporte	65

8	Problembehandlung	67
8.1	Karl-Fischer-Titration	67
8.2	Verschiedenes	68
9	Anhang	70
9.1	Wechseleinheit	70
9.1.1	Maximale Dosier- und Füllrate	70
9.1.2	Parameter für das Vorbereiten (PREP)	70
9.2	Rührgeschwindigkeit	71
9.3	Waage	71
9.4	USB-Geräte	72
9.4.1	Numerische USB-Tastatur 6.2147.000	72
9.4.2	Tastenbelegung einer USB-Tastatur	73
9.4.3	PC-Maus	74
9.4.4	Drucker	74
9.5	Systeminitialisierung	74
9.6	Remote-Schnittstelle	76
9.6.1	Pin-Belegung der Remote-Schnittstelle	76
9.6.2	Statusdiagramm der Remote-Schnittstelle	77
9.7	Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung	77
9.7.1	Befehle und Variablen	78
9.8	Rechenalgorithmen im 870 KF Titrino plus	80
10	Technische Daten	83
10.1	Messeingänge	83
10.1.1	Polarizer	83
10.2	Dosierantrieb	83
10.3	Schnittstellen	84
10.4	Netzanschluss	84
10.5	Umgebungstemperatur	84
10.6	Referenzbedingungen	84
10.7	Dimensionen	85
11	Zubehör	86
	Index	87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite 870 KF Titrino plus	6
Abbildung 2	Rückseite 870 KF Titrino plus	7
Abbildung 3	Reagenzdosierung für KFT	8
Abbildung 4	Polarisierbare Elektrode anschliessen	9
Abbildung 5	Rührer anschliessen	10
Abbildung 6	Waage anschliessen	11
Abbildung 7	USB-Geräte anschliessen	12
Abbildung 8	USB-Stick anschliessen	13
Abbildung 9	USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen	13
Abbildung 10	USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen	14
Abbildung 11	Remote-Kabel anschliessen	14
Abbildung 12	Wechseleinheit aufsetzen	15
Abbildung 13	Tastenfeld 870 KF Titrino plus	18
Abbildung 14	Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick	46
Abbildung 15	Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit	71
Abbildung 16	Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker	76
Abbildung 17	Remote-Statusdiagramm	77
Abbildung 18	RS-232/USB Box mit PC verbinden	78

1 Einleitung

1.1 Gerätebeschreibung

Der 870 KF Titrino plus ist ein Gerät zur volumetrischen Wassergehaltsbestimmung nach Karl Fischer. Es stehen Methodenvorlagen zur Verfügung, die bis auf wenige Parameter bereits konfiguriert sind. Wenn Sie Parameter ändern, werden diese automatisch gespeichert. 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.

1.1.1 Titrations- und Messmodi

Folgende Titrations- und Messmodi werden unterstützt:

- **KFT**
Volumetrische Wassergehaltsbestimmung nach Karl Fischer.
Messmodi:
 - **Ipol** (voltametrische Messung mit wählbarem Polarisationsstrom)
 - **Upol** (amperometrische Messung mit wählbarer Polarisationsspannung)

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.
- **Elektrodenanschluss**
Zum Anschliessen von polarisierbaren Elektroden.
- **Remote-Anschluss**
Zum Anschliessen von Geräten mit Remote-Schnittstelle.

1.1.3 Bestimmungsgemässe Verwendung

Der 870 KF 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 870 KF 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 Formattierungen 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



WARNING

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.



WARNING

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



WARNING

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



WARNING

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



WARNING

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.

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

2 Geräteübersicht

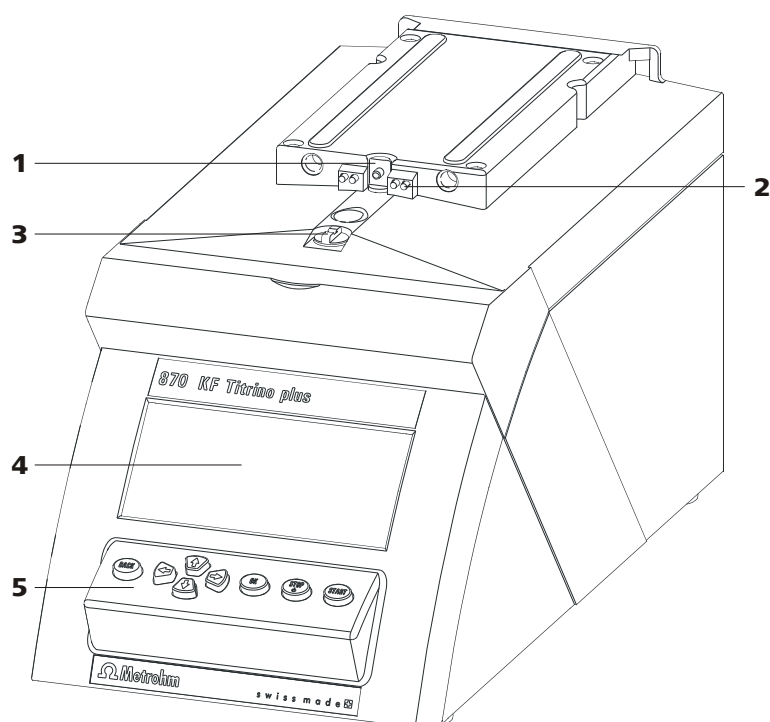


Abbildung 1 Vorderseite 870 KF Titrimo plus

1 Schubstange

Des Dosierantriebes.

2 Kontaktstifte

Für den Datenchip.

3 Kupplung

Für Hahnumschaltung.

4 Anzeige

5 Tastenfeld

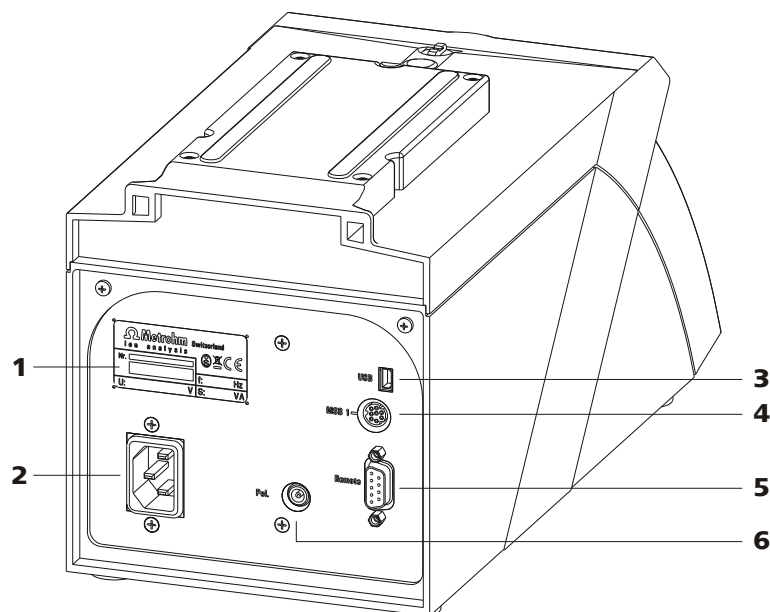


Abbildung 2 Rückseite 870 KF Titrino plus

1 Typenschild

Enthält Angaben zur Netzspannung und Seriennummer.

3 USB (OTG)-Anschluss

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

5 Remote-Anschluss

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

2 Netzanschluss-Buchse**4 MSB-Anschluss**

Metrohm Serial Bus.

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

6 Elektrodenanschluss (Pol.)

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

3 Wasserbestimmung nach Karl Fischer (KFT)

Die Karl-Fischer-Titration ist eine Methode zur volumetrischen Wasserbestimmung. Vor und nach der eigentlichen Titration wird automatisch konditioniert. Die Reagenzdosierung wird so geregelt, dass ein vordefinierter Endpunkt möglichst schnell und genau erreicht wird. Die Volumenschritte und die Rate der Reagenzdosierung werden durch die Differenz zwischen dem aktuellen Messwert und dem vordefinierten Endpunkt geregelt. Dies bedeutet, dass im Regelbereich langsamer titriert wird und kleinere Volumina zugegeben werden. Der Titrationsabbruch am Endpunkt erfolgt drift-kontrolliert oder nach einer Wartezeit. Das bis zum Endpunkt dosierte Volumen wird zur Berechnung des Wassergehaltes der Probe verwendet.

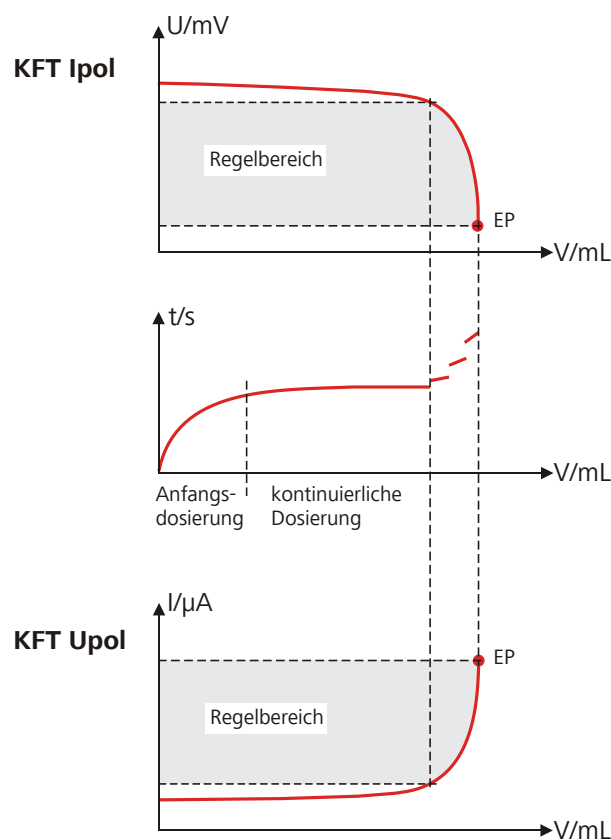


Abbildung 3 Reagenzdosierung für KFT

4 Installation

4.1 Gerät aufstellen

4.1.1 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.

4.1.2 Kontrolle

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

4.1.3 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.

4.2 Sensor anschliessen

Polarisierbare Elektrode anschliessen

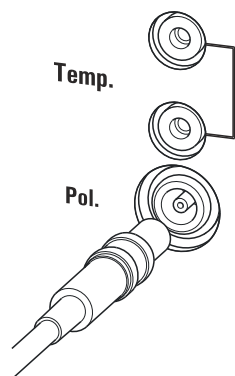


Abbildung 4 Polarisierbare Elektrode anschliessen



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.

4.3 Rührer anschliessen

Sie können folgende Rührer anschliessen:

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

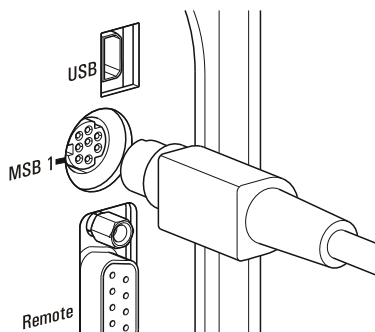


Abbildung 5 Rührer anschliessen



VORSICHT

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

4.4 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.

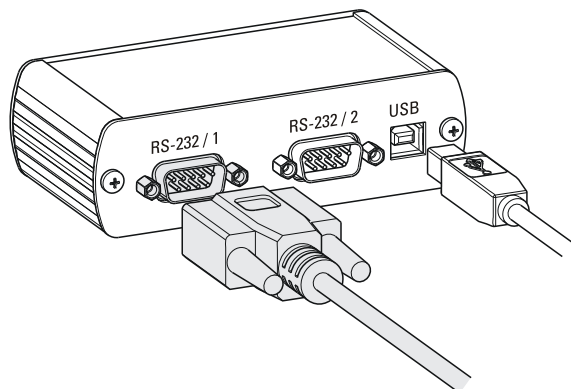


Abbildung 6 Waage anschliessen

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 4.5, Seite 11) am 870 KF Titrino plus angeschlossen werden.

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

Die Parameter der RS-232-Schnittstellen müssen am 870 KF Titrino plus und an der Waage übereinstimmen (siehe "COM1-Einstellungen bearbeiten", Seite 48). Konsultieren Sie zusätzlich die Bedienungsanleitung der Waage.

4.5 Tastatur, Drucker oder andere USB-Geräte anschliessen

Der 870 KF Titrino plus verfügt über einen USB (OTG)-Anschluss. Verwenden Sie den mitgelieferten Adapter USB MINI (OTG) - USB A 6.2151.100 zum Anschliessen von USB-Geräten, wie z. B. Druckern, Tastaturen oder USB-Sticks, siehe folgende Abbildung.

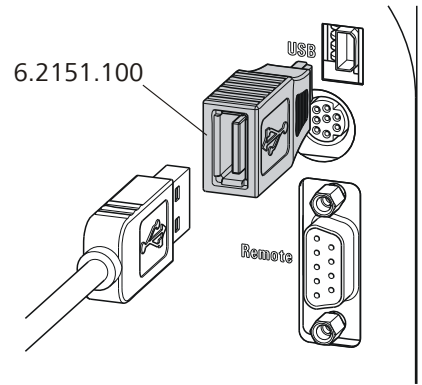


Abbildung 7 USB-Geräte anschliessen



VORSICHT

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

Der 870 KF 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 870 KF 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 870 KF Titrino plus ist nicht für die Speisung mehrerer Geräte mit erhöhtem Strombedarf ausgelegt.

Beachten Sie auch die Hinweise in *Kapitel 9.4, Seite 72*.

Beispiele:

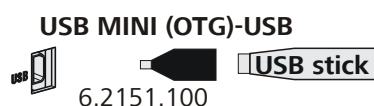


Abbildung 8 USB-Stick anschliessen

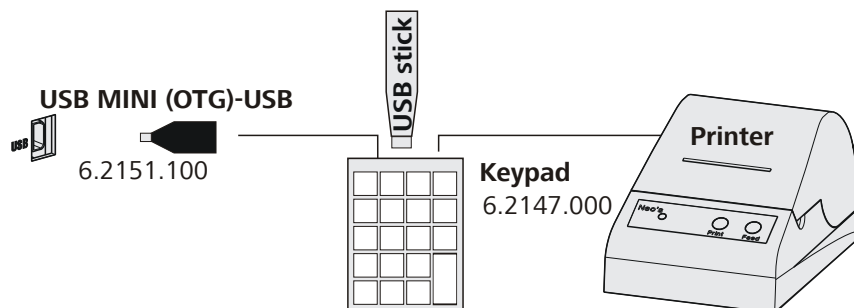


Abbildung 9 USB-Tastatur 6.2147.000 mit USB-Stick und Drucker anschliessen

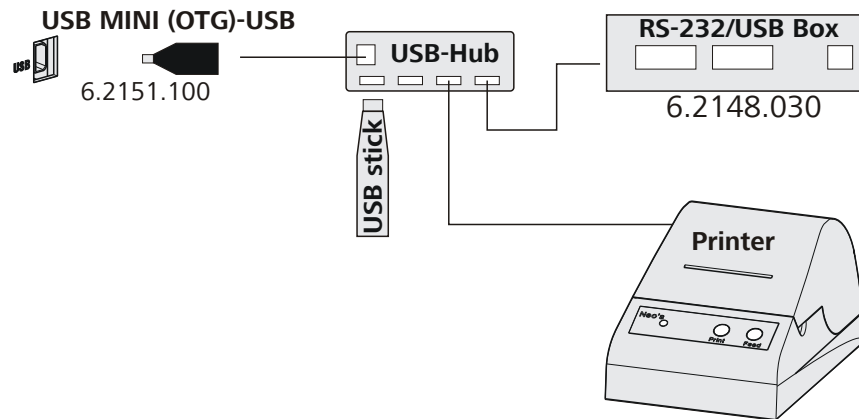


Abbildung 10 USB-Hub mit USB-Stick, Drucker und RS-232/USB Box 6.2148.030 (für Waagenanschluss) anschliessen

4.6 Geräte am Remote-Anschluss anschliessen

Der 870 KF Titrino plus kann mit Hilfe eines Remote-Kabels in ein Automationsystem integriert werden.

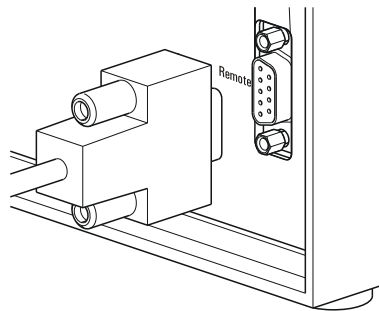


Abbildung 11 Remote-Kabel anschliessen

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

4.7 Wechseleinheit aufsetzen

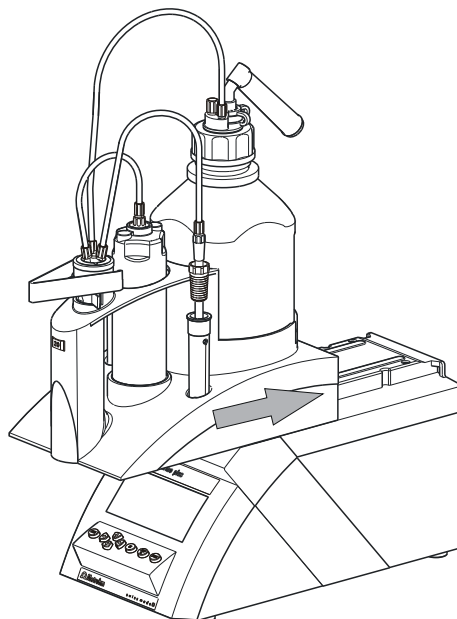


Abbildung 12 Wechseleinheit aufsetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Wechseleinheit aufzusetzen:

- 1** Die Wechseleinheit von vorne auf den 870 KF Titrino plus aufsetzen und ganz nach hinten schieben.
- Sie muss hörbar einrasten.

4.8 Gerät ans Stromnetz anschliessen



WARNING

Stromschlag durch elektrische Spannung

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

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

Netzkabel anschliessen

Zubehör

Netzkabel mit folgenden Spezifikationen:

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



HINWEIS

Kein unzulässiges Netzkabel verwenden!

1 Netzkabel einstecken

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

5 Bedienung

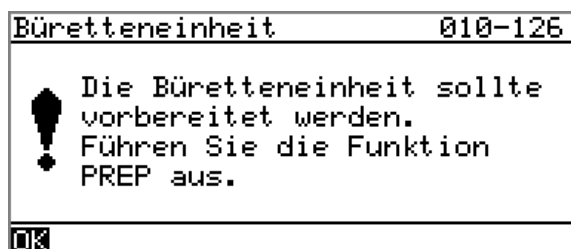
5.1 Gerät einschalten und ausschalten

Gerät einschalten

Gehen Sie dazu wie folgt vor:



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



Mit der Funktion **PREP** (Vorbereiten) werden alle Schläuche sowie der Zylinder gespült. Das Vorbereiten der Büretteneinheit wird in Kapitel "Büretteneinheit vorbereiten (PREP)", Seite 35 beschrieben.

- Meldung mit **[OK]** bestätigen.
Die Anzeige dieser Meldung kann in den Systemeinstellungen deaktiviert werden (siehe "PREP-Warnung", Seite 42).

Der Hauptdialog wird angezeigt:



Gerät ausschalten

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

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

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

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

5.2 Grundlagen der Bedienung

5.2.1 Das Tastenfeld

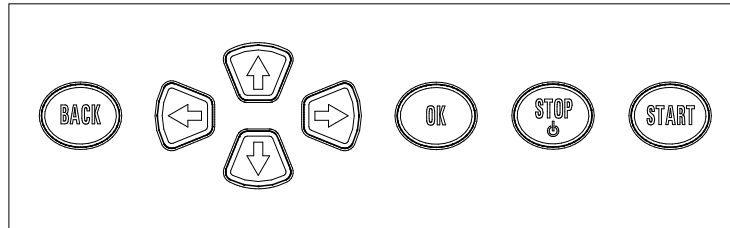
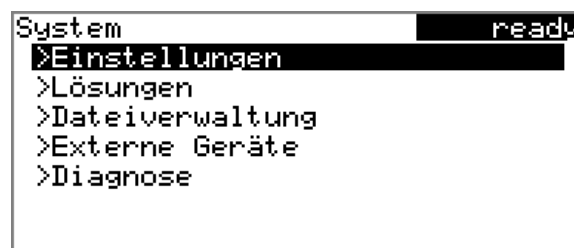


Abbildung 13 Tastenfeld 870 KF Titrino plus

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

5.2.2 Aufbau der Dialogfenster



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

Lösungsliste	ready
not defined	WE
Reagenz 1	*IWE
Reagenz 2	WE

Bearbeiten Neu Löschen

5.2.3 Navigieren im Dialog

Beispiel: Systemeinstellungen

```
System ready
>Einstellungen
>Lösungen
>Dateiverwaltung
>Externe Geräte
>Diagnose
```

von Text und Zahlen

```
Name
[REDACTED]
[BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789,-*!#$%&'()*+./
AAAEfINööÜÜäääâäçéëëiifööäÜÜ
Akzept. Abbrech. Löschen [+~]
```

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
Akzept.	Die Änderung wird übernommen und der Editierdialog wird verlassen.
Abbrech.	Der Editierdialog wird verlassen, ohne die Änderung zu übernehmen.
Löschen	Der Inhalt des Eingabefeldes wird komplett gelöscht.
[+-]	Das Zeichen vor dem Cursor wird gelöscht (Rücktaste).
+- 	nur Texteditor Der Cursor innerhalb des Eingabefeldes wird durch Drücken von [OK] jeweils um ein Zeichen nach links verschoben.
 ->	nur Texteditor Der Cursor innerhalb des Eingabefeldes wird durch Drücken von [OK] jeweils um ein Zeichen nach rechts verschoben.
[BACK]	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 73* beschrieben.

5.2.5 Auswahl aus einer Auswahlliste

Einheit

☒ g

☐ 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 Methoden

5.3.1 Methodenvorlagen

Der 870 KF Titrino plus enthält Methodenvorlagen, die bis auf wenige Parameter bereits konfiguriert sind.

Folgende Methodenvorlagen stehen zur Auswahl:

KFT Ipol	Methode mit wählbarem Polarisationsstrom. Bei der Berechnung wird der Blindwert nicht berücksichtigt.
Titer Ipol	Titerbestimmung mit wählbarem Polarisationsstrom.
Blank Ipol	Blindwertbestimmung mit wählbarem Polarisationsstrom.
KFT Ipol-Blank	Methode mit wählbarem Polarisationsstrom. Bei der Berechnung wird der Blindwert berücksichtigt.
KFT Upol	Methode mit wählbarer Polarisationsspannung. Bei der Berechnung wird der Blindwert nicht berücksichtigt.
Titer Upol	Titerbestimmung mit wählbarer Polarisationsspannung.
Blank Upol	Blindwertbestimmung mit wählbarer Polarisationsspannung.
KFT Upol-Blank	Methode mit wählbarer Polarisationsspannung. Bei der Berechnung wird der Blindwert berücksichtigt.

5.3.2 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 Vorlagen 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.

5.3.3 Methode speichern

Wenn Sie Methodenparameter ändern, werden diese automatisch gespeichert. Es ist nicht möglich, eine Methode unter einem eigenen Namen zu speichern.

5.3.4 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 Vorlagen wird geöffnet:



- 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 6.3, Seite 45* aufgeführt.

5.4 Probanden

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

- Direkt im Hauptdialog.
- Automatische Abfrage unmittelbar nach dem Start der Bestimmung (siehe Kapitel 5.4.2, Seite 24).

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 71*).

5.4.1 Probendaten im Hauptdialog eingeben

Für eine Probe können Sie die Probandaten direkt im Hauptdialog eingeben, auch während die Bestimmung läuft (*siehe Kapitel 5.6, Seite 28*).

>Menü		ready
Methode	KFT Ipol-Blank	
ID1		
ID2		
Probeneinmass		1.0
Einheit		g

ID1

Probenidentifikation.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

ID2

Probenidentifikation.

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

Probeneinmass

Probeneinmass.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.0

Einheit

Einheit des Probeneinmasses.

Auswahl	g mg µg mL µL Stück Benutzerdefiniert
Standardwert	g

Benutzerdefiniert

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

5.4.2 Probendaten bei Bestimmungsstart abfragen

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

KFT Ipol	hold
Probeneinmass	1.0

Fortsetzen mit [START]-Taste

Zu diesem Zweck müssen die entsprechenden Parameter unter **Startbedingungen** aktiviert werden. Wenn der Parameter **Pause bei Abfrage** aktiviert ist, wird der Ablauf angehalten und muss nach der Eingabe der Probendaten mit **[START]** fortgesetzt werden. Wenn **Pause bei Abfrage** deaktiviert ist, wird im Hintergrund die Titration gestartet. Dieser Dialog wird so lange angezeigt, bis die Eingabe der Probendaten mit **[START]** bestätigt wird, selbst wenn die Titration schon beendet ist. So ist sichergestellt, dass die Probendaten für Berechnungen zur Verfügung stehen.

5.5 Bestimmung durchführen

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

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

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Bestimmung durchzuführen:

1 Methode laden

- *Siehe Kapitel "Methode laden", Seite 21.*

2 Konditionieren starten

- **[START]** drücken.

Das Konditionieren beginnt. **Konditionieren nicht OK** wird so lange angezeigt, bis der Endpunkt erreicht ist. Das Arbeitsmedium wird bis zum Endpunkt titriert. Dies wird durch **Konditionieren OK** angezeigt. Dieser Zustand wird stabil gehalten.

```

KFT Ipol                                cond.ok
Konditionieren OK
++Drift                                1.6 µL/min
Rührer
  
```

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

```

Rührer                                cond.ok
Rührer      ein      Geschw.8
Aus Rühren- Rührt+
  
```

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.

3 Probe zugeben



HINWEIS

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

- Wenn **Konditionieren OK** angezeigt wird, **[START]** drücken.
Das Konditionieren wird gestoppt. Die Aufforderung zur Zugabe der Probe wird während 8 s angezeigt.
Während dieser Zeit muss die Probe zugefügt werden.

KFT Ipol	busv
Probe zugeben	6 s
Rührer	

- Probe zugeben.

Danach erfolgt die Abfrage des Probeneinmasses:

```
KFT Ipol          hold
Probeneinmass     1.0
Fortsetzen mit [START]-Taste
```

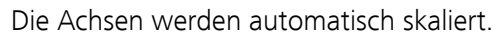
4 Probeneinmass eingeben

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

5 Titration starten

- **[START]** drücken.

Die Titration wird gestartet und die Kurve wird angezeigt:



Rührer	busv
Rührer	ein
	Geschw.8
Aus Rühren- Röhrent	

Nach beendeter Titration wird der Resultatdialog angezeigt. Das Konditionieren wird automatisch neu gestartet.



- Das Konditionieren wird abgebrochen und der Dosierzylinder wird gefüllt.

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

5.6 Live-Änderungen

5.6.1 Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten

Die Probandaten können im Hauptdialog eingegeben oder geändert werden, während eine Bestimmung läuft. In Berechnungen werden immer die Probandaten 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

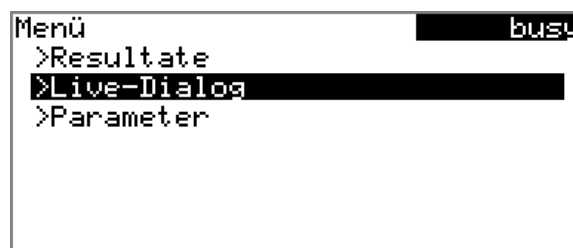
- Die Probanddaten bearbeiten und mit **Akzept.** oder **[BACK]** übernehmen.

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.

5.6.2 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.

5.7 Resultate

Menü ► Resultate

Nach beendeter Titration wird der Resultatdialog angezeigt:

Resultate	cond.ok
Water	5.75 %
EP1	2.5970 mL
Regulärer Abbruch	
Kurve Nachrechnen Statistik	

In der Übersicht wird das berechnete Resultat und das Endpunktvolumen angegeben.

Kurve

Die Kurve der aktuellen Bestimmung anzeigen.

Nachberechn.

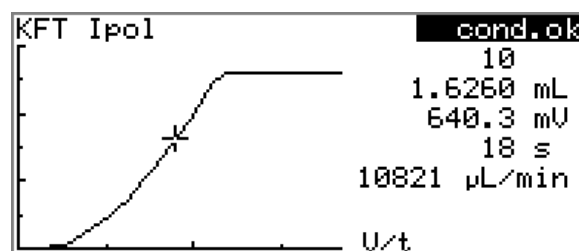
Die aktuelle Bestimmung nachberechnen. Der Vorgang wird direkt ausgelöst.

Statistik

Die Statistikübersicht einer Bestimmungsserie anzeigen (*siehe Kapitel 5.8, Seite 31*).

Kurve anzeigen

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



Nachberechnen



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

Menü ► Resultate ► Statistik

HINWEIS

```

Statistik
Water
    MW(3) 5.78 %
    s abs 0.042 %
    s rel 0.73 %
Statistik 3/3

```

Details

Zurücksetzen

■■■■■■■■ 31

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	5.75 %	0.4526 g
2	5.83 %	0.4486 g
3	5.77 %	0.4509 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.

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.

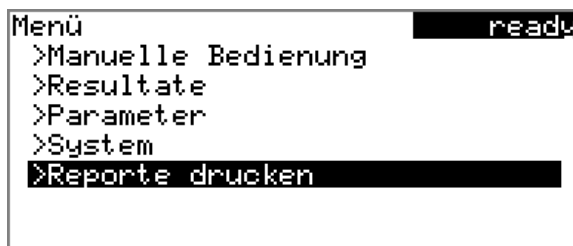
5.9 Report manuell drucken

Menü ► Reporte drucken

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

1 Hauptmenü öffnen

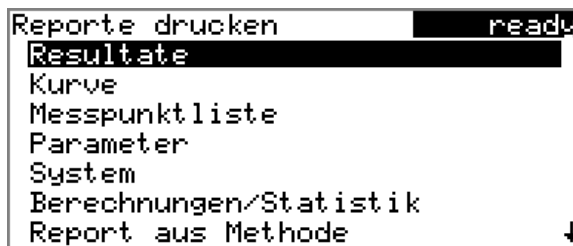
- Im Hauptdialog **Menü** auswählen und **[OK]** drücken.



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:

Resultate	Resultatreport mit Bestimmungseigenschaften, Probanddaten, berechneten Resultaten etc.
Kurve	Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (siehe "Grafikbreite", Seite 47).
Messpunktliste	Messpunktlistenreport.

**HINWEIS**

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

5.10.1 Dosieren

In der manuellen Bedienung stehen folgende Dosierfunktionen zur Verfügung:

Büretteneinheit vorbereiten (PREP)	Zylinder und Schläuche der Büretteneinheit spülen (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 70).
Kontinuierliches Dosieren (DOS)	Dosieren, während die Taste [START] gedrückt wird.
Fixvolumen dosieren (ADD)	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.

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

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

Folgende Meldung wird angezeigt:

Spritzwarnung	010-132
 Überprüfen Sie die Burette- spitze. Sie sollte in ein Gefäß gerichtet sein. Möchten Sie fortfahren?	
☒ Ja ☐ Nein	

3 Vorbereiten starten



VORSICHT

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

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

Das Vorbereiten wird ausgeführt.

Kontinuierlich Dosieren (DOS)

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

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Manuelle Bedienung öffnen

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

Die manuelle Bedienung wird geöffnet.

2 Dosierfunktion wählen

- Den Eintrag **Dosieren** auswählen.

```
Manuelle Bedienung          ready
Dosieren
Rührer      aus      Geschw.  8
PREP 008 ADD
```

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

```

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

[START]-Taste drücken

```

3 Dosierfunktion konfigurieren



HINWEIS

- Bei viskosen Flüssigkeiten sollte die Dosier- und die Füllrate reduziert werden.
 - Die maximale Dosier- und Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 70).
- 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
Rührer      aus      Geschw. 8
PREP DOS 200
```

- 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 70*).

- 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.

5.10.2 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.



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

3 Rührer einschalten

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

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

4 Rührer ausschalten

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

Der Rührer wird gestoppt.

6 Systemeinstellungen

6.1 Grundeinstellungen

Menü ▶ System ▶ Einstellungen

In diesem Kapitel werden allgemeine Geräteeinstellungen beschrieben.

Benutzername

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

Eingabe	max. 12 Zeichen
Standardwert	leer

Gerätename

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

Eingabe	max. 10 Zeichen
Standardwert	leer

Seriennummer

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

Programmversion

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

Uhrzeit

Aktuelle Uhrzeit. Es können nur sinnvolle Zahlen eingegeben werden.

Format: hh:mm:ss

Datum

Aktuelles Datum. Es können nur sinnvolle Zahlen eingegeben werden.

Format: JJJJ: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 50 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** und **Parameter** 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 870 KF Titrino plus ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Sobald das Gerät wieder aufgestartet wird, kann der Expertendialog erzwungen werden. Dann ist es möglich, beliebige Einstellungen vorzunehmen, wie z. B. das Ändern des Dialogtyps. Wenn das Gerät ohne Änderung des Dialogtyps wieder ausgeschaltet wird, bleibt der Routinedialog aktiviert.

Expertendialog erzwingen:

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

Auswahl	Experte Routine
Standardwert	Experte

Experte

Vollständiger Dialog.

Routine

Eingeschränkter Dialog für den Routinebetrieb.

Kontrast

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

- **[⇐]:** Der Kontrast wird jeweils um eine Stufe reduziert.
- **[⇒]:** Der Kontrast wird jeweils um eine Stufe erhöht.

Eingabebereich	150...240
Standardwert	212



HINWEIS

Als Alternative kann der Kontrast auch folgendermassen verändert werden:

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

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

Signalton

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

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

PREP-Warnung

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

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

Mit dieser Funktion werden alle Schläuche sowie der Zylinder gespült (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 70).

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

6.2 Lösungen verwalten

6.2.1 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
not defined	WE
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

not defined ist die Standardlösung. Sie können damit Bestimmungen durchführen, ohne eine Lösung konfiguriert zu haben. Wenn Sie eine Titerbestimmung mit dem Titrationsparameter **Lösung = not defined** durchführen, wird das Resultat als Titer dieser Lösung gespeichert. Wenn Sie eine Titration mit dem Titrationsparameter **Lösung = not defined** durchführen, werden für die Berechnung die Daten dieser Lösung verwendet. Der Titer und die Konzentration können editiert werden, diese Standardlösung kann aber weder umbenannt noch gelöscht werden.

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.

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

Benutzerdefiniert

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

Datum Titerbest.

Datum der letzten Titerbestimmung.

Überwachung

Aktivieren und Deaktivieren der Titerüberwachung.

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Zeitintervall

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

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

Eingabebereich	1...999 d
Standardwert	999 d

6.3 Dateiverwaltung

Menü ▶ System ▶ Dateiverwaltung



HINWEIS

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

In diesem Dialog können Methoden von einem USB-Stick importiert und gelöscht werden. In der Liste werden nur Methoden angezeigt, die sich im Verzeichnis **Files** befinden (siehe "Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick", Seite 46).

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

Importieren

Die ausgewählte Methode importieren.

Löschen

Die ausgewählte Methode löschen.

Backup

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



HINWEIS

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

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

Wiederherst.

Die Sicherungskopie von einem angeschlossenen USB-Stick laden.

Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick

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



Abbildung 14 Verzeichnisstruktur auf dem USB-Stick

Backup

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

Files

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

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

pc_lims_report

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

Menü ▶ System ▶ Externe Geräte

6.5 Gerätediagnose

6.5.1 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:

5XXyyy.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:

5848xxxYY.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.



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.

6.5.2 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 Karl-Fischer-Titrationsen (KFT)

7.1.1 Konditionieren

Menü ► Parameter ► Konditionieren

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

Konditionieren

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

Startdrift

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

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

Driftkorrektur

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

Auswahl	auto manuell aus
Standardwert	aus

auto

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

manuell

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

aus

Es findet keine Driftkorrektur statt.

Pause

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

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

Probenident. abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die im Ablauf abgefragt wird.

Auswahl	aus	ID1	ID2	ID1&ID2
Standardwert	aus			

Probeneinmass abfragen

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein Bei den Methoden "Blank Ipol" und "Blank Upol" ist der Standardwert aus .

Probeneinheit abfragen

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Pause bei Abfrage

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

7.1.3 Regelparameter

Menü ► Parameter ► Regelparameter

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

Endpunkt bei

Messwert für den Endpunkt.

Messmodus I_{pol}:

Eingabebereich	-1250.0...1250.0 mV
Standardwert	250.0 mV
Auswahl	aus

Messmodus U_{pol}:

Eingabebereich	-125.00...125.00 µA
Standardwert	25.00 µA
Auswahl	aus

Titrationgeschw.

Für die Titrationsgeschwindigkeit können drei vordefinierte Parametersätze gewählt werden.

Auswahl	langsam optimal schnell Benutzer
Standardwert	optimal

langsam

Für Proben mit tiefem Wassergehalt oder Proben, die ihre Feuchtigkeit nur langsam abgeben.

optimal

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

schnell

Für unkritische Proben mit hohem Wassergehalt.

Benutzer

Die einzelnen Titrationsparameter können geändert werden.

Die Einstellungen der einzelnen Titrationsgeschwindigkeiten sind in *Tabelle 1, Seite 56* aufgeführt.

Regelbereich

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

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

Messmodus I_{pol}:

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

Messmodus Upol:

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

Max. Rate

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

Rate, mit der ausserhalb des Regelbereiches dosiert wird. Die maximale Dosierate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 70*).

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

Min. Inkrement

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

Minimales Volumeninkrement, welches 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 das minimale Inkrement gewählt wird, desto langsamer ist die Titration.

Eingabebereich	0.1...99.90 µL
Auswahl	min.
Standardwert	min.

Tabelle 1 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für KFT

	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Regelbereich			
– I _{pol}	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
– U _{pol}	40.00 µA	10.00 µA	5.00 µA
Max. Rate	1.00 mL/min	max.	max.
Min. Inkrement	min. (= Zylindervolumen/10000)	min. (= Zylindervolumen/10000)	5.00 µL

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*

Auswahl	Drift	Zeit	rel. Drift	aus
Standardwert	Drift			

Die Titration wird abgebrochen, wenn die Stopppdrift erreicht ist.

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

Die Titration wird abgebrochen, wenn die Summe aus der Drift beim Start der Titration und der relativen Stopppdrift erreicht wird.

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

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

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

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

Eingabebereich	0...999 s
Standardwert	10 s

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

Eingabebereich	1...999 µL/min
Standardwert	10 µL/min

7.1.4 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 Titrers überprüft.

Auswahl	Auswahl der konfigurierten Lösungen nicht definiert
Standardwert	nicht definiert

nicht definiert

Es findet keine Überprüfung statt.

I(pol)

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

Eingabebereich	-125...125 μA (Inkrement: 1)
Standardwert	50 μA

U(pol)

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

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

Elektrodentest

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

Rührer

Auswahl	ein aus
Standardwert	ein

Rührgeschwindigkeit

Einstellen der Rührgeschwindigkeit. Sie kann in Stufen von -15 bis +15 eingestellt werden. Die Standardeinstellung **8** entspricht 1000 U/min. Die Formel zur Berechnung der Drehzahl ist in *Kapitel 9.2, Seite 71* angegeben. Die optimale Rührgeschwindigkeit kann in der manuellen Bedienung getestet werden.

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

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

Eingabebereich	-15...15
Standardwert	8

Temperatur

Manuell eingegebene Titrationsstemperatur.

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

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 7.1.5, Seite 60*). Die Eingabe einer Extraktionszeit ist z. B. bei Proben sinnvoll, die das Wasser nur langsam abgeben oder bei der Verwendung eines Karl-Fischer-Ofens.

Eingabebereich	0...999999 s
Standardwert	0 s

7.1.5 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 56*) nicht erfüllt ist.

Stoppvolumen

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

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

Stoppzeit

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

Eingabebereich	0...999999 s
Auswahl	aus
Standardwert	aus

Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Dosierzylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (*siehe Kapitel 9.1.1, Seite 70*).

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

7.1.6 Berechnung - Methoden "Blank Ipol/Upol"

Menü ▶ Parameter ▶ Berechnung

Berechnungsformel

EP1*FCT

Die Berechnungsformel ist vordefiniert und kann nicht geändert werden.

Das berechnete Resultat wird für jeden Messmodus separat als Variable **Blindwert (CV01)** bzw. **Blindwert (CV02)** abgespeichert (siehe Seite 64).

Wenn für die Bestimmung des Blindwertes eine grössere Menge Lösungsmittel verwendet wird als nachher für die Probe, so muss das Endpunkt-volumen mit diesem Faktor entsprechend umgerechnet werden.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.0

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.

Eingabebereich	0...5
Standardwert	2

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert. Sie kann nicht geändert werden.

Auswahl	mL
---------	----

Menü ▶ Parameter ▶ Berechnung

Berechnungsformel

(C00*FCT)/EP1

Die Berechnungsformel ist vordefiniert und kann nicht geändert werden.

Das berechnete Resultat (Wert und Einheit) wird als Titer der verwendeten Lösung gespeichert.

Je nachdem, womit Sie den Titer des Reagenzes bestimmen und welche Einheit das Probeneinmass besitzt, muss der Parameter **Faktor (FCT)** angepasst werden. Wenn Sie die Berechnungsformel ausgewählt haben und die Taste **[OK]** drücken, wird eine Tabelle mit den Umrechnungsfaktoren angezeigt:

Tabelle 2 Umrechnungstabelle

Verwendeter Standard	Probeneinmass in ...	Faktor (FCT)
Wasserstandard 10 mg/g	g	Wassergehalt in mg/g (siehe Zertifikat)
Wasser	g	1000
Wasser	µL	Dichte von Wasser in g/mL

Verwendeter Standard	Probeneinmass in ...	Faktor (FCT)
Natriumtartrat-Dihydrat	g	156.6
Natriumtartrat-Dihydrat	mg	0.1566

Faktor (FCT)

Umrechnungsfaktor, siehe obige Tabelle.

Eingabebereich	-999999999...999999999
Standardwert	1.0

Dezimalstellen

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.

Eingabebereich	0...5
Standardwert	4

Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

Auswahl	% ppm mg/mL g mg mL mg/Stück
	Benutzerdefiniert
Standardwert	mg/mL

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.

7.1.8 Berechnung - Methoden "KFT Ipol/Upol", "KFT Ipol/Upol-Blank"

Menü ▶ Parameter ▶ Berechnung

Berechnungsformel für KFT Ipol/Upol

$$EP1 * TITER * FCT / (C00 * DIV)$$

Berechnungsformel für KFT Ipol-Blank

$$(EP1-CV01)*TITER*FCT/(C00*DIV)$$

Berechnungsformel für KFT Upol-Blank

$$(EP1-CV02)*TITER*FCT/(C00*DIV)$$

Die Berechnungsformeln sind vordefiniert und können nicht geändert werden.

Je nachdem, welche Einheit das Probeneinmass und das Resultat besitzen, müssen die Parameter **Faktor (FCT)** und **Divisor (DIV)** angepasst werden. Wenn Sie die Berechnungsformel ausgewählt haben und die Taste **[OK]** drücken, wird eine Tabelle mit den Umrechnungsfaktoren angezeigt:

Tabelle 3 Umrechnungstabelle

Resultateinheit	Probeneinmass in ...	Faktor (FCT)	Divisor (DIV)
%	g	0.1	1
%	mg	100	1
%	mL	0.1	Dichte der Probe in g/mL
ppm	g	1000	1
ppm	mL	1000	Dichte der Probe in g/mL
mg/mL	g	Dichte der Probe in g/mL	1
mg/mL	mL	1	1
mg/Stück	Stück	1	1

Faktor (FCT)

Umrechnungsfaktor, siehe obige Tabelle.

Eingabebereich	–999999999...9999999999
Standardwert	0.1

Divisor (DIV)

Umrechnungsfaktor, siehe obige Tabelle.

Eingabebereich	–999999999...9999999999
Standardwert	1.0

Titer

Titer der verwendeten Lösung. Sobald unter **Titrationparameter** eine Lösung ausgewählt ist, wird hier der Wert und die Einheit aus den Lösungsdaten unter **System ► Lösungen** ausgelesen und angezeigt. Wird hier der Titer manuell geändert, werden die Lösungsdaten aktualisiert.



HINWEIS

In der Berechnungsformel wird nur der Zahlenwert berücksichtigt. Die Berechnung liefert nur dann ein korrektes Ergebnis, wenn die **Einheit** des Titors **mg/mL** beträgt.

Eingabebereich	0.00000001...999999999
Standardwert	1.000

Blindwert (CV01)/Blindwert (CV02)

Dieser Parameter ist nur bei den Methoden **KFT Ipol-Blank** und **KFT Upol-Blank** sichtbar.

Dieser Wert wird bei der Blindwertbestimmung (Methoden **Blank Ipol** und **Blank Upol**) ermittelt und hier eingetragen. Der Wert kann auch manuell geändert werden.

Eingabebereich	-999999999...999999999 mL
Standardwert	0.0 mL

Dezimalstellen

Anzahl Dezimalstellen, mit der das Resultat angezeigt wird.

Eingabebereich	0...5
Standardwert	2

Resultateinheit

Die Resultateinheit wird zusammen mit dem Resultat angezeigt und gespeichert.

Auswahl	% ppm mg/mL g mg mL mg/Stück Benutzerdefiniert
Standardwert	%

Benutzerdefiniert

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

7.1.9 Statistik

Menü ▶ Parameter ▶ Statistik

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

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus Bei den Methoden "Titer Ipol" und "Titer Upol" ist der Standardwert ein .

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 5.8, Seite 31*).

Eingabebereich	2...20
Standardwert	3

Menü ► Parameter ► Reporte

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

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

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

Kurvenreport. Die Breite der Kurve wird in den Systemeinstellungen definiert (siehe "Grafikbreite", Seite 47).

Auswahl	ein aus
Standardwert	aus

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

8 Problembehandlung

8.1 Karl-Fischer-Titration

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Drift ist während des Konditionierens sehr hoch.	<i>Die Titrierzelle ist undicht.</i>	- Die Dichtungen und das Septum überprüfen. Ggf. ersetzen. - Das Molekularsieb ersetzen.
Die Drift wird nach jeder Titration höher.	<i>Die Probe gibt das Wasser sehr schleppend ab.</i>	- Die Methode anpassen. - Lösungsvermittler zugeben. - Bei erhöhter Temperatur arbeiten (evtl. KF-Ofen verwenden). - Siehe Fachliteratur.
	<i>Es findet eine Nebenreaktion statt.</i>	- Spezielle Reagenzien verwenden. - Die Methode anpassen (bei erhöhter/geringerer Temperatur arbeiten, externe Extraktion). - Siehe Fachliteratur.
	<i>Der pH-Wert ist nicht mehr im optimalen Bereich.</i>	Puffer zugeben (siehe Fachliteratur).
Die Titration wird nicht beendet.	<i>Die Titrierzelle ist undicht.</i>	- Die Dichtungen und das Septum überprüfen. Ggf. ersetzen. - Das Molekularsieb ersetzen.
	<i>Das minimale Inkrement ist zu niedrig.</i>	Titrationsgeschw. = Benutzer definieren und das minimale Volumeninkrement (Min. Inkrement) erhöhen (siehe Kapitel 7.1.3, Seite 54).
	<i>Das Stoppkriterium ist ungeeignet.</i>	Die Regelparameter anpassen (siehe Kapitel 7.1.3, Seite 54): - Die Stoppdrift erhöhen. - Eine kurze Abschaltzeit wählen.
	<i>Siehe auch: Die Drift wird nach jeder Titration höher.</i>	

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Probe wird über- titriert.	Die Inkremente am Schluss der Titration sind zu gross.	▪ Titrationsgeschw. = Benutzer definieren und die Dosierrate (Max. Rate) verringern (siehe Kapitel 7.1.3, Seite 54). Folgendes Experiment liefert einen Anhaltspunkt für die optimale Dosierrate: Während des Konditionierens die Drift anzeigen und Probe zugeben, ohne die Titration zu starten. Einen Wert unterhalb der höchsten Drift als Dosierrate wählen. ▪ Schneller rühren.
	Der Methanolanteil im Arbeitsmedium ist zu gering.	▪ Das Arbeitsmedium ersetzen. ▪ Den Anteil an Lösungsvermittler verringern, falls mit Lösungsmittelgemischen gearbeitet wird, siehe Fachliteratur.
	Die Elektrode könnte belegt sein.	Die Elektrode mit Ethanol oder einem geeigneten Lösungsmittel abwischen.
Die Lösung wird nach jeder Titration dunkler.		Das Arbeitsmedium ersetzen.
	Die Elektrode könnte belegt sein.	Die Elektrode mit Ethanol oder einem geeigneten Lösungsmittel abwischen.
	Die Elektrode hat einen Kurzschluss.	1. Die Pt-Drähte kontrollieren. 2. Den Elektrodencheck aktivieren.
Der Endpunkt wird zu schnell erreicht.	Die Dosierrate ausserhalb des Regelbereiches ist zu gross.	Titrationsgeschw. = Benutzer definieren und die Dosierrate (Max. Rate) verringern (siehe Kapitel 7.1.3, Seite 54).
Die Titrationszeiten bei der volumetri- schen Titration wer- den immer länger.	Bei Zweikomponentenrea- genzien kann die Pufferka- pazität des Lösungsmittels erschöpft sein.	Das Arbeitsmedium ersetzen.

8.2 Verschiedenes

Problem	Ursache	Abhilfe
Es wird kein Report gedruckt.	<i>Der Drucker wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	▪ Den 870 KF Titrino plus ausschalten und wieder einschalten. ▪ Einen USB-Hub verwenden und den Drucker am USB-Hub anschliessen.

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Das Druckermodell ist ungeeignet.</i>	Einen Drucker verwenden, der den geforderten Spezifikationen entspricht (<i>siehe Kapitel 9.4.4, Seite 74</i>).
Die angeschlossene USB-Tastatur oder PC-Maus funktioniert nicht.	<i>Die Tastatur oder die Maus wird vom Gerät nicht erkannt.</i>	■ Den 870 KF Titrino plus ausschalten und wieder einschalten. ■ Einen USB-Hub verwenden und die Tastatur oder Maus am USB-Hub anschliessen.
	<i>Die Tastatur oder Maus ist ungeeignet.</i>	Ein Modell verwenden, das den geforderten Spezifikationen entspricht (<i>siehe Kapitel 9.4, Seite 72</i>).
Die Anzeige ist nicht mehr lesbar.	<i>Der Kontrast ist falsch eingestellt.</i>	Den Kontrast korrekt einstellen (<i>siehe Kapitel 6.1, Seite 40</i>).
Mettler XP-Waagen senden als ID1 "R" oder "O ----".	<i>Das automatische Kalibrieren der Waage ist aktiviert.</i>	Das automatische Kalibrieren deaktivieren.
Die Meldung 020-511 "Vorgang nicht möglich" wird angezeigt.	<i>Der USB-Stick ist nicht mehr angeschlossen.</i>	1. Den USB-Stick anschliessen. 2. Das Gerät ausschalten und wieder einschalten.
	<i>Der USB-Stick ist voll.</i>	■ Einen anderen USB-Stick verwenden. ■ Dateien mithilfe eines PCs löschen.

9.2 Rührgeschwindigkeit

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

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

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

Beispiel:

Eingestellte Rührgeschwindigkeit: 8

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

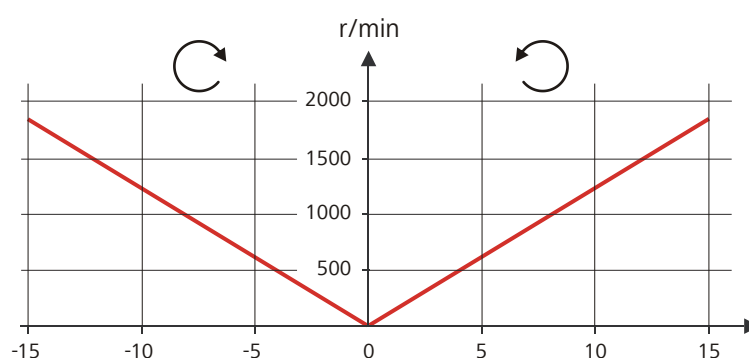


Abbildung 15 Drehzahl in Abhängigkeit der Rührgeschwindigkeit

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

Taste des 870 KF 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 870 KF Titrino plus oder Funktion im Editierdialog	Taste auf der USB-Tastatur
[BACK]	[Esc]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[⇐] [⇒]	[←] [→]
[OK]	[↵] (Eingabetaste) oder [Enter] auf dem Zahlenblock
[STOP]	[Ctrl/Strg] + [S]
[START]	[Ctrl/Strg] + [G]
[+-]	[←] (Rücktaste)
Löschen	[Delete]
Abbrech.	[Ctrl/Strg] + [Q]
Akzept.	[Esc]



HINWEIS

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



9.4.3 PC-Maus

Zur Erleichterung der Navigation im Dialog des 870 KF Titrino plus kann eine PC-Maus angeschlossen werden.

Tabelle 6 Mausfunktionen

Taste des 870 KF Titrino plus	Mausfunktion
[OK]	Linke Maustaste
[BACK]	Rechte Maustaste
[↑] [↓] [←] [→]	Mausbewegung vertikal/horizontal
[↑] [↓]	Scrollrad vertikal

9.4.4 Drucker

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

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



HINWEIS

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

9.5 Systeminitialisierung

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



VORSICHT

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

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

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

Gehen Sie für die Systeminitialisierung wie folgt vor:

1 Gerät ausschalten

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

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

2 Gerät einschalten

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

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

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

3 Initialisierung bestätigen



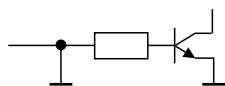
HINWEIS

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

- Zweimal **[BACK]** drücken.

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

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

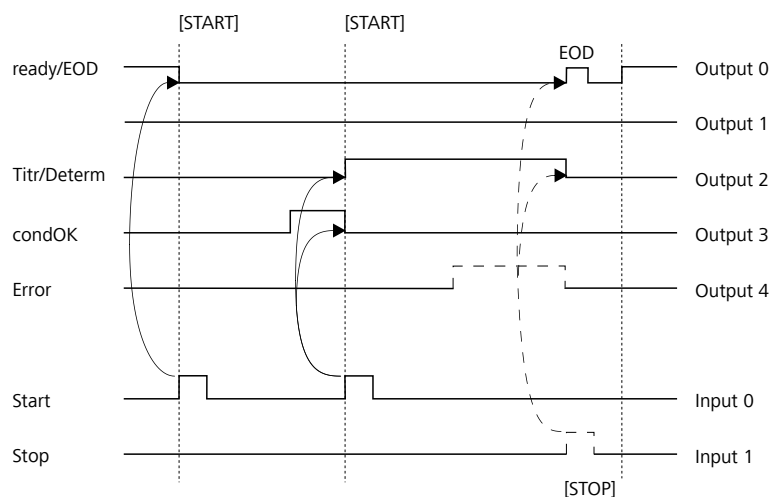


Abbildung 17 Remote-Statusdiagramm

EOD = End of Determination

9.7 Fernsteuerung über eine RS-232-Verbindung

Der 870 KF Titrino 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**.

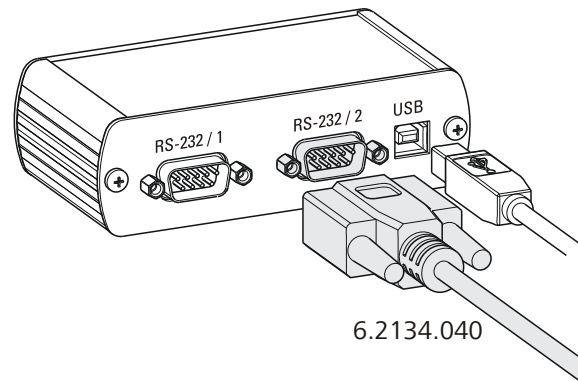


Abbildung 18 RS-232/USB Box mit PC verbinden

Schnittstellenparameter

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

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

Am 870 KF Titrino plus stellen Sie die Schnittstellenparameter unter **Menü ▶ System ▶ Externe Geräte ▶ COM2-Einstellungen** ein.

Übertragungsprotokoll

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

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

Das Gerät sendet keine spontanen Meldungen.

9.7.1 Befehle und Variablen

Befehl	Funktion	Kommentar
\$G	Start/Continue	Entspricht der Taste [START] bzw. [Weiter]
\$S	Stop	Entspricht der Taste [STOP]
\$H	Hold	Methodenablauf anhalten

Befehl	Funktion	Kommentar
\$D	Gerätezustand abfragen	Antworten: <i>Ready;0</i>, <i>Busy;0</i>, <i>Hold;0</i> oder <i>Cond;0</i> (0 = keine Meldung) Wenn am Gerät eine Meldung das Eingreifen des Anwenders erfordert, zeigt die Antwort der Statusabfrage die entsprechende Meldungsnummer. Beispiel: <i>Busy;010-119</i> = 010-119 Büretteneinheit prüfen Die Meldung kann mit [OK] oder [Abbrech.] quittiert werden, siehe unten.
\$A	Meldung quittieren	Meldung am Gerät mit [OK] bestätigen Unmittelbar vor dem Quittieren der Meldung muss zwingend eine Statusabfrage erfolgen, welche die Meldungsnummer liefert, siehe oben.
\$A(OK), \$A(CANCEL)	Meldung quittieren	Meldung mit [OK] bzw. [Abbrech.] bestätigen
\$A(YES), \$A(NO)	Meldung quittieren	Meldung mit [Ja] bzw. [Nein] bestätigen
\$L(Methodenname)	Methode laden	Der Methodenname muss bekannt und eindeutig sein.
\$Q(Variable)	Variablenwert abfragen	Beispiele für Variablen: <i>EP1</i>, <i>R1</i>, <i>C00</i>. Liste der Variablen, siehe unten.

Variable	Kommentar
C00	Probeneinmass
EP1	Volumen des Endpunktes EP1
CI#	Probenidentifikation (# = 1...2)
R1	Resultat
CV01	Common Variable (Blindwert bei KFT Ipol)
CV02	Common Variable (Blindwert bei KFT Upol)
SMN1	Mittelwert von Resultat R#
TITER	Titer der ausgewählten Lösung
CONC	Konzentration der ausgewählten Lösung

Variable	Kommentar
FCT	Faktor
DIV	Divisor
MCV	Endvolumen, d. h. total dosiertes Volumen am Ende der Titration
EM1	Messwert des Endpunktes EP1
ED1	Zeit beim Endpunkt EP1
MSV	Startvolumen
DD	Dauer der gesamten Bestimmung

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

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

9.8 Rechenalgorithmen im 870 KF Titrino plus

Zahlenformat

Die Software des 870 KF Titrimo 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 Arzneimittelbuch 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).

10.3 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

Netzspannung	100...240 V ($\pm 10\%$)
Frequenz	50...60 Hz
Leistungsaufnahme	45 W
Sicherung	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

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

<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

Index

A

Abbruchbedingungen	
KFT	60
Adapter	
Anschliessen	11
Anschliessen	
Stromnetz	16
Ausschalten	17

B

Backup	45
Bedienung	
Allgemeines	18
Benutzername	40
Berechnung	
KFT	60, 61, 62
Rundungsverfahren	81
Zahlenformat	80
Bestimmung	
Abbrechen	27
Durchführen	25
Resultat	30
Büretteneinheit	
Vorbereiten (PREP)	35

D

Diagnose	51
Dialogsprache	40
Laden	50
Dialogtyp	41
Dosieren	
Fixvolumen (ADD)	37
Kontinuierlich (DOS)	36
Dosierate	
Maximum	70
Drucken	33
Drucker	47, 74
Anschliessen	11

E

Einschalten	17
Elektrode	
Anschliessen	9
Elektrodenanschluss	
Polarisierbare Elektrode	7
Elektrostatische Aufladung	4
End of Determination EOD	77
Expertendialog	42

F

Fernsteuerung	77
Füllrate	
Maximum	70

G

Gerät	
Ausschalten	17
Einschalten	17
Gerätediagnose	50
Grafikbreite	47

I

Initialisierung	74
-----------------	----

K

KFT	1, 8
Parameter	52
Konditionieren	
KFT	52
Kontrast	42
Kurve	30

L

Live-Änderungen	28
Live-Parameter	29
Lösung	43
Hinzufügen	43
Löschen	43
Lösung bearbeiten	43

M

Manuelle Bedienung	
Dosieren	35
Rühren	39
Methode	21
Exportieren	22
Importieren	45
Laden	21
Löschen	45
Speichern	22
MSB	
Anschluss	7

N

Nachberechnen	30
Navigieren	19
Netzanschluss	16
Netzspannung	3

P

Parameter	
KFT	52
Live ändern	29
PC/LIMS-Report	47
Pin-Belegung	76
PREP	
Parameter	70
Probendaten	
Eingeben	23
Live ändern	28
Probeneinmass	
Von Waage senden	71
Programmabsturz	74
Programmversion	
Aktualisieren	50

R

Regelparameter	
KFT	54
Remote	
Anschluss	7
Pin-Belegung	76
Schnittstelle	76
Statusdiagramm	77
Remote-Kabel	
Anschliessen	14
Report	
Auswählen	65
Manuell drucken	33
Resultat	30
Nachberechnen	31
Rundungsverfahren	81
Resultatreport	
Definieren	65
Routinedialog	42
RS-232	
Schnittstellenparameter	49
RS-232-Verbindung	77
Rührer	
Anschliessen	10
Rührgeschwindigkeit	71

S

Sensor	
Anschliessen	9
Sensoranschluss	
Polarisierbare Elektrode	7
Service	3
Sicherheitshinweise	3

[illegible]

Zahleneingabe 19