

# Eco KF Titrator



Handbuch

8.1027.8001DE / v7 / 2025-07-07





Metrohm AG  
Ionenstrasse  
CH-9100 Herisau  
Schweiz  
+41 71 353 85 85  
info@metrohm.com  
www.metrohm.com

# Eco KF Titrator

Firmware-Version 57.1027.0012 oder höher

**Handbuch**

8.1027.8001DE / v7 /  
2025-07-07

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Bei dieser Dokumentation handelt es sich um ein Originaldokument.

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

### **Haftungsausschluss**

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgeschlossen sind Mängel, die auf Umstände zurückgehen, die nicht von Metrohm zu verantworten sind, wie unsachgemässe Lagerung, unsachgemässer Gebrauch etc. Eigenmächtige Veränderungen am Produkt (z. B. Umbauten oder Anbauten) schliessen jegliche Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden und deren Folgen aus. Anleitungen und Hinweise in der Produktdokumentation der Metrohm sind strikt zu befolgen. Andernfalls ist die Haftung von Metrohm ausgeschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick</b>	<b>1</b>
1.1	Produktbeschreibung .....	1
1.2	Produktvarianten .....	2
1.3	Zubehör anzeigen .....	2
1.4	Weiterführende Informationen .....	3
1.5	Angaben zur Dokumentation .....	3
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>5</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
2.2	Verantwortung des Betreibers .....	5
2.3	Anforderungen an das Bedienpersonal .....	6
2.4	Sicherheitshinweise .....	6
2.4.1	Gefahren durch elektrische Spannung .....	6
2.4.2	Gefahren durch biologische und chemische Gefahrstoffe .....	7
2.4.3	Gefahren durch leichtentzündliche Stoffe .....	7
2.4.4	Gefahren durch austretende Flüssigkeiten .....	7
2.4.5	Gefahren beim Transport des Produkts .....	8
2.5	Gestaltung von Warnhinweisen .....	8
2.6	Bedeutung von Warnzeichen .....	9
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>10</b>
3.1	Eco KF Titrator – Übersicht .....	10
3.2	Funktion der Komponenten .....	14
3.2.1	Magnetrührer .....	14
3.2.2	Zylindereinheit und Dosierantrieb .....	14
3.2.3	Flachhahn .....	16
3.2.4	Flascheneinheit .....	16
3.2.5	Volumetrische Karl-Fischer-Titrierzelle .....	17
3.3	Anzeigeelemente und Bedienelemente .....	18
3.4	Signale .....	18
3.5	Remote-Schnittstelle .....	19
3.6	Fernsteuerung .....	21
3.7	Rechenalgorithmen .....	23
<b>4</b>	<b>Lieferung und Transport</b>	<b>25</b>
4.1	Lieferung .....	25



6.10.2	Statistik .....	108
6.10.3	Reporte .....	109
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>111</b>
7.1	Zylindereinheit warten .....	111
7.2	Produktoberfläche reinigen .....	114
<b>8</b>	<b>Problembehandlung</b>	<b>116</b>
8.1	System zurücksetzen .....	116
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>118</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>119</b>
10.1	Umgebungsbedingungen .....	119
10.2	Energieversorgung .....	119
10.3	Abmessungen und Gewicht .....	120
10.4	Gehäuse .....	121
10.5	Spezifikationen Anschlüsse .....	121
10.6	Spezifikationen Anzeige .....	122
10.7	Spezifikationen Bedienung .....	122
10.8	Spezifikationen Messung .....	122
10.9	Spezifikationen Rührer .....	123
10.10	Spezifikationen Liquid Handling .....	123



# 1 Überblick

## 1.1 Produktbeschreibung

Der Eco KF Titrator ist ein Gerät zur volumetrischen Wassergehaltsbestimmung mit eingebautem Rührer.

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 Volumen zugegeben werden. Der Titrationsabbruch am Endpunkt erfolgt driftkontrolliert oder nach einer Wartezeit. Das bis zum Endpunkt dosierte Volumen wird zur Berechnung des Wassergehalts der Probe verwendet.

(siehe Abbildung 1, Seite 1)

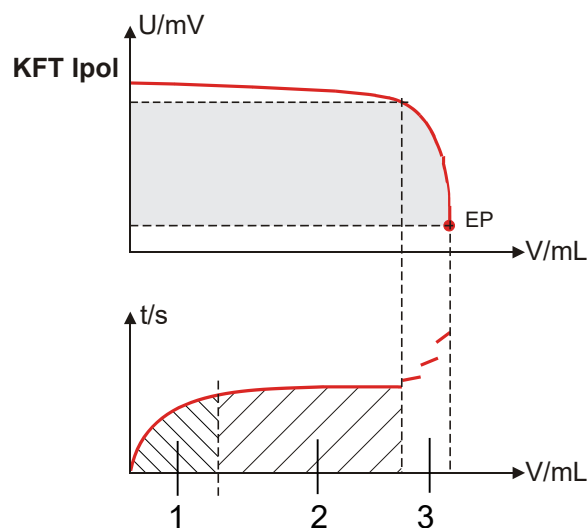


Abbildung 1 Reagenzdosierung KFT

**1** Anfangsdosierung

**2** Kontinuierliche Dosierung

**3** Regelbereich

## 1.2 Produktvarianten

Das Produkt ist in folgenden Varianten erhältlich:

Tabelle 1 Produktvarianten

Art.-Nr.	Bezeichnung	Variantenmerkmal
2.1027.0010	Eco KF Titrator	
2.1027.0100	Eco KF Titrator kom- plett	mit Solvent Pump

Auf dem Typenschild befinden sich Artikelnummer und Seriennummer zur Identifizierung des Produkts:



Abbildung 2 Typenschild (Beispiel)

**1** (01) = Externe Artikelnummer

**2** (21) = Seriennummer

**3** (240) = Metrohm-Artikelnummer

## 1.3 Zubehör anzeigen

Aktuelle Informationen zum Lieferumfang und zum optionalen Zubehör sind auf der Metrohm-Website einsehbar.

### 1 Produkt auf Website suchen

- <https://www.metrohm.com> aufrufen.
- Auf klicken.
- Im Suchfeld die Artikelnummer des Produkts eingeben und **[Enter]** drücken.
  - Artikelnummer aus der Liste entnehmen (*siehe "Produktvarianten", Kapitel 1.2, Seite 2*).
- In der Resultatliste auf das gewünschte Produkt klicken.


Detailinformationen zum Produkt werden angezeigt.

## 2 Zubehör anzeigen

- Nach unten scrollen (Zubehör je nach Verfügbarkeit):
  - Enthaltene Teile
  - Optionale Teile

## 3 Zubehörliste herunterladen (enthaltene und optionale Teile)

- Auf  klicken, um die Zubehörliste als PDF herunterzuladen.

 Metrohm empfiehlt, das heruntergeladene PDF als Referenz aufzubewahren.



## 1.4 Weiterführende Informationen

Auf den folgenden Seiten sind weitere Informationen zum Produkt verfügbar:

- Metrohm-Website <https://www.metrohm.com> – Dokumente als PDF, Übersicht über Produktfamilie, Informationen zu Applikationen und Angabe des Zubehörs.

## 1.5 Angaben zur Dokumentation

Mögliche Darstellungen in der Dokumentation:

Darstellung	Bedeutung
<b>(5-12)</b>	Querverweis auf Abbildungslegende (Abbildungsnummer - <b>Element in der Abbildung</b> )
<b>1</b>	Anweisungsschritt
<b>Methode</b>	Parameter, Menüpunkte, Registerkarten und Dialoge
<b>Datei ► Neu</b>	Menüpfad
<b>[Weiter]</b>	Schaltfläche oder Taste
	Ergänzende Informationen zum beschreibenden Text
	Hinweis In Grafiken weisen orange Pfeile oder Rahmen auf den Bezug zum beschreibenden Text hin. Die betreffenden Elemente können ausserdem orange eingefärbt sein.



### Bewegung

In Grafiken zeigen blaue Pfeile die Bewegungsrichtung an. Die zu bewegenden Elemente können ausserdem blau eingefärbt sein.

---

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Der Eco KF Titrator ist für den Einsatz als Titrator in analytischen Laboratorien konzipiert. Sein Haupteinsatzgebiet ist die volumetrische Karl-Fischer-Titration. Das Gerät ist geeignet, Chemikalien und brennbare Proben zu verarbeiten.

Der Eco KF Titrator ist mit folgenden Funktionseinheiten ausgerüstet:

- Eingebauter Magnetrührer
- Auswechselbare Zylindereinheit

Es stehen Methodenvorlagen zur Verfügung, die bis auf wenige Parameter bereits konfiguriert sind. Die Methoden können geändert und unter einem neuen Namen abgespeichert oder auf einen angeschlossenen USB-Stick exportiert werden. Diese Funktion ermöglicht es, Methoden schnell und einfach von einem Gerät auf ein anderes zu kopieren.

#### Titrimationsmodi

Folgende Titrimationsmodi werden unterstützt:

- **KFT**  
Volumetrische Wassergehaltsbestimmung nach Karl Fischer.

#### Messmodi

Folgende Messmodi werden unterstützt:

- **Ipol**  
Voltametrische Messung mit wählbarem Polarisationsstrom

### 2.2 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber muss überprüfen, ob grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung in Chemielaboren eingehalten werden. Der Betreiber hat folgende Verantwortungen:

- Personal in der sicheren Handhabung des Produkts instruieren.
- Personal im Umgang mit dem Produkt gemäss Benutzerdokumentation schulen (z. B. installieren, bedienen, reinigen, Störungen beseitigen).
- Personal bzgl. grundlegender Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung schulen.
- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) bereitstellen.



- Geeignete Werkzeuge und Einrichtungen zur sicheren Arbeitsausführung bereitstellen.

Das Produkt darf nur im einwandfreien Zustand verwendet werden. Folgende Massnahmen sind erforderlich, um den sicheren Betrieb des Produkts zu gewährleisten:

- Zustand des Produkts vor dem Einsatz prüfen.
- Mängel und Störungen sofort beheben.
- Produkt regelmässig warten und reinigen.

## **2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal**

Nur qualifiziertes Personal darf das Produkt bedienen. Als qualifiziertes Personal gelten Personen, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung für Chemielabore sind bekannt und werden eingehalten.
- Kenntnisse im Umgang mit gefährlichen Chemikalien sind vorhanden. Das Personal hat die Fähigkeit mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.
- Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen für Labore sind vorhanden.
- Sicherheitsrelevante Informationen sind vermittelt und verstanden. Das Personal kann das Produkt sicher bedienen.
- Die Benutzerdokumentation wurde gelesen und verstanden. Das Personal bedient das Produkt nach den Vorgaben der Benutzerdokumentation.

## **2.4 Sicherheitshinweise**

### **2.4.1 Gefahren durch elektrische Spannung**

Der Kontakt mit elektrischer Spannung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Um Gefahren durch elektrische Spannung zu vermeiden, Folgendes beachten:

- Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben. Auch das Gehäuse muss intakt sein.
- Produkt nur mit montierten Abdeckungen verwenden. Falls Abdeckungen beschädigt sind oder fehlen, Produkt von der Energieversorgung trennen und den regionalen Metrohm-Service-Vertreter kontaktieren.
- Spannungsführende Bauteile (z. B. Netzteil, Netzkabel, Anschlussbuchsen) vor Feuchtigkeit schützen.
- Wartungsarbeiten und Reparaturen an elektrischen Bauteilen immer von einem regionalen Metrohm-Service-Vertreter bearbeiten lassen.

- Falls mindestens einer der folgenden Fälle eintritt, das Produkt sofort von der Energieversorgung trennen:
  - Das Gehäuse ist beschädigt oder geöffnet.
  - Spannungsführende Teile sind beschädigt.
  - Feuchtigkeit dringt ein.

#### **2.4.2 Gefahren durch biologische und chemische Gefahrstoffe**

Der Kontakt mit biologischen Gefahrstoffen kann Vergiftungen durch Toxine oder Infektionen durch Mikroorganismen verursachen. Der Kontakt mit aggressiven chemischen Stoffen kann Vergiftungen oder Verätzungen verursachen. Um Gefahren durch biologische oder chemische Gefahrstoffe zu vermeiden, Folgendes beachten:

- Das Produkt vorschriftsmässig kennzeichnen, falls es für Substanzen verwendet wird, die chemisches Gefährdungspotenzial aufweisen und generell der Gefahrstoffverordnung unterliegen.
- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) tragen.
- Absaugeinrichtung bei Arbeiten mit verdampfenden Gefahrstoffen verwenden.
- Gefahrstoffe vorschriftsmässig entsorgen.
- Kontaminierte Oberflächen reinigen und desinfizieren.
- Nur Reinigungsmittel verwenden, die mit den zu reinigenden Materialien keine unerwünschten Nebenreaktionen auslösen.
- Chemisch verunreinigte Materialien (z. B. Reinigungsmaterial) vorschriftsmässig entsorgen.
- Im Fall einer Rücksendung an die Metrohm AG oder an einen regionalen Metrohm-Vertreter wie folgt vorgehen:
  - Produkt oder Produktkomponente dekontaminieren.
  - Kennzeichnung für Gefahrstoffe entfernen.
  - Eine Dekontaminationserklärung erstellen und dem Produkt beilegen.

#### **2.4.3 Gefahren durch leichtentzündliche Stoffe**

Die Verwendung von leichtentzündlichen Stoffen oder Gasen kann Brände oder Explosionen verursachen. Um Gefahren durch leichtentzündliche Stoffe zu vermeiden, Folgendes beachten:

- Zündquellen vermeiden.
- Erdungsschutz benutzen.
- Absaugeinrichtung verwenden.

#### **2.4.4 Gefahren durch austretende Flüssigkeiten**

Austretende Flüssigkeiten können Verletzungen verursachen und das Produkt beschädigen. Um Gefahren durch austretende Flüssigkeiten zu vermeiden, Folgendes beachten:

- Produkt und Zubehör regelmässig auf Leckagen und lose Verbindungen prüfen.



**! WARNUNG**

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Falls sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

**! VORSICHT**

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Falls sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

**HINWEIS**












Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Falls sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in der Umgebung beschädigt werden.

## 2.6 Bedeutung von Warnzeichen

Warnzeichen auf dem Produkt und in der Dokumentation weisen auf potenzielle Gefahren hin oder machen auf bestimmte Verhaltensweisen aufmerksam, um Unfälle oder Schäden zu vermeiden.

Je nach Einsatzzweck klebt der Betreiber zusätzliche Warnzeichen auf dem Produkt an. Die entsprechenden Anweisungen des Betreibers müssen befolgt werden.

Tabelle 2 Warnzeichen gemäss ISO 7010 (Beispiele)

Warnzeichen / Bedeutung	Warnzeichen / Bedeutung
 Allgemeines Warnzeichen	 Warnung vor heisser Oberfläche
 Warnung vor spitzem Gegenstand (Schnitt / Stich)	 Warnung vor Handverletzungen (Quetschung)
 Warnung vor elektrischer Spannung	 Warnung vor ätzenden Stoffen
 Warnung vor optischer Strahlung	 Warnung vor Laserstrahl
 Warnung vor feuergefährlichen Stoffen	 Warnung vor Biogefährdung
 Warnung vor giftigen Stoffen	

## 3 Funktionsbeschreibung

### 3.1 Eco KF Titrator – Übersicht

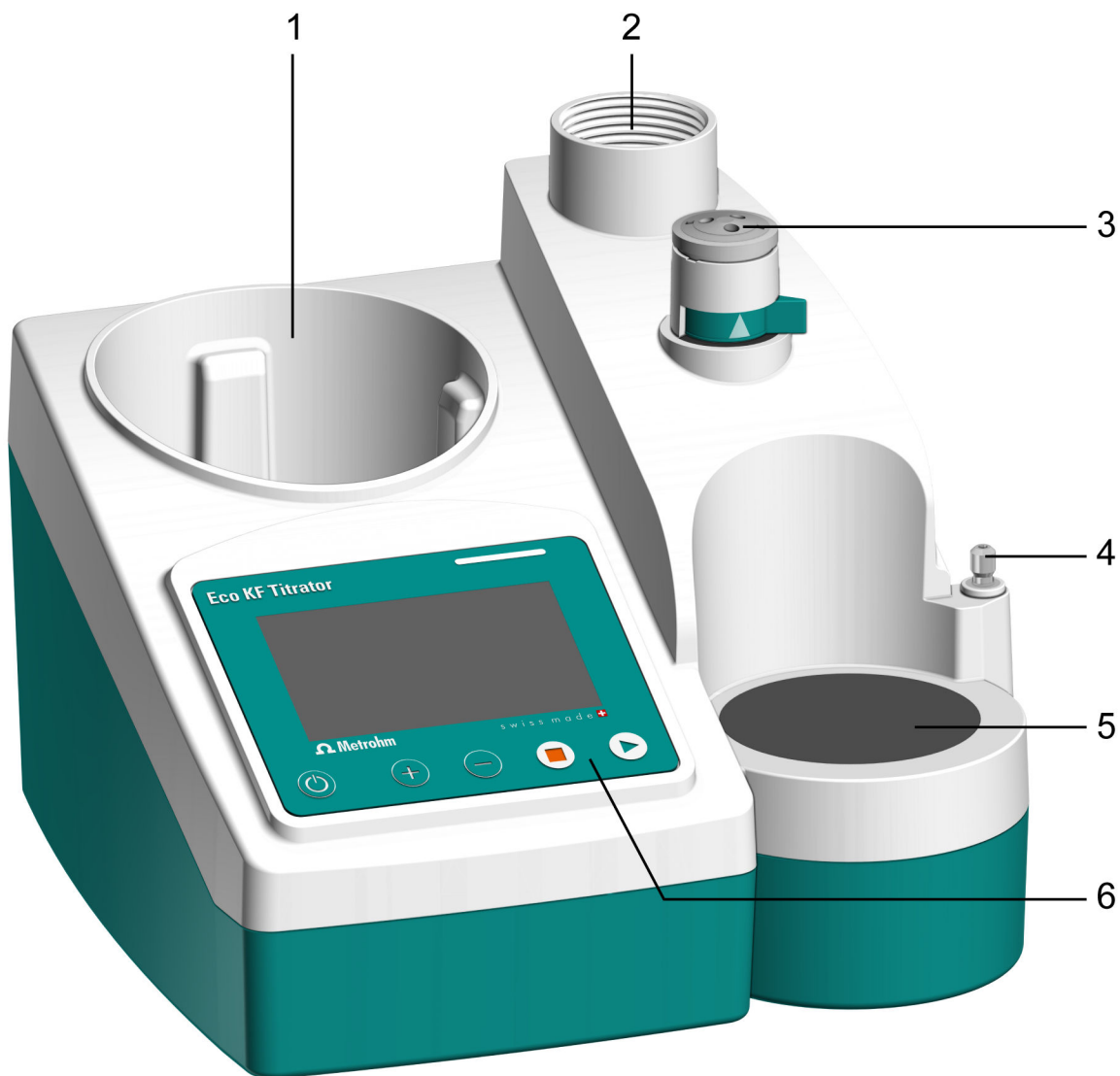


Abbildung 3 Eco KF Titrator – Vorderseite

**1** Flaschenhalter

**2** Anschluss für Zylindereinheit

**3** Flachhahn

**4** Stativaufsatz

**5** Magnetrührer

**6** Anzeigeelemente/Bedienelemente

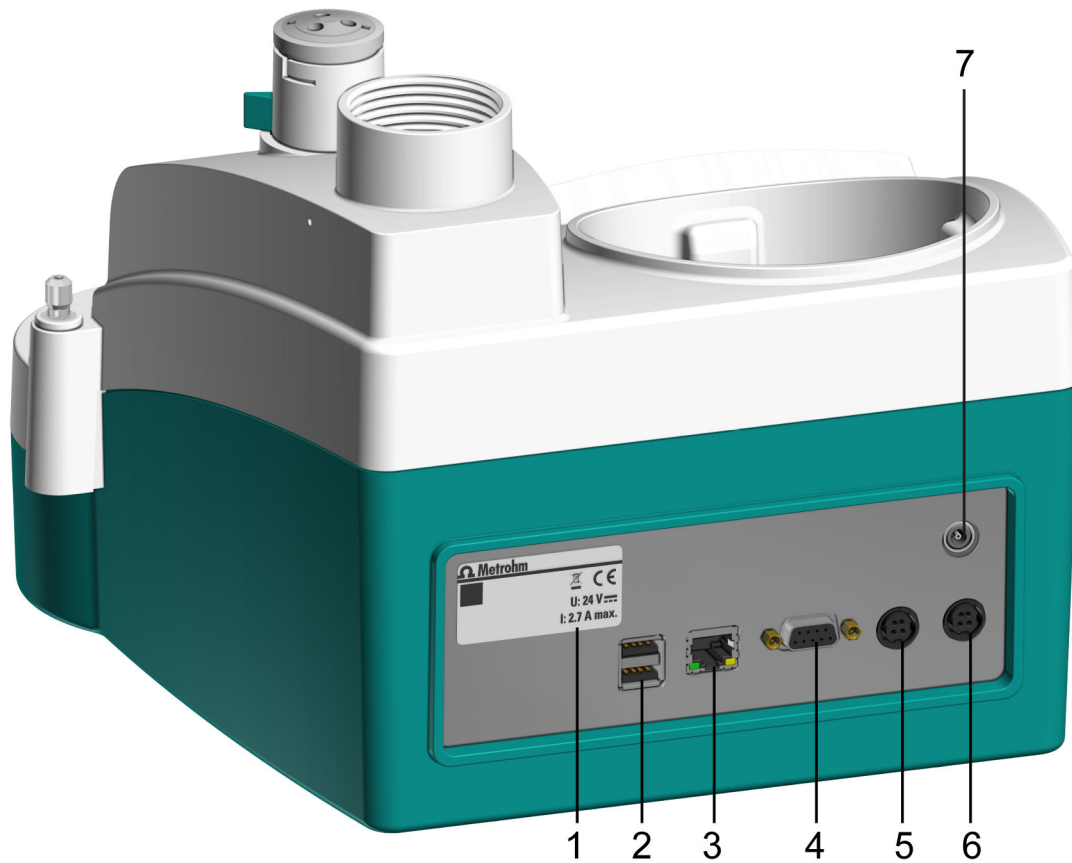


Abbildung 4 Eco KF Titrator – Rückseite

**1 Typenschild**

**2 USB (USB 1 und USB 2)**

USB-Stick, Drucker, Waage usw. anschliessen

**3 Ethernet (RJ-45)**

Fernsteuerung über lokales Netzwerk

**4 Remote**

Fernbedienung anschliessen

**5 Power OUT**

Externes Gerät anschliessen

**6 Power IN**

Netzteil anschliessen

**7 Pol**

Eine polarisierbare Elektrode anschliessen

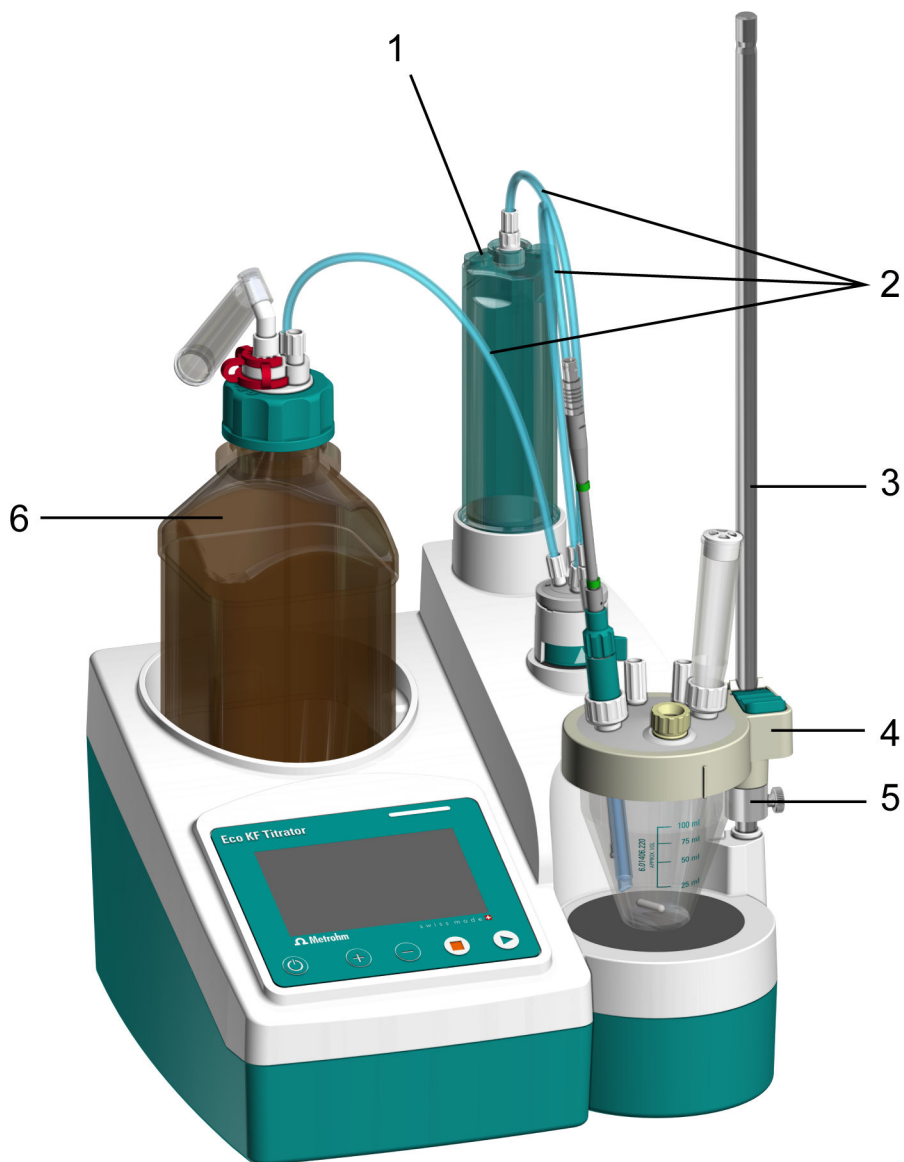


Abbildung 5 Eco KF Titrator – Zubehör

<b>1</b>	<b>Zylindereinheit</b>	<b>2</b>	<b>Schlauchverbindungen</b>
<b>3</b>	<b>Stativstange</b>	<b>4</b>	<b>Titrierzelle</b>
<b>5</b>	<b>Stellring</b>	<b>6</b>	<b>Flascheneinheit</b>

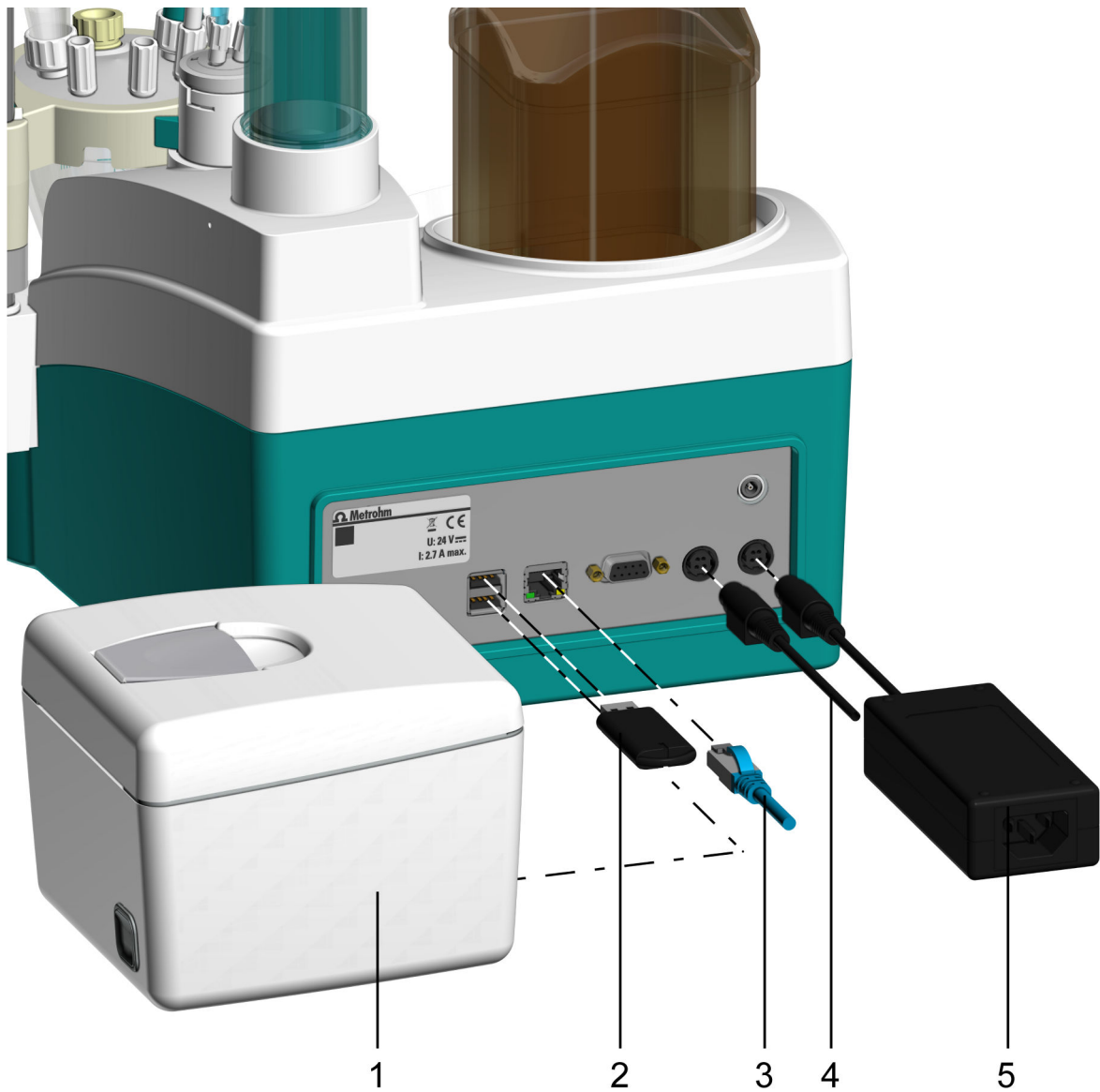


Abbildung 6 Eco KF Titrator – Peripherie

**1 Drucker Q3X (optional)**

**2 USB-Stick**

**3 Ethernet-Kabel (optional)**

**4 Solvent Pump (optional)**

**5 Netzteil**



## 3.2 Funktion der Komponenten

### 3.2.1 Magnetrührer

Der Magnetrührer sorgt dafür, dass die Probe im Reagenz gut durchmischt wird. Je nach Menge und Viskosität der Probe kann die Rührgeschwindigkeit angepasst werden.

### 3.2.2 Zylindereinheit und Dosierantrieb

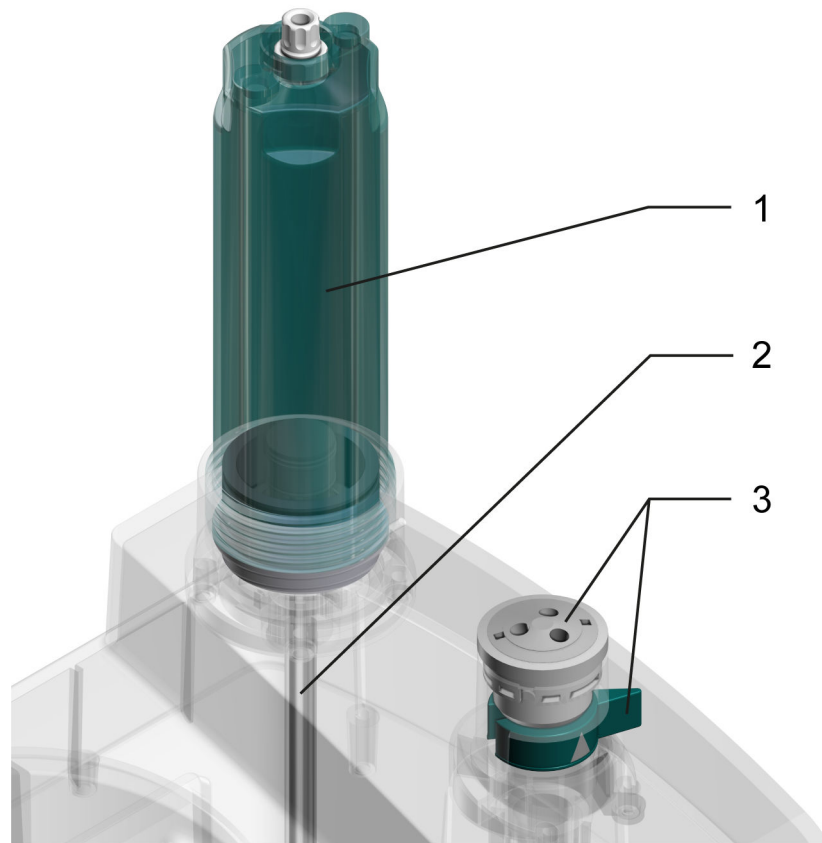


Abbildung 7 Zylindereinheit und Dosierantrieb – Übersicht

**1 Zylindereinheit**

**2 Schubstange (Dosierantrieb)**

**3 Flachhahn**

Mit dem Dosierantrieb und angeschlossener Zylindereinheit können Flüssigkeitsvolumen genau dosiert werden.

Der Dosierantrieb ist fest im Gehäuse des Geräts verbaut und bewegt die Schubstange zum Heben und Senken des Zylinders in der Zylindereinheit und ist zuständig für das genaue Dosieren der Lösung.

Der Flachhahn wechselt zwischen Füllen und Entleeren der Zylindereinheit.

Ist die Zylindereinheit aufgesetzt, übernehmen Dosierantrieb und Flachhahn folgende Funktionen:

- **Kolben heben und senken:**

Während der Kolben gesenkt wird, wird Lösung angesaugt. Der Zylinder füllt sich.

Während der Kolben gehoben wird, wird Lösung dosiert. Der Zylinder leert sich.

- **Flachhahn drehen:**

Die Position des Flachhahns bestimmt, durch welche Anschlüsse die Lösung fließt.

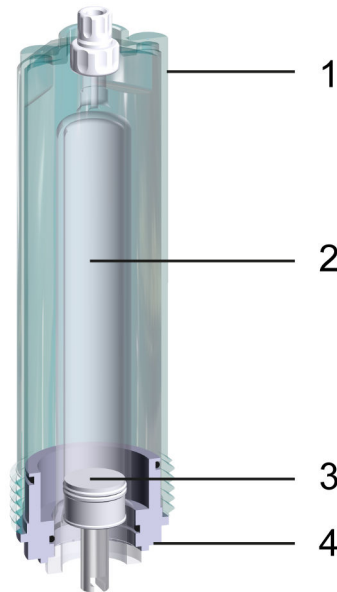


Abbildung 8 Zylindereinheit – Übersicht

**1** Lichtschutz

**2** Zylinder

**3** Kolben mit Dichtlippen und Kolbenstange

**4** Haltering



### 3.2.3 Flachhahn

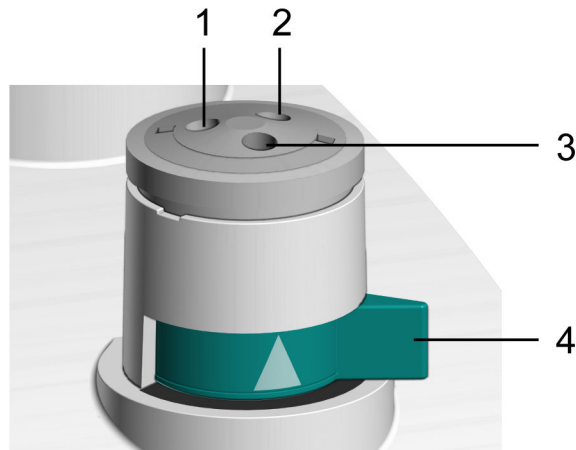


Abbildung 9 Flachhahn – Übersicht

<b>1</b>	<b>Anschluss für die Schlauchverbindung zur Flasche</b>	<b>2</b>	<b>Anschluss für die Schlauchverbindung zur Schlauchspitze</b>
<b>3</b>	<b>Anschluss für die Schlauchverbindung zur Zylindereinheit</b>	<b>4</b>	<b>Umschalthebel</b>

### 3.2.4 Flascheneinheit

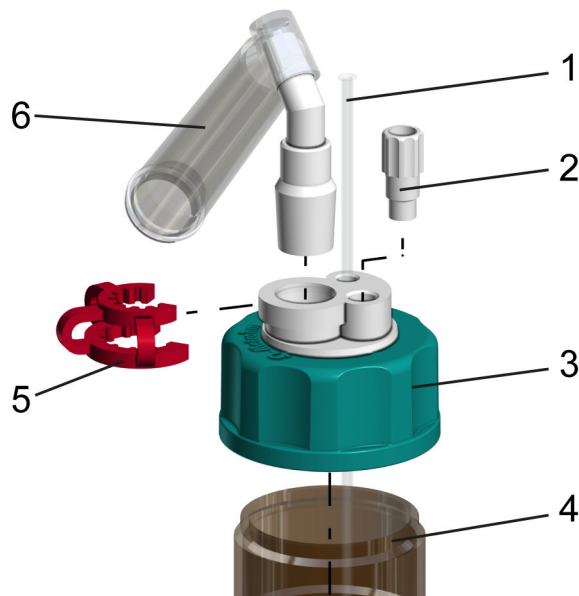


Abbildung 10 Flascheneinheit – Übersicht

<b>1</b>	<b>Kanüle</b>	<b>2</b>	<b>Gewindestopfen</b>
<b>3</b>	<b>Flaschenaufsatz</b>	<b>4</b>	<b>Braunglasflasche mit Gewinde GL 45</b>
<b>5</b>	<b>Schliffklammer NS 14/15</b>	<b>6</b>	<b>Adsorberrohr</b>

### 3.2.5 Volumetrische Karl-Fischer-Titrierzelle

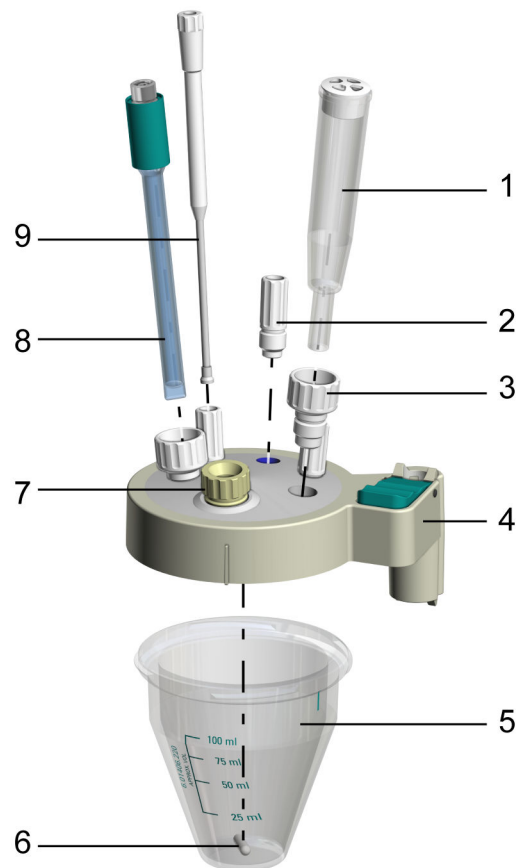


Abbildung 11 Titrierzelle – Übersicht

<b>1</b>	<b>Adsorberrohr</b>	<b>2</b>	<b>M10-Schraubnippel</b> (6.02709.010)
<b>3</b>	<b>M12-Schraubnippel</b> (6.02709.030)	<b>4</b>	<b>KF-Titriergefäßoberteil</b>
<b>5</b>	<b>Titriergefäß</b>	<b>6</b>	<b>Rührstäbchen</b>
<b>7</b>	<b>Septumstopfen</b>	<b>8</b>	<b>Elektrode</b>
<b>9</b>	<b>Schlauchspitze</b>		

Die volumetrische Karl-Fischer-Titrierzelle (KF-Titrierzelle) ist ein geschlossenes Gefäß für Wassergehaltsbestimmung nach Karl Fischer und wird an der Stativstange des Magnetrührers befestigt.

Die volumetrische KF-Titrierzelle besteht aus einem Titriergefäß und einem Titriergefäßoberteil.

Das Eindringen von Feuchtigkeit in die KF-Titrierzelle wird mittels Dichtungen und dem Adsorberrohr, gefüllt mit Molekularsieb, verhindert.

### 3.3 Anzeigeelemente und Bedienelemente

#### Anzeigeelemente – Statusanzeige und Statusindikator

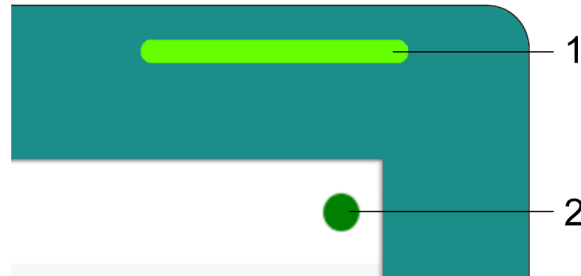


Abbildung 12 Anzeigeelemente

**1** Statusanzeige

**2** Statusindikator

Der Statusindikator wird nur bei eingeschaltetem Touchscreen angezeigt.

#### Bedienelemente – Bedienleiste

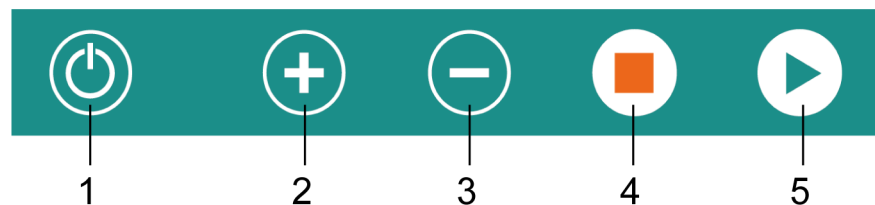


Abbildung 13 Tasten der Bedienleiste

**1** Ein/Aus

**2** Rührgeschwindigkeit erhöhen

**3** Rührgeschwindigkeit reduzieren



**4** Stopp


**5** Start

### 3.4 Signale

Die Statusanzeige zeigt mit Blinkmustern den Betriebszustand des Geräts an.







Tabelle 3 Statusanzeige

Signal	Blinkmuster	Bedeutung
	LED leuchtet grün	Betriebsbereit
	LED blinkt grün (langsam)	In Betrieb / Im Wartezustand

Signal	Blinkmuster	Bedeutung
	LED blinkt grün (schnell)	Störung oder Fehler

Der Statusindikator zeigt mit Farben und Symbolen den Betriebszustand des Gerätes an.

Tabelle 4 Statusindikator

Signal	Farbe	Bedeutung
	Grün	Betriebsbereit
	Orange	In Betrieb
	Gelb	Im Wartezustand
	Rot	Störung oder Fehler
		Konditionieren OK
		Konditionieren nicht OK

### 3.5 Remote-Schnittstelle

#### Pin-Belegung der Remote-Schnittstelle

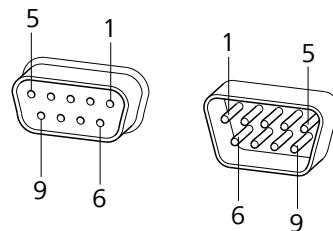


Abbildung 14 Pin-Belegung von Remote-Buchse und Remote-Stecker

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

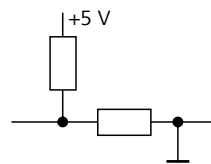
Tabelle 5 Eingänge und Ausgänge der Remote-Schnittstelle

Pin-Nr.	Belegung	Funktion
1	Ausgang 0	Bereit/EOD
2	Ausgang 1	Aktivieren/Dosimat
3	Ausgang 2	Titration/Bestimmung



Pin-Nr.	Belegung	Funktion
4	Ausgang 3	Kond. OK
5	Ausgang 4	Fehler
6	0 Volt (GND)	
7	+5 Volt	
8	Eingang 0	Start
9	Eingang 1	Stopp

**Eingänge**

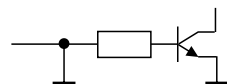


ca. 5 kΩ Pull-up

$t_p > 100 \text{ ms}$

aktiv = low, inaktiv = high

**Ausgänge**



Open Collector

$t_p > 200 \text{ ms}$

aktiv = low, inaktiv = high

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

+5 V: maximale Belastung = 20 mA

**Statusdiagramme der Remote-Schnittstelle**

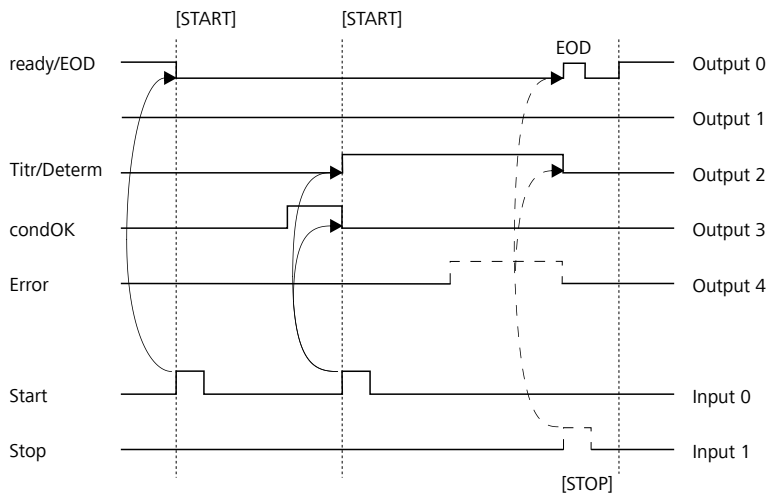


Abbildung 15 Remote-Statusdiagramm

EOD = End of Determination

## 3.6 Fernsteuerung

Das Gerät kann über eine Ethernet/RS-232-Verbindung ferngesteuert werden. Hierfür ist ein RJ-45-Stecker mit Local Area Network (LAN) erforderlich. Das Ethernet-Kabel auf der Rückseite des Geräts am Anschluss Ethernet (*siehe "Eco KF Titrator – Übersicht", Kapitel 3.1, Seite 10*) anschließen.

Die Verbindung wird nur dann hergestellt, falls sich das Gerät und der Computer im gleichen lokalen Netzwerk (LAN) befinden und über den Port 8005 kommunizieren. Die IP-Adresse des Geräts ist festgelegt unter:

**System ► Ethernet-Einstellungen**

### 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.

### Befehle und Variablen

Befehl	Funktion	Kommentar
\$G	Start/Continue	Entspricht der Taste <b>[START]</b> bzw. <b>[Weiter]</b> .
\$S	Stop	Entspricht der Taste <b>[STOP]</b> .
\$H	Hold	Methodenablauf anhalten.
\$D	Gerätezustand abfragen	Antworten: <i>Ready;0</i> , <i>Busy;0</i> oder <i>Hold;0</i> oder <i>Cond;0</i> (0 = keine Meldung).  Falls am Gerät eine Meldung das Eingreifen des Anwenders erfordert, zeigt die Antwort der Statusabfrage die entsprechende Meldungsnummer.  Die Meldung kann mit <b>[OK]</b> oder <b>[Cancel]</b> quittiert werden, siehe unten.



Befehl	Funktion	Kommentar
<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>[CANCEL]</b> bestätigen.
<b>\$A(DELETE), \$A(CANCEL)</b>	Meldung quittieren	Meldung mit <b>[DELETE]</b> bzw. <b>[CANCEL]</b> bestätigen.
<b>\$A(YES), \$A(CANCEL)</b>	Meldung quittieren	Meldung mit <b>[YES]</b> bzw. <b>[CANCEL]</b> bestätigen.
<b>\$A(RECONNECT)</b>	Meldung quittieren	Meldung mit <b>[RECONNECT]</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</i> , <i>R1</i> , <i>CO0</i> .  Vollständige Liste der Variablen: siehe Kapitel <i>Formeleditor</i> .

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

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

## 3.7 Rechenalgorithmen

### Zahlenformat

Die Gerätesoftware rechnet gemäss der verbreiteten Norm IEEE 754 (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems). Die Zahlen werden bei Berechnungen in "double precision" (64 Bit) verwendet. 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 zu überprüfen, 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. Gibt man z. B. das Probeneinmass 50.3 mg ein, 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 Arzneimitteibuch USP). Falls die Ziffer an der ersten wegfallenden Dezimalstelle **1, 2, 3 oder 4** ist, wird abgerundet. Falls diese Ziffer **5, 6, 7, 8 oder 9** ist, wird aufgerundet. Negative Zahlen werden nach ihrem Betrag gerundet (weg von Null).

### Statistik

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

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

Für nachstehende Formeln gilt folgende Konvention:

$$1 \leq n \leq 20 \text{ und } 1 \leq k \leq 5.$$

Mittelwert:

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

Absolute Standardabweichung:

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



## **4 Lieferung und Transport**

### **4.1 Lieferung**

Sofort nach Erhalt die Lieferung kontrollieren:

- Lieferung anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.
- Produkt auf Schäden prüfen.
- Falls die Lieferung unvollständig oder beschädigt ist, den regionalen Metrohm-Vertreter kontaktieren.

### **4.2 Verpackung**

Produkt und Zubehör werden in einer schützenden Spezialverpackung geliefert. Diese Verpackung unbedingt aufbewahren, um einen sicheren Transport des Produkts zu gewährleisten. Falls eine Transportsicherung vorhanden ist, auch diese aufbewahren und wiederverwenden.

## 5 Installation

### 5.1 Aufstellort

Das Produkt ist nur für den Betrieb in Innenräumen geeignet und darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwendet werden.

Für den Aufstellort gelten folgende Anforderungen:

- Der Raum ist gut belüftet, vor direkter Sonneneinstrahlung und übermäßigen Temperaturschwankungen geschützt.
- Die Stellfläche ist stabil und erschütterungsfrei. Die Stellfläche muss für Masse und Gewicht der Komponenten (siehe technische Daten) geeignet sein.
- Alle Kabel und Anschlüsse sind während des Betriebs zugänglich. Kabel sind sicher verlegt (keine Stolperfallen).
- Der Arbeitsplatz ist ergonomisch gestaltet und ermöglicht einen störungsfreien Betrieb des Produkts.

### 5.2 Netzkabel anschliessen



#### **WARNUNG**

##### **Gesundheitsgefährdung durch elektrische Spannung.**


Schwere Verletzungen mit möglicher Todesfolge.

- Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben. Auch das Gehäuse muss intakt sein.
- Produkt nur mit montierten Abdeckungen verwenden.
- Spannungsführende Bauteile (z. B. Netzteil, Netzkabel, Anschlussbuchsen) vor Feuchtigkeit schützen.
- Wartungsarbeiten und Reparaturen an elektrischen Bauteilen immer von einem regionalen Metrohm-Service-Vertreter durchführen lassen.

#### **Netzkabel anschliessen**

##### **Erforderliches Zubehör:**

- Tischnetzgerät (6.2164.010)

 Nur dieses Netzgerät verwenden. Andere Produkte sind nicht zugelassen.

- Netzkabel:
  - Länge: max. 2 m
  - Anzahl Leiter: 3, mit Schutzerde
  - Leiterquerschnitt: 3 × min. 1.0 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
  - Kupplung: IEC 60320, Typ C13, 10 A
  - Netzstecker: 6.2122.XX0 (gemäss Kundenanforderung), min. 10 A

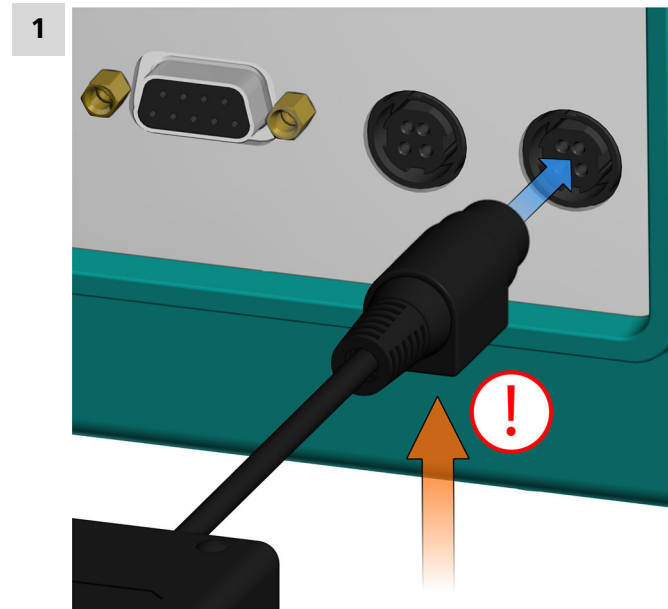


Abbildung 16 Geräterückseite – Netzkabel anschliessen

Am Anschluss **Power IN** das Netzteil anschliessen.

Ausrichtung beachten (siehe Bild).

**2** Netzkabel mit dem Tischnetzgerät verbinden.

**3** Kabel an die Energieversorgung anschliessen.

Das Gerät kann jetzt ein- und ausgeschaltet werden: *(siehe "Gerät einschalten und ausschalten", Kapitel 6.1, Seite 37)*

## 5.3 Zylindereinheit Erstmontage

Die Erstmontage der Zylindereinheit wird mit einem **Installationsassistent** durchgeführt.

Für weiteres Zubehör den QR Code scannen.

- i** Ist das Gerät bereits eingerichtet, erfolgt das Demontieren und Montieren der Zylindereinheit mithilfe der Funktion: **Manuelle Bedienung** ▶ **Zylindereinheit wechseln**

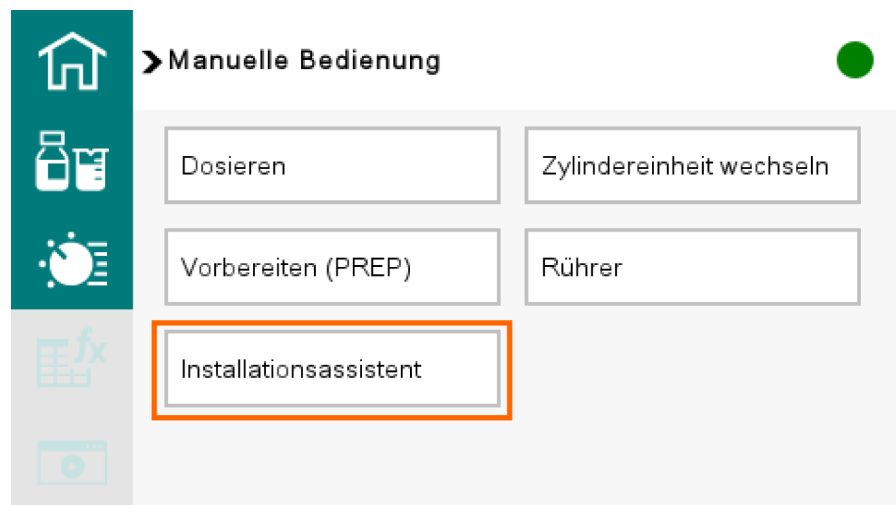
### Installationsassistent ausführen

#### Voraussetzung:

- Das Gerät ist eingeschaltet. Die Schubstange ist in der untersten Position.

- 1 Wird das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet, startet der Installationsassistent automatisch.

Der Installationsassistent kann über **Manuelle Bedienung** ▶ **Installationsassistent** auch manuell aufgerufen werden.



- 2 Zylindereinheit gemäss den Anweisungen auf dem Bildschirm montieren. Nach jedem ausgeführten Schritt mit **→** zum nächsten Schritt wechseln.

Die Zylindereinheit ist montiert.

- 3 Den mitgelieferten QR Code scannen, um das Installationsvideo anzuzeigen und das weitere Zubehör zu montieren.

**i** Die Montage des weiteren Zubehörs kann auch ohne Installationsassistent erfolgen.

## 5.4 Stativstange montieren

### Stativstange montieren

- 1** Die Stativstange auf den Stativaufsatz aufschrauben.
- 2** Den Stelling mit der Kerbe nach oben über die Stativstange möglichst weit nach unten schieben.

**i** Der Stelling dient als unterer Anschlag für das Titriergefäßsberteil.

## 5.5 Adsorbermaterial austauschen

### Adsorbermaterial in diversen Gefäßen austauschen



Abbildung 17 Adsorberrohr für die KF-Titrierzelle volumetrisch

**1** Deckel

**2** Gehäuse

## Adsorbentmaterial von Adsorbentrohr austauschen

### 1 Deckel entfernen



- Den Deckel aus dem Gehäuse hochziehen und entfernen.

### 2 Adsorbentmaterial entfernen



- Den gesamten Inhalt entfernen.
- Falls das Gehäuse leer ist, entfällt dieser Schritt.

**i** Das Molekularsieb kann bei 300 °C im Trockenschrank regeneriert werden, siehe <https://www.metrohm.com/de-ch/support-und-service/faq-kft/>.

### 3 Gehäuse mit Adsorbiermaterial befüllen



- Einen bodenbedeckenden Wattepfropfen locker unten in das Gehäuse einlegen. Die Watte nicht zu fest stopfen, um genügend Gasdurchfluss zu ermöglichen.
- Das Gehäuse bis zu ca. 1 cm unter den Gehäuserand mit Molekularsieb befüllen.
- Einen kleinen Wattepfropfen auf das Molekularsieb legen. Die Watte nicht zu fest stopfen, um genügend Gasdurchfluss zu ermöglichen.

### 4 Gehäuse mit Deckel verschliessen



- Das Gehäuse mit dem Deckel verschliessen.

**i** Sicherstellen, dass die Dichtungsfläche zwischen dem Gehäuse und dem Deckel sauber, trocken und ohne jegliche Füllmaterialreste ist!

**i** Wir empfehlen, bei mässiger Luftfeuchtigkeit das Adsorbermaterial ca. alle 6 Wochen auszutauschen.

Ein Anstieg der Drift ist ein Indiz, dass die Dichtigkeit der KF-Titrierzelle überprüft und eventuell das Molekularsieb ausgetauscht werden sollte.

**Tipp:**

Das Datum beim Austauschen des Molekularsiebes auf das Adsorbergehäuse schreiben. So weiss man, wann die letzte Befüllung oder der letzte Austausch erfolgt ist.

## 5.6 Volumetrische Karl-Fischer-Titrierzelle montieren

### Volumetrische KF-Titrierzelle vorbereiten

**1** Das KF-Titriergefäss nehmen und ein Rührstäbchen platzieren.

**2** Das KF-Titriergefäss mit dem KF-Titriergefässoberteil zusammenschrauben.

**i** Beim Ansetzen zum Zusammenschrauben darauf achten, dass die Farbmarkierung am KF-Titriergefäss mit der Nase am KF-Titriergefässoberteil fluchtet.

Dadurch kann man die Skalierung der volumetrischen KF-Titrierzelle von vorne lesen.

**3** Die 3 Schraubnippel in die M10-Öffnungen des KF-Titriergefässoberteils einsetzen.

**4** Die 2 Schraubnippel in die M12-Öffnungen des KF-Titriergefässoberteils einsetzen.

### Volumetrische KF-Titrierzelle bestücken

**Voraussetzung:**

- Die volumetrische KF-Titrierzelle ist zusammengeschaubt.
- Das Adsorberrohr mit Deckel ist mit neuem Molekularsieb gefüllt. *(siehe "Adsorbermaterial austauschen", Kapitel 5.5, Seite 29)*

**1** Die Schlauchspitze der Zylindereinheit in den mittleren M10-Schraubnippel einsetzen und festschrauben.

Das Antidiffusionsventil der Schlauchspitze soll sich knapp über dem Rührstäbchen befinden, darf dieses jedoch nicht behindern.

- 2 Die Elektrode in den linken M12-Schraubnippel einsetzen und danach den Schraubnippel dicht anziehen.
- 3 Das Adsorberrohr in den rechten M12-Schraubnippel einsetzen und danach den Schraubnippel dicht anziehen.
- 4 In die vorderste Öffnung des Titriergefäßoberteils den Septumstopfen (mit eingelegtem Septum) einsetzen.

### **Volumetrische KF-Titrierzelle auf dem Eco KF Titrator montieren**

#### **Voraussetzung:**

- Die Stativstange ist mit dem Stellring am Produkt montiert. Der Stellring dient als unterer Anschlag für das KF-Titriergefäßoberteil. Dadurch ermöglicht der Stellring, dass die KF-Titrierzelle immer gleich hoch und genau mittig auf dem Magnetrührer platziert werden kann.
- Die volumetrische KF-Titrierzelle ist vollständig bestückt.

- 1 Den grünen Feststellhebel am KF-Titriergefäßoberteil drücken.
- 2 Die KF-Titrierzelle über die Stativstange schieben.
- 3 Die KF-Titrierzelle bis ca. 1 mm über den Magnetrührer schieben und ins Zentrum des Magnetrührers bringen.  
Den grünen Feststellhebel zum Fixieren der Position loslassen.
- 4 Den Stellring unter das KF-Titriergefäßoberteil schieben. Den Stellring so drehen, dass der Keil am KF-Titriergefäßoberteil in die Kerbe im Stellring passt.
- 5 Den Stellring mit der Rändelschraube in der gewünschten Position fixieren.  
Die Position der KF-Titrierzelle ist nun mit dem Stellring fixiert.

## 5.7 Flascheneinheit montieren

### Flaschenaufsatz vorbereiten

#### Erforderliches Zubehör:

- Flaschenaufsatz (6.1602.105)
- Kanüle (6.1819.020)
- Gewindestopfen (6.1446.080)
- Adsorberrohr (6.1619.010)
- Schliffklammer NS 14/15 (6.2023.020)
- Watte
- Geeignetes Sorptionsmittel
  - Molekularsieb für wasserempfindliche Proben.
  - Natronkalk für CO<sub>2</sub>-empfindliche Proben.

**1** Die Kanüle in den Flaschenaufsatz einsetzen.

**2** Den Gewindestopfen in den Flaschenaufsatz einschrauben.

**3** Das Adsorberrohr mit einem geeigneten Sorptionsmittel füllen.

**i** Falls kein spezielles Sorptionsmittel nötig ist, kann das Adsorberrohr mit Watte gefüllt als Staubfilter dienen.

**4** Das gefüllte Adsorberrohr auf den Flaschenaufsatz aufsetzen.

**5** Das Adsorberrohr mit der Schliffklammer NS 14/15 fixieren.

Der Flaschenaufsatz ist vorbereitet.

### Flascheneinheit montieren

#### Voraussetzung:

- Der Flaschenaufsatz ist vorbereitet.

#### Erforderliches Zubehör:

- Braunglasflasche (6.1608.023)

**1** Die Flasche in den Flaschenhalter stellen.

**2** Den vorbereiteten Flaschenaufsatz auf die Flasche aufschrauben und von Hand festziehen.

Die Flascheneinheit ist montiert

## 5.8 Schlauchverbindungen montieren

Die Schlauchverbindungen verbinden den Flachhahn mit der Flascheneinheit, der Zylindereinheit und der Schlauchspitze.

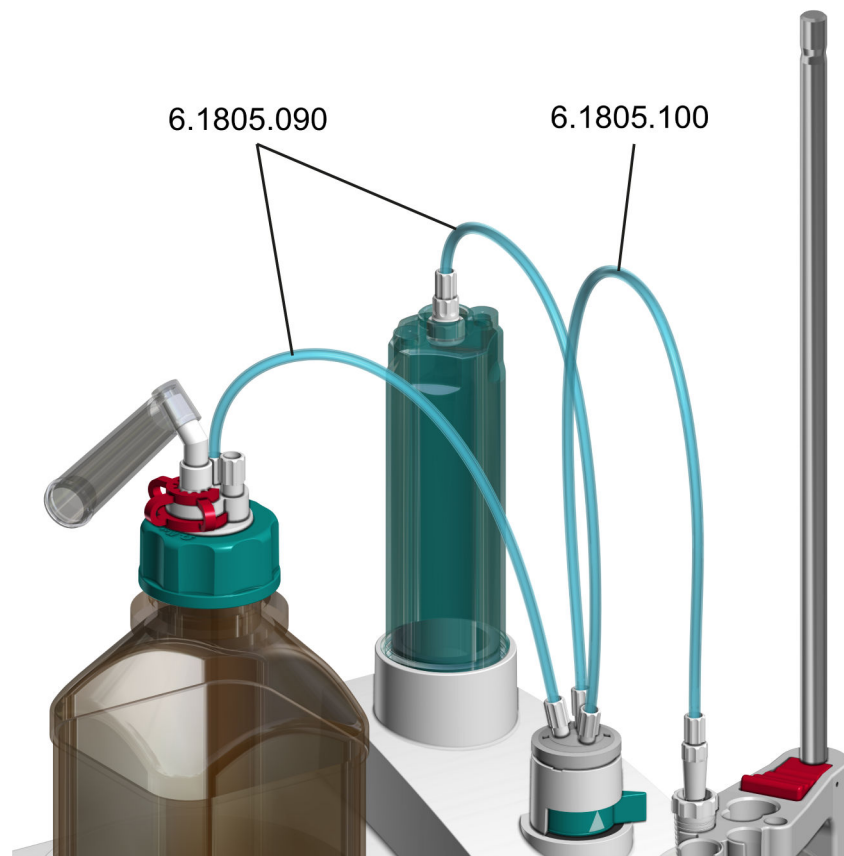


Abbildung 18 Schlauchverbindungen

### Schlauchverbindungen und Schlauchspitze montieren

#### HINWEIS

##### Deformation der Schraubnippel der Schlauchverbindungen.

Die Schlauchverbindungen sind unbrauchbar und müssen ersetzt werden, da es ansonsten zum Austreten von Flüssigkeiten kommen kann.

Massnahmen zur Vermeidung:

- Alle Schlauchverbindungen vorsichtig einschrauben und festziehen.
- Keine weiteren Hilfsmittel oder Werkzeuge verwenden.

**Voraussetzung:**



- Zylindereinheit, Elektrodenhalter und Flascheneinheit sind montiert.

**Erforderliches Zubehör:**

- 2x FEP-Schlauch 31 cm (6.1805.090)
- 1x FEP-Schlauch 40 cm (6.1805.100)
- Optional:
  - Verschlussstopfen (6.02709.010)

**1** Schlauch 6.1805.090 an der Zylindereinheit und am Flachhahn fest-schrauben.

**2** Schlauch 6.1805.090 an der Flascheneinheit und am Flachhahn fest-schrauben.

**3** Schlauch 6.1805.100 am Flachhahn festschrauben.

**4** Schlauch 6.1805.100 an die Schlauchspitze in der Titrierzelle fest-schrauben.

**i** Falls das Gerät ohne Solvent Pump betrieben wird, die M10 Schraubnippel auf der Titrierzelle mit dem Verschlussstopfen 6.02709.010 dicht verschliessen.

## 6 Bedienung und Betrieb

### 6.1 Gerät einschalten und ausschalten

#### Gerät einschalten

##### Voraussetzung:

- Das Netzkabel ist angeschlossen.
- Das Gerät ist ausgeschaltet.

- 1 Taste  drücken.

Das Gerät wird initialisiert und ein Systemtest wird durchgeführt.

 Falls in **System** ► **Einstellungen** aktiviert, kann nach dem Einschalten Folgendes auftreten:

- Ein **Signalton** ertönt.
- **PREP-Warnung** erscheint und weist darauf hin, die Zylinderereinheit vorzubereiten (*siehe "Vorbereiten (PREP)", Kapitel 6.3.3, Seite 51*).



Das Gerät ist eingeschaltet und die **Startseite** wird angezeigt.

#### Gerät ausschalten

##### Voraussetzung:


- Das Gerät ist eingeschaltet.

- 1 **Tastenkombination**

- Taste  drücken und gedrückt halten.
- Zusätzlich Taste  drücken und beide Tasten gedrückt halten, bis die Fortschrittsanzeige voll ist.

Das Gerät wird ausgeschaltet.  
Zum Abbrechen Taste loslassen.



 Werden die Tasten während dieser Zeit losgelassen, bleibt das Gerät eingeschaltet. Dies soll versehentliches Ausschalten verhindern.



## 6.2 Benutzeroberfläche

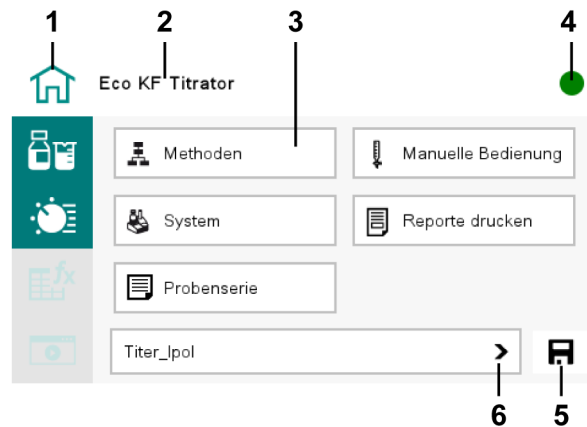




Abbildung 19 Startseite mit den Zugängen zu den Funktionen

<b>1</b>	<b>Arbeitsbereiche</b>	<b>2</b>	<b>Menüpfad</b>
<b>3</b>	<b>Schaltfläche</b>	<b>4</b>	<b>Statusindikator</b>
<b>5</b>	<b>Icon</b>	<b>6</b>	<b>Methodenauswahlleiste</b>

### Arbeitsbereiche

Sobald das Gerät betriebsbereit ist, sind die Arbeitsbereiche wählbar. Nicht auswählbare Arbeitsbereiche sind ausgegraut.

 Bei Bedarf die Schaltfläche  klicken, damit der Kolben in die Grundposition fährt, die Statusanzeige leuchtet und der Statusindikator grün ist.

### Folgende Arbeitsbereiche können gewählt werden:

#### Startseite Eco KF Titrator

Die Startseite mit Zugang zu den Funktionen:

- Methoden
- Manuelle Bedienung
- System
- Reporte drucken

#### Probendaten

Zugang zu den Probendaten: Probeneinmass, Einheit, ID1 und ID2





### Statusindikator

Der Statusindikator innerhalb des Touchscreens zeigt mit Farben und Symbolen den Betriebszustand des Gerätes an.

### Icon

Mit den unterschiedlichen Icons können – je nach Zusammenhang – folgende Funktionen aufgerufen werden:

- Speichern
- Löschen
- Exportieren
- usw.

### Methodenauswahlleiste

Durch Anklicken der Methodenauswahlleiste öffnet sich die Liste der gespeicherten Methoden.

Die Liste kann mit der Bildlaufleiste durchsucht und die gewünschte Methode mit einem Klick geladen werden.

### Helligkeit der Anzeige

Auf der Startseite im Menü **System** ▶ **Diagnose** ▶ **Anzeigetest** kann die Helligkeit der Anzeige eingestellt werden.

 Beim Einschalten wird die zuletzt eingestellte Helligkeit gezeigt.

## Helligkeit

---

Eingabebereich	<b>1 ... 10</b>
Standardwert =	7

---

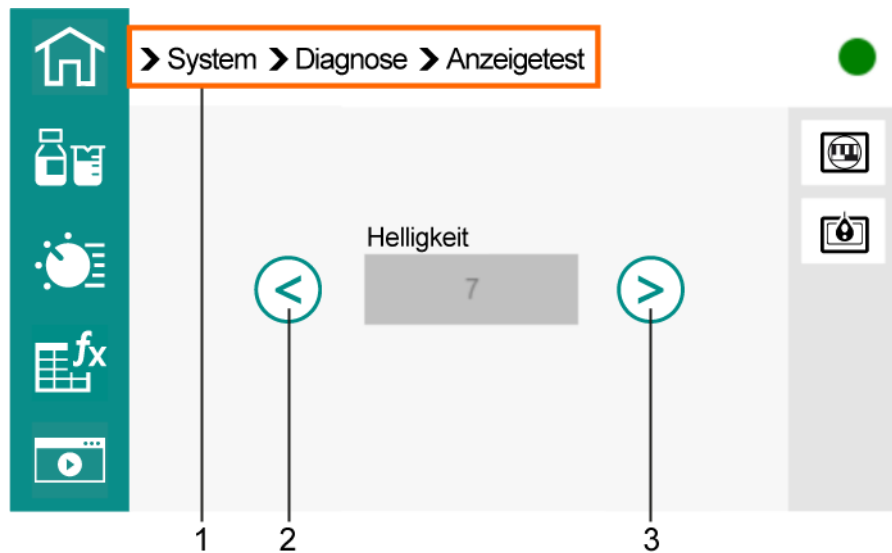


Abbildung 20 Anzeige – Bedienelemente

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b> Menüpfad           | <b>2</b> Helligkeit reduzieren |
| <b>3</b> Helligkeit erhöhen |                                |

### Tastaturen

Es stehen unterschiedliche Tastaturtypen zur Verfügung.



Abbildung 21 Tastatur (Beispiel: Kleinbuchstaben)

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>1</b> Eingabefeld              | <b>2</b> Eingabe löschen                        |
| <b>3</b> Rücktaste                | <b>4</b> Eingabe abbrechen (Fenster schliessen) |
| <b>5</b> Eingabe übernehmen       | <b>6</b> Vorwärts im Eingabefeld                |
| <b>7</b> Rückwärts im Eingabefeld | <b>8</b> Leertaste                              |
| <b>9</b> Tastatur umschalten      |   |

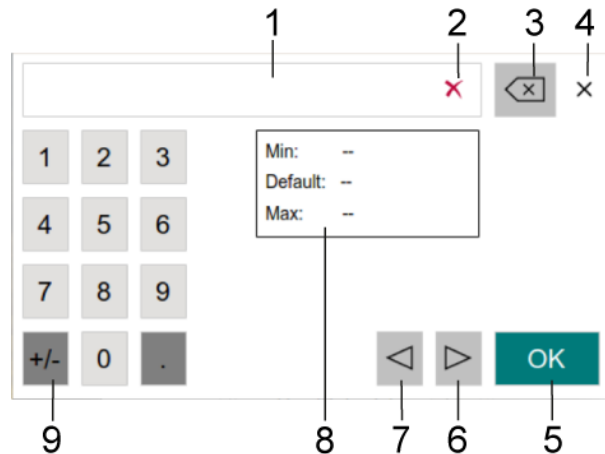


Abbildung 22 Tastatur (Beispiel: Zahlen)

<b>1</b> Eingabefeld	<b>2</b> Eingabe löschen
<b>3</b> Rücktaste	<b>4</b> Eingabe abbrechen (Fenster schliessen)
<b>5</b> Eingabe übernehmen	<b>6</b> Vorwärts im Eingabefeld
<b>7</b> Rückwärts im Eingabefeld	<b>8</b> Informationen zum Eingabebereich
<b>9</b> Vorzeichenwechsel	

### 6.2.1 Formeleditor



Abbildung 23 Formeleditor

<b>1</b> Eingabefeld	<b>2</b> Eingabe löschen
<b>3</b> Rücktaste	<b>4</b> Eingabe abbrechen (Fenster schliessen)
<b>5</b> Eingabe übernehmen	<b>6</b> Vorwärts im Eingabefeld
<b>7</b> Rückwärts im Eingabefeld	

Der Formeleditor ermöglicht die Eingabe von Formeln. Der Formeleditor verfügt über einen automatischen Syntaxcheck. Dieser wird ausgelöst,

sobald eine Formel übernommen wird. Für die Rechenoperationen gelten die allgemein gültigen Prioritätsregeln.

Variable	Beschreibung
C00	Probeneinmass
EP1	Volumen des Endpunktes EP1
CI#	Probenidentifikation (# = 1 ... 2)
R#	Resultat (# = 1 ... 5)
FCT	Faktor
DIV	Divisor
CV0#	Common Variable (# = 1 ... 5)
SMN#	Mittelwert des Resultats R# (# = 1 ... 5)
TITER	Titer der ausgewählten Lösung
Var	Liste mit weiteren Variablen

"#" steht für eine Laufnummer, die manuell eingegeben werden muss. Beispiel: Falls die Variable **R#** in die Formel übernommen wird, wird nur **R#** eingetragen. Um den zu verwendenden R# zu definieren, muss nach "R#" die entsprechende Zahl manuell hinzugefügt werden. Beispiel: **R5**

### Variablen

Durch Anklicken von **[Var]** wird eine Liste mit weiteren Variablen angezeigt. Diese Variablen können entweder direkt in der Formel eingegeben oder aus dieser Liste ausgewählt und mit **[OK]** übernommen werden.

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
EM#	Messwert des Endpunktes EP# (# = 1 ... 9)
ED#	Zeit beim Endpunkt EP# (# = 1 ... 9)
MSV	Startvolumen
DD	Dauer der gesamten Bestimmung

## 6.3 Manuelle Bedienung


Die Schaltfläche **[Manuelle Bedienung]** auf der Startseite stellt folgende Funktionen zur Verfügung:



- Dosieren – Vorgegebenes Volumen dosieren oder kontinuierlich dosieren.
- Zylindereinheit wechseln – Zylindereinheit leeren und sicher austauschen.
- Vorbereiten – Spült und füllt die Zylindereinheit und die Schläuche.
- Rührer – Rührer einschalten, Rührer ausschalten, Rührgeschwindigkeit einstellen.
- Installationsassistent – Erstinstallation der Zylindereinheit.

### 6.3.1 Manuelle Bedienung – Dosieren

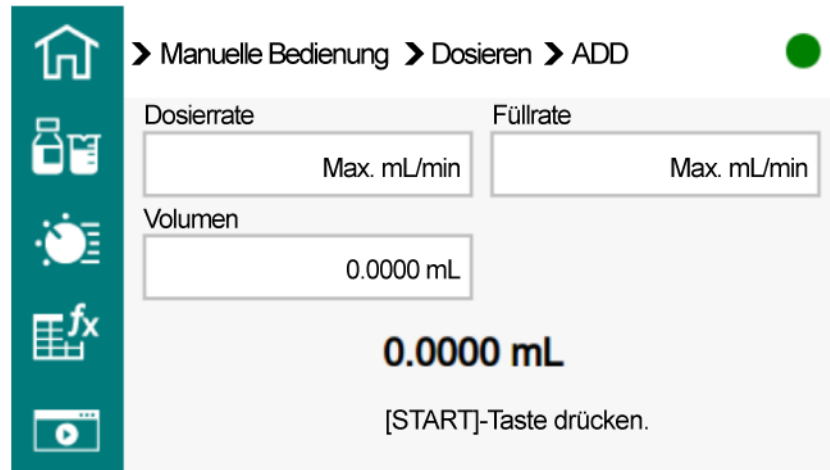
Der Eco KF Titrator stellt folgende manuelle Dosierfunktionen zur Verfügung:

- **Fixvolumen dosieren (ADD)** – Ein vorgegebenes Volumen dosieren.
- **Kontinuierliches Dosieren (DOS)** – Dosieren, solange die Taste  gedrückt wird.

#### Dosieren eines bestimmten Volumens (ADD)

##### 1 Dosierfunktion wählen

- **Manuelle Bedienung** ► **Dosieren** ► **ADD**



## 2 Dosierfunktion konfigurieren

- i**
  - Bei viskosen und leichtflüchtigen Flüssigkeiten sollte die Dosierrate und die Füllrate reduziert werden.
  - Die maximale Dosierrate und die maximale Füllrate sind vom Zylindervolumen abhängig.
  - Bei der manuellen Bedienung dosiert das Gerät in Schritten von 1/20'000 des Zylindervolumens. Das eingegebene Dosiervolumen wird entsprechend gerundet.
- Dosierrate eingeben.
- Füllrate eingeben (Füllen des Zylinders).
- Gewünschtes Dosiervolumen eingeben.

## 3 Dosieren starten

Taste  drücken.

Der Bildschirm zeigt das dosierte Volumen an.

- Sobald der Zylinder leer ist, wird der Zylinder automatisch wieder gefüllt.

## Kontinuierlich dosieren (DOS)

### 1 Dosierfunktion wählen




- **Manuelle Bedienung** ► **Dosieren** ► **DOS**



## 2 Dosierfunktion konfigurieren

- i
  - Bei viskosen und leichtflüchtigen Flüssigkeiten sollte die Dosierrate und die Füllrate reduziert werden.
  - Die maximale Dosierrate und die maximale Füllrate sind vom Zylindervolumen abhängig.
- Dosierrate eingeben.
- Füllrate eingeben (Füllen des Zylinders).

## 3 Dosieren starten

- Die Taste  solange gedrückt halten, wie dosiert werden soll.
- Dosierung pausieren: Die Taste  loslassen.
- Dosierung fortsetzen: Die Taste  erneut solange gedrückt halten, wie dosiert werden soll.

Der Touchscreen zeigt das dosierte Volumen an.

- 4 Mit der Taste  wird der Vorgang beendet und der Zylinder gefüllt.

### 6.3.2 Zylindereinheit wechseln

In der Funktion **Zylindereinheit wechseln** bewegt der Antrieb die Schubstange in die Wechselposition.

## HINWEIS

### Sachschaden durch falsche Handhabung der Zylindereinheit

Die Zylindereinheit blockiert oder ist auf andere Weise beschädigt und muss ersetzt werden.

- Anweisungen zu Montage, Demontage und Wartung der Zylindereinheit strikt befolgen.
- Nur vorgegebene Werkzeuge verwenden.

## HINWEIS

### Sachschaden durch aggressive chemische Gefahrstoffe

Falls das Produkt in Kontakt mit aggressiven chemischen Stoffen kommt, kann das zu Funktionsstörungen führen oder das Produkt wird beschädigt und muss ersetzt werden.

- Verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich beseitigen.
- Erdungsschutz beim Arbeiten mit leichtentzündlichen chemischen Stoffen und Gasen benutzen.
- Bei Verdacht auf eingedrungene chemische Stoffe in das Produkt, unverzüglich die Energieversorgung zum Produkt trennen. Anschliessend den Metrohm-Service benachrichtigen.

## Zylindereinheit entleeren und demontieren

- 1 Auf der **Startseite** das Menü **Manuelle Bedienung** öffnen.  
**[Zylindereinheit wechseln]** klicken.

Eine Spritzwarnung erscheint:

**Warnung: Spritzwarnung**

**010-132**

Überprüfen Sie die Schlauchspitze. Sie sollte in ein Gefäss gerichtet sein. Möchten Sie fortfahren?

Weiter

Abbrechen

- 2
  - Sicherstellen, dass die Schlauchspitze in ein Gefäss gerichtet ist.
  - **[Weiter]**

Der Kolben hebt sich und der Zylinder leert sich soweit möglich. Die Meldung **Zylindereinheit wird gewechselt...** erscheint.

Sobald die Schubstange die oberste Position erreicht hat, erscheint folgende Warnung:

**Warnung: Zylindereinheit wechseln**

030-014

Stellen Sie sicher, dass der Schlauch vom Flaschenaufsatz entfernt ist.  
Möchten Sie fortfahren?

Weiter

Abbrechen

- 3
- Sicherstellen, dass der Schlauch vom Flaschenaufsatz entfernt ist.
  - **[Weiter]**

Die Meldung **Zylindereinheit wird gewechselt...** erscheint und der Kolben wird bis zu der Höhe, in der die Zylindereinheit demon-  
tiert werden kann, gesenkt.

- 4
- Den Schlauch von der Zylindereinheit entfernen.
  - **[Weiter]**

Folgende Meldung wird angezeigt:


**Information: Zylindereinheit wechseln**

030-023

Drehen Sie die Zylindereinheit im Gegenuhrzeigersinn, bis sie sich vom  
Gewinde löst. Ziehen Sie die Zylindereinheit nach oben, bis die  
Schubstange sichtbar ist. Schieben Sie die Zylindereinheit vorsichtig  
zur Seite, um sie zu lösen. Setzen Sie die neue Zylindereinheit in der  
gleichen Weise ein.

Weiter

**5 Zylindereinheit demontieren**

- Die Zylindereinheit im Gegenuhrzeigersinn drehen, bis sie sich vom Gewinde löst.
  - Die Zylindereinheit senkrecht nach oben ziehen, bis die Schubstange sichtbar ist.
  - Die Zylindereinheit vorsichtig zur Seite schieben, um sie zu lösen.
-  Die demontierte Zylindereinheit kann gereinigt und wieder eingesetzt oder gegen eine neue Zylindereinheit ausgetauscht werden.

**Zylindereinheit montieren****Voraussetzung:**

- Das Gerät ist eingeschaltet.



- Der Vorgang **[Zylindereinheit wechseln]** wurde ausgeführt, bis zu dem Punkt, wo die Zylindereinheit vom Gerät entfernt werden kann.
- Das Gerät befindet sich im Vorgang **[Zylindereinheit wechseln]** und die Schubstange des Dosierantriebs ist in der Höhe, in der die Zylindereinheit montiert werden kann. Folgende Meldung wird angezeigt:

**Information: Zylindereinheit wechseln**

**030-023**

Drehen Sie die Zylindereinheit im Gegenuhrzeigersinn, bis sie sich vom Gewinde löst. Ziehen Sie die Zylindereinheit nach oben, bis die Schubstange sichtbar ist. Schieben Sie die Zylindereinheit vorsichtig zur Seite, um sie zu lösen. Setzen Sie die neue Zylindereinheit in der gleichen Weise ein.

Weiter

- Die Wartung wurde fachgerecht ausgeführt oder es steht eine neue Zylindereinheit zur Montage bereit.  
Die Zylindereinheit ist vorbereitet:

**1** Die Zylindereinheit mit der Schubstange verbinden und dabei die Kolbenstange vorsichtig in das Hakenprofil der Schubstange einpassen.

**2** Die Zylindereinheit am Lichtschutz umfassen und **vorsichtig und gerade** nach unten drücken (der Kolben wird dabei in den Zylinder gedrückt) bis der Haltering am Gehäuse aufliegt.

 Darauf achten, dass die Dichtlippen und der Kolben im Zylinder nicht beschädigt werden.

**3** Die Zylindereinheit im Gewinde des Gehäuses einschrauben und festziehen.

**4 [Weiter]**

Die Schubstange fährt den Kolben in die Grundposition.

**5 Information: Zylindereinheit wechseln**

**030-013**

Stellen Sie sicher, dass die Zylindereinheit richtig montiert ist und drücken Sie **[Weiter]**.

Weiter

Sicherstellen, dass die Zylindereinheit richtig montiert ist.

**[Weiter]**

**6 [Weiter]**

Sicherstellen, dass im Menü **System ► Einstellungen** der Wert des Zylindervolumens mit dem Volumen der montierten Zylindereinheit übereinstimmt.

Die Zylindereinheit ist bereit und der Befehl **Vorbereiten (PREP)** kann ausgeführt werden.

**6.3.3 Vorbereiten (PREP)**

Mit der Funktion **PREP** werden die Zylindereinheit und die Schläuche gespült und luftblasenfrei gefüllt.

**i** Metrohm empfiehlt, die Funktion (PREP) vor der ersten Bestimmung auszuführen.

**Vorbereiten (PREP)**

**1** Auf der **Startseite** auf **[Manuelle Bedienung]** klicken.

**2** **[Vorbereiten (PREP)]** klicken.

Eine Spritzwarnung erscheint:

**Warnung: Spritzwarnung**

**010-132**

Überprüfen Sie die Schlauchspitze. Sie sollte in ein Gefäß gerichtet sein. Möchten Sie fortfahren?

Weiter

Abbrechen

**3** Sicherstellen, dass die Schlauchspitze in ein Gefäß gerichtet ist.

**[Weiter]**

Der Kolben hebt und senkt sich, der Zylinder leert und füllt sich in 2 Zyklen.

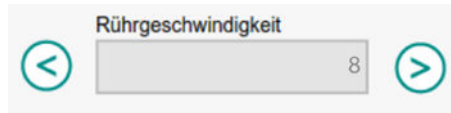
Die Zylindereinheit ist vorbereitet und kann verwendet werden.

**6.3.4 Magnetrührer bedienen****Rührer einschalten und ausschalten**


**Voraussetzung:**




- Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1** Ein Rührstäbchen ins Probengefäß geben.
  - 2** Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[Manuelle Bedienung]** klicken.
  - 3** Die Schaltfläche **[Rührer]** klicken.  
Die Bedienelemente für den Magnetrührer erscheinen:



**4 Rührer einschalten**


 klicken. Dieses Icon ist nur bei ausgeschaltetem Rührer sichtbar.  
Der Rührer beginnt mit der zuletzt eingestellten Rührgeschwindigkeit zu rühren.

**5 Rührer ausschalten**

 klicken. Dieses Icon ist nur bei eingeschaltetem Rührer sichtbar.  
Der Rührer stoppt.

**Rührgeschwindigkeit einstellen**

Die Rührgeschwindigkeit kann in 15 Stufen verstellt werden. Der Standardwert ist Stufe 8.

-  Die Rührgeschwindigkeit sollte so hoch sein, dass ein kleiner "Rührtrichter" entsteht.  
Die Rührgeschwindigkeit passend wählen, ansonsten können falsche Messwerte die Folge sein.

*Tabelle 6 Folgen bei nicht passender Rührgeschwindigkeit*

Die Rührgeschwindigkeit ist zu hoch	Luftblasen werden in die Messlösung eingegrührt.
Die Rührgeschwindigkeit ist zu niedrig	Die Lösung wird an der Elektrode nicht gut durchmischt.

**Voraussetzung:**

- Die Bedienelemente für den Magnetrührer sind geöffnet: **Startseite ▶ Manuelle Bedienung ▶ Rührer**

- Der Rührer ist eingeschaltet.

### 1 Rührgeschwindigkeit stufenweise reduzieren

⏪ wiederholt klicken, bis die gewünschte Rührgeschwindigkeit erreicht ist.

Mit jedem Klick wird die Rührgeschwindigkeit um eine Stufe reduziert. Die aktuelle Rührgeschwindigkeit wird angezeigt.

### 2 Rührgeschwindigkeit stufenweise erhöhen

⏩ wiederholt klicken, bis die gewünschte Rührgeschwindigkeit erreicht ist.

Mit jedem Klick wird die Rührgeschwindigkeit um eine Stufe erhöht. Die aktuelle Rührgeschwindigkeit wird angezeigt.

## 6.4 Methoden

### Definition

Eine **Methode** legt fest, wie Bestimmungen durchgeführt werden. In einer Methode sind Titrationsmodus, Messgröße und weitere Parameter definiert.

Methoden werden unter einem frei wählbaren Methodennamen gespeichert. Ein Methodenname besteht aus maximal 12 Zeichen.

### Methodenauswahlleiste

Auf der Startseite zeigt die **Methodenauswahlleiste** die geladene Methode an. Bei Bedarf kann in der Methodenauswahlleiste eine andere Methode geladen werden. Mit der geladenen Methode können Bestimmungen durchgeführt werden.

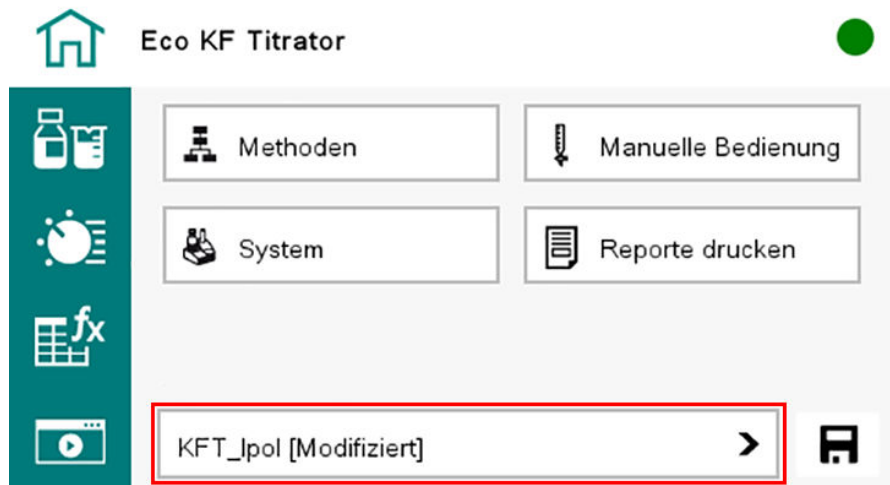


Abbildung 24 Methodenauswahlleiste

Anzeige in der Methoden- auswahlleiste	Beispiel	Bedeutung
Methodenname	KFT_lpol	Die Methode ist in der Methoden- liste gespeichert.
Methodenname [Neu]	KFT_lpol [Neu]	Die Methode wurde neu erstellt. Sie ist nicht gespeichert.
Methodenname [Modifiziert]	KFT_lpol [Modifiziert]	Die Methode wurde modifiziert. Die Modifikationen sind nicht gespeichert.

Eine neue oder modifizierte Methode steht so lange für Bestimmungen zur Verfügung, bis sie geändert wird, oder bis eine andere Methode geladen wird. Für eine spätere Verwendung kann die Methode in der Methodenliste gespeichert werden.

### Methodenliste

Die Schaltfläche **[Methoden]** auf der Startseite zeigt eine Liste mit allen gespeicherten Methoden. Hier können Methoden erstellt, exportiert und gelöscht werden.

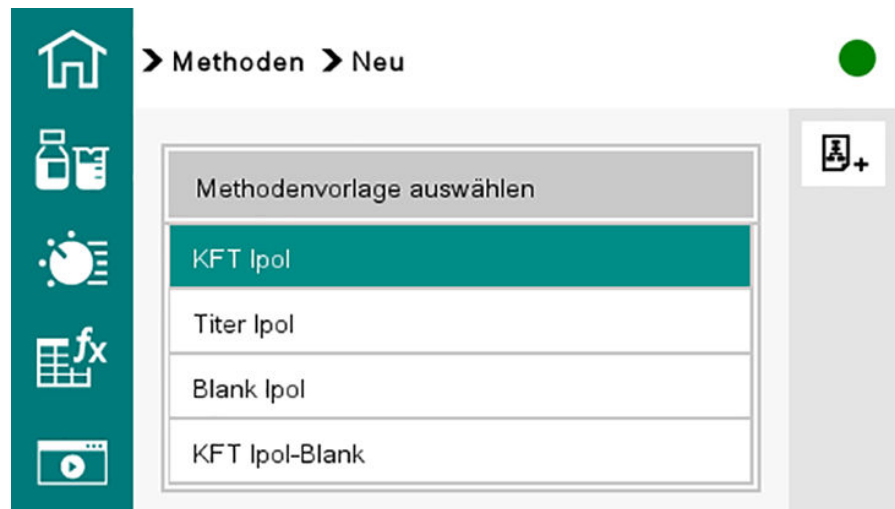


Abbildung 25 Methodenliste (Beispiel)

Bei längeren Listen erscheint eine Bildlaufleiste.

### Titrimationsmodus

Jede Methode basiert auf demselben Titrimationsmodus. Die entsprechende Berechnung ist jeweils hinterlegt.

Es stehen folgende Titrimationsmodi zur Verfügung:

- **KFT Ipol** – Methode zur Gehaltsbestimmung von Wasser in der Probe.
- **Titer Ipol** – Methode zur Titerbestimmung.
- **Blank Ipol** – Methode zur Blindwertbestimmung. Der Mittelwert des Blindwertes wird automatisch als Common Variable gespeichert.
- **KFT Ipol-Blank** – Methode zur Gehaltsbestimmung von Wasser in der Probe abzüglich des Blindwertes. Falls zuvor die Methode Blank-Ipol durchgeführt wurde, wird der Blindwert automatisch berücksichtigt.

#### 6.4.1 Methoden verwenden und verwalten

Methoden werden wie folgt verwendet:

- **Methode laden** – Ermöglicht das Durchführen von Bestimmungen mit der geladenen Methode. Ermöglicht das Ändern der geladenen Methode.
- **Methodenparameter ändern** – Ändert die Parameter der geladenen Methode.
- **Methode speichern** – Die geladene Methode zur Methodenliste hinzufügen.

Zur Erstellung und Verwaltung von Methoden stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Neue Methode erstellen**
- **Methode löschen** – Methode aus der Methodenliste entfernen.



Methode geladen. Die Methode ist mit [Neu] oder [Modifiziert] gekennzeichnet.

**1** Methode speichern: 

Ein Eingabefeld für den Namen erscheint.

**2** Auf das Eingabefeld klicken.

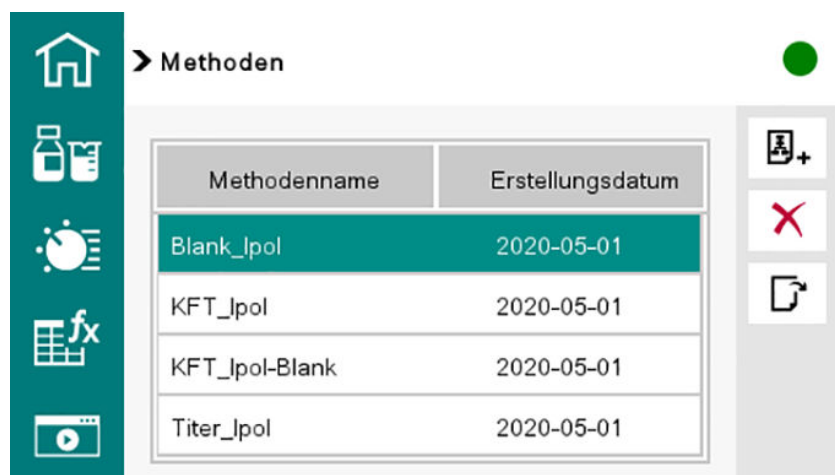
Eine Tastatur erscheint.

**3** Mit der Tastatur den gewünschten Namen eingeben. Mit **[OK]** abschliessen.

Der eingegebene Name erscheint in der Methodenauswahlliste. Die Methode ist nun in der Methodenliste gespeichert.

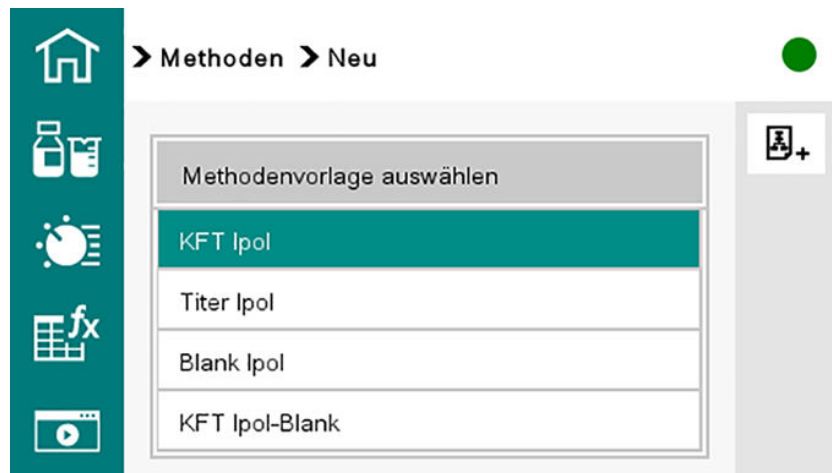
### Neue Methode erstellen

**1** Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[Methoden]** klicken.  
Die Methodenliste öffnet sich.




**2** Neue Methode erstellen: +

Eine Auswahl der Titrationsmodi erscheint.



- i** Falls Modifikationen der zuvor geladenen Methode nicht gespeichert sind, erscheint die Warnung:  
**Methode speichern: Die Änderungen an der aktuellen Methode wurden nicht gespeichert. Möchten Sie die Methode trotzdem laden?**
- **[Ja]** erstellt die neue Methode. Die Änderungen an der aktuell geladenen Methode werden verworfen.
  - **[Abbrechen]** bricht das Erstellen der neuen Methode ab.

- 3** ▪ Den gewünschten Titrationsmodus durch Klicken auswählen. Beispiel: KFT Ipol
-  anklicken.

Die neue Methode erscheint in der Methodenauswahlleiste. Die Methode ist gekennzeichnet mit **[Neu]**. Beispiel: KFT Ipol [Neu]

- 4** Methodenparameter einstellen.
- 5** Weiterfahren mit einem der folgenden Schritte:
- Mit der neuen Methode Bestimmungen durchführen.
  - Die Methode für eine spätere Verwendung speichern.

### Methoden löschen

- 1** Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[Methoden]** klicken.  
Die Methodenliste erscheint.
- 2** Die zu löschende Methode durch Klicken auswählen.  
Die ausgewählte Methode ist grün markiert.

**3** Markierte Methode löschen: 

Die Warnung **Methode löschen** erscheint.

**Warnung: Methode löschen**

025-122

Möchten Sie die Methode wirklich löschen?

Löschen

Abbrechen

**4** Löschen bestätigen: **[Löschen]**

Die gelöschte Methode ist nicht mehr in der Methodenliste enthalten.

## Methode exportieren

**1** USB-Stick an das Gerät anschliessen.**2** Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[Methoden]** klicken.

Die Methodenliste erscheint.


**3** Die zu exportierende Methode durch Klicken auswählen.

Die ausgewählte Methode ist grün markiert.

**4** Markierte Methode exportieren: 

Die Meldung **Methode wird auf USB-Stick exportiert...** erscheint.

Sobald die Meldung verschwunden ist, ist die Methode auf dem angeschlossenen USB-Stick gespeichert.

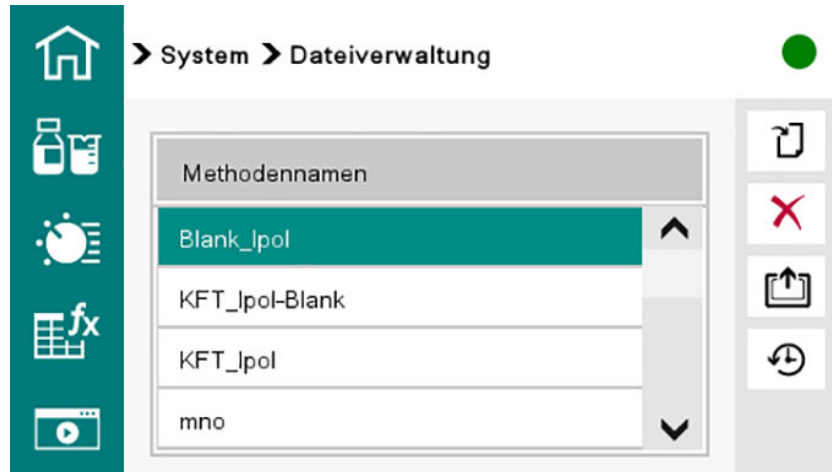
 Falls bereits eine Methode mit dem gleichen Namen auf dem USB-Stick vorhanden ist, erscheint die Warnung **Methode speichern: Methodename bereits vorhanden. Möchten Sie den Namen überschreiben?**

- **[Ja]**: Die Methode auf dem USB-Stick wird überschrieben.
- **[Nein]**: Die Methode wird nicht exportiert.

## Methode importieren

- 1 USB-Stick an das Gerät anschliessen.
- 2 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken. Auf Seite 2 blättern und **[Dateiverwaltung]** anklicken.

Eine Liste mit den auf dem USB-Stick gespeicherten Methoden erscheint.



- 3 Die zu importierende Methode durch Klicken auswählen.  
Die ausgewählte Methode ist grün markiert.

- 4 Markierte Methode importieren: 

Die Meldung **Methode vom USB-Stick wird importiert...** erscheint.

Sobald die Meldung verschwunden ist, ist die Methode auf dem Gerät gespeichert.

**i** Falls bereits eine Methode mit dem gleichen Namen auf dem Gerät vorhanden ist, erscheint die Warnung **Methode speichern: Methodenname bereits vorhanden. Möchten Sie den Namen überschreiben?**

- **[Ja]**: Die Methode auf dem Gerät wird überschrieben.
- **[Nein]**: Die Methode wird nicht importiert.

## 6.5 Probenserie

**i** Metrohm empfiehlt, das Eco Gerät zusammen mit dem 885 Oven Sample Changer zu betreiben. Dafür ist die Aktivierung der Probenserie notwendig.

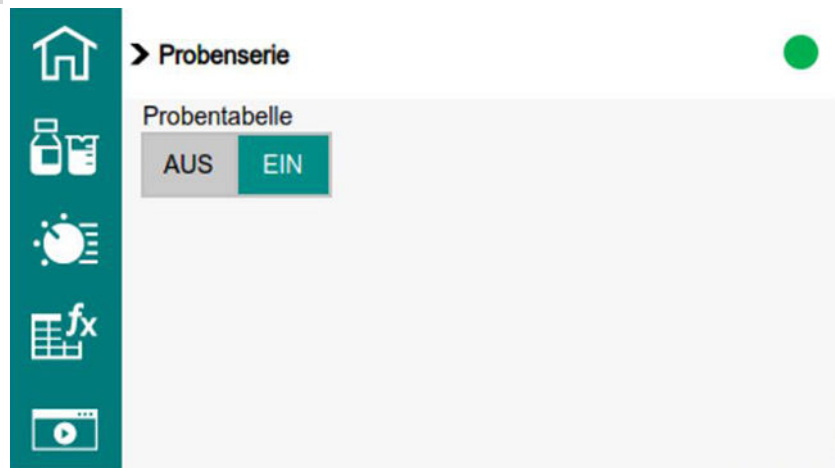
Um die Geräte zu verbinden, das Remote-Kabel 6.2141.390 (separat erhältlich) verwenden.

Zur Erstellung und Verwaltung von Probandaten stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Probentabelle aktivieren**
- **Neue Proben erstellen**
- **Proben bearbeiten**
- **Einzelne Proben löschen** – Proben aus der Probentabelle entfernen.
- **Probentabelle zurücksetzen** – Alle Proben auf nicht ausgeführt zurücksetzen.
- **Neue Probentabelle erzeugen** – Alle Proben aus der Probentabelle entfernen.

### Probentabelle aktivieren


- 1 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[Probenserie]** klicken.
- 2 Auf **[EIN]** klicken.



Die Probentabelle ist nun aktiviert.

Unter dem Arbeitsbereich **Probandaten** wird die **Probentabelle** angezeigt:

Nr.	ID1	Prbeneinm.	Einheit
4		123.95	mg
5		1.0	mg
6		1.0	g
7		1.0	g
8	...		

 Die Probentabelle kann horizontal und vertikal gescrollt werden.


### Neue Proben erstellen

**Voraussetzung:**

- Die Probentabelle ist aktiviert.

**1** Den Arbeitsbereich **Probendaten** öffnen: 

Die **Probentabelle** wird angezeigt.

**2** Neue Probe einfügen: 

Die Meldung **Neue Probe wird eingefügt...** erscheint.

Sobald die Meldung verschwunden ist, ist die neue Probe in der **Probentabelle** angelegt.

### Proben bearbeiten


**Voraussetzung:**

- Die Probentabelle ist aktiviert.

**1** Den Arbeitsbereich **Probendaten** aufrufen: 

**2** Auf die zu bearbeitende Probe klicken.


Die ausgewählte Probe ist grün markiert.

3 Probe bearbeiten: 


## 4 Die gewünschten Änderungen vornehmen.

**Einzelne Proben löschen****Voraussetzung:**

- Die Probentabelle ist aktiviert.

1 Den Arbeitsbereich **Probendaten** aufrufen: 2 Auf die zu löschende Probe klicken.  
Die ausgewählte Probe ist grün markiert.3 Probe löschen:   
Die Meldung **Möchten Sie die ausgewählte Zeile wirklich löschen?** erscheint.4 Löschen bestätigen: **[Löschen]**  
Die Probe ist nicht mehr in der **Probentabelle** enthalten.**Probentabelle zurücksetzen****Voraussetzung:**

- Die Probentabelle ist aktiviert.

1 Den Arbeitsbereich **Probendaten** aufrufen: 

**2** **Probentabelle** zurücksetzen: 

Die **Probentabelle** ist zurückgesetzt. Alle Proben können erneut gemessen werden.

**Neue Probentabelle erzeugen****Voraussetzung:**

- Die Probentabelle ist aktiviert.

**1** Den Arbeitsbereich **Probendaten** aufrufen: **2** Neue Probentabelle erzeugen:  +

Die Meldung **Die gesamte Probentabelle wird gelöscht. Möchten Sie trotzdem fortfahren?** erscheint.

Warnung: Probentabelle löschen

025-118

Die gesamte Probentabelle wird gelöscht. Möchten Sie trotzdem fortfahren?

Ja

Nein

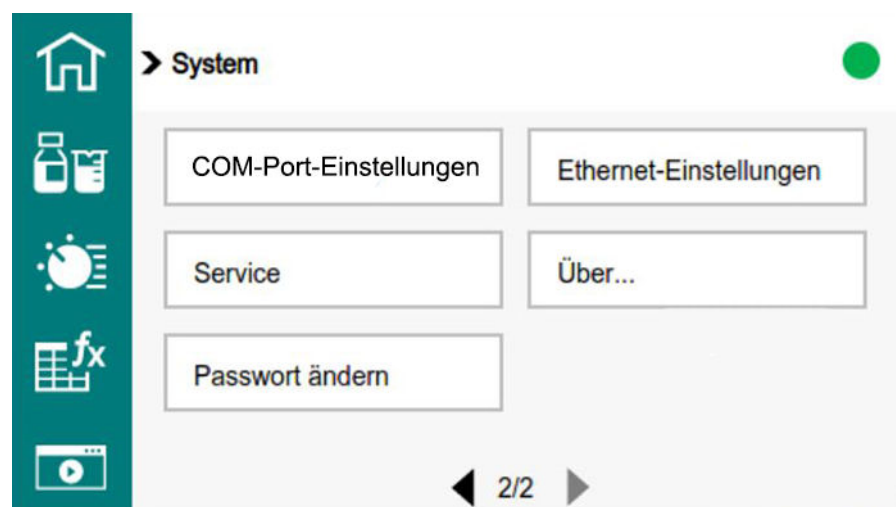
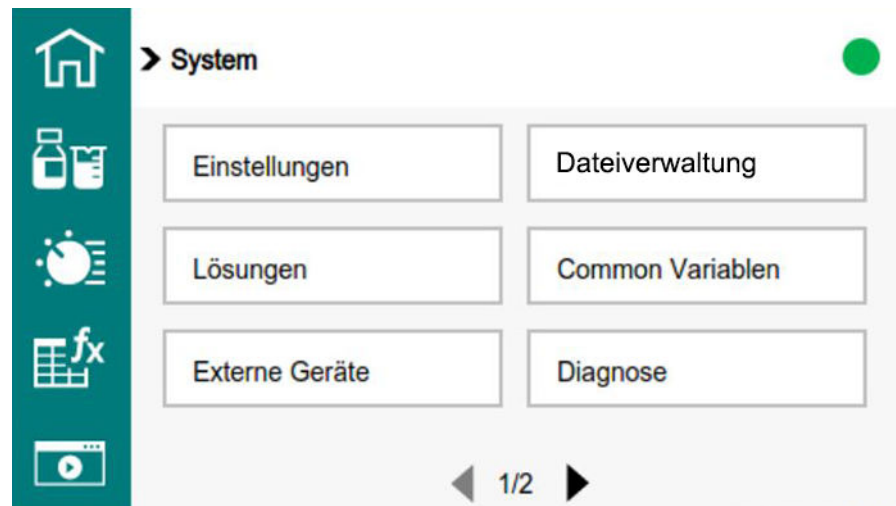
**3** Löschen bestätigen: **[Ja]**

Die bestehende **Probentabelle** ist nun gelöscht und die Proben können neu angelegt werden.

## 6.6 System – Konfiguration

Die Systemkonfiguration des Eco KF Titrator legt die grundlegende, methodenunabhängige Konfiguration für das Gerät fest.

Auf der **Startseite** unter der Schaltfläche **[System]** sind folgende Untermenüs zu finden:



- Einstellungen – Grundlegende Geräteeinstellungen.
- Lösungen
- Common Variablen
- Externe Geräte (Peripherie)
- Diagnose
- Dateiverwaltung
- Ethernet-Einstellungen
- Service
- Über...
- Passwort ändern
- COM-Port-Einstellungen

### 6.6.1 System – Einstellungen

#### System ► Einstellungen

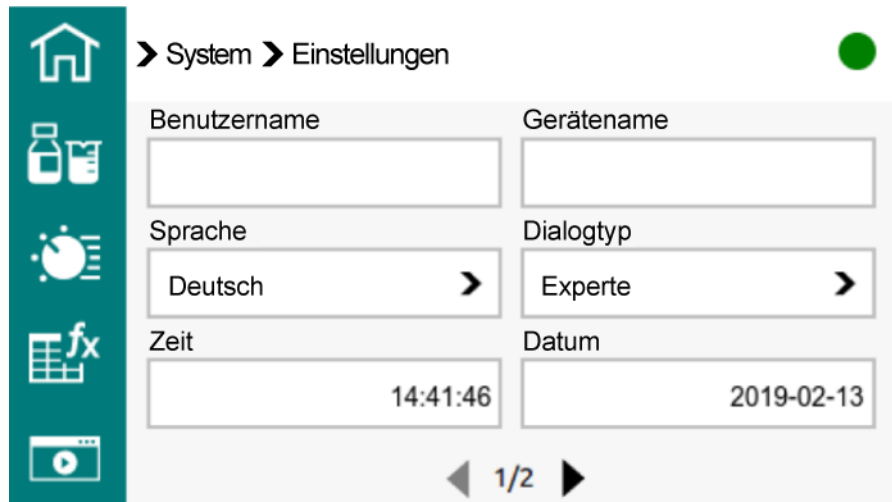


Abbildung 26 System – Einstellungen Seite 1

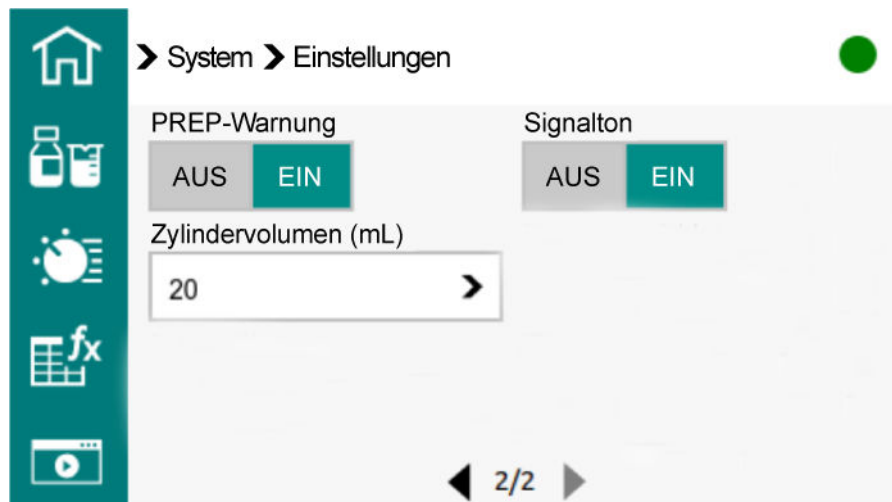


Abbildung 27 System – Einstellungen Seite 2

#### Benutzername

Für den Report kann ein Benutzernamen eingegeben werden. Dieser Parameter wird nur gedruckt, falls ein Benutzer definiert wurde.

Eingabe: max. 12 Zeichen

Standardwert: leer

#### Gerätename

Für den Report kann ein Gerätenamen eingegeben werden. Dieser Parameter wird nur gedruckt, falls eine Bezeichnung definiert wurde.

---

Eingabe: max. 10 Zeichen

Standardwert: leer

---


## Sprache

Einstellung der Dialogsprache.

## Dialogtyp

Für den Routinebetrieb kann der Benutzerdialog eingeschränkt werden. Die Umstellung des Dialoges wird wirksam, sobald die Startseite verlassen wurde.

- Dialogtyp **Experte** (Standardwert)  
Im Dialogtyp **Experte** sind alle Benutzereinstellungen verfügbar.
- Dialogtyp **Routine**  
Im Dialogtyp **Routine** ist die Verfügbarkeit der Einstellungen eingeschränkt. Die Menüs **[System]** und **[Methoden]** sowie der Arbeitsbereich **Parameter** sind nur mit einem Passwort aufrufbar. Auf der Startseite können jedoch Methoden geladen werden.

 Die Einstellung **Routine** wird erst nach Verlassen des Menüs **[System]** wirksam.

Um wieder den Expertenmodus einzuschalten, muss das Menü **[System]** aufgerufen und das Passwort eingegeben werden:

- **METROHM9100**

Danach muss der Dialogtyp **Experte** eingestellt werden.

---

Auswahl:

- **Experte**
- **Routine**

Standardwert: **Experte**

---

## Zeit

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

---

## PREP-Warnung

Ist **PREP-Warnung** eingeschaltet, erfolgt in folgenden Fällen die Empfehlung, die Funktion **Vorbereiten (PREP)** durchzuführen:

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

Mit dieser Funktion werden alle Schläuche sowie der Zylinder gespült.

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

Standardwert: **EIN**

## Signalton

Ist **Signalton** eingeschaltet, ertönt in folgenden Fällen ein kurzer Signalton:

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

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

Standardwert: **EIN**

## Zylindervolumen (mL)

Volumen des Zylinders in mL.

Auswahl:

- **5**
- **10**
- **20**
- **50**

Standardwert: **20**

### 6.6.1.1 Sprache, Datum und Zeit einstellen

#### Sprache einstellen


**Voraussetzung:**

- Das Gerät ist eingeschaltet.

**1** Auf der **Startseite** das Menü **System** ► **Einstellungen** öffnen.

**2** Bei **Sprache** auf ► klicken, um die Liste aufzuklappen.  
Die Liste mit den verfügbaren Sprachen wird angezeigt.

3 Die gewünschte Sprache aus der Liste wählen.

 Falls die gewünschte Sprache nicht vorhanden ist, die Sprache importieren:

Die Benutzeroberfläche wird jetzt in der gewählten Sprache angezeigt.

### Datum und Zeit einstellen

#### Voraussetzung:

- Das Gerät ist eingeschaltet.

1 Auf der **Startseite** das Menü **System** ► **Einstellungen** öffnen.

2 Bei **Datum** in das Eingabefeld klicken.

3 Das aktuelle Datum eingeben. Format: JJJJ-MM-TT.

4 Die Eingabe mit **[OK]** bestätigen.

5 Bei **Zeit** in das Eingabefeld klicken.


6 Die aktuelle Zeit eingeben. Format: hh:mm:ss.

7 Die Eingabe mit **[OK]** bestätigen.

#### 6.6.1.2 Dialogtyp einstellen

Mit dem Eingabefeld **Dialogtyp** können die Benutzerrechte eingeschränkt werden:

- Dialogtyp **Experte** (Standardwert)  
Im Dialogtyp **Experte** sind alle Benutzereinstellungen verfügbar.
- Dialogtyp **Routine**  
Im Dialogtyp **Routine** ist die Verfügbarkeit der Einstellungen eingeschränkt. Die Menüs **System** und **Methoden** sowie der Arbeitsbereich **Parameter** sind nur mit einem Passwort aufrufbar. Auf der Startseite können jedoch Methoden geladen werden.

 Falls das Gerät ausgeschaltet wird, bleibt der eingestellte Dialogtyp aktiviert.

### Dialogtyp Routine einstellen

- 1 Auf der **Startseite** das Menü **System** ► **Einstellungen** öffnen und auf Seite 2/2 wechseln.
- 2 Bei **Dialogtyp** auf ► klicken, um die Liste aufzuklappen.
- 3 Den Dialogtyp **Routine** auswählen.
- 4 Das Menü **System** verlassen.  
Das Gerät befindet sich jetzt im Modus **Routine**. Die verfügbaren Einstellungen sind eingeschränkt.


### Dialogtyp Experte einstellen

- 1 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken.  
Die Aufforderung **Passwort eingeben** erscheint:

Passwort eingeben:

OK

Abbrechen

- 2 In das Eingabefeld klicken.  
Eine Tastatur erscheint.
- 3 Das Passwort eingeben:
  - **METROHM9100**Mit **[OK]** bestätigen.  
 Das Passwort kann unter **System** ► **Passwort ändern** geändert werden (*siehe "Passwort ändern", Kapitel 6.6.9, Seite 82*).
- 4 Die Eingabe mit **[OK]** bestätigen.  
Das Menü **System** öffnet sich. Das Menü ist jetzt verwendbar.

Falls an dieser Stelle das Menü **System** verlassen wird, kehrt das Gerät in den Routine-Modus zurück.

- 5 Das Menü **Einstellungen** öffnen.
- 6 Bei **Dialogtyp** auf ► klicken, um die Liste aufzuklappen.
- 7 Den Dialogtyp **Experte** auswählen.  
Alle Benutzereinstellungen sind verfügbar.

## 6.6.2 Lösungen verwalten

### System ► Lösungen

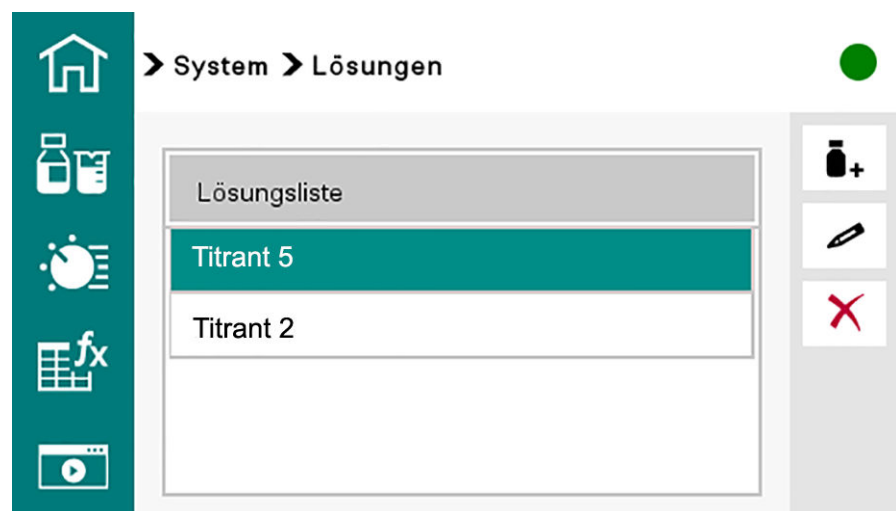







Abbildung 28 Lösungsliste (Beispiel)

Tabelle 7 Lösungsliste verwalten

	Eine neue Lösung zur Liste hinzufügen. Lösungsdaten siehe nachfolgend.
	Daten der ausgewählten Lösung bearbeiten. Lösungsdaten siehe nachfolgend.
	Ausgewählte Lösung aus der Liste löschen.

Es können maximal 20 Lösungen gespeichert werden.

### Lösungsdaten

Die Lösungsdaten sind bei **Neu** () und **Bearbeiten** () gleich, es werden deshalb nur die Bilder für **System ► Lösungen ► Neu** gezeigt:

**Name**

Die Bezeichnung der Lösung dient als eindeutige Identifikation.

Eingabe: max. 24 Zeichen

Standardwert: leer

**Titer**

Titer der Lösung.

Eingabebereich **-999'999'999 ... 9'999'999'999**

Standardwert **1.000**

**Titereinheit**

Einheit des Titers.

---

Auswahl:

- **µmol/mL**
- **mmol/L**
- **mol/L**
- **g/L**
- **mg/L**
- **mg/mL**
- **µg/L**
- **ppm**
- **%**
- **mEq/L**
- **leer**
- **Benutzerdefiniert**

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.

Standardwert: **leer**

---

### Zylindervolumen (mL)

Volumen des Zylinders in mL.

---

Auswahl:

- **5**
- **10**
- **20**
- **50**

Standardwert: **20**

---

### Datum Titerbest.

Datum der letzten Titerbestimmung.

### Überwachung

Aktivieren und Deaktivieren der Titerüberwachung.

---

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

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

### 6.6.3 Common Variablen verwalten

System ► Common Variablen

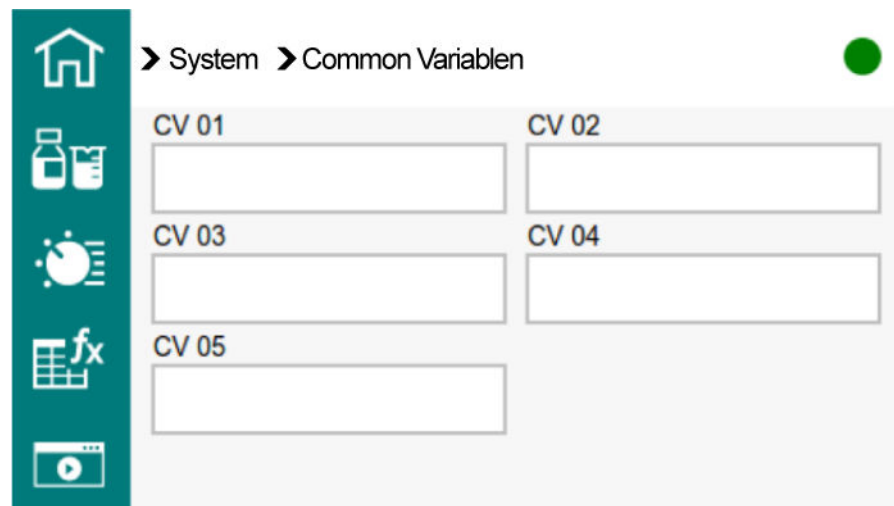


Abbildung 29 Common Variablen

Das Gerät bietet die Möglichkeit, 5 **methodenunabhängige Variablen** zu speichern, sogenannte **Common Variablen**. Diese Variablen bleiben im Gerät gespeichert und können in zukünftigen Berechnungen verwendet werden. Common Variablen sind z. B. für folgende Anwendungen nützlich:

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

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

#### Common Variablen bearbeiten

Die Common Variablen können wie folgt geändert werden:

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

## 6.6.4 Externe Geräte verwalten

### 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 die Ethernet-Schnittstelle und einen RS-232-Geräteserver an ein LIMS.

---

Auswahl:

- **USB-Stick**
- **Ethernet/RS-232**

Standardwert: **USB-Stick**

---

**USB-Stick** Der Report wird als TXT-Datei auf dem USB-Stick im Ordner **pc\_lims\_report** gespeichert.

**Ethernet/RS-232** Der Report wird über einen RS-232-Geräteserver gesendet. Die Schnittstellenparameter werden auf dem RS-232-Geräteserver eingestellt (siehe Application Bulletin AB-435).

#### Drucker

Falls ein Drucker angeschlossen wird, muss hier der Druckertyp definiert werden, damit die Reporte korrekt ausgedruckt werden.

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

---

Auswahl:

- **PDF** (Speichern auf USB-Stick)
- **Custom (ESC-POS)**
- **PostScript**

Standardwert: **Custom (ESC-POS)**

Handelsübliche A4-Drucker welche durch PostScript kommunizieren, können direkt via USB angeschlossen werden.

---

#### Tastaturlayout

Layout der Bildschirmtastatur.

---

Auswahl:

- **English US**
-



**Files**

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

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

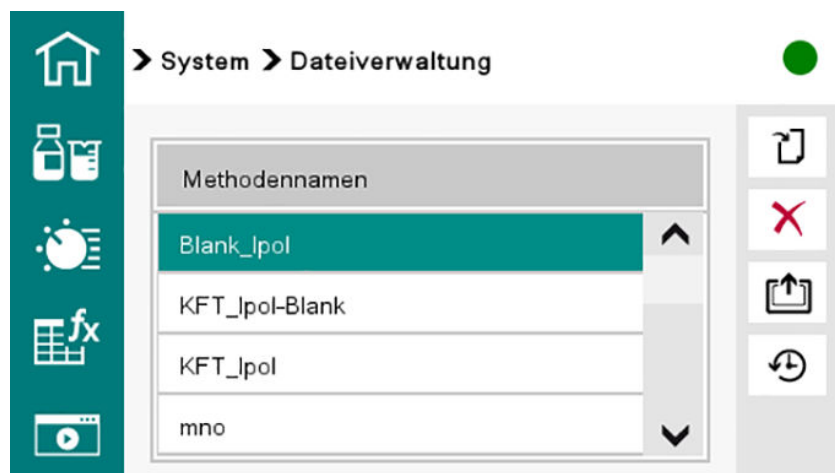
**pc\_lims\_report**

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

**Methode importieren**

- 1 USB-Stick an das Gerät anschliessen.
- 2 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken. Auf Seite 2 blättern und **[Dateiverwaltung]** anklicken.

Eine Liste mit den auf dem USB-Stick gespeicherten Methoden erscheint.



- 3 Die zu importierende Methode durch Klicken auswählen.  
Die ausgewählte Methode ist grün markiert.

- 4 Markierte Methode importieren: 

Die Meldung **Methode vom USB-Stick wird importiert...** erscheint.

Sobald die Meldung verschwunden ist, ist die Methode auf dem Gerät gespeichert.

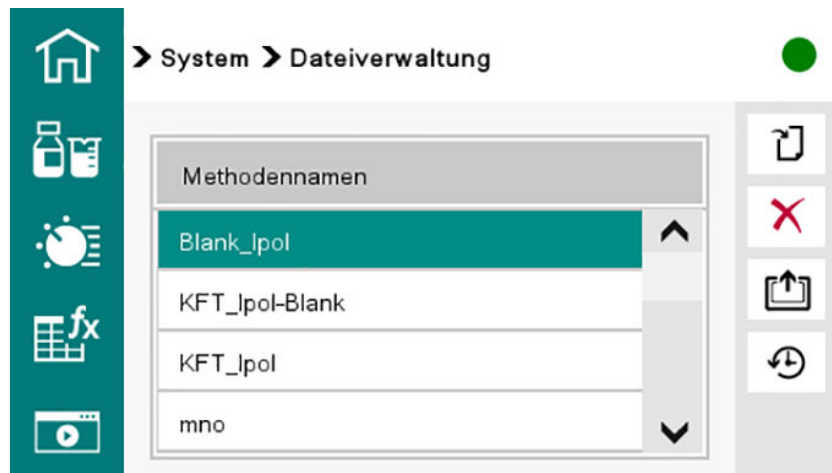
**i** Falls bereits eine Methode mit dem gleichen Namen auf dem Gerät vorhanden ist, erscheint die Warnung **Methode speichern: Methodename bereits vorhanden. Möchten Sie den Namen überschreiben?**

- **[Ja]:** Die Methode auf dem Gerät wird überschrieben.
- **[Nein]:** Die Methode wird nicht importiert.

### Methode auf dem USB-Stick löschen

- 1 USB-Stick an das Gerät anschliessen.
- 2 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken. Auf Seite 2 blättern und **[Dateiverwaltung]** anklicken.

Eine Liste mit den auf dem USB-Stick gespeicherten Methoden erscheint.



- 3 Die zu löschende Methode durch Klicken auswählen.  
Die ausgewählte Methode ist grün markiert.


- 4 Markierte Methode löschen: **X**

Eine Meldung bestätigt die Löschung: **Methode erfolgreich vom USB-Stick gelöscht.**

### Backup erstellen

- 1 USB-Stick an das Gerät anschliessen.

2 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken. Auf Seite 2 blättern und **[Dateiverwaltung]** anklicken.

3 Backup starten: 


Die Meldung **Daten und Einstellungen werden auf USB-Stick gesichert...** erscheint.

Sobald die Meldung verschwunden ist, ist die Sicherungskopie auf dem USB-Stick gespeichert.

### System wiederherstellen

1 USB-Stick an das Gerät anschliessen.

2 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **[System]** klicken. Auf Seite 2 blättern und **[Dateiverwaltung]** anklicken.

3 System wiederherstellen: 

Eine Liste mit den auf dem USB-Stick gespeicherten Sicherungskopien erscheint.

Die Dateinamen der Sicherungskopien sind folgendermassen aufgebaut: *SF\_JJJ-MM-TT\_hhmmss.ods*

4 Die gewünschte Sicherungskopie anklicken.

Die Warnung **System wiederherstellen** erscheint.

**Warnung: System wiederherstellen**

020-125

Möchten Sie das System wirklich wiederherstellen?

Ja

Abbrechen

5 Wiederherstellung des Systems bestätigen: **[Ja]**

Vor dem Neustart des Geräts erscheint die Meldung: **Systemdateien werden wiederhergestellt. [Weiter] drücken, um das Gerät neu zu starten.**

6 Gerät neu starten: **[Weiter]**

Das Gerät startet neu. Das System ist wiederhergestellt.

### 6.6.6 Gerätediagnose

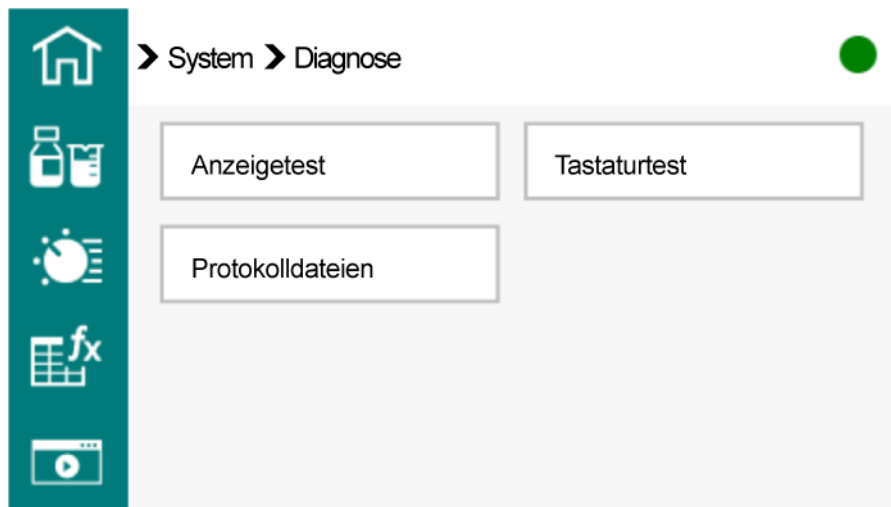


Abbildung 30 Menü System – Diagnose

#### Anzeigetest

Die Schaltfläche **[Anzeigetest]** bietet eine Helligkeitseinstellung, verschiedene Testbilder und ein Bildschirm-Kalibrierprogramm an:

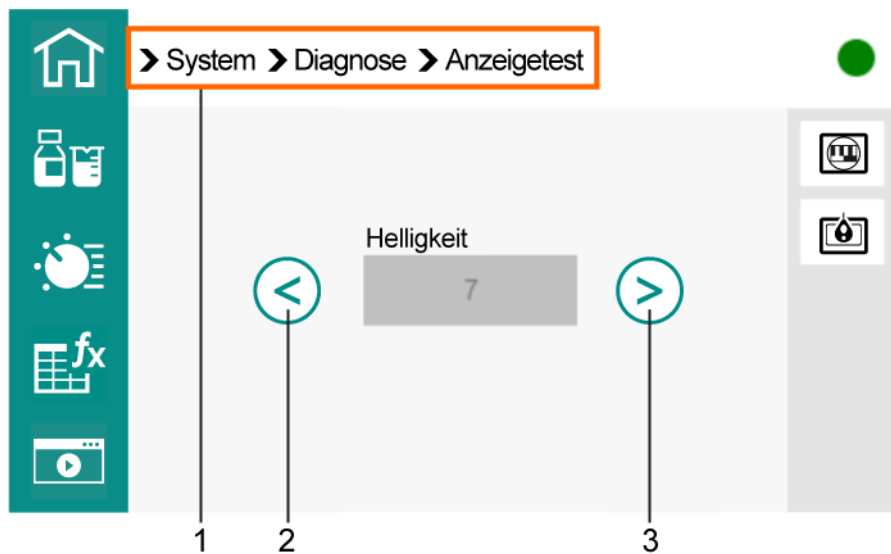



Abbildung 31 Anzeige – Bedienelemente

<b>1 Menüpfad</b>	<b>2 Helligkeit reduzieren</b>
<b>3 Helligkeit erhöhen</b>	
<b>Helligkeit</b>	Die aktuelle Helligkeit wird angezeigt.
	Zeigt eine Reihe von Testbildern zum Prüfen der Bildqualität.



Startet das Kalibrierprogramm.

- So auf den Bildschirm schauen, dass die Sichtlinie senkrecht zum Bildschirm steht.
- Ein Fadenkreuz erscheint nacheinander an verschiedenen Orten auf dem Bildschirm. Jeweils auf die Mitte des Fadenkreuzes klicken.

Sobald die Kalibrierung beendet ist, wird das Gerät automatisch neu gestartet.

### Tastaturtest


- Test starten: **[Tastaturtest]**
- Nacheinander auf die fünf Tasten der Bedienleiste drücken:




- Das Gerät quittiert jeden erfolgreichen Tastendruck mit einem Haken:



### Protokolldateien

- Fehlerprotokoll anzeigen: **[Protokolldateien]**
- Fehlerprotokoll auf einen USB-Stick speichern: 

 Falls das Gerät einen Fehler anzeigt, wird das Fehlerprotokoll nach dem zweiten Start wieder gelöscht.

## 6.6.7 Ethernet-Einstellungen

### System ► Ethernet-Einstellungen

Verwendungsbeispiel: Über eine RS-232/Ethernet Box können Reporte direkt an ein LIMS gesendet werden.

### Modus

Die Netzwerkkonfiguration kann manuell oder automatisch erfolgen.

Auswahl:

- **Statisch**  
Die Netzwerkkonfiguration wird manuell vorgenommen. Dazu stehen die Eingabefelder **IP-Adresse**, **Subnetzmaske** und **Gateway** zur Verfügung.
- **DHCP**  
Die Netzwerkkonfiguration wird automatisch durch einen Server zugewiesen.

Standardwert: **DHCP**

### 6.6.8 Service – Kurzbeschreibung

Die Schaltfläche **[Service]** führt zu einem geschützten Bereich und ist nur für den regionalen Metrohm-Service-Vetreter zugänglich.

### 6.6.9 Passwort ändern

Das Passwort für den Dialogtyp **Experte** kontrolliert den Zugang zu den Menüs **System** und **Methoden** sowie den Arbeitsbereich **Parameter**.

Das Passwort für den Dialogtyp **Experte** ändern:

- 1 Auf der **Startseite** das Menü **System** ► **Passwort ändern** öffnen.
- 2 Das aktuelle Passwort sowie 2 mal das neue Passwort eingeben.
- 3 Die Änderung durchführen: ✓  
Das Passwort wird geändert.

**i** Das Passwort an einem sicheren Ort aufbewahren.  
Falls das Passwort verloren geht, muss das System mit einer Systeminitialisierung auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Das Passwort lautet dann:

- **METROHM9100**

Danach kann das System mit einer Sicherungskopie (Backup) wiederhergestellt werden.

### 6.6.10 COM-Port-Einstellungen

#### **System** ► **COM-Port-Einstellungen**

Bei Verwendung von Waagen mit serieller Schnittstelle die entsprechenden Einstellungen vornehmen. Die eingestellten RS-232-Parameter an der Waage und am Gerät müssen übereinstimmen.

**i** Den USB RS Converter 6.2148.050 verwenden. Dieser Converter stellt den seriellen Anschluss zur Verfügung.

### Baudrate

Übertragungsgeschwindigkeit in Zeichen pro Sekunde.

---

Auswahl:

- **1200**
- **2400**
- **4800**
- **9600**
- **19200**
- **38400**
- **57600**
- **115200**

Standardwert: **9600**

---

### Datenbits

Anzahl Datenbits.

---

Auswahl:

- **7**
- **8**

Standardwert: **8**

---

### Stoppbits

Anzahl Stoppbits.

---

Auswahl:

- **1**
- **2**

Standardwert: **1**

---

### Parität

Art der Paritätsprüfung.

---

Auswahl:

- **Even**
- **None**
- **Odd**

Standardwert: **None**

---

### Handshake

Art des Datenübertragungsprotokolls.


---

Auswahl:

- **Hardware**
- **Software**
- **keine**

Standardwert: **Hardware**

---

 Falls Kommunikationsprobleme auftreten, den Parameter **Handshake** auf **Software** stellen und einen neuen Versuch starten.

### 6.6.11 Systemdaten anzeigen

Der Menüpfad **System** ► **Über...** zeigt detaillierte Informationen zu:

- Programmversion
- Gerät
- Mainboard
- Messinterface

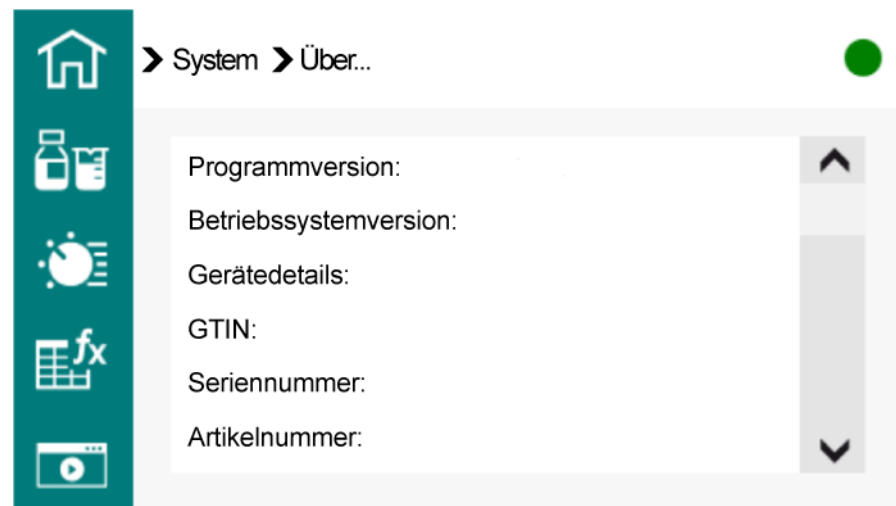


Abbildung 32 Systemdaten


## 6.7 Bestimmung durchführen

### 1 Methode laden


- Die gewünschte Methode laden.

### 2 Konditionieren starten

#### Voraussetzung:

- Die Titrierzelle ist mit Reagenz befüllt.
- Die Taste  drücken.
- Das Konditionieren beginnt. **Konditionieren nicht OK** wird so lange angezeigt, bis der Endpunkt erreicht ist. Das Arbeitsmedium wird bis zum Ende titriert. Dies wird durch **Konditionieren OK** angezeigt. Dieser Zustand wird stabil gehalten.

### 3 Probe zugeben

- Sobald **Konditionieren OK** angezeigt wird, die Taste  drücken.
- Das Konditionieren wird gestoppt. Die Aufforderung zur Zugabe der Probe wird während 8 s angezeigt. Während dieser Zeit die Probe zugeben.

Danach erfolgt die Abfrage des Probeneinmasses.

### 4 Probeneinmass eingeben

- Das Probeneinmass eingeben.

### 5 Titration starten

- Die Taste  drücken.

Die Titration startet. Die Bildschirmanzeige wechselt zum Arbeitsbereich **Live-Status**:

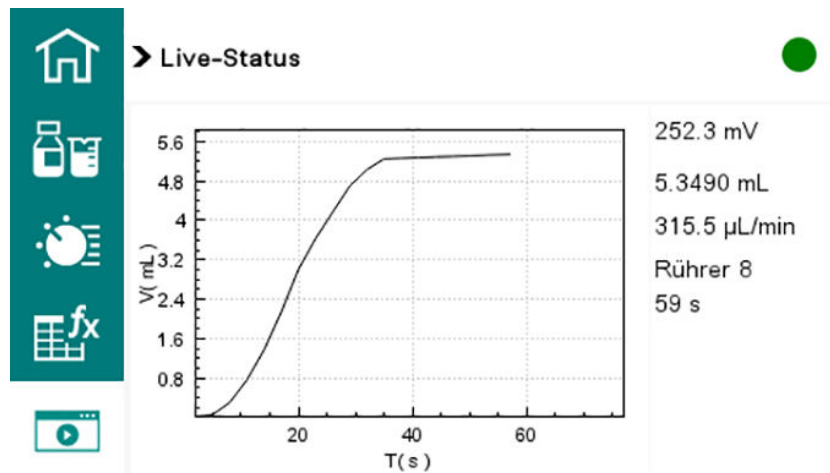




Abbildung 33 Live-Status

Die Achsen skalieren sich automatisch.


-  Pausiert die Bestimmung.
-  Setzt die Bestimmung wieder fort.

Die Schaltfläche erscheint, sobald die Bestimmung pausiert ist.

## 6 Bei Bedarf Live-Änderungen vornehmen

- Probandaten der laufenden Bestimmung bearbeiten.
- Methodenparameter der laufenden Bestimmung bearbeiten.
- Rührgeschwindigkeit ändern.

## 7 Bei Bedarf Bestimmung manuell abbrechen

- Eine Bestimmung kann jederzeit mit der Taste  abgebrochen werden.
- Die Bestimmungsdaten werden bis zum Punkt des Abbruches gespeichert.

Sobald die Bestimmung erfolgreich beendet ist, wechselt die Bildschirmanzeige zum Arbeitsbereich **Resultate**.

## Probendaten der laufenden Bestimmung bearbeiten

Die Probandaten können im Arbeitsbereich **Proben** eingegeben oder geändert werden, während eine Bestimmung läuft. In Berechnungen wer-

den immer die Probandaten verwendet, die am Ende der Titration im Arbeitsbereich **Proben** eingegeben sind.

### 1 Arbeitsbereich Proben aufrufen

- Auf  klicken.

Der Arbeitsbereich **Proben** erscheint. Die Bestimmung läuft im Hintergrund weiter.


### 2 Probandaten bearbeiten

- Die Probandaten bearbeiten.

### 3 Arbeitsbereich Live-Status aufrufen

- Auf  klicken.

Der Arbeitsbereich **Live-Status** erscheint wieder.

 Falls die Bestimmung beendet wird, während 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.

Sicherstellen, dass die Editierdialoge geschlossen sind, bevor die Bestimmung beendet wird.

## Methodenparameter der laufenden Bestimmung bearbeiten

### 1 Arbeitsbereich Parameter aufrufen

-  anklicken.

Der Arbeitsbereich **Parameter** erscheint. Die Bestimmung läuft im Hintergrund weiter.

### 2 Methodenparameter bearbeiten

- Methodenparameter bearbeiten.

Die geänderten Parameter werden sofort berücksichtigt. Falls jedoch z. B. die Startbedingungen ändern, nachdem das Startvolumen dosiert wurde, werden diese Änderungen erst bei der nächsten Bestimmung berücksichtigt.



### 3 Arbeitsbereich Live-Status aufrufen

-  anklicken.

Der Arbeitsbereich **Live-Status** erscheint wieder.

### Rührgeschwindigkeit bei laufender Bestimmung ändern

- 1 Während eine Bestimmung läuft, kann mit der Bedienleiste die Rührgeschwindigkeit des Magnetrührers geändert werden.

- Rührgeschwindigkeit stufenweise erhöhen: 
- Rührgeschwindigkeit stufenweise reduzieren: 

## 6.8 Resultate

 zeigt den Arbeitsbereich **Resultate** an.

Nach beendeter Titration öffnet sich der Arbeitsbereich **Resultate** automatisch.

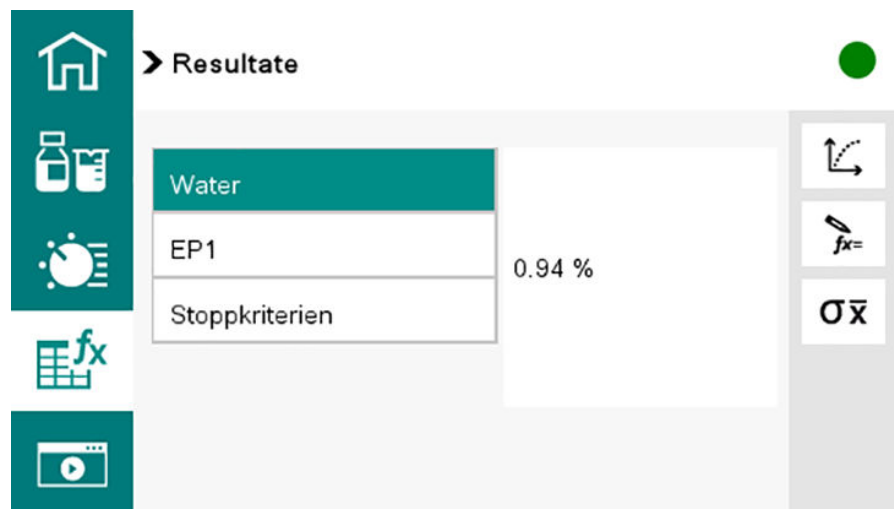



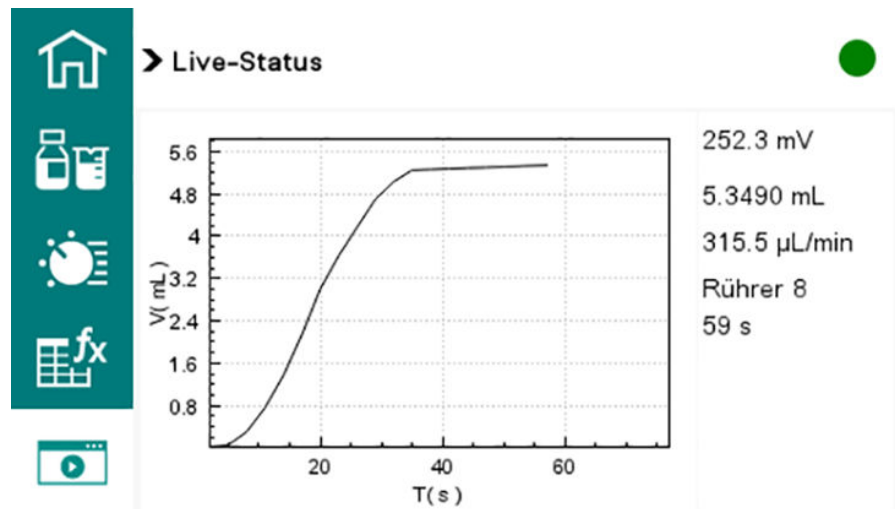
Abbildung 34 Resultatübersicht

Die Resultatübersicht zeigt die berechneten Resultate sowie das Stoppkriterium:

- Gewünschte Resultatzeile bzw. Stoppkriterienzeile anklicken.

### Kurve

Die Taste  zeigt die Kurve der aktuellen Bestimmung an.



### Nachberechnen

Die Taste  $fx=$  berechnet die aktuelle Bestimmung nach. Der Vorgang wird direkt ausgelöst.

**i** Das Nachberechnen kann nicht rückgängig gemacht werden.

Mit der Funktion **Nachberechnen** werden alle Resultate der zuletzt durchgeführten Bestimmung nachberechnet. Dies ist notwendig, falls z. B. die Berechnung, der Titer oder das Probeneinmass geändert wurden.

### Statistik

Die Taste  $\bar{O}X$  zeigt die Statistikübersicht einer Bestimmungsserie an.

**i** Diese Funktion ist nur sichtbar, falls der Parameter **Statistik** auf **[EIN]** gesetzt ist.

The screenshot shows the 'Statistik' interface. The navigation path is 'Resultate > Statistik'. The main area displays statistical data for 'Resultat 1' in a table:

Resultat 1	
Mittelwert (3)	5.05
s abs	0.01
s rel%	0.14 %
Statistik	3/4

On the right side of the table, there are three buttons: a search icon, a refresh icon (#C), and a plus icon (#+).

In der Übersicht werden der **Mittelwert**, die absolute Standardabweichung **s abs** und die relative Standardabweichung **s rel** angezeigt. Beim



## 6.9 Reporte drucken

<i>Resultate</i>	Resultatreport mit Bestimmungseigenschaften, Probandaten, berechneten Resultaten etc.
<i>Parameter</i>	Report mit sämtlichen Methodenparametern der geladenen Methode.
<i>System</i>	Systemreport mit Systemeinstellungen, Lösungsliste, externen Geräten etc.

### Druck vorbereiten

- 1 Auf der Startseite **System** ► **Externe Geräte** öffnen.  
Auf die Schaltfläche **Drucker** klicken.  
Die Druckerliste wird geöffnet:
  - Mit **Custom printer** kann auf einen Drucker Q3X ausgedruckt werden.
  - Mit **PDF** kann auf den USB-Stick in eine PDF-Datei gedruckt werden. Falls kein USB-Stick angeschlossen ist, erscheint eine Fehlermeldung.
- 2 Den gewünschten Drucker wählen.  
Falls der Befehl **Reporte drucken** ausgeführt wird, werden die Reporte auf dem Custom printer ausgedruckt oder als PDF auf dem angeschlossenen USB-Stick gespeichert.

### Reporte drucken

- 1 Auf der **Startseite** auf die Schaltfläche **Reporte drucken** klicken.  
Eine Liste mit folgenden Optionen wird geöffnet:
  - Resultate
  - Parameter
  - System
- 2 Den gewünschten Report wählen.  
Die Reportdaten werden erfasst und gedruckt.

## 6.10 Parameter

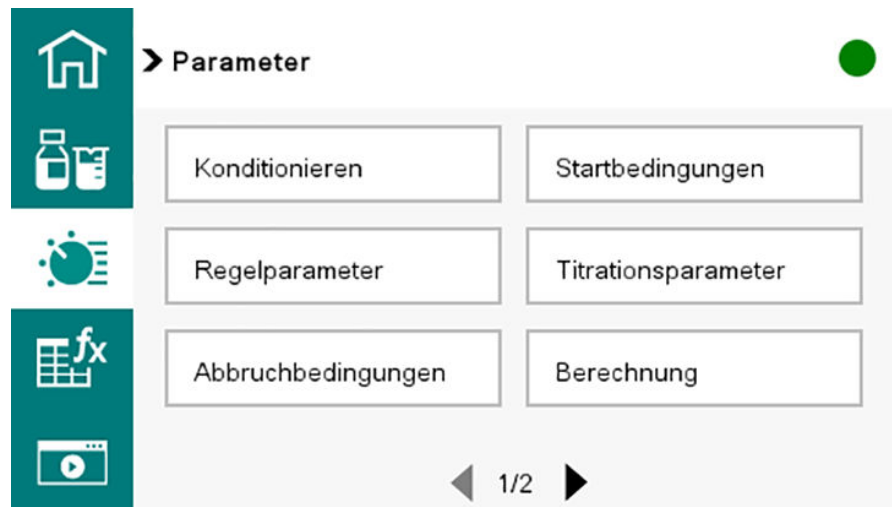


Abbildung 35 Parameter – Menü Seite 1



Abbildung 36 Parameter – Menü Seite 2

### 6.10.1 Karl-Fischer-Titration volumetrisch

#### 6.10.1.1 Konditionieren

##### Parameter ► Konditionieren

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

#### Konditionieren

Falls 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 Methodenab-

lauf beginnt erst durch erneutes Drücken von **[START]**. Nach der Titration wird automatisch wieder konditioniert.

Auswahl: **AUS** EIN

- **AUS**
- **EIN**

Standardwert: **EIN**

### Startdrift

Sobald diese Volumendrift unterschritten 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:

- **auto**
- **manuell**
- **aus**

Standardwert: **aus**

#### **auto**

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

#### **manuell**

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

#### **aus**

Es findet keine Driftkorrektur statt.

### Driftwert

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

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, sobald 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, sobald die eingegebene Zeit abgelaufen ist.

---

Eingabebereich	<b>0 ... 999'999 s</b>
Standardwert	<b>aus</b>
Auswahl:	<b>aus</b>

---

## 6.10.1.2 Startbedingungen

### Parameter ► Startbedingungen

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

### Proben-ID abfragen

Auswahl der Probenidentifikation, die beim Bestimmungsstart abgefragt wird.

Auswahl:

- **ID1**
- **ID2**
- **ID1&ID2**
- **Aus**

Standardwert: **Aus**

---

### Startvolumen

Volumen, das vor dem Start der Titration dosiert wird.

---

Eingabebereich	<b>0.00000 ... 9'999.99 mL</b>
Standardwert	<b>0.00000 mL</b>

---

### Dosierrate

Rate, mit der das Startvolumen dosiert wird.

---

Eingabebereich **0.01 ... 166.00 mL/min**  
 Standardwert **Max. mL/min**  
 Zusätzliche Auswahl: **Max.** = maximale Dosierrate.  
 Standardwert: **Max.**

---

**i** Die maximale Dosierrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Tabelle).  
 Bei flüchtigen Lösungsmitteln/Lösungen und bei Lösungen mit hoher Viskosität die Dosierrate entsprechend reduzieren, um die Zylindereinheit nicht zu belasten.

Tabelle 8 Maximale Dosierrate / Füllrate

Zylindervolumen	maximale Dosierrate / Füllrate
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

**i** 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.

## Pause

Wartezeit, z. B. zur Stabilisation des Messwertes nach dem Start, zur Auflösung fester Substanzen oder Reaktionszeit nach dem Dosieren eines Startvolumens.

---

Eingabebereich **0 ... 999'999 s**  
 Standardwert **0 s**

---

## Probeneinmass abfragen

Falls dieser Parameter eingeschaltet ist, wird beim Bestimmungsstart der Wert für das Probeneinmass abgefragt.

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
  - **EIN**
- Standardwert: **AUS**
-

### Probeneinheit abfragen

Falls dieser Parameter eingeschaltet ist, wird beim Bestimmungsstart die *Einheit* für das Probeneinmass abgefragt.

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

Standardwert: **AUS**

### Pause bei Abfrage

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

Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

Standardwert: **EIN**

## 6.10.1.3 Titrationsparameter

### Parameter ► Titrationsparameter

Unter **Titrationsparameter** 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.

Auswahl:

- **Auswahl der konfigurierten Lösungen**
- **nicht definiert**

Standardwert: **nicht definiert**

### I(pol)

Der Polarisationsstrom ist der Strom, der während der voltametrischen Messung an einer polarisierbaren Elektrode angelegt wird.

---

 Auswahl:

- **1**
- **20**
- **50**
- **100**

 Standardwert: **50  $\mu$ A**


---

## 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, falls die Bestimmung gestartet wird.

 Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

 Standardwert: **AUS**


---

 Der Elektrodentest kann bei sehr trockenen Medien einen Kurzschluss anzeigen, obwohl die Elektrode in Ordnung ist. Ein paar Tropfen Wasser dazugeben, dann funktioniert der Elektrodentest wieder.

## Rührer

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

 Schalter:  AUS  EIN

- **AUS**
- **EIN**

 Standardwert: **EIN**


---

## Rührgeschwindigkeit

Einstellen der Rührgeschwindigkeit. Sie kann in Stufen von 1 bis +15 eingestellt werden. Die Standardeinstellung **8** entspricht 1'000 U/min. Die Formel zur Berechnung der Drehzahl ist in Rührgeschwindigkeit [Required link is broken! Target id: NOTFOUND\\_ID\\_2faa6a0cb78ebd080a9dd5690f9ef2cd1f2b3a7cdf40ea0a0002020fe12663-de-CH](#) angegeben. Die optimale Rührgeschwindigkeit kann in der manuellen Bedienung getestet werden.

Eingabebereich	<b>1 ... 15</b>
Standardwert	<b>8</b>

---



Die einzelnen Titrationsparameter können geändert werden. Die Einstellungen der einzelnen Titrationsgeschwindigkeiten sind unten aufgeführt.

Tabelle 9 Standardwerte der vordefinierten Titrationsgeschwindigkeiten für KFT

	Titrationsgeschw.		
	langsam	optimal	schnell
Regelbereich	300 mV	100 mV	30 mV
Max. Rate	1.00 mL/min	max.	max.
Min. Inkrement	min. (= Zylindervolumen/ 10'000)	min. (= Zylindervolumen/ 10'000)	5.00 µL

### 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 das unter **Min. Inkrement** definierte Volumeninkrement erreicht ist. Je grösser der Regelbereich, desto langsamer ist die Titration. Ausserhalb des Regelbereiches wird kontinuierlich dosiert, die Dosiertrate wird unter **Max. Rate** definiert.

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

### Max. Rate

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

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

**i** Die maximale Dosiertrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Tabelle).

Bei flüchtigen Lösungsmitteln/Lösungen und bei Lösungen mit hoher Viskosität die Dosiertrate entsprechend reduzieren, um die Zylindereinheit nicht zu belasten.

Tabelle 10 Maximale Dosiertrate / Füllrate

Zylindervolumen	maximale Dosiertrate / Füllrate
5 mL	15.00 mL/min

Zylindervolumen	maximale Dosierrate / Füllrate
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

**i** 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.

### Min. Inkrement

Dieser Parameter ist nur bei **Titrationgeschw. = 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 Titrationgeschwindigkeit und damit auf die Genauigkeit. Je kleiner das minimale Inkrement gewählt wird, desto langsamer ist die Titration.

---

Eingabebereich	<b>0.01 ... 99.90 µL</b>
Standardwert	<b>min.</b>
Auswahl:	<b>min.</b>

---

### Stoppkriterium

Die Titration wird abgebrochen, sobald der Endpunkt erreicht und dieses Stoppkriterium erfüllt ist. Falls kein Stoppkriterium gewählt wurde, wird die Titration nicht abgebrochen. Die (*siehe "Abbruchbedingungen", Kapitel 6.10.1.5, Seite 101*) führen immer zum Abbruch, auch falls das Stoppkriterium nicht erreicht wurde.

Auswahl:

- **Drift**
- **Zeit**
- **Rel. Drift**
- **aus**

Standardwert: **Drift**

---

#### Drift

Die Titration wird abgebrochen, falls sowohl der Endpunkt als auch die Stoppdrift unterschritten sind.

#### Zeit

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

**Rel. Drift**

Die Titration wird abgebrochen, falls sowohl der Endpunkt als auch die Summe aus der Drift beim Start der Titration und der relativen Stopppdrift unterschritten sind.

**aus**

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

**Stopppdrift**

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

Falls der Endpunkt und die Stopppdrift unterschritten 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** editierbar.

Falls der Endpunkt unterschritten 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>

**Relative Stopppdrift**

Dieser Parameter ist nur bei **Stoppkriterium = Rel. Drift** editierbar.

Falls der Endpunkt und die Summe aus der Drift beim Start der Titration und der relativen Stopppdrift unterschritten sind, wird die Titration abgebrochen.

Eingabebereich	<b>1 ... 999 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>
Standardwert	<b>10 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math></b>

**6.10.1.5 Abbruchbedingungen****Parameter ► Abbruchbedingungen**

Unter **[Abbruchbedingungen]** werden die Bedingungen für den Abbruch der Titration definiert, falls dieser nicht automatisch erfolgt. Dies könnte der Fall sein, falls der gesetzte Endpunkt nicht erreicht wird oder das Stoppkriterium nicht erfüllt ist.

**Stoppvolumen**

Die Titration wird abgebrochen, falls seit dem Start der Titration das eingegebene Volumen dosiert wurde. Das Volumen an die Größe des Titriergefäßes anpassen, um ein Überlaufen zu verhindern. Wir empfehlen das

Volumen des Zylinders als Stoppvolumen zu verwenden, da ein Nachfüllen während der Titration nicht empfehlenswert ist.

---

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

---

### Stoppzeit

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

---

Eingabebereich	<b>0 ... 999'999 s</b>
Standardwert	<b>aus</b>
Auswahl:	<b>aus</b>

---

### Füllrate

Rate, mit der nach der Titration der Zylinder gefüllt wird. Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig.

---

Eingabebereich	<b>0.01 ... 150.00 mL/min</b>
Standardwert	<b>max.</b>
Auswahl:	<b>max.</b>

---

**i** Die maximale Füllrate ist vom Zylindervolumen abhängig (siehe Tabelle). Bei flüchtigen Lösungsmitteln/Lösungen und bei Lösungen mit hoher Viskosität die Füllrate entsprechend reduzieren, um die Zylindereinheit nicht zu belasten.

Tabelle 11 Maximale Dosierrate / Füllrate

Zylindervolumen	maximale Dosierrate / Füllrate
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

#### 6.10.1.6 Berechnung – Methoden Blank Ipol

**Parameter ► Berechnung**

**Berechnungsformel**

EP1*FCT
---------

Das berechnete Resultat wird für jeden Messmodus separat als Variable **Blindwert (CV01)** abgespeichert.

**Faktor (FCT)**

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

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

- **mL**

**6.10.1.7 Berechnung – Methoden Titer Ipol**

**Parameter** ► **Berechnung**

**Berechnungsformel**

$$(C00 * FCT) / EP1$$

Der Mittelwert des berechneten Resultats (Wert und Einheit) wird als Titer der verwendeten Lösung gespeichert.

Je nachdem, womit der Titer des Reagenzes bestimmt wird und welche Einheit das Probeneinmass besitzt, muss der Parameter **Faktor (FCT)** angepasst werden.

*Tabelle 12 Umrechnungstabelle*

<b>Verwendeter Standard</b>	<b>Proben- einmass in ...</b>	<b>Faktor (FCT)</b>
Wasserstandard 10 mg/g	g	Wassergehalt in mg/g (siehe Zertifikat)
Wasser	g	1000
Wasser	µL	Dichte von Wasser in g/mL
Natriumtartrat-Dihydrat	g	156.6
Natriumtartrat-Dihydrat	mg	0.1566



Resultateinheit	Proben- einmass 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	<b>-999999999 ... 9999999999</b>
Standardwert	<b>0.1</b>

**Divisor (DIV)**

Umrechnungsfaktor, siehe obige Tabelle.

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

**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.

Eingabebereich	<b>0.00000001 ... 9999999999</b>
Standardwert	<b>1.000</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:

- %
- ppm
- mg/mL
- g
- mg
- mL
- mg/Stück
- Benutzerdefiniert

Standardwert: %

### Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Sobald eine neue Einheit definiert wird, wird der bisherige Eintrag überschrieben. Auf diese Weise kann auch ein Leer- eintrag erzeugt werden.

### 6.10.1.9 Berechnung – Methode KFT Ipol-Blank

#### Parameter ► Berechnung

#### Berechnungsformel für KFT Ipol-Blank

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

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

Tabelle 14 Umrechnungstabelle

Resultatein- heit	Proben- einmass 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

Resultateinheit	Proben- einmass in ...	Faktor (FCT)	Divisor (DIV)
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	<b>-999999999 ... 999999999</b>
Standardwert	<b>0.1</b>

**Divisor (DIV)**

Umrechnungsfaktor, siehe obige Tabelle.

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

**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.

Eingabebereich	<b>0.00000001 ... 999999999</b>
Standardwert	<b>1.000</b>

**Blindwert (CV01)**

Dieser Parameter ist nur bei der Methode **KFT Ipol-Blank** sichtbar.

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

Eingabebereich	<b>-999999999 ... 999999999 mL</b>
Standardwert	<b>0.0 mL</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:

- %
- **ppm**
- **mg/mL**
- **g**
- **mg**
- **mL**
- **mg/Stück**
- **Benutzerdefiniert**

Standardwert: %

---

### Benutzerdefiniert

Es kann eine benutzerdefinierte Einheit erstellt werden. Diese wird in die Auswahlliste übernommen. Sobald eine neue Einheit definiert wird, wird der bisherige Eintrag überschrieben. Auf diese Weise kann auch ein Leer- eintrag erzeugt werden.

## 6.10.2 Statistik

### Parameter ► Statistik

Unter **[Statistik]** wird die Statistikberechnung einer Mehrfachbestimmung aktiviert und die Anzahl Bestimmungen der Serie definiert.

### Statistik

Falls diese Funktion aktiviert ist, werden für alle definierten Resultate Sta-  
tistikberechnungen durchgeführt.

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

### Anzahl Bestimmungen

Anzahl Bestimmungen, für die Statistikberechnungen durchgeführt wer-  
den.

Falls der Bestimmungsserie eine weitere Bestimmung hinzugefügt werden  
muss, weil z. B. eine Bestimmung fehlerhaft war, kann dies in der Statistik-  
übersicht erledigt werden.

---

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

---

### 6.10.3 Reporte

#### Parameter ► Reporte

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

#### Resultate

Der Resultatreport enthält die berechneten Resultate, Endpunkte, Proben-  
daten etc.

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

#### Kurve

Kurvenreport.

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

#### Berechnungen/Statistik

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

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

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

#### Messpunktliste

Ausgabe der Messpunktliste. Zusätzlich wird die Messpunktliste als CSV-Datei abgespeichert.



---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

## Parameter

Im Parameterreport werden alle Parameter der aktuellen Methode ausgedruckt.

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

## PC/LIMS

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

Der Dateiname der TXT-Datei ist folgendermassen aufgebaut:

*PC\_LIMS\_Report-ID1-JJJJMMTT-hhmmss.txt.*

---

Auswahl:

- **ein**
- **aus**

Standardwert: **aus**

---

## 7 Wartung

Um Funktionsstörungen zu vermeiden und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, Produkt regelmässig warten.

- Metrohm empfiehlt, die Produkte im Rahmen eines jährlichen Services vom regionalen Metrohm-Service-Vertreter warten zu lassen. Falls häufig mit ätzenden und korrosiven Chemikalien gearbeitet wird, sind kürzere Wartungsintervalle notwendig.
- Nur Wartungsarbeiten durchführen, die in dieser Anleitung beschrieben sind. Für weitere Wartungsarbeiten und Reparaturen den regionalen Metrohm-Service-Vertreter kontaktieren. Der regionale Metrohm-Service-Vertreter bietet jederzeit fachliche Beratung zu Wartung und Unterhalt aller Metrohm-Produkte.
- Nur Ersatzteile verwenden, die den technischen Anforderungen des Herstellers entsprechen. Originalersatzteile erfüllen diese Anforderungen immer.

### 7.1 Zylindereinheit warten

In der Funktion **Manuelle Bedienung** ► **Zylindereinheit wechseln** bewegt der Antrieb die Schubstange in die Wechselposition.

#### HINWEIS

##### Sachschaden durch falsche Handhabung der Zylindereinheit

Die Zylindereinheit blockiert oder ist auf andere Weise beschädigt und muss ersetzt werden.

- Anweisungen zu Montage, Demontage und Wartung der Zylindereinheit strikt befolgen.
- Nur vorgegebene Werkzeuge verwenden.

#### HINWEIS

##### Sachschaden durch aggressive chemische Gefahrstoffe

Falls das Produkt in Kontakt mit aggressiven chemischen Stoffen kommt, kann das zu Funktionsstörungen führen oder das Produkt wird beschädigt und muss ersetzt werden.

- Verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich beseitigen.
- Erdungsschutz beim Arbeiten mit leichtentzündlichen chemischen Stoffen und Gasen benutzen.
- Bei Verdacht auf eingedrungene chemische Stoffe in das Produkt, unverzüglich die Energieversorgung zum Produkt trennen. Anschliessend den Metrohm-Service benachrichtigen.

## Zylindereinheit zerlegen

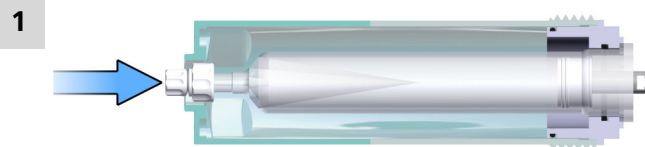
### Voraussetzung:

- Die Zylindereinheit ist demontiert: (*siehe "Zylindereinheit entleeren und demontieren", Seite 48*)

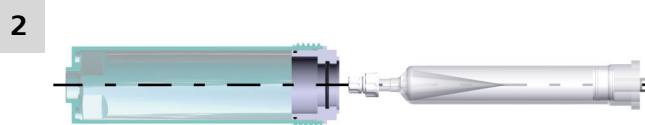
### Erforderliches Zubehör:

- Kolbenwerkzeug 6.1546.040

**i** Normalerweise ist es nicht erforderlich, den Haltering aus dem Lichtschutz bzw. den Schraubnippel auf dem Zylinder zur Reinigung zu entfernen. Die Teile können im vormontierten Zustand mitgereinigt werden.



Den Zylinder von oben aus dem Lichtschutz herausdrücken.



Den Zylinder aus dem Lichtschutz entnehmen. Restliche Flüssigkeit aus dem Zylinder entleeren.



Den Kolben vorsichtig aus dem Zylinder herausziehen. Dazu das Kolbenwerkzeug 6.1546.040 verwenden.

Die Einzelteile können nun gereinigt und überprüft werden.

## Zerlegte Zylindereinheit reinigen

### Voraussetzung:

- Die Zylindereinheit ist zerlegt.

### Erforderliches Zubehör:

- Deionisiertes Wasser
- Spülmittel

**1** Die Einzelteile der Zylindereinheit mit deionisiertem Wasser reinigen.

**2** Bei starker Verschmutzung die Einzelteile in warmen Wasser mit etwas Spülmittel einlegen und danach mit deionisiertem Wasser abwaschen.

**3** Die Einzelteile der Zylindereinheit (Zylinder, Kolben, Dichtlippen und Kolbenstange) auf folgende Mängel hin überprüfen:

- Sind raue Stellen oder Kratzer am Zylinder sichtbar?
- Sind Kratzer an der Kolbenoberfläche sichtbar?
- Sind Unebenheiten an den Dichtlippen des Kolbens sichtbar?

**i** Falls einer dieser Mängel sichtbar ist, die ganze Zylindereinheit ersetzen.

### Zylindereinheit zusammensetzen

#### Voraussetzung:

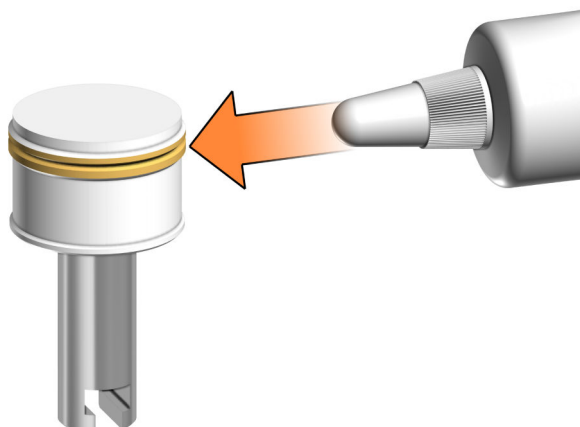
- Die Zylindereinheit ist zerlegt.
- Die Einzelteile der Zylindereinheit wurden gereinigt und geprüft.
- Die Einzelteile der Zylindereinheit weisen keine Mängel auf.

#### Erforderliches Zubehör:

- Paraffinfett 6.2803.010
- fusselfreies Tuch

#### **1 Kolben einfetten**

- Den Kolben einfetten.





- Mit dem Finger eine Spur Paraffinfett (6.2803.010) sorgfältig aus-  
sen auf die Dichtlippen (orange Markierung) des Kolbens auftra-  
gen.
- Überschüssiges Fett mit dem fusselfreien Tuch abwischen.

**i** Die Spitze des Kolbens (Bereich oberhalb der Dichtlippen) muss **fettfrei** sein.

**2** Den Kolben vorsichtig so weit in den Zylinder hineinschieben, dass die Kolbenstange noch ca. 6 mm heraussteht.

**3** Den Zylinder so weit in den Lichtschutz hineindrücken, bis sein Flansch satt am Haltering (grauer Kunststoff) anliegt.

Die Zylindereinheit kann montiert werden: (*siehe "Zylindereinheit montieren", Seite 49*)

## 7.2 Produktoberfläche reinigen

Um Funktionsstörungen zu vermeiden und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, Produkt regelmässig reinigen.

- Verschüttete Chemikalien sofort entfernen.
- Steckeranschlüsse vor Kontamination schützen.



### **WARNUNG**

#### **Chemische Gefahrstoffe**

Der Kontakt mit aggressiven chemischen Stoffen kann Vergiftungen oder Verätzungen verursachen.

- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) tragen.
- Absaugeinrichtung bei Arbeiten mit verdampfenden Gefahrstoffen verwenden.
- Verunreinigte Oberflächen reinigen.
- Nur Reinigungsmittel verwenden, die mit den zu reinigenden Materialien keine unerwünschten Nebenreaktionen auslösen.
- Chemisch verunreinigte Materialien (z. B. Reinigungsmaterial) vorschriftsmässig entsorgen.



## WARNUNG

### Gesundheitsgefährdung durch elektrische Spannung.

Schwere Verletzungen mit möglicher Todesfolge.

- Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben. Auch das Gehäuse muss intakt sein.
- Produkt nur mit montierten Abdeckungen verwenden.
- Spannungsführende Bauteile (z. B. Netzteil, Netzkabel, Anschlussbuchsen) vor Feuchtigkeit schützen.
- Wartungsarbeiten und Reparaturen an elektrischen Bauteilen immer von einem regionalen Metrohm-Service-Vertreter durchführen lassen.

### Voraussetzung:

- Das Produkt ist ausgeschaltet und von der Energieversorgung getrennt.

### Erforderliches Zubehör:

- Reinigungstuch (weich, fusselfrei)
- Wasser oder Ethanol

**1** Oberfläche mit einem feuchten Tuch reinigen. Größere Verschmutzungen mit Ethanol entfernen.




**2** Oberfläche mit einem trockenen Tuch nachwischen.

**3** Anschlüsse mit einem trockenen Tuch reinigen.



- Das Gerät ist ausgeschaltet.

### 1 System zurücksetzen

- Gerät einschalten.
- Warten, bis in der untersten Bildschirmzeile der folgende Text erscheint: **Initialisierung, bitte warten...**
- Die 3 Tasten    ca. 4 s gleichzeitig gedrückt halten.

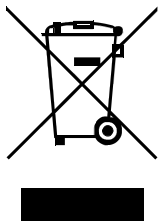
Es erscheint die Warnung **Zurücksetzen auf Werkseinstellungen:** Alle Informationen (inklusive gespeicherter Methoden, Bestimmungsergebnisse usw.) werden gelöscht. Möchten Sie fortfahren?

### 2 Zurücksetzen bestätigen

Warnung mit **[Weiter]** bestätigen.

Das Gerät löscht die Benutzerdaten und startet neu.

# 9 Entsorgung



Chemikalien und Produkt ordnungsgemäss entsorgen, um negative Folgen für Umwelt und Gesundheit zu verringern. Lokale Behörden, Entsorgungsdienste oder Händler liefern genauere Informationen zur Entsorgung. Für die fachgerechte Entsorgung von Elektroaltgeräten innerhalb der Europäischen Union WEEE-EU-Richtlinie (WEEE = Waste Electrical and Electronic Equipment) beachten.

## 10 Technische Daten

### 10.1 Umgebungsbedingungen

<b>Nomineller Funktionsbereich</b>	+5 ... +45 °C	bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
<b>Lagerung</b>	+5 ... +45 °C	bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
<b>Einsatzhöhe / Druckbereich</b>	max. 2'000 m ü. M. / min. 780 mbar	
<b>Überspannungskategorie</b>	II	
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2	

### 10.2 Energieversorgung

#### Externes Netzteil

##### *Eingang*

Nennspannungsbereich	100 ... 240 VAC	±10 %
Frequenzbereich	50 ... 60 Hz	
Strom	max. 1.5 A	

##### *Ausgang*

Nennspannung	24 VDC	
Strom	max. 2.7 A	
Leistungsabgabe	65 W	

#### Gerät

##### *Eingang*

Nennspannung	24 VDC	
--------------	--------	--

## Abmessungen und Gewicht



Leistungsaufnahme	max. 65 W
<i>Ausgang</i>	
Nennspannung	24 VDC
Leistungsabgabe	max. 45 W

## USB-Anschluss

<i>Nennspannung</i>	5 V	
<i>Strom am Netzteil</i>	500 mA	max. Ausgangsstrom pro Kanal

## Absicherung

<i>Interne Sicherung</i>	1.5 A	vom Benutzer nicht austauschbar
--------------------------	-------	------------------------------------

## 10.3 Abmessungen und Gewicht

### Abmessungen

<i>Breite</i>	286 mm
<i>Höhe</i>	
ohne Zylindereinheit	220 mm
mit Zylindereinheit	358 mm
mit Stativstange	508 mm
<i>Tiefe</i>	286 mm

<b>Gewicht</b>	3.6 kg	ohne Zubehör und Netzteil
----------------	--------	------------------------------

## 10.4 Gehäuse

### Materialien

<i>Deckel</i>	PP	20 % Talk gefüllt
<i>Rückwand</i>	1.4301	Edelstahl
<i>Boden</i>	PP	20 % Talk gefüllt
<i>Frontfolien</i>	PET	EBA 180, entspiegelt

**IP-Schutzgrad** IP 21

## 10.5 Spezifikationen Anschlüsse

### Power IN

*Buchse* Rundstecker 4-polig

### Power OUT

*Buchse* Rundstecker 4-polig

### Remote

*Buchse* D-Sub 9-polig

### Ethernet

*Typ* CAT 6  
*Buchse* RJ-45  
*Kabeltyp* min. FTP geschirmt  
*Kabellänge* max. 10 m

### USB

*Typ* 2.0  
*Buchse* Typ A  
*Kabeltyp* geschirmt  
*Kabellänge* max. 5 m



**Messeingänge**

*Pol*

Buchse

Typ F

Messeingang für polarisierbare Elektroden

**10.6 Spezifikationen Anzeige**

**Anzeige**

*Typ*

LCD

VGA-Farbdisplay

*Grösse*

ca. 4.3"

Diagonale

*Auflösung*

480 × 272

Pixel

**Statusanzeige**

LED

grün

**10.7 Spezifikationen Bedienung**

**Touchscreen**

*Typ*

resistiv

**Chemikalienbeständigkeit**

Ethanol

Methanol

Wasser

**Tasten**

5 Tasten

**10.8 Spezifikationen Messung**

**Polarizer**

*I<sub>pol DC</sub>*

Polarisationsstrom

1, 20, 50, 100 µA

wählbar

Messbereich

0 ... 3'500 mV

Messauflösung

0.1 mV



<b>Messgenauigkeit</b>	gilt für alle Messbereiche ohne Sensorfehler, unter Referenzbedingungen, Messintervall 100 ms, Raumtemperatur +25 °C (± 3 °C), relative Luftfeuchtigkeit ≤ 60 %
------------------------	---

## 10.9 Spezifikationen Rührer

<b>Variante</b>	magnetisch	
<b>Drehzahlbereich</b>	+1 ... +15	120 ... 1'800 U/min
<b>Drehzahländerung pro Stufe</b>	115 ... 125 U/min	
<b>Maximale Drehzahl</b>	1'700 ... 1'900 U/min	

### Rührstabchenlängen

Der Rührer ist für Rührstabchen in den folgenden Längen ausgelegt:

- 8 mm
- 12 mm
- 16 mm
- 25 mm
- 30 mm

## 10.10 Spezifikationen Liquid Handling

### Zylindereinheit

<i>Zylindervolumen</i>	5, 10, 20, 50 mL
------------------------	------------------

### Dosierantrieb

<i>Dosierauflösung</i>	20'000	Schritte pro Zylindervolumen
------------------------	--------	------------------------------

<i>Dosiergenauigkeit</i>	gemäss ISO/DIN 8655-3
--------------------------	-----------------------

### Schläuche

<i>Schlauchnippel-Aussengewinde</i>	M6
<i>Innendurchmesser</i>	2 mm
<i>Material</i>	FEP Fluorethylenpropylen