Inhalt Titration

zeller GmbH
Labworld.at Laborgeräte - Glas - Reagenzien Mikrobiologie - Hygienekontrolle
Industriestr. 1, 6845 Hohenems, Austria
Tel. +43 (0)5576 76705 Fax +43 (0)5576 76705 7
Email: office@labworld.at

Auswahltabelle Titration	Seite 114
TITRONIC® und TitroLine® - neue Geräte	Seite 116
TITRONIC® 500	Seite 120
TitroLine® 6000	Seite 122
TitroLine® 7000	Seite 124
Applikationstabelle	Seite 126
Karl Fischer-Titration	Seite 128
TitroLine® 7500 KF and Titroline® 7500 KF *trace*	Seite 130
Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400	Seite 134
TitriSoft 3.0 Titrationssoftware	Seite 138
TitriSoft 3.0 P Titrationssoftware	Seite 142
Technische Daten TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 146
Die richtige Elektrode zu Ihrer Titration	Seite 150
TITRONIC® *universal*	Seite 152
TitroLine® *easy*	Seite 154
Bestellinformation TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 157
Zubehör TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 158
Bestellinformationen Probenwechsler TW *alpha* und TW 7400	Seite 159
Zubehör für Probenwechsler TW *alpha* und TW 7400	Seite 160
Bestellinformation TITRONIC® *universal* und *easy*	Seite 161

Auswahltabelle Titration – Kolbenbüretten TITRONIC® und automatische Titratoren TitroLine®

Die wichtigsten Eigenschaften der Titratoren TitroLine® und Kolbenbüretten TITRONIC® im Überblick

Anwendung	TITRONIC® *universal*	TitroLine® 500	TitroLine® *easy*
Intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	–	■	–
Manuelle Titration	■	■	■
Dosieren	■	■	–
Lösungen ansetzen (manuell oder automatisch mit angeschlossener Waage)	–	■	–
Automatischer Titration (selbstständig ohne externe Software)	1)	1)	■
pH/mV-Titrationen „wässrig“ (Säurekapazität, Salzsäure, Citronensäure, Kjeldahl…)	–	–	■
pH/mV Titrationen „nichtwässrig“ (TAN/TBN, FFA, Titrationen mit Perchlorsäure…)	–	–	–
Redoxtitrationen (Iodometrie, Permanganometrie….)	–	–	■
Redoxtitrationen (CSB)	–	–	–
Halogenidtitrationen (Chlorid, „Salz“…)	–	–	■
Schwefelwasserstoff und Mercaptane	–	–	–
Schwefelige Säure in Wein und Getränken	–	–	–
Bromzahl	–	–	–
pH-stat-Anwendungen (Enzymkinetik, Bodenproben, Biotechnologie)	–	–	–
Wasserbestimmung nach KF Volumetrisch (10 ppm – 100 %)	–	–	–
Wasserbestimmung nach KF Coulometrisch (1 ppm – 5 %)	–	–	–
Anwendungen mit Probenwechsler	–	–	–
Anwendungen mit TitriSoft	■	■	–

1) Können für Titrationen und Dosierungen in automatischen Titrationssystemen verwendet werden

TitroLine® 6000	TITRONIC® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF *trace*
■	■	■	–
■	■	–	–
■	■	■	–
■	■	■	–
■	■	■	■
■	■	–	–
–	■	–	–
■	■	–	–
■	■	–	–
■	■	–	–
–	■	–	–
■	■	–	–
■	■	■	■
–	■	–	–
–	–	■	–
–	–	–	■
–	■	–	–
–	■	■	■

Der neue Einstieg in die Titration

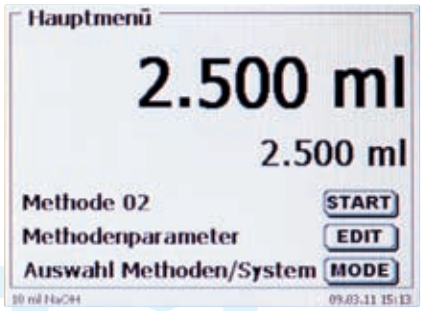
Die neuen Titratoren

Die neuen Titratoren TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF und 7500 KF *trace* und die neue Kolbenbürette TITRONIC® überzeugen mit innovativen Features für eine einfache Handhabung bei gleichbleibender Genauigkeit durch:

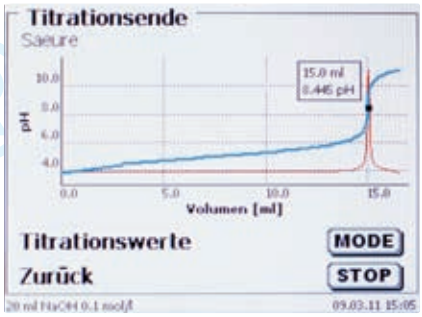
- … das brillante TFT Display, das man auch von der Seite noch hervorragend ablesen kann.
- … die wechselbaren Aufsätze mit Speicherung aller relevanten Aufsatz- und Reagenziendaten im Aufsatz.
- … die drahtlose Elektrodenerkennung von SI Analytics ID-Elektroden beim TitroLine® 7000, die höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren ermöglicht.
- … grenzenlose Kommunikation über zwei USB-A, eine USB-B und zwei RS232-Schnittstellen. Anschließbar sind z.B. USB-Tastatur, USB-Drucker, USB-Speichermedien, Rührer, Waage, PC und weitere Geräte von SI Analytics.
- … Abspeicherung der Ergebnisse als PDF und CSV.
- … Methodentransfer über USB-Stick.
- … die Vielseitigkeit.

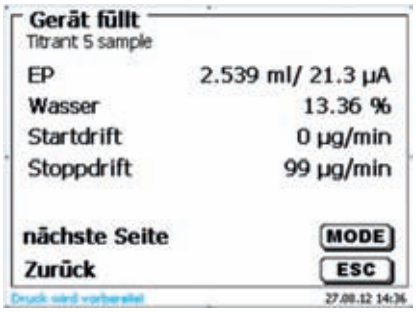
Vorteile TitroLine® TITRONIC®

TITRONIC® 500
Kolbenbürette



TitroLine® 6 000/
TitroLine® 7 000
Titratoren



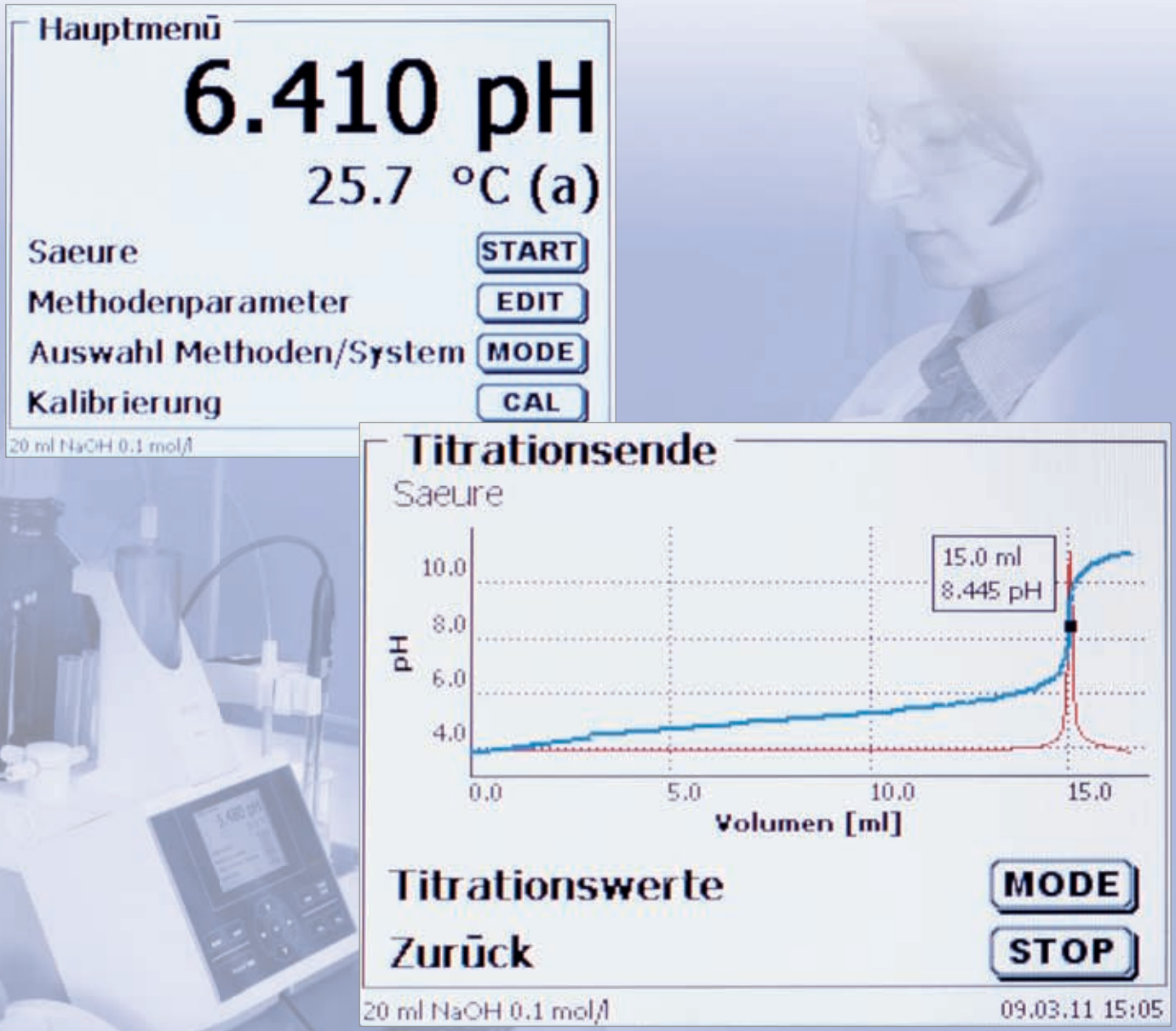


TitroLine® 7500 KF/
TitroLine® 7500 KF trace Titratoren

Voller innovativer Features:
TITRONIC® 500, TitroLine® 6000 und 7000

Sehr kontrastreiches Display:

- Grafikfähiges Display, das auch von der Seite sehr gut ablesbar ist.
- Titrationskurven werden mit 1. Ableitung dargestellt (TitroLine® 6000/7000).
- Die Werte des Equivalenzpunktes/der Equivalenzpunkte werden in der Titrationskurve angezeigt (TitroLine® 6000/7000).



Neue intelligente Wechselaufsätze

- mit einer Größe von 5, 10, 20 und 50 ml
- kompakt und Platz sparend
- Speicherung aller relevanten Reagenzien- und Aufsatzdaten im RFID Chip des Aufsatzes:
  - Aufsatzgröße
  - Reagenzienname
  - Reagenzienkonzentration
  - Faktor der Lösung
  - diverse Datumsangaben wie Zeitpunkt der Herstellung oder Mindesthaltbarkeit der Lösung

Sehr kommunikationsfähig

Zwei USB-A-(„Master-") und eine USB-B-(„Slave-") Schnittstellen sowie zusätzlich zwei RS232-Schnittstellen erlauben den Anschluss von:

- Magnetrührer TM 235 und USB-Handtaster („Maus")
- USB-Drucker Standard A4 (HP-PCL) und kompakte Drucker (ESC POS)
- USB-Tastatur
- USB-Speichermedien und Hub
- Waage und PC
- weitere Geräte von SI Analytics

Drucker

USB-Handtaster

TITRONIC® 500:

Die Kolbenbürette zum einfachen und genauen Dosieren, …

Die TITRONIC® 500 ist die ideale Kolbenbürette für manuelle Titrationen, genaues Dosieren von kleinen und großen Volumina und zum Herstellen von Lösungen. Sie findet aber auch als automatische Dosier- (TitroLine® 7000, TitriSoft ab Version 3.0) und Titrierbürette (TitriSoft ab Version 3.0) ihre Verwendung.

Wichtige allgemeine Eigenschaften:

- Intelligente Wechseleinheiten mit 5, 10, 20 und 50 ml Volumen.
- Anschluss von Druckern und Analysenwaagen.
- Komplett fernsteuerbar über die RS232 bzw. USB-B-Schnittstelle.
- Durch die zwei RS232-Schnittstellen lassen sich bis zu 16 Geräte an einer RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PCs anschließen (Daisy Chain).

… manuellen Titrieren und Lösungen herstellen

Manuelle Titration

Auch wenn die automatische Titration immer weiter auf dem Vormarsch ist, bleibt die manuelle Titration weiterhin eine Standardanwendung im Labor. Überall dort, wo eine hohe Genauigkeit und Flexibilität gefragt sind, ist eine Kolbenbürette mit wechselbarem Dosieraufsatz die erste Wahl.

Wichtige Eigenschaften:

- Titrieren mit dem Handtaster („Maus")
- Die max. Titriergeschwindigkeit lässt sich in sechs Stufen einstellen – auch während der Titration
- Automatische Resultatsberechnung in verschiedenen Einheiten und Ausgabe auf einem Drucker
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

Dosieren

Neben dem Titrieren gibt es im Labor vielfältige Dosieraufgaben. Eine Kolbenbürette mit Wechseleinheit ist das optimale Dosiergerät für das Labor.

Wichtige Eigenschaften:

- Dosieren per Tastendruck mit dem Handtaster („Maus") oder mit der Fronttastatur
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Dosiermethoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden

Lösungen herstellen

Eine Sonderform des Dosierens ist der Modus „Lösungen herstellen". Hierbei wird ein Lösungsmittel bis zur gewünschten Zielkonzentration zudosiert. Es wird eine Probe eingewogen, automatisch das Zugabevolumen berechnet und dann zudosiert. Dieser Modus eignet sich z.B. zur Herstellung von Standards und von Lösungen für die Viskosimetrie.

Wichtige Eigenschaften:

- Automatisches Berechnen des Zudosiervolumens ohne zusätzliche PC-Software
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Methoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

TitroLine® 6000 – Der Einstieg in die potentiometrische Titration …

Der TitroLine® 6000 ist mit seinem Leistungsspektrum der ideale Einstieg in die potentiometrische Titration und der perfekte Titrator für die Anwendungen in der Lebensmittel-, Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik. Durch seinen hochauflösenden, genauen pH/mV- und seinen „Dead-stop"-Messeingang lassen sich eine Vielzahl von Parameter bestimmen.

Typische Anwendungen der Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik:

- pH-Wert, Säure- und Basenkapazität („p+m-Wert")
- Permanganatindex(Oxidierbarkeit)
- CSB
- FOS/TAC(siehe Anwendungsbeispiel Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik)
- Gesamtstickstoff nach Kjeldahl und Ammoniumstickstoff
- Chloridim Abwasser
- Chlorgehalt in Trink- und Badewässer
- Gesamthärte
- Sauerstoffnach Winkler

Eigenschaften des TitroLine® 6000

- Hochauflösende Eingänge für pH/mV-Elektroden- und Temperaturmessungen für pH, ISE, redox oder photometrische Titrationen.
- Messeingang für polarisierbare Elektroden („Dead-stop")
- Abrufbare Standardmethoden wie z.B. FOS/TAC, Säure-Basekapazität, Gesamtsäure in Getränken, etc.
- Lineare und dynamische Titration auf Equivalenzpunkt
- Titrationen auf pH, mV und µA-Endpunkt
- Manuelle Titrationen und Dosierungen sind ebenfalls durchführbar

Abbildung zeigt die Titrationsanwendung „Gesamtsäure in Getränken"

Anwendungsbeispiel für Wasser/Abwasser- und Umweltlanalytik: „FOS/TAC"

Ein wichtiger Parameter für die Beurteilung des Gärprozesses von modernen Biogasanlagen ist der so genannte FOS/TAC-Wert. Den TAC (=**T**otales **A**norganisches **C**arbonat, auch Kalkreserve genannt) erhält man durch die Titration von 20 ml einer zentrifugierten Fermenterprobe auf pH 5,0 mit 0,05 mol/l Schwefelsäure. Den FOS (=**F**lüchtige **O**rganische **S**äuren) bestimmt man durch Titration derselben Probe auf pH 4,4. Die beiden erhaltenen ml-Werte werden in zwei empirisch ermittelten Berechnungsformeln eingesetzt:

TAC = ml H_2SO_4 bis pH 5,0 × 250

FOS = (ml H_2SO_4 von pH 5,0 bis pH 4,4 × 1,66 – 0,15) × 500

Ein anderes Probenvolumen als 20 ml kann auch berücksichtigt werden. Aus den beiden Ergebnissen wird dann noch der FOS/TAC-Wert berechnet. Diese Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 6000 und 7000 gespeichert und kann direkt verwendet werden.

… ohne Kompromisse

Der TitroLine® 6000 ist die richtige Wahl fürApplikation in Lebensmitteln und Getränken, wie zum Beispiel QA/QC, R&D, Lebensmittelwissenschaft und Ernährungsbewertung.

Abbildung zeigt die Titrationsanwendung „Chemischer Sauerstoffbedarf", CSB

Typische Anwendungen der Lebensmittelanalytik

- „Salzgehalt" (Chlorid, Natriumchlorid)
- pH-Wert, Gesamtsäure in Wein, Getränken und anderen Lebensmitteln wie Ketchup, Senf usw.
- Formolzahl in Frucht- und Gemüsesäften
- Ascorbinsäure
- Calcium in Milch und Milchprodukten
- Proteinbestimmung (Kjeldahl-Stickstoff) in Milch und Milchprodukten
- Reduzierende Zucker in Wein und Most
- Iodzahl, Peroxidzahl und weitere Kennzahlen[1)]
- Bestimmung der freien und gesamten schwefeligen Säure (SO_2) in Wein und Most (siehe auch Anwendungsbeispiel)

[1)] Weitere Kennzahlen wie z.B. die Verseifungszahl und die Bestimmung der freien Fettsäuren sind ebenfalls möglich. Sie müssen im Einzelfall aber auf Verwendbarkeit geprüft werden.

Anwendungsbeispiel für Lebensmittelanalytik „Bestimmung der freien und gesamten schwefeligen Säure in Wein"

Wein wird schon seit dem Altertum durch Zugabe von „Schwefel" in Form von Schwefeldioxid konserviert. Die Zugabe von Schwefeldioxid schützt oxidationsempfindliche Stoffe und verhindert das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen. Den Gehalt an freiem und Gesamtschwefel (genauer Schwefeldioxid) erhält man durch die Titration von 10–50 ml Probe nach Zugabe von Schwefelsäure und Kaliumiodid mit einer Iodlösung (z.B. 0,025 mol/l) und der Indikation mit einer Doppelplatinelektrode. Bei dem freien SO_2 wird die Probe direkt titriert. Bei dem gesamten SO_2 wird die Probe vorab mit Natronlauge hydrolysiert und das gebundene SO_2 wieder in die freie Form überführt.

Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 6000 und 7000 gespeichert und kann direkt verwendet werden.

TitroLine® 7000 – Erweiterte Automation und mehr Methoden

Neben den bereits im allgemeinen Teil erwähnten Eigenschaften der Gerätefamilie und dem Funktionsumfang des TitroLine® 6000, bietet der TitroLine® 7000 eine Reihe weiterer Funktionen.

MehrMeth oden

In der Regel reichen 10 – 15 Anwendermethoden für die meisten Bedürfnisse aus. Manchmal benötigt man aber doch etwas mehr Kapazität. Mit dem TiptroLine® 7000 können bis zu 50 Anwendermethoden abgespeichert werden.

Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren

… durch die drahtlose Elektrodenerkennung für unsere ID-Elektroden. Die neuen Elektroden mit eindeutiger Identifizierung schicken ihre spezifischen Daten drahtlos an den Titrator. Somit verwendet der TitroLine® 7000 immer die korrekten Kalibrierdaten. Fehlmessungen sind daher ausgeschlossen.

Anschlüsse

Ideal für nichtwässrige TItrationen

Der eingebaute Verstärker ist besonders geeignet für Titrationen in nichtwässrigen Lösungsmitteln. Die Verwendung von speziellen Elektroden (z.B. getrennte Mess-, Bezugs- und Hilfselektroden) sind dazu nicht notwendig. Anwendungen sind z.B.

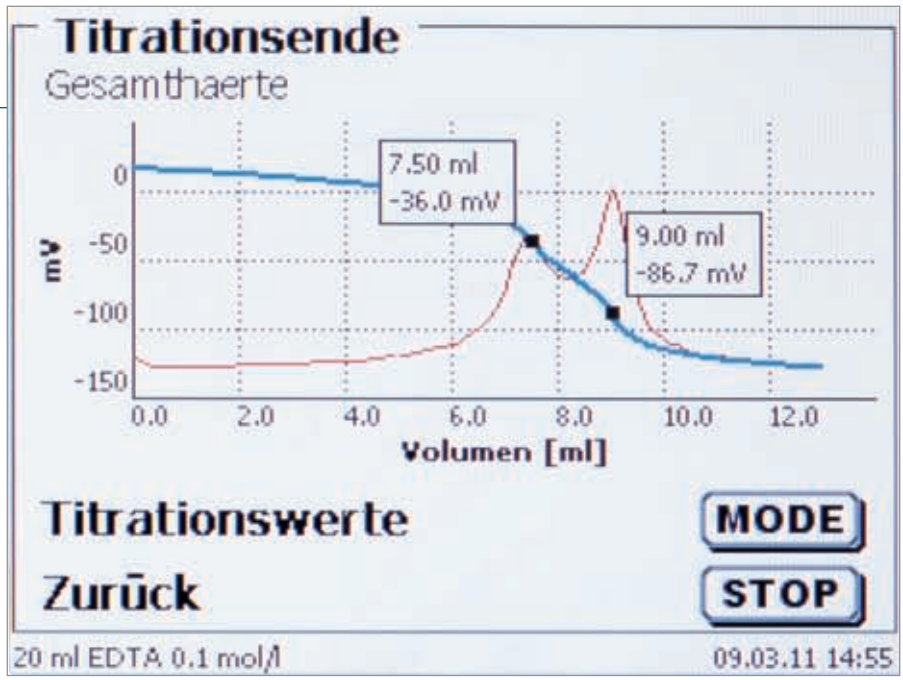
- Säure- und Basenzahl in Ölen
- Titrationen in Eisessig mit Perchlorsäure/Eisessig
- Hydroxyl-, NCO-Zahl und weitere Kennzahlen

pH-Stat Titration

Bei einer pH-Stat Anwendung wird ein vorgegebener pH-Wert erst eingestellt und dann über eine bestimmte Zeit mit einer Säure oder Lauge konstant gehalten. Zur Anwendung kommt die pH-Stat Titration z.B. bei

- der Bestimmung der Enzymaktivität
- der pH-Stat-Elution von Bodenproben bei pH 4
- Konstanthalten des pH-Wertes bei Synthesen

Titrationskurve Gesamthärte (Calcium- und Magnesiumhärte)



Typisches Anwendungsbeispiel für zwei Wendepunkte:
Titration von Aminohydrochloriden (Methode nach Ph. EUR)

Bisher wurden die Aminohydrochloride in Eisessig gelöst, die Amine durch Zugabe von Quecksilberacetat freigesetzt und mit Perchlorsäure in Eisessig titriert.

Nach der umweltfreundlicheren Methode aus dem Europäischen Arzneimittelbuch werden die Aminohydrochloride in Ethanol gelöst und mit genau 5,00 ml einer 0,01 mol/l HCl versetzt. Dieses Gemisch wird nun mit NaOH 0,1 mol/l titriert. Die meisten Titrationskurven zeigen zwei Equivalenzpunkte. Das Ergebnis wird aus der Differenz zwischen dem 1. und 2. EQ berechnet.

Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 7000 gespeichert und kann nach Eingabe des Äquivalentgewichtes der Substanz direkt verwendet werden.

Mehr Wendepunkte für mehr Anwendungsmöglichkeiten

Es können bis zu zwei Equivalenzpunkte pro Titration detektiert und ausgewertet werden. Damit kann man auch z.B. anstelle der Gesamthärte die Calcium- und Magnesiumhärte in einer Titration bestimmen.

Applikationsübersicht

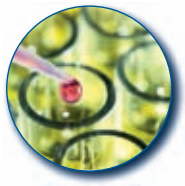
Wasser- und Abwasseranalytik

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Säure und Basenkapazität (p+m-Wert)	■	■	■
CSB	■	■	■
Permanganatindex (Oxidierbarkeit)	■	■	■
FOS/TAC	■	■	■
Kjeldahl-Stickstoff/Ammonium (n. Destillation)	■	■	■
Chlorid in Trink- und Abwasser	■	■	■
Chlorgehalt in Trinkwasser	■	■	■
Calcium- und Magnesiumhärte (2 Equivalenzpunkte)	■	–	■
Gesamthärte (Summe Ca/Mg; 1 Equivalenzpunkt)	■	■	■

Lebensmittel

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Gesamtsäure in Wein und Getränken	■	■	■
Gesamtsäure in Lebensmitteln (Ketchup, Mayonnaise ...)	■	■	■
Säuregrad in Brot und Sauerteig	■	■	■
Aschenalkalität	■	■	■
Chlorid („Salz“) in Lebensmitteln und Mineralwasser	■	■	■
schwefelige Säure (SO_2), frei und gesamt	■	■	■
flüchtige Säure	■	■	■
Soxlet Henkel (SH) Zahl in Milch	■	■	■
reduzierende Zucker	■	■	■
Ascorbinsäure (Vitamin C)	■	■	■
Calcium in Milch und Milchprodukten	■	■	■
Calcium und Magnesium in Mineralwasser	■	–	■
Formolzahl	■	■	■
Nitritgehalt in Pökelsalz	■	■	■
Iodzahl	■	■	■
Peroxidzahl	■	■	■
Verseifungszahl	■	■	■
Säurezahl (FFA) in Ölen und Fetten	■	■	■

Technische Produkte



Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Titration von starken Säuren und Laugen (1 Wendepunkt)	■	■	■
Phosphorsäure (2 Equivalenzpunkte)	■	■	■
Hydroxylzahl	■	■	■
NCO (Isocyanat-Zahl)	■	■	■
Epoxidzahl	■	■	■
Säurezahl in Harzen und anderen technischen Stoffen	■	■	■
Säure- und Basenzahl in Ölen (max. 2 Equivalenzpunkte)	■	–	■
Gesamtbasenzahl in Ölen	■	–	■

Verschiedene Anwendungen

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Tenside	■	■	■
Metalle (Redox)	■	■	■
Metalle (Zink, Kupfer usw.); komplexometrisch	■	■	■
Perchlorsäuretitrationen (nichtwässrige Titration)	■	■	■
Allg. potentiometrische Titration auf 1 Equivalenzpunkt	■	■	■
Allg. potentiometrische Titration auf 2 Equivalenzpunkte	■	–	■

■ hervorragend geeignet

■ die Möglichkeit der manuellen Titration muss im Einzelfall geprüft werden

■ Anwendung eingeschränkt möglich; muss im Einzelfall geprüft werden

Die Karl Fischer-Titration – die Methode für die Wasserbestimmung

So mancher erfahrene Analytiker spürt noch mit Grausen den Pyridingeruch in der Nase, wenn er den Namen Karl Fischer hört. Doch moderne Reagenzien und einfach zu bedienende Analysengeräte haben mit solchen Vorstellungen gründlich aufgeräumt. Heute lassen sich mit den **coulometrischen** und **volumetrischen** Karl Fischer-Titrationsgeräten praktisch alle Anwendungen einfach, schnell und genau durchführen. Wegen ihrer Selektivität und Genauigkeit hat sich die Karl Fischer-Titration als wichtigste Methode zur Wasser- und Feuchtebestimmung durchgesetzt.

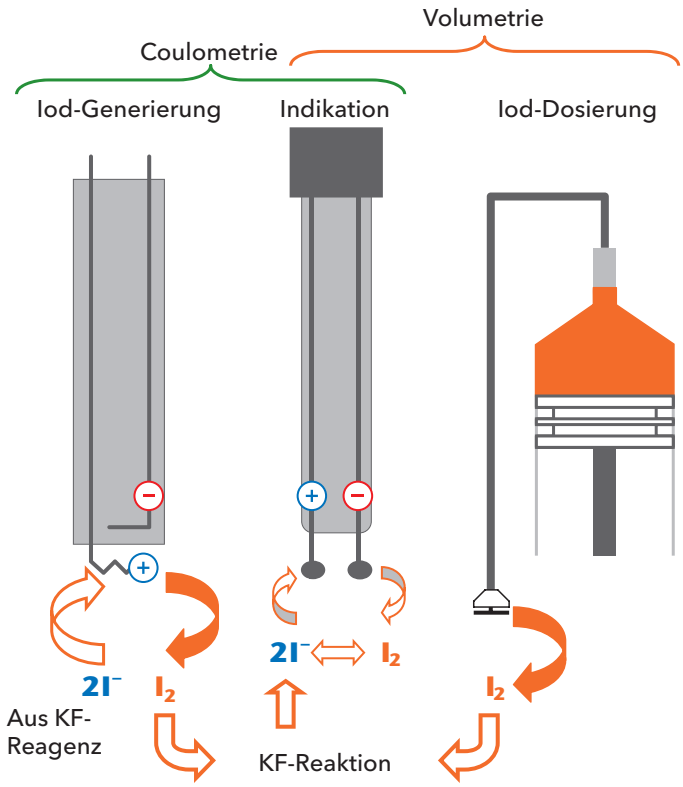
Wie möchten Ihnen hiermit die Entscheidung zwischen einem coulometrischen (TitroLine® 7500 KF *trace*) und einem volumetrischen (TitroLine® 7500 KF) KF-Titrator etwas erleichtern.

Grundlage für die Wasserbestimmung nach Karl-Fischer (kurz: **KF**) ist eine Reaktion von Iod mit Wasser in alkoholischer Lösung bei Anwesenheit von schwefeliger Säure und einer Base.

Das Iod kann **volumetrisch** durch eine Kolbenbürette/Titrator genau zudosiert oder **coulometrisch** direkt in einem Reaktionsgefäß erzeugt werden.

Der Unterschied zwischen der Volumetrie und der Coulometrie besteht also hauptsächlich nur in der Art und Weise, wie das Iod für die Titration dosiert wird.

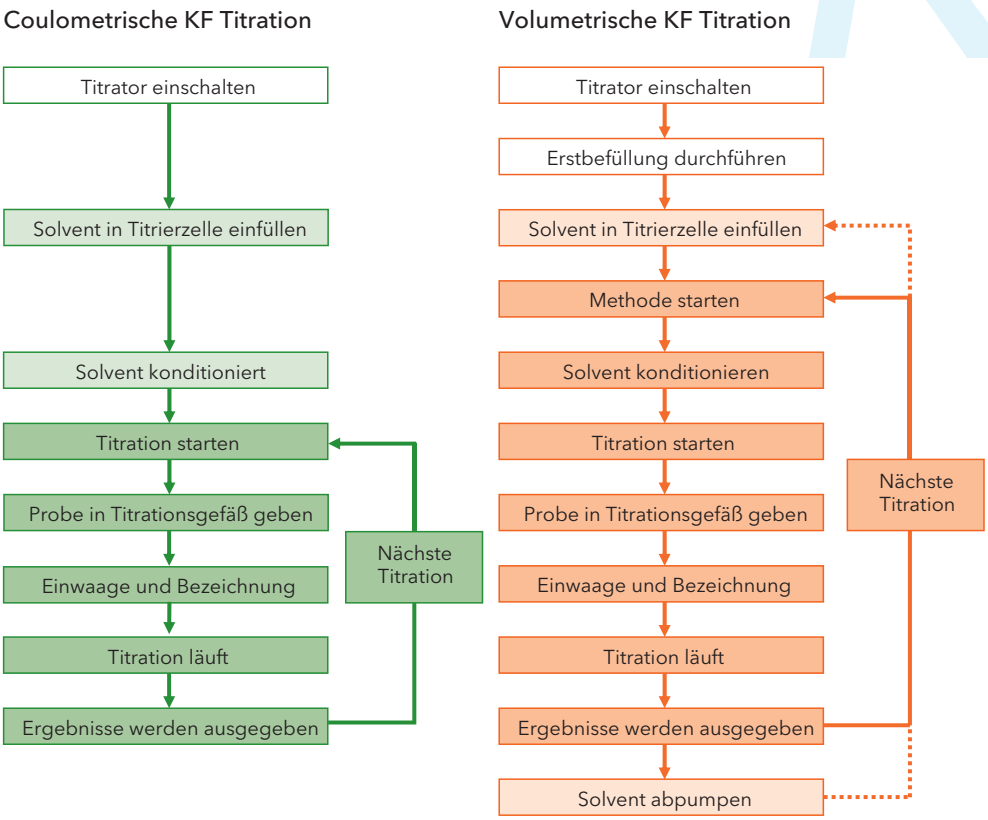
Die unterschiedliche Art und Weise der Dosierung:



TitroLine® 7500 KF

TitroLine® 7500 KF *trace*

In der Praxis ergeben sich einige Unterschiede zwischen den beiden Methoden, die in der Tabelle dargestellt werden. Dabei liegen die Vorteile der Volumetrie bei den durch unterschiedliche Probenzuführungen und Lösungsmittelvariationen flexibleren Einsatzmöglichkeiten. Die Coulometrie kann dafür mit niedrigeren Nachweisgrenzen und einer noch einfacheren Handhabung punkten. Die Arbeitsabläufe der Coulometrie und der Volumetrie sind im Vergleich in der folgenden Abbildung dargestellt. Deutlich ist der kürzere und einfachere Ablauf der Coulometrie zu erkennen.



Vergleich: Coulometrische und volumetrische Karl Fischer-Titration		
Eigenschaft	**Coulometrie**	**Volumetrie**
Wassergehalt und Probenmenge	Kleine Wassergehalte Kleine Probenmengen	Mittlere und große Wassergehalte Angepasste Probenmenge
Probentypen	Flüssig Gasförmig (z. B. Ofen) Feste Proben mit Ofen	Fest Flüssig
Probenzugabe und Vorbereitung	Mit Spritze direkt Gaseinleitung mit Ofen Externe Extraktion Feste Proben mit Ofen ausheizen	Feststoffe direkt Probenzerkleinerung mit Homogenisierer Arbeiten mit erhöhter Temperatur Mit Spritze direkt
Arbeitsweise	Sehr schnell Sehr einfach	Schnell Einfach
Arbeitsbereich	µg Bereich 10 µg bis 5 mg Wasser	mg Bereich 200 µg bis 50 mg Wasser
Richtigkeit	Sehr gut für kleine Wassermengen > 400 µg Wasser (± 0,5 %)	Sehr gut für Wassermengen > 5 mg Wasser (± 0,5 %, aktuelle Titerstellung erforderlich!)
Reproduzierbarkeit	> 400 µg Wasser, typischer RSD ca 1 %	> 5 mg Wasser, typischer RSD ca 1 %

TitroLine® 7500 KF und TitroLine® 7500 KF *trace* –

Mit den neuen TitroLine® KF Titratoren von SI Analytics machen Sie garantiert nichts falsch

Der Titroline® 7500 KF ist der volumetrische Universalist für einen weiten Einsatzbereich von wenigen ppm – 100 % und der TitroLine® 7500 KF *trace* der Spezialist für niedrige Wassergehalte. Beide neuen Titratoren zeichnen sich neben den bereits beschriebenen Eigenschaften der neuen Gerätegeneration, durch folgende Merkmale aus:

- Schnell, einfach und genau
- Mit Standardmethoden für verschiedene Anwendungen (Titer, Blindwert, 1- oder 2-Komponentenreagenz …)
- Die Zugabe von Lösungsmittel und das Absaugen der austitrierten Probe erfolgt durch den Titrierstand TM 235 KF (beim TitroLine® 7500 KF *trace* optional)
- Neben der Onlinekurve auch Anzeige der Messdrift während der Titration

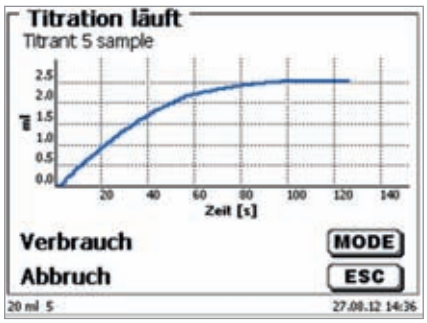
Vorteile TitroLine® TITRONIC®

TitroLine® 7500 KF *trace*

Karl Fischer-Titration leicht gemacht

Lebendiger Titrationsverlauf

Die Onlineanzeige der Messkurve, der Messdrift und des Titriermittelverbrauchs (nur TitroLine® 7500 KF) ermöglichen eine genaue Kontrolle des Titrationsverlaufes. Dadurch erkennt man schnell unerwünschte Nebenreaktionen.



TitroLine® 7500 KF

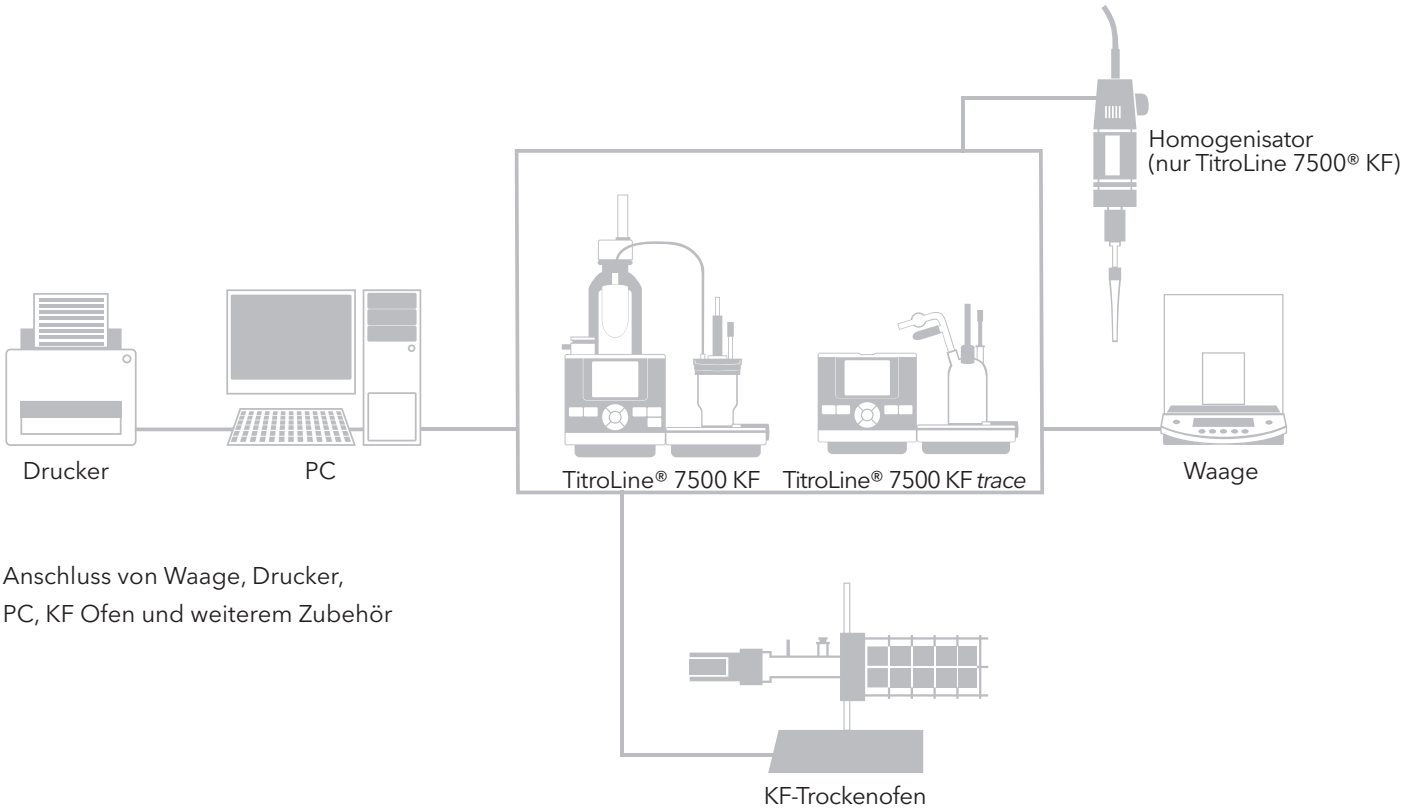
Zubehör nach Maß

Titrierstand TM 235 KF

Austitrierte Proben werden einfach per Knopfdruck am Titrierstand TM 235 KF abgesaugt (standard bei TitroLine® 7500 KF und Teil der Module 2 + 4 TitroLine® 7500 KF *trace*). Mit einem weiteren Knopfdruck legen Sie frisches Solvent oder Anolyt vor. Ein eingebauter Magnetrührer sorgt für die gleichmäßige Verteilung von Lösung und Probe.

Die Titriergefäße sind sehr dicht und verhindern damit weitgehend das Eindringen von Feuchtigkeit (geringe Drift!). Das abnehmbare Glasgefäß beim TitroLine® 7500 KF ist in zwei Größen lieferbar und leicht zu reinigen. Dazu ist ebenfalls ein thermostatisierbares Gefäß erhältlich.

Beim TitroLine® 7500 KF *trace* kommen zwei verschiedene Gefäße aus Vollglas mit drei und 5 Öffnungen zum Einsatz. Sie besitzen eine besonders niedrige Drift.



Anschluss von Waage, Drucker, PC, KF Ofen und weiterem Zubehör

Technische Daten – TitroLine® 7500 KF und TitroLine® 7500 KF *trace*

Spezifische Eigenschaften	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF *trace*
Messbereich	10 ppm – 100 %	1 ppm – 5 % (10 µg – 200 mg)
Genauigkeit	Dosiergenauigkeit < 0.15 %	< 0.3 % bei 1 mg Wasser
Anwendungen	KF volumetrisch, Deadstop-Titrationen (SO_2, Bromzahl …)	KF coulometrisch, Bromzahl
Titrierstand mit integrierter Pumpe und Magnetrührer TM 235 KF	ja	Modul 2 und 4

Weitere allgemeine Eigenschaften finden auf der Seite 146/147

Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400 - „Serienmäßig" automatisch besser titrieren.

Die Zahl der anfallenden Proben wächst ständig, zugleich erfordert das Arbeiten nach GLP und ISO 900X eine höhere Zuverlässigkeit der Messungen. Die Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400 helfen Ihnen, diesen gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden und qualifizierte Mitarbeiter von Routinearbeiten zu entlasten.

Steuerung vom Titrator oder vom PC

Den Probenwechsler können Sie vom Titrator TitroLine® 7000 aus steuern oder, mit der Software TitriSoft, über Ihren PC.

Mehr Flexibilität durch abnehmbare Probenteller

Mit Probentellern bis zu 72 Positionen (TW 7400) und den passenden Titrierköpfen für die unterschiedlichen Bechergrößen bzw. Titriergefäße bekommen Sie die Flexibilität, die Sie im Labor brauchen. Ein einfacher Handgriff genügt, um Probenteller und Titrierköpfe auszutauschen. Die jeweilige Tellergröße können Sie bequem in der Methode am TitroLine® 7000 oder im >Titration Center< von TitriSoft einstellen.

Rühren von „oben" oder „unten"

Im TW *alpha* plus ist bereits serienmäßig ein Magnetrührer eingebaut, mit dem die Proben von „unten" gerührt werden können. Optional ist der Einsatz eines Stabrührers zum Rühren von „oben" möglich. Beim TW 7400 wird von oben gerührt.

TW alpha plus mit 16er Probenteller und Pumpe MP 25

plus

Spülen von Elektrode und Titrierspitze

Um die Genauigkeit der Ergebnisse sicherzustellen, werden Elektroden und Titrierspitzen nach jeder Titration gespült. Dies lässt sich z.B. durch Eintauchen der Elektroden und Titrierspitzen in einer Spüllösung durchführen. Wie viele Spülpositionen (max. 3) verwendet und wie lange gespült werden soll, legen Sie in der Methode fest. Ein direktes und schnelles Abspülen der Elektroden und Titrierspitzen kann durch den Anschluss des Spülgerätes MP 25 erfolgen. Dabei wird direkt nach der Titration in die austitrierte Probe gespült. Abschließend kann eine Warteposition angefahren werden, um z.B. pH-Elektroden in eine KCl-Lösung einzutauchen.

TW alpha plus mit Probenteller für CSB-Gefäße nach DIN

Automatische CSB-Titration

Für die direkte Titration des CSB steht für den TW *alpha* plus ein spezieller Probenteller mit 24 Positionen zur Verfügung

Für den großen Probendurchsatz – Probenwechsler TW 7400

Der neue X/Y-Probenwechsler TW 7400 ist für den besonders hohen Probendurchsatz entwickelt worden. Es stehen drei verschiedene Probenracks von 42, 48 und 72 Positionen und 3 verschiedene Titrationsköpfe zur Verfügung. Die Probenracks und auch die Titrationsköpfe können mit wenigen Handgriffen ausgetauscht werden. Das Probenrack mit den 42 Positionen kann entweder mit 150 ml oder 250 Bechergläsern betrieben werden. Diese Größen kommen insbesondere bei der Wasser- und Umweltanalytik zum Einsatz. Bei diesem Probenrack ist die Verwendung der Spülpumpe MP 25 insbesondere zu empfehlen.

Das Probenrack mit den 72 Positionen kann mit 50 ml Bechergläser und mit speziellen Probengefäßen für ein Probenvolumen bis zu ca. 75 ml verwendet werden. Einsatzgebiete sind die z.B. die Wein- und Getränkeanalytik, pH-Messung in Bodenproben oder auch die Bestimmung der Alkalinität in Meerwasser.

Das Probenrack mit 48 Positionen ist für 100 ml Bechergläser geeignet. Das Einsatzgebiert ist ebenfalls die Weinanalytik.

TW 7400 mit 42er Probenrack

TW 7400 mit 72er Probenrack.

Auswahltabelle Probenwechsler

Eigenschaft/Zubehör	TW *alpha* plus	TW 7400
Rühren von unten mit eingebauten Magnetrührer	■	–
Stabrührer TZ 1847 Geeignet für alle Probenteller / -Racks außer CSB	■	■
Stabrührer TZ 1846 Geeignet nur für CSB Probenteller	■	–
Spülpumpe MP 25. Verwendbar für folgende Probenteller/Racks: TZ 1452, TZ 1459 und TZ 3942	■	■
Probenteller für 12 Positionen TZ 1452 Geeignet für Titriergefäße 250 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 400 ml hohe Form.	■	–
Probenteller für 16 Positionen TZ 1459 Geeignet für Titriergefäße 150 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 250 ml hohe Form.	■	–
Probenteller für 24 Positionen TZ 1454 Geeignet für Titriergefäße 50 ml hohe Form (Standardlieferumfang) und Titriergefäß für max. 75 ml Probenvolumen (TZ 1786)	■	–
Probenteller für 24 Positionen TZ 1444 Geeignet für CSB Probengefäße 100 ml nach DIN (nicht im Lieferumfang enthalten!)	■	–
Titrierkopf TZ 1463 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenteller TZ 1459 und TZ 1452	■	–
Titrierkopf TZ 1467 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenteller TZ 1459 und TZ 1452 in Kombination mit Spülpumpe MP 25	■	–
Mikro-Titrierkopf TZ 1469 mit 4 Öffnungen Verwendbar für Probenteller TZ 1454	■	–
CSB-Titrierkopf TZ 1461 mit 3 Öffnungen Verwendbar für CSB-Probenteller TZ 1444.	■	–
Probenrack für 42 Positionen TZ 3942 Geeignet für Titriergefäße 150 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 250 ml hohe Form.	–	■
Probenrack für 48 Positionen TZ 3948 Geeignet für Titriergefäße 100 ml hohe Form (Standardlieferumfang)	–	■
Probenrack für 72 Positionen TZ 3972 Geeignet für Titriergefäße 50 ml hohe Form (Standardlieferumfang) und Titriergefäß für max. 75 ml Probenvolumen (TZ 1786)	–	■
Titrierkopf TZ 3963 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenrack TZ 3942	–	■
Titrierkopf TZ 3967 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenrack TZ 3942 in Kombination mit Spülpumpe MP 25.	–	■
Mikro-Titrierkopf TZ 1469 mit 4 Öffnungen Verwendbar für Probenrack TZ 3948 und TZ 3972	–	■

Wichtig: Die Spülpumpe MP 25 kann nur in Kombination mit den Titrierköpfen TZ 1467, TZ 3967 und den Probentellern/-Racks TZ 1452, TZ 1459 und TZ 3942 verwendet werden.

TitriSoft 3.0 – bestechend einfach …

Die Titrationssoftware TitriSoft 3.0 ist die optimale Lösung für Ihre Titrationsaufgaben. Die Software arbeitet unter Windows XP, Vista und 7 und unterstützt Ihren täglichen Arbeitsablauf bei der Probenvorbereitung, Titration und Auswertung der Ergebnisse. Übersichtlichkeit und Logik standen beim Aufbau der Software im Vordergrund.

Anschlussmöglichkeiten

TitriSoft 3.0 ermöglicht Ihnen, folgende Geräte mit Ihrem PC anzusteuern:

- **Titratoren** (TitroLine® 7000, 7500 KF, 7500 KF *trace* und TitroLine® *alpha* plus)
- **Probenwechsler** (TW *alpha* plus, TW 7400, TW alpha und TW 280)
- **Kolbenbüretten** (TITRONIC® 500 und TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 110/200 und TITRONIC® 110 *plus*)
- **Waagen**

Die Titrationshardware können Sie an beliebige, freie USB-A oder serielle Schnittstellen Ihres PCs anschließen. Jede dieser Schnittstellen gestattet unterschiedliche Geräte-Zusammenstellungen (Konfigurationen). Zur Automatisierung von Titrationen wird z. B. der TitroLine® 7000 mit unserem Probenwechsler TW *alpha* plus von der Software gesteuert. Für komplexere Titrationsaufgaben mit Probenvorbereitung können Sie zunächst mit Kolbenbüretten dosieren. Die Titration führen Sie anschließend mit einem TitroLine® 7000 durch. Natürlich können Sie die Software auch ausschließlich für Dosieraufgaben einsetzen.

Die folgende Abbildung zeigt Ihnen Beispiele möglicherG erätekonfigurationen.

Systemvoraussetzungen

Für das optimale und schnelle Arbeiten mit TitriSoft 3.0 sollte Ihr System mindestens über folgende Spezifikationen verfügen:

Schnittstelle: eine freie USB- oder RS232-Schnittstelle pro Konfiguration

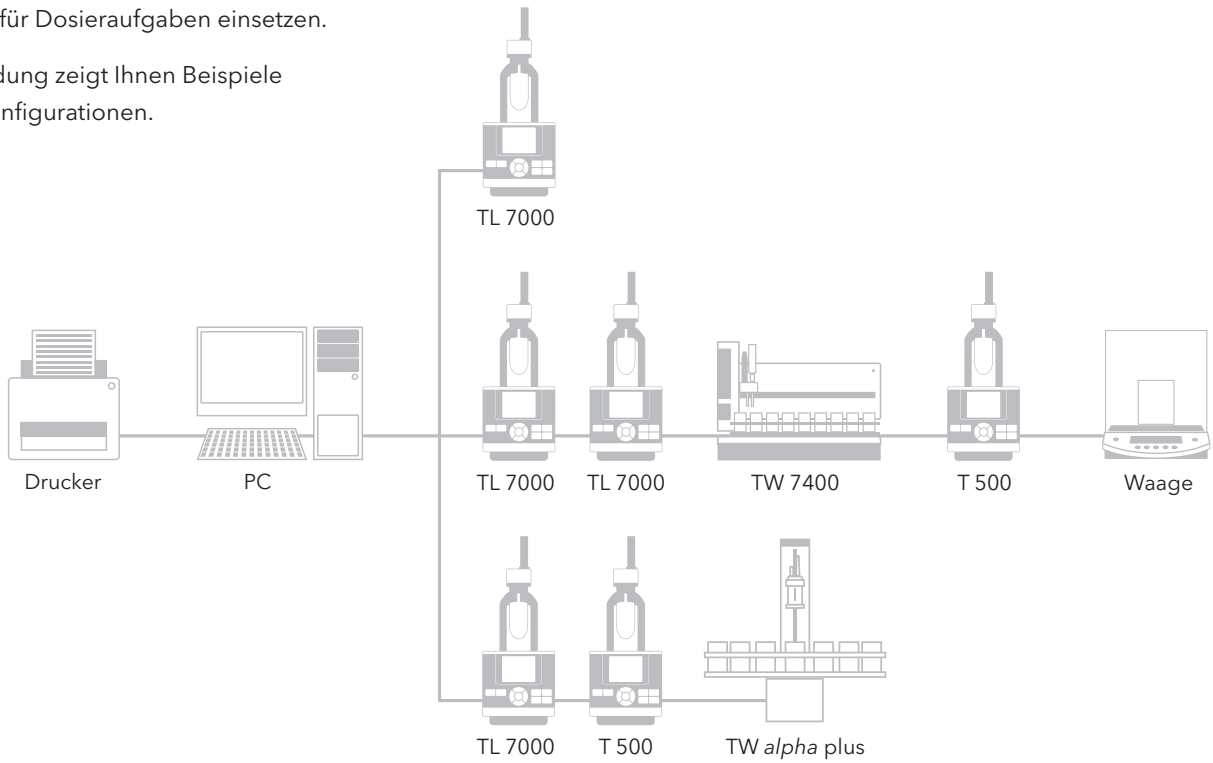
Computer: ab Pentium D (Dual-Core) 2 GHz

Betriebssystem: Windows XP, Vista oder 7

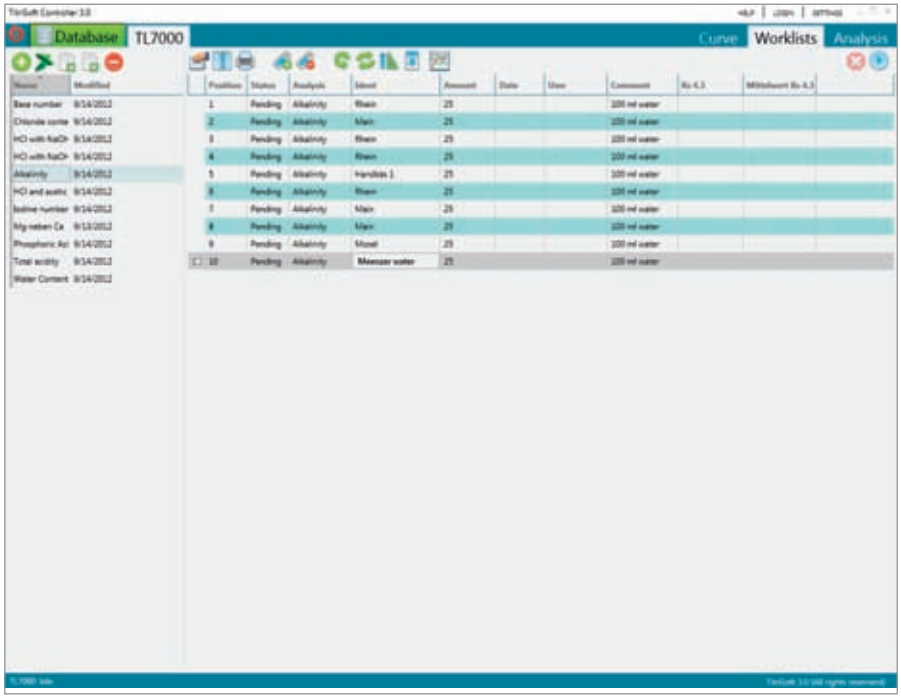
RAM: mindestens 2 GB

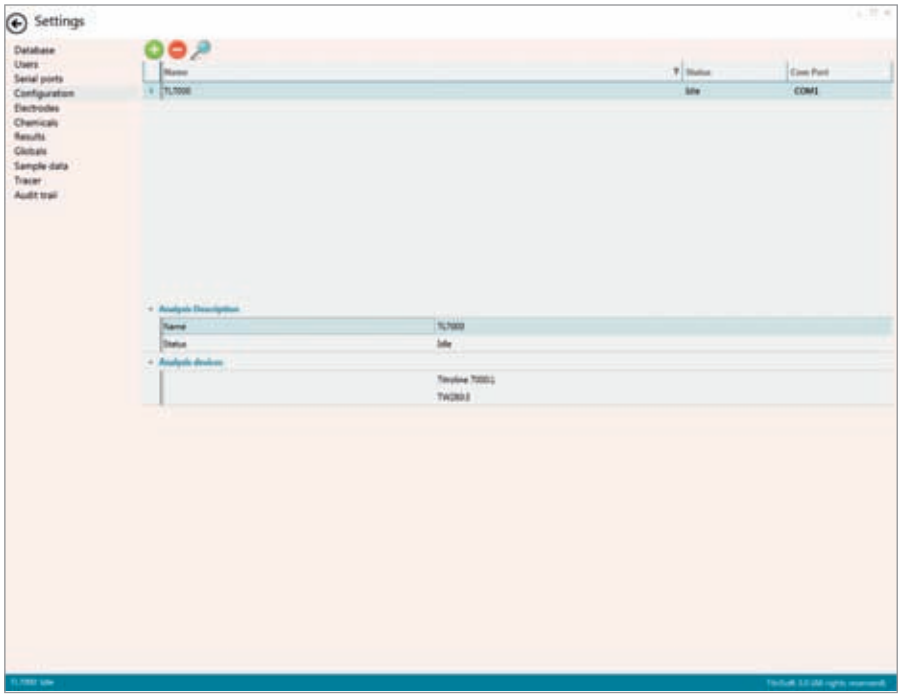
Festplatte: mindestens 200 MB freier Speicherplatz

Grafikkarte: Auflösung mindestens 1280 x 1024



… stark in der Leistung …





›Navigator‹, das Hauptmenü

Die unterschiedlichen Aufgaben der Software sind in fünf verschiedene Bereiche unterteilt:

- der Systemkonfiguration („Settings"),
- der Datenbank („Database"),
- die Methodenerstellung („Analysis"),
- den Arbeitslisten („Worklists")
- und der Messkurve („Curve")

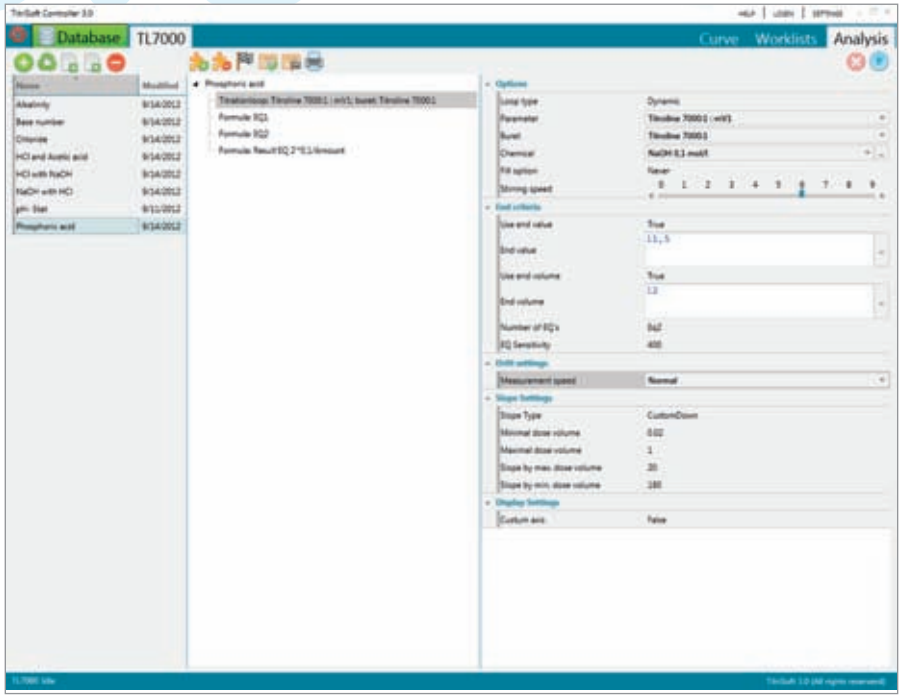
Die einzelnen Bereiche können jederzeit direkt oben an der Leiste angewählt werden.

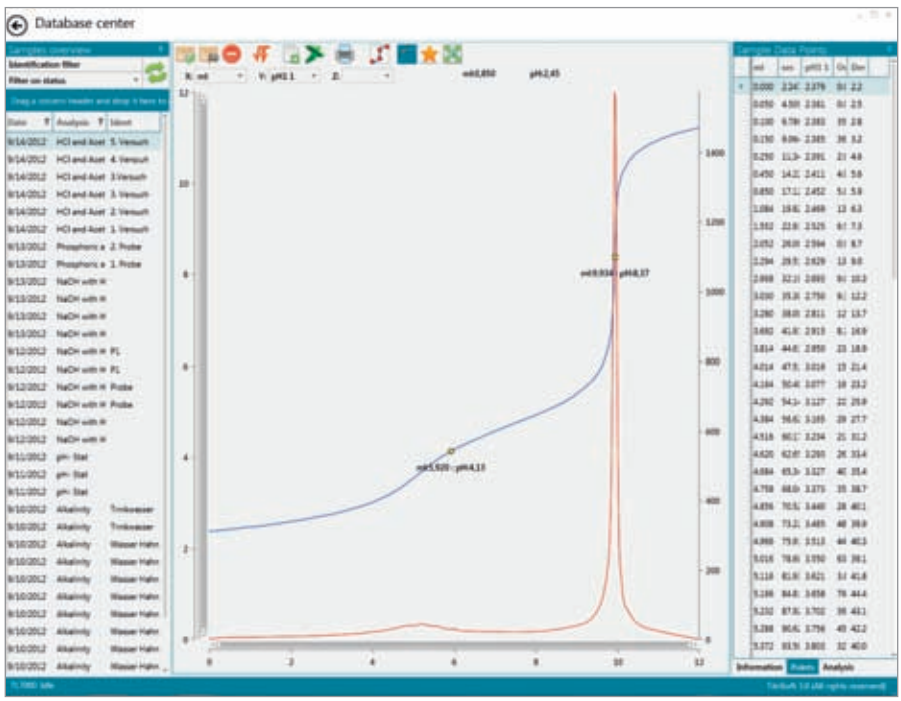
›Settings‹, die System- Konfiguration

In der Systemkonfiguration richten Sie die Software vor der ersten Anwendung für den Betrieb ein, d.h. Sie erstellen mit der angeschlossenen Hardware eine Konfiguration. Die Konfiguration wird durch einen Hardware-Scan automatisch ermittelt. Jede dieser Hardwarekonfigurationen erlaubt beliebig viele „Methoden" und „Arbeitslisten". Unterschiedliche Konfigurationen können parallel arbeiten (siehe Anschlussmöglichkeiten).

Alle TitriSoft Benutzer können namentlich aufgeführt werden. TitriSoft unterstützt dabei fünf Benutzertypen. Dazu stehen dem Administrator alle Möglichkeiten der Konfiguration und Bedienung der Software zur Verfügung. Der „Fachmann" hat die gleichen Rechte wie der Administrator, jedoch keine Möglichkeit Ergebnisse, Methoden und Arbeitslisten zu löschen. Für den „Anwender" ist die Bedienung auf das ›Titration Center‹ beschränkt und somit stark vereinfacht.

… klar strukturiert …





›Analysis‹,
Ihr Methoden-Center

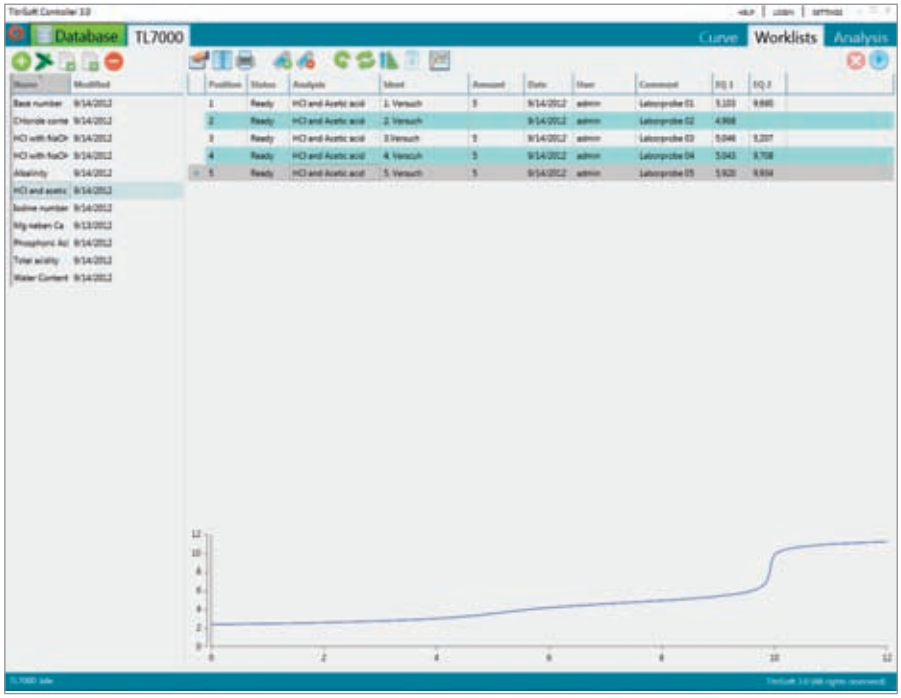
Hier richten Sie Ihre Titrationsmethoden ein und speichern sie. Dabei können Sie selbst komplexe Methoden mit wenigen Mausklicks erstellen. Die Einstellung der Titrationsparameter wird durch symbolisierte Schieberegler vereinfacht. Dem Methodenablauf ist durch Funktionen wie Wartezeit, IF-Schleifen, Wiederholungen, Dosierungen und Messungen neben den eigentlichen Titrationsparametern und Berechnungsformeln kaum eine Grenze gesetzt.

›Database‹, Ihre Datenbank

Titrationskurven, Ergebnisse und Messwerte sowie die Messmethode aller durchgeführten Titrationen werden automatisch in der Datenbank gespeichert. Diese Daten können Sie anhand von Probenbezeichnung, Datum, Anwender und Methode sekundenschnell selektieren und abrufen.

Die Informationen der durchgeführten Titrationen können Sie sich als Grafik, Ergebnis- oder Messwertauflistung darstellen lassen. Jede gespeicherte Titration können Sie Ihren Bedürfnissen entsprechend nachträglich optimieren, z. B. können Sie nachträgliche Berechnungen hinzufügen, speichern und zusammen mit der Kurve ausdrucken. Ein nachträglicher Datenexport in ASCII- oder Excelformat ist jederzeit einfach möglich.

… höchst produktiv: TitriSoft 3.0



›Worklists‹, Ihr übersichtlicher Arbeitsplatz

In ›Worklists‹ führen Sie Ihre täglichen Arbeiten durch, d. h. Sie wählen die Methoden aus, geben die Probenbezeichnungen und Einwaagen ein, starten die Arbeitsliste und bekommen die Ergebnisse nach der Titration angezeigt und auf Wunsch ausgedruckt. Die einzelne Arbeitsliste zeigt Ihnen die einzelnen Proben mit den dazugehörigen Methoden und deren Eigenschaften wie Probenbezeichnung, Nummer, Status, Datum, Uhrzeit, Ergebnisse und andere frei konfigurierbare Probendaten wie z. B. die Dichte.

Während der Titration können Sie in der Worklist direkt und auch unter „Curve" den Titrationsvorgang beobachten . Es ist aber auch problemlos möglich, die Proben im Hintergrund abzuarbeiten und den PC in dieser Zeit für andere Aufgaben zu nutzen oder parallel eine weitere Titration einer anderen Konfiguration zu starten.

Beim Arbeiten mit den Probenwechslern TW *alpha* plus und TW 7400 können verschiedene Einstellungen, wie Überspringen leerer Positionen, Spül- und Warteoptionen eingestellt werden.

Für die Art und Form der Dokumentation, die den Richtlinien von GLP und ISO 9000 entspricht, besteht neben dem Ausdruck als Tabelle, Liste mit Kurven oder als Einzelausdruck mit Kurve auch die Möglichkeit, die Ergebnisse in ASCII oder CSV-Format zu speichern, um die Ergebnisse z. B. direkt in ein LIMS zu transferieren.

TitriSoft 3.0 P – einfach sicher …

Das „P“ steht hier nicht nur für professionell, sondern speziell für den Begriff „Pharma“. Die Standard-Version TitriSoft 3.0 ist selbstverständlich genauso professionell in Umfang und Leistung wie die Version 3.0 P. TitriSoft 3.0 P erfüllt im Unterschied zu der Standard-Version alle Anforderungen der FDA-Vorschrift 21 CFR Part 11 in Bezug auf „Electronic Records“, Electronic Signature“ und „Audit Trail“.

FDA ist die **F**ood and **D**rug **A**ministration der USA und beschreibt mit 21 CFR Part 11 den Umgang mit elektronisch abgespeicherten Daten („Electronic Records“) und der Erstellung von elektronischen Unterschriften („Electronic Signature“). Diese Verordnung ist verbindlich für alle Firmen, die in den USA Produkte oder Dienstleistungen im Bereich Medizin, Pharma oder Lebensmittel anbieten.

Systemvoraussetzungen

Für das optimale und schnelle Arbeiten mit TitriSoft 3.0 sollte Ihr System mindestens über folgende Spezifikationen verfügen:

Schnittstelle: eine freie USB- oder RS232-Schnittstelle pro Konfiguration

Computer: ab Pentium D (Dual-Core) 2 GHz

Betriebssystem: Windows XP, Vista oder 7

RAM: mindestens 2 GB

Festplatte: mindestens 200 MB freier Speicherplatz

Grafikkarte: Auflösung mindestens 1280 x 1024

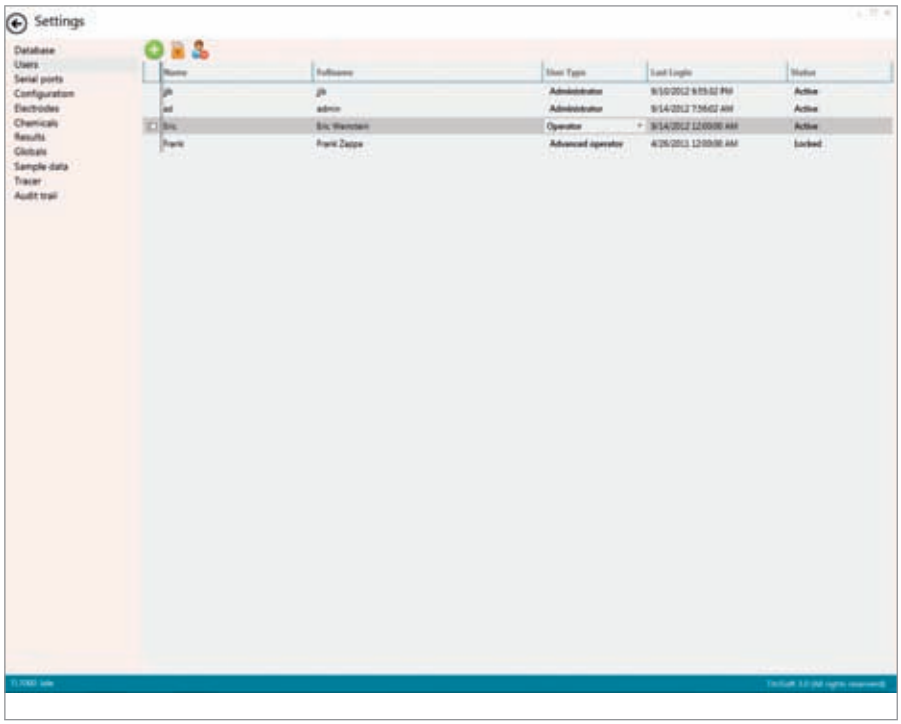
Unterschied TitriSoft 3.0 und 3.0 P

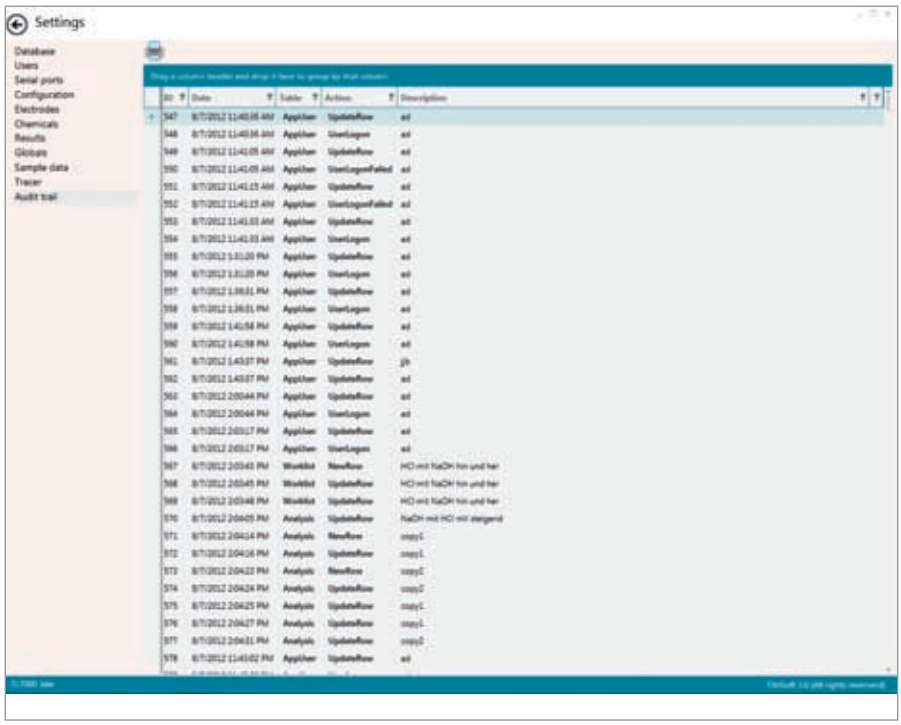
Funktionen	TitriSoft 3.0	TitriSoft 3.0 P
Elektronische Aufzeichnungen (Electronic Records)		■
Elektronische Unterschriften (Electronic Signatures)		■
Rückverfolgbarkeit (Audit Trail)		■
Anwenderverwaltung (Controlled Access)		■
Datensicherung (Copies of Records)		■
Handbuch mit Formularen für SOPs, IQ, OQ und PQ sowie Validierungsunterlagen		■
Einfachste Arbeitsweise	■	■
Alle Titrationsarten	■	■
Komfortable Arbeitslisten	■	■
Online Titrationskurven	■	■
Übersichtliche Dokumentation	■	■
Perfekte Titrationskontrolle per PC	■	■

Anwenderverwaltung (Controlled Access)

Durch die Anwenderverwaltung ist gewährleistet, dass die richtigen Personen Zugriff zu den einzelnen Funktionen bekommen. So wie es Ihre Sicherheitspolitik in der Firma und die FDA-Anforderungen vorschreiben.

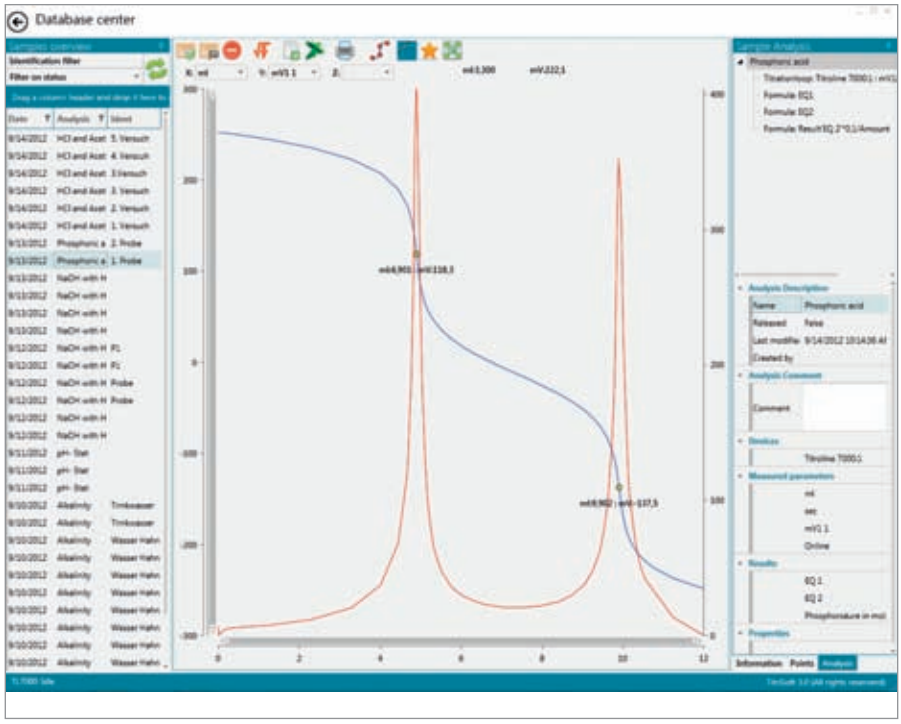
Es gibt fünf Zugriffsebenen vom „Routineanwender", der die Routinetitrationen abarbeitet, bis zum „Laborleiter", der Methoden freigeben kann. Der Administrator in der höchsten Ebene legt die Benutzer an und weist Ihnen Ihre Zugriffsrechte zu. Er darf sogar löschen, aber natürlich nur dann, wenn vorher von der Datenbank eine Sicherheitskopie erzeugt wurde.





Rückverfolgbarkeit (Audit Trail)

21 CFR Part 11 schreibt vor, dass jede Erstellung, Abspeicherung oder Änderung von „Records", also z.B. das Erstellen von Methoden, das Ändern von Paßwörtern oder das Abspeichern von Titrationsergebnissen, einen Eintrag im „Audit Trail" erzeugen. Bei TitriSoft 3.0 P wird automatisch von jedem Schreibzugriff auf die Datenbank ein Eintrag in dieser Tabelle, dem Audit Trail, erzeugt. Dazu wird automatisch die lokale und die Standardzeit mitgespeichert. Bei jedem Eintrag wird zusätzlich ein Kommentar abgefragt und in der Tabelle der Datenbank eingetragen. Der Audit Trail kann jederzeit ausgedruckt bzw. es kann eine menschenlesbare digitale Kopie, eine PDF-Datei, erzeugt werden.



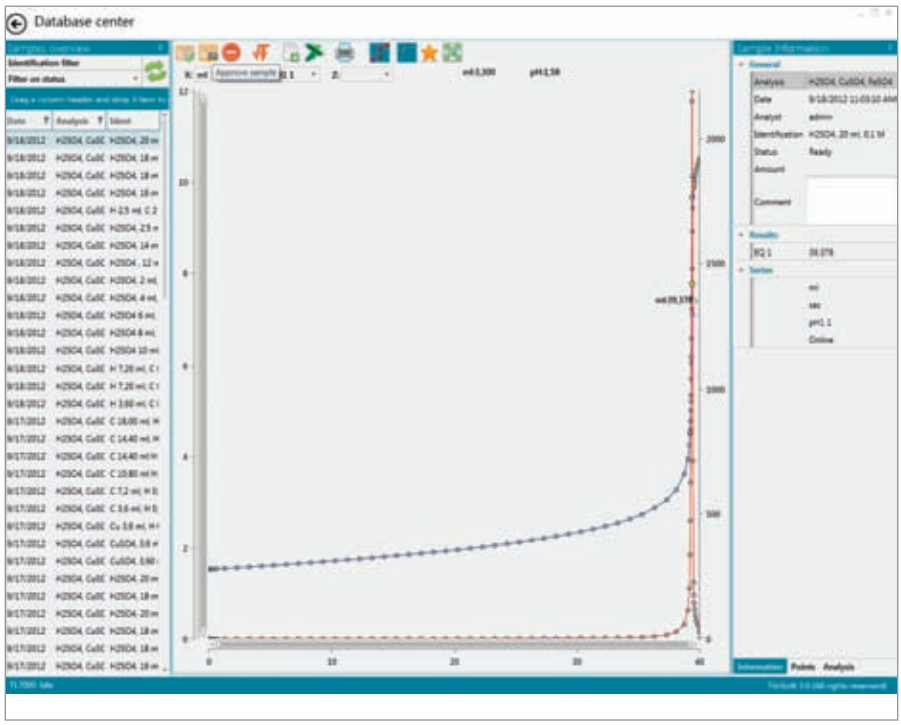
Elektronische Aufzeichnungen (Electronic Records)

Die 21 CFR Part 11 schreibt die Sicherstellung und Aufbewahrung der erzeugten Ergebnisse über mehrere Jahre vor. Neben der regelmäßigen Erstellung von Sicherheitskopien der kompletten Datenbank können auch automatisch oder manuell menschenlesbare digitale Kopien der Ergebnisse, Methoden, Arbeitslisten, Audit Trails, der Anwenderverwaltung und der Konfiguration(en) erzeugt werden. Dazu ist ein PDF-Writer in der Software bereits mit eingebunden. Die zusätzliche Anschaffung einer externen und teuren Software zur Erzeugung von PDF-Dateien ist daher nicht notwendig.

Selbstverständlich ist die Datenbank vor externen Zugriffen durch ein Passwort geschützt.

Elektronische Unterschriften (ElectronicS ignature)

Auch digitale Analysenergebnisse müssen so vertrauenswürdig sein, wie nach einer sorgfältigen manuellen Prüfung und klassischen Unterschrift. Alle elektronischen Aufzeichnungen können automatisch zur Freigabe mit einer digitalen Unterschrift versehen werden. Aus Sicherheitsgründen gibt der Prüfer seinen Namen und ein zusätzliches Kennwort ein. Die elektronische Unterschrift wird zusammen mit der Funktion des Unterzeichners, Grund der Unterschrift, Datum und Uhrzeit abgespeichert.



Technische Daten – Kolbenbürette TITRONIC® 500 und automatische

Eigenschaften	TITRONIC® 500	TitroLine® 6000
Display	Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik
Messeingang pH/mV mit Referenzelektrodeneingang	–	■
Drahtlose Elektrodenerkennung	–	–
Messeingang Dead stop (2 x 4 mm Buchse)	–	■
Messeingang Generatorelektrode (2 x 4 mm Buchse)	–	–
Messeingang Temperatur (2 x 4 mm Buchse)	–	■
Schnittstellen	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232
Wagenanschluss	RS232	RS232
Drucker (USB-A)	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF
Intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	■	■
Bürettenauflösung (Schritte)	10.000	10.000
Manuelle Titration	■	■
Dosieranwendungen	■	■
Lösungen ansetzen (manuell oder automatisch mit angeschlossener Waage)	■	■
Automatischer Titration (selbstständig ohne externe Software)	1)	■
Titrationen auf mV und pH Endpunkte	–	2 EP
Dynamische und lineare Titration auf Wendepunkt (EQ) mV und pH	–	1 EQ
Besonders geeignet für nichtwässrige Titrationen	–	–
Deadstop- Titration	–	■
pH-stat-Titration	–	–
Wasserbestimmung nach KF Volumetrisch (10 ppm – 100 %, empfohlen)	–	–
Wasserbestimmung nach KF Coulometrisch (1 ppm – 5 %, empfohlen)	–	–
Standardmethoden	■	■
Anzahl Benutzermethoden	15	15
Anschluss und Steuerung eines Probenwechslers	–	–
Steuerbar durch TitriSoft 3.0	■	–

1) Können für Titrationen und Dosierungen in automatischen Titrationssystemen verwendet werden

Titratoren TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF *trace*

TitroLine® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF *trace*
Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik
■	–	–
■	–	–
■	■	■
–	–	■
■	–	–
2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232
RS232	RS232	RS232
HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF
■	■	–
10.000	10.000	–
■	–	–
■	■	–
■	■	–
■	■	■
2 EP	–	–
2 EQ	–	–
■	–	–
■	■	–
■	–	–
–	■	–
–	–	■
■	■	■
50	50	50
■	–	–
■	■	■

Technische Daten – Kolbenbürette TITRONIC® 500

Eigenschaften	TITRONIC® 500	TitroLine® 6000
Messeingang pH/mV mit Referenzelektrodeneingang	–	pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. mit BNC Einsatzbuchse socket insert
Messbereich pH	–	- 3.0 ... 18.00
Anzeigenauflösung pH	–	0.001
Genauigkeit pH (ohne Messfühler)	–	0.002 ± 1 Digit
Messbereich mV	–	- 2000 ... 2000
Anzeigenauflösung mV	–	0.1
Genauigkeit mV (ohne Messfühler)	–	0,1 ± 1 Digit
Messeingang Dead stop (2 x 4 mm Buchse)	–	Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV
Messbereich Temperatur °C	–	0 ... 100
Anzeigenauflösung µA	–	0.1
Genauigkeit µA (ohne Messfühler)	–	0.2 ± 1 Digit
Messeingang Temperatur (2 x 4 mm Buchse)	–	Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000
Messbereich Temperatur °C	–	- 75 ... 175
Anzeigenauflösung °C	–	0.1
Genauigkeit °C (ohne Messfühler)	–	0.2 K ± 1 Digit
Anzeige	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten
Gehäuse-Werkstoff	Polypropylen	Polypropylen
Fronttastatur	Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet
Gehäuse-Abmessungen	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit
Gewicht	~2,2 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)	~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)
Klima	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Material: intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau
Dosiergenauigkeit nach DIN EN ISO 8655, Teil 3	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)

Titratoren TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF *trace*

TitroLine® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF *trace*
pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. mit BNC Einsatzbuchse RFID Empfänger für SI Analytics ID Elektroden	–	–
- 3.0 ... 18.00	–	–
0.001	–	–
0.002 ± 1 Digit	–	
- 2000 ... 2000	–	–
0.1	–	–
0,1 ± 1 Digit	–	
Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV	Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV	Anschluss für Doppelplatinelektroden
0 ... 100	0 ... 100	–
0.1	0.1	–
0.2 ± 1 Digit	0.2 ± 1 Digit	–
Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000	–	–
- 75 ... 175	–	–
0.1	0.1	–
0.2 K ± 1 Digit	–	–
grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten
Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen
Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet
15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T)	15,3 x 18 x 29,6 cm (W x H x D)
~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)	~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit ohne TM 235 KF	2,3 kg für Grundgerät ohne Magnetrührer TM 235 oder TM 235 KFTM 235 KF
Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blaue	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau	–
Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	–

Die richtige Elektrode für Ihre Titrationsanwendung

Die richtige Elektrode für die Titrationsanwendung ist von entscheidender Bedeutung für die Richtigkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Um Ihnen bei der Auswahl der richtigen Elektrode behilflich zu sein, haben wir für die wichtigsten Anwendungen die passenden Elektroden zusammengestellt.

Anwendung	Elektrode (ohne Temp.-Fühler)	Elektrode mit integriertem Temp.-Fühler
Säure Base-Titrationen		
wässrig, allgemein starke Säure und Basen	A 7780	A 7780 1M-DIN-ID
Kjeldahl	A 7780	A 7780 1M-DIN-ID
Säure- und Basenkapazität	N 62, N 61	A 162-2M-DIN-ID
wässrig, schwierige Anwendungen	IL-pH-A120MF IL-pH-A170MF	A 162-2M-DIN-ID
Ionenarme Medien	IL-pH-A120MF IL-pH-A170MF	A 162-2M-DIN-ID
Kleine Probenmengen	N 5900 A	A 157 IL-MICRO-pHT-A-DIN-N
Titration im Probenwechsler (100 – 250 ml Gefäße)	N 65	A 162-2M-DIN-ID
Titration im Probenwechsler (50 ml Gefäße, Mikro)	N 5900 A	–
Nichtwässrige Säure-Base-Titrationen		
Säurezahl in Ölen (TAN)	N 6480 eth	–
OH-Zahl, NCO-Zahl, FFA Verseifungszahl …	N 6480 eth	–
Basenzahl in Ölen (ISO 3771/ASTM 2896)	N 6480 eis	–
Epoxidzahl	N 6480 eis	–
Titrationen mit Perchlorsäure/Eisessig	N 6480 eis	–
Fällungstitration		
Halogenide (Chlorid …, „Salz“)	AgCl 62, AgCl 62 RG	–
Halogenide Probenwechsler	AgCl 65, AgCl 62 RG	–
Pseudohalogenide (Cyanid …)	Ag 6280	–
Tenside	TEN 1100*	–
Redoxtitrationen		
Allgemein, Iodometrie, Permanganometrie, Cerimetrie	Pt 62 Pt 6280	–
Iodzahl, Peroxidzahl	Pt 61	–
CSB	Pt 61	–
Probenwechsler allgemein	Pt 6580	–
Probenwechsler CSB	Pt 5901	–
Deadstop (SO_2 Bromzahl …) allgemein	Pt 1200	–
Deadstop (SO_2, Bromzahl) Probenwechsler allgemein und Titrationsgefäße	Pt 1400	–
Deadstop (SO_2, Bromzahl …) Probenwechsler Mikro	KF 1100	–
KF-Titrationen	KF 1100	–
Komplexometrische Titrationen		
Wasserhärte (Ca und Mg getrennt)	Ca 1100 A*	–
Wasserhärte gesamt	Cu 1100 A*	–
Kupfer, Zink, Nickel, Aluminium …	Cu 1100 A*	–

* Hier ist eine passende Referenzelektrode notwendig. B 2920+ bzw. B 3520+

TITRONIC® *universal*

Manuell titrieren, perfekt dosieren

Mit der TITRONIC® *universal* bekommen Sie eine perfekte, Motor-betriebene Bürette für die manuelle Titration und zugleich ein höchst präzises Dosiergerät für alle dosierbaren Flüssigkeiten, Lösemittel und Titriermittel. Dabei ist die TITRONIC® *universal* nicht nur als Stand-alone-Gerät Spitze – sie zeigt ihre Stärken auch im Rechner gesteuerten Verbund.

Einfach einstellen, präzise dosieren

Bei der TITRONIC® *universal* können Sie jedes beliebige Dosiervolumen von 0.01 ml bis 999.99 ml einfach an der Tastatur vorwählen, außerdem können Sie die Dosiergeschwindigkeit stufenlos einstellen. Darüber hinaus haben Sie bei der TITRONIC® *universal* die Möglichkeit, die Wartezeit zwischen den Volumenschritten zu bestimmen, was besonders für inkrementelle Dosieraufgaben sehr nützlich ist. Die Dosierung erfolgt präzise auf Abruf. Dies ist übrigens auch äußerst praktisch bei der manuellen Titration mit dem Handtaster: Mit einem exakt eingestellten Vortitriervolumen, das Sie vor jeder Titration einfach per Tastendruck abrufen, können Sie die Titrierzeiten z.T. deutlich reduzieren.

Ergebnisse sicher dokumentieren

Um Ihre Ergebnisse zu dokumentieren, können Sie zum Beispiel unseren kleinen, praktischen Rollendrucker TZ 4860 anschließen oder jeden anderen Drucker mit serieller RS232-C Schnittstelle.

Mit dem PC verträgt sich die TITRONIC® *universal* besonders gut

Wir haben die TITRONIC® *universal* mit zwei seriellen RS232-C Schnittstellen ausgestattet. Dies ermöglicht Ihnen nicht nur den Anschluss eines Druckers, um im Stand-alone-Betrieb Daten zu dokumentieren, sondern erweitert die Einsatzmöglichkeiten der TITRONIC® *universal* ganz erheblich. So können Sie alle Funktionen der TITRONIC® *universal* über eine der beiden seriellen Schnittstelle mit dem PC steuern. Die Adresseinstellung erfolgt dabei automatisch oder manuell. Doch die TITRONIC® *universal* kann noch mehr: Für komplexe Dosier- und Titrationsprozesse lassen sich bei Bedarf bis zu 16 Büretten hintereinander schalten. Die Geräte werden dabei über die RS232-C Schnittstellen nach dem „Daisy chain"-Prinzip miteinander verbunden. Auf diese Weise ist jedes Gerät separat ansprechbar und gibt eigenständige Rückmeldungen – ohne zusätzliche Datenleitung.

Technische Daten

Konstruiert für höchste Präzision

Alle Komponenten der TITRONIC® *universal* sind für höchste Präzision ausgelegt. Das beginnt schon bei den Dosieraufsätzen, die mit 20 und 50 ml Volumen angeboten werden. Die Glaszylinder aus Borosilikatglas DURAN® sind präzise kalibriert und mit einem UV-Schutzmantel versehen. Der Dosierkolben wird durch einen Step-Motor mit einer Auflösung von 8.000 Schritten bewegt. Das Motorgesteuerte 3/2-Wegeventil ist aus hochbeständigem PTFE/ETFE gefertigt. Es ermöglicht das drucklose Ansaugen und Dosieren, so dass Ausgasen von Flüssigkeiten ebenso vermieden wird, wie Dampfbildung durch zu starken Unterdruck.

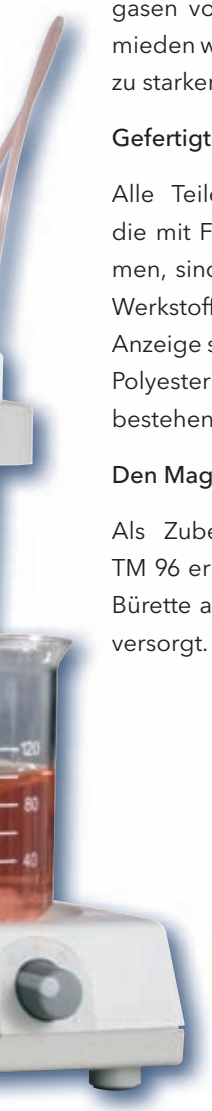
Gefertigt für robusten Laborbetrieb

Alle Teile der TITRONIC® *universal*, die mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, sind aus chemisch beständigen Werkstoffen gefertigt, Tastatur und Anzeige sind durch eine Frontfolie aus Polyester geschützt, die Schläuche bestehen aus FEP mit UV-Schutz.

Den Magnetrührer gibt's als Zubehör

Als Zubehör ist der Magnetrührer TM 96 erhältlich. Er wird direkt an die Bürette angeschlossen und mit Strom versorgt.

Handtaster	Steckverbindung: 4-poliger Rundstecker mini DIN
Rührer	Steckverbindung mit integrierter Niederspannungsversorgung
	(15 V~) im Gehäuseboden der Kolbenbürette TITRONIC® *universal*
	für Rührer TM 96
RS232-C-1	zum Anschluss eines Druckers oder eines PC zur Dokumentation und zur
	Steuerung des Gerätes
RS232-C-2	zum Anschluss weiterer Kolbenbüretten TITRONIC® *universal* ('Daisy chain')
Konfiguration der	Steckverbindungen: 4-polige Rundstecker mini DIN
RS232-C Schnittstellen	fest eingestellt: 1 Stoppbit
	einstellbar: Baudrate: 1200, 2400, 4800 oder 9600 Baud
	Wortlänge: 7 oder 8; Parity: no, even oder odd; Adresse: 00 ... 15
Anzeige	Matrix-LCD Anzeige 69 x 39 mm, 64 x 128 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung,
	Kontrast über Rändelrad einstellbar
Volumenanzeige	00.00 … 999.9 ml
Anzeigeauflösung	0.01 ml
Dosiervolumen	0.0 … 999.99 ml
Dosiergeschwindigkeit	0.1 … 40 ml/min (mit 20 ml Dosiereinheit)
	0.1 … 100 ml/min (mit 50 ml Dosiereinheit)
Füllzeit	30 s bis 999 s einstellbar (Zeit bezogen auf das Zylindervolumen)
Vortitriervolumen	0.1 ml bis 99.99 ml
Inkrementvolumen	0.01 … 999.99 ml
Wartezeit zwischen den Inkrementen	0.1 … 999.9 s
Zylinder	20 ml oder 50 ml DURAN® (Borosilikatglas)-Zylinder mit UV-Schutz
Dosiergenauigkeit	systematische Messabweichung 0,15 %,
	zufällige Messabweichung 0,05 % nach EN ISO 8655-6
Ventil	Motor-getriebenes 3/2-Wegeventil aus PTFE/ETFE
Schläuche	FEP mit UV-Schutz
Gehäuse	Polypropylen und Polyflamm, 20 % Talkum
Frontfolie	Polyester
Gehäuse-Abmessungen	135 x 310 x 205 mm (B x H x T),
	Höhe inklusive Dosiereinheit, ohne Rührer
Gewicht	~2,1 kg
Umgebungstemperatur	+ 10 … + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Stromversorgung	Netz: 230 V~; 50/60 Hz oder 115 V~; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	18 VA
Konformität	EN ISO 8655-3



Im Stand-alone-Betrieb können Sie bei der TITRONIC® universal alle Einstellungen bequem über die Tastatur am Gerät eingeben. Mit dem praktischen Handtaster wird manuell titriert oder eine Dosieraufgabe gestartet und gestoppt. (Das Flaschenset ist als Zubehör separat zu bestellen)

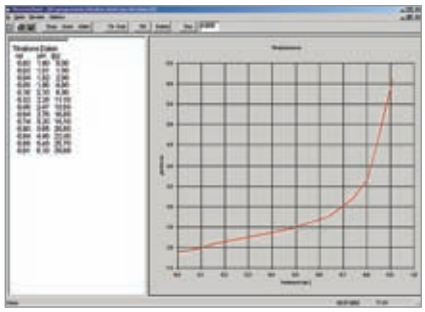
TitroLine® *easy*

Der intelligente Titrator für die tägliche Routine

Schnell und so einfach wie es sein Name verspricht

Der TitroLine® *easy* ist der ideale automatische Titrator für die tägliche Routine. Mit ihm bekommen Sie die perfekte Kombination aus Kolbenbürette und pH/mV-Meter, die wir mit viel Eigenintelligenz ausgestattet haben. Zehn Methoden für verschiedene Anwendungen sind vorinstalliert und können je nach Aufgabenstellung einfach abgerufen werden. Auch die Parametrierung der Methoden ist bereits implementiert. Sie brauchen nur noch zu entscheiden, wie Sie titrieren wollen: Mit selbst suchendem Endpunkt, mit eingestelltem Endpunkt oder ob Sie die Titration manuell mit der ›Maus‹ durchführen wollen. Wenn Sie die Starttaste drücken geht's los. So sparen Sie Zeit und Geld.

Praktisch und kompakt: Der komplette Messplatz. Der Magnetrührer ist im Lieferumfang bereits enthalten. Er wird einfach an den TitroLine easy angeschlossen. Das Flaschenset ist als Zubehör separat zu bestellen.



Nach der Titration können Sie mit der Software TitroLine® Chart (Option) den Titrationsverlauf auf dem Monitor eines angeschlossenen PCs darstellen. Die Daten lassen sich anschließend mit dem PC weiterverarbeiten.

Für diese Titrationen ist der TitroLine® *easy* besonders gut geeignet:

- Salzgehalt in Lebensmitteln (Käse, Sojasoße, Ketchup)
- Gesamtsäure in Wein und Getränken
- Stickstoff nach Kjeldahl

Technische Daten

Messverstärker	Messeingang pH/mV: mit 12-bit-Messwertwandler für genaue
	Messwertauflösung während der Titration
	Messbereich pH: 0,00 … 14,00
	Messbereich mV: -1400 … +1400
	Elektrodenbuchse nach DIN 19262 oder BNC-Buchse und
	Referenzelektrode 1 x 4 mm
	Messeingang Temperaturfühler Pt 1000;
	Messbereich: -30 … +115 °C
	Anschluss-Buchsen 2 x 4 mm und 1 x 2 mm
Handtaster	Steckverbindung: 4-poliger Rundstecker mini DIN für TZ 3680
Rührer	Steckverbindung mit integrierter Niederspannungsversorgung (15 V~)
	im Gehäuseboden des TitroLine easy für Rührer TM 96
RS232-C	zum Anschluss eines Druckers oder eines PC zur Dokumentation
Konfiguration der RS232-C Schnittstelle	fest eingestellt: 4800 Baud, 7-bit Wortlänge, 2 Stoppbits, no parity
Anzeige	Matrix-LCD Anzeige 69 x 39 mm, 64 x 128 Pixel
	mit Hintergrundbeleuchtung und Kontrasteinstellung
Volumenanzeige	00.00 … 999.9 ml
Anzeigeauflösung	0.01 ml
Zylinder	20 ml DURAN® (Borosilikatglas 3.3)-Zylinder mit UV-Schutz
Dosiergenauigkeit	systematische Messabweichung 0,15 %,
	zufällige Messabweichung 0,05 % nach EN ISO 8655-6
Kalibrierung	Zweipunktkalibrierung, Auswahl aus 8 gespeicherten Pufferlösungen
	nach DIN 19266 und NBS
Ventil	Motor-getriebenes 3/2-Wegeventil aus PTFE/ETFE
Schläuche	FEP mit UV-Schutz
Gehäuse	Polypropylen und Polyflamm, 20 % Talkum
Frontfolie	Polyester
Gehäuse-Abmessungen	135 x 310 x 205 mm (B x H x T),
	Höhe inklusive Dosiereinheit, ohne Rührer
Gewicht	~2,4 kg
Umgebungstemperatur	+ 10 … + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Stromversorgung	Netz: 230 V~; 50/60 Hz oder 115 V~; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	24 VA
Sicherheit	Schutzklasse II nach DIN EN 61010, Teil 1
Konformität	EN ISO 8655-3

Die Sensoren –

Eingesetzt werden können pH-Einstabmessketten mit und ohne integrierten Temperaturfühler (Pt 1000), Redox-, Ag-Einstabmessketten oder separate Mess- oder Bezugselektroden.

Auch schon im Speicher: DieP ufferlösungen

Die Puffer 2,00 / 4,00 / 4,01 / 6,87 / 7,00 / 9,18 / 10,01 / 12,45 sind mit ihren Temperaturgängen bereits im Speicher des TitroLine® *easy* enthalten.

Höchste Präzision für reproduzierbare Ergebnisse

Alle Komponenten des TitroLine® *easy* sind für höchste Präzision ausgelegt. Die Glaszylinder aus Borosilikatglas DURAN® sind präzise kalibriert und mit einem UV-Schutzmantel versehen. Das Motor-gesteuerte 3/2-Wegeventil ist aus hochbeständigem PTFE / ETFE gefertigt. Es ermöglicht das drucklose Ansaugen und Dosieren – Ausgasen von Flüssigkeiten wird deshalb ebenso vermieden, wie Dampfbildung durch Unterdruck.

So robust, wie es der Laborbetrieb erfordert

Alle Teile des TitroLine® *easy*, die mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, sind aus chemisch beständigen Werkstoffen gefertigt, Tastatur und Anzeige sind durch eine Frontfolie aus Polyester geschützt, die Schläuche bestehen aus FEP mit UV-Schutz.

Bestellinformationen: TITRONIC® 500, TitroLine® 6 000 / 7000 / 7500 KF / 7500 KF *trace*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
T 500	285220200	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
T 500-M1	285220210	TITRONIC® 500 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235, mit Stativstange TZ 1510, Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
T 500-M2/20	285220220	TITRONIC® 500 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseleinheit WA 20, mit Stativstange TZ 1510, Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
TL 6000	285220010	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Netzteil 100-240 V
TL 6000-M1/10	285220050	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 10 ml Wechseleinheit WA 10, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M1/20	285220060	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseleinheit WA 20, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M1/50	285220070	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseleinheit WA 50, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M2/20	285220080	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseleinheit WA 20, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit pH-Einstabmesskette A 162 2M-DIN-ID und Pufferset
TL 6000-M2/50	285220090	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseleinheit WA 50, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit wartungsarmer pH-Einstabmesskette A 7780-1M-DIN-ID und Pufferset
TL 7000	285220100	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Netzteil 100-240 V
TL 7000-M1/10	285220140	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 10 ml Wechseleinheit WA 10, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M1/20	285220150	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseleinheit WA 20, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M1/50	285220160	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseleinheit WA 50, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M2/20	285220170	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseleinheit WA 20, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit pH-Einstabmesskette A 162 2M-DIN-ID und Pufferset
TL 7500 KF 05	285220810	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 05, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF 10	285220820	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 10, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF 20	285220830	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 20, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF trace M1	285220860	Modul 1, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1752 ohne Diaphragma + Anschlußkabel, Magnetrührer TM 235, Stativstange, Titriergefäß TZ 1751, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1150
TL 7500 KF trace M2	285220870	Modul 2, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1752 ohne Diaphragma + Anschlußkabel , TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Stativstange, Titriergefäß TZ 1754, Mikro-Doppelplatinelektrode KF
TL 7500 KF trace M3	285220880	Modul 3, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1753 mit Diaphragma + Anschlußkabel, Magnetrührer TM 235, Stativstange, Titriergefäß TZ 1751, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1150
TL 7500 KF trace M4	285220890	Modul 4, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1753 mit Diaphragma + Anschlußkabel , TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Stativstange, Titriergefäß TZ 1754, Mikro-Doppelplatinelektrode KF

Zubehör für TITRONIC® 500, TitroLine® 6 000 / 7000 / 7500 KF / 7500 KF *trace*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
WA 05	285220300	5 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 10	285220310	10 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 20	285220320	20 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 50	285220350	50 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TM 235, 115-230 V	285220400	für Glasgefäße bis maximal 500 ml, Drehzahl stufenlos regelbar von 500 – 2000 U/min. Anschluss an TitroLine® 6000/7000 und TITRONIC® 500
TM 235 KF, 115-230 V	285220900	Titrierstand mit Pumpe; Lieferumfang: Titrierstand mit 1 l DURAN® Vorratsflasche TZ 1791, 1 l DURAN®-Abfallflasche TZ 1792, Trockenflasche, Schläuchen und Verschraubung, Netzteil TZ 1855 (110 ... 240 V)
TZ 1052	285214721	KF-Ausheizofen, 230 V
TZ 1055	285215183	KF-Ausheizofen, 115 V
TZ 1060	285218115	Zubehör für Ausheizofen TZ 1052/TZ1055
TZ 1065	285201973	Durchflussmesser, inkl. Nadeventil und Schauchtüllen für Gasvolumen (Luft, Stickstoff) von 50 – 500 ml/min.
TZ 3863	285220480	USB-Thermodrucker, 112 mm für TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF trace/7750 und TITRONIC® 500
TZ 3864	285220710	Thermopapier für TZ 3863 mit hoher Beständigkeit
TZ 3865	285220440	DIN A4 Standarddrucker, HP PCL-kompatibel, inkl. USB-Verbindungskabel, 230 V

Software TitriSoft 3.0

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 3071	285220717	Titrationssoftware für TitroLine® 7000, TitroLine® 7500 KF/7500 KF trace, TitroLine® 7750 und TitroLine® alpha plus
TZ 3072	285220727	Titrationssoftware wie Version 3.0, jedoch 21 CFR, Teil 11 konforme Version

Bestellinformationen:
Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TW alpha plus, 230 V	1007290	Grundgerät mit integriertem Magnetrührer, inkl. Netzkabel und Verbindungskabel für Stabrührer TZ 1581, 230 V
TW alpha plus, 115 V	1007291	Grundgerät mit integriertem Magnetrührer, inkl. Netzkabel und Verbindungskabel für Stabrührer TZ 1581, 115 V
TW alpha plus 12, 230 V	1007292	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1452 für 12 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus 12, 115 V	1007293	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1452 für 12 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus 16, 230 V	1007294	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus 16, 115 V	1007295	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus 24, 230 V	1007296	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1454 für 24 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1469, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form, 230 V
TW alpha plus 24, 115 V	1007297	Grundgerät mit Probenteller TZ 1454 für 24 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1469, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form, 115 V
TW alpha plus MP, 230 V	1007305	Grundgerät mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1467, Spülgerät MP 25, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus MP, 115 V	1007306	Grundgerät mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1467, Spülgerät MP 25, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus CSB, 230 V	1007298	Grundgerät mit Probenteller TZ 1444 für 24 CSB-Proben nach DIN 38 409, inkl. Titrierkopf TZ 1461, Redoxelektrode Pt 5901, Stabrührer TZ 1846, Titrierspitze TZ 1648, Netzkabel und Verbindungskabel TZ 3087, 230 V
TW alpha plus CSB, 115 V	1007299	Grundgerät mit Probenteller TZ 1444 für 24 CSB-Proben nach DIN 38 409, inkl. Titrierkopf TZ 1461, Redoxelektrode Pt 5901, Stabrührer TZ 1846, Titrierspitze TZ 1648, Netzkabel und Verbindungskabel TZ 3087, 115 V
TW 7400	1007400	Basisgerät ohne Titrierkopf und Probenrack. Mit Verbindungskabel TZ 3987 zum Anschluss an Titrator TitroLine® 7000, Netzteil 100-240 V

Zubehör für Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 1444	285213836	Probenteller für TW alpha plus für 24 CSB-Gefäße nach DIN 38 409
TZ 1452	285214927	Probenteller für TW alpha plus für 12 Probengefäße, inkl. 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form
TZ 1454	285213844	Probenteller für TW alpha plus für 24 Probengefäße, inkl. 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form
TZ 1459	285213166	Probenteller für TW alpha plus für 16 Probengefäße, inkl. 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form
TZ 1463	285213647	Titrierkopf für TW alpha plus für 12er (TZ 1452) und 16er Probenteller (TZ 1459) mit 7 Bohrungen NS 14,5
TZ 1467	285213671	Titrierkopf für TW alpha plus für 12er (TZ 1452) und 16er Probenteller (TZ 1459) mit 7 Bohrungen NS 14,5, inkl. Spritzschutz und Spritzdüse
TZ 1469	285213884	Titrierkopf für TW alpha plus für 24er Probenteller TZ 1454 mit 4 x Öffnungen (2 x NS 14,5 und 2 x NS 7,5). und 1 Adapter für Mikroelektroden mit 6 mm Durchmesser
TZ 3942	285217790	Probenrack für TW 7400 mit 42 Positionen für 150 ml Bechergläser niedrige Form oder 250 ml Bechergläser hohe Form
TZ 3948	285217800	Probenrack für TW 7400 mit 48 Positionen für 100 ml Bechergläser niedrige Form
TZ 3972	285217810	Probenrack für TW 7400 mit 72 Positionen für 50 ml Bechergläser hohe Form
TZ 1846	285215134	Stabrührer lange Ausführung mit NS 14,5 für CSB-Reaktionsgefäße nach DIN 38 409, Teil 41 zu Probenwechsler TW alpha plus
TZ 1847	285215175	Stabrührer kurze Ausführung mit NS 14,5 für Titrierkopf TZ 1463, TZ 1467, TZ 1469, TZ 3942, TZ 3948 und TZ 3972
TZ 1545	285214232	Magnetrührstäbchen 30 mm, 10 Stück für TW alpha plus
MP 25 230 V	285216010	Membranpumpe MP 25 mit Zubehör (Vorratsflasche, Schlauchverbindungen, Spüldüse, Verbindungskabel) für TW alpha plus und TW 7400, 230 V
MP 25 115 V	285216010	Membranpumpe MP 25 mit Zubehör (Vorratsflasche, Schlauchverbindungen, Spüldüse, Verbindungskabel) für TW alpha plus und TW 7400, 115 V

Datenkabel

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 3840	285220690	USB-Verbindungskabel, Typ A (M), USB Typ B (M), 1,8 m
TZ 3081	1007979	TW alpha *plus*, Mettler AB-S, PG - Waagen, 5 m
TZ 3082	1007977	TW alpha *plus*, Sartorius - Waagen, 5 m
TZ 3087	1007976	TitroLine® 7000, TitroLine® 7750, TITRONIC® 500 oder TITRONIC® *universal*, TW 7400, 1,5 m
TZ 3091	285223504	TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 500 TitroLine® *easy*, TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF *trace*, PC, 5 m
TZ 3092	285223529	TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF *trace*, Sartorius
TZ 3094	285223545	TITRONIC® *universal*, TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 500, TITRONIC® 500, TitroLine® 7000, TitroLine® 7000
TZ 3097	285223578	TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 500 TitroLine® *easy*, TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF *trace*, PC 1,5 m
TZ 3099	285223594	TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace, Mettler AB-S, PG - Waagen, 1,5 m
TZ 3987	285217860	TitroLine® 7000, TitroLine® 7750, TITRONIC® 500 oder TITRONIC® *universal*, TW 7400, 1,5 m

Bestellinformationen:

TITRONIC® *universal* und TitroLine® *easy*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
T universal M1/20-115 V	285211921	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 115 V
T universal M1/20-230 V	285212429	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 230 V
T universal M1/50-115 V	285211979	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 50 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 115 V
T universal M1/50-230 V	285212445	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 50 ml Dosiereinheit TZ 3160 mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 230 V
T universal M2/20-115 V	285211962	Modul 2: mit 20 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 115 V
T universal M2/20-230 V	285212437	Modul 2: mit 20 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 230 V
T universal M2/50-115 V	285211987	Modul 2: mit 50 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 115 V
T universal M2/50-230 V	285212494	Modul 2: mit 50 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 230 V
TL easy M1 BNC-115 V	285212872	Grundgerät ohne Elektrode, mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130 mit Schläuchen und Verschraubungen, Magnetrührer TM 96, Titrierspitze mit Schlauch, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange, 115 V
TL easy M1-230 V	285212597	Grundgerät ohne Elektrode, mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130 mit Schläuchen und Verschraubungen, Magnetrührer TM 96, Titrierspitze mit Schlauch, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange, 230 V
TL easy M2 BNC-115 V	285212831	für pH-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit pH-Einstabmesskette und Puffer-Set, 115 V
TL easy M2-230 V	285212848	für pH-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit pH-Einstabmesskette und Puffer-Set, 230 V
TL easy M3 BNC-115 V	285212856	für Halogenid-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit Silber-Einstabmesskette AgCl 62 RG, 115 V
TL easy M3-230 V	285212864	für Halogenid-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit Silber-Einstabmesskette AgCl 62 RG, 230 V

Zubehör für TITRONIC® *universal* und TitroLine® *easy*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 2005	285221055	Flaschenaufsatz mit GL 45 Gewinde
TZ 2004	285221047	Flaschenset inkl. Reagenzienflasche braun
TZ 2008	285221088	Flaschenaufsatz mit S 40 Gewinde (Merck)
TM 96	285223253	Magnetrührer für TITRONIC® universal und TitroLine® easy

zeller GmbH
Labworld.at Laborgeräte - Glas - Reagenzien Mikrobiologie - Hygienekontrolle
Industriestr. 1, 6845 Hohenems, Austria
Tel. +43 (0)5576 76705 Fax +43 (0)5576 76705 7
Email: office@labworld.at