

# Karl Fischer-Titration



## Karl Fischer-Titratoren

Volumetrische Titratoren

Coulometrische Titratoren

Titration Excellence



## OneClick® Wasserbestimmung

Einfach und sicher

METTLER TOLEDO

# Bestimmen Sie Ihren Wassergehalt Mit OneClick®

Wie garantieren Sie die Qualität und Haltbarkeit Ihrer pharmazeutischen Produkte? Was ist das beste Verfahren, um zu überprüfen, ob ein Schmiermittel noch immer vor Verschleiss schützt? Der Wassergehalt kann Ihnen wertvolle Informationen über Ihr Produkt liefern. Die Karl Fischer-Titration ist die spezifische Standardmethode zur Bestimmung des Wassergehalts, mit der innerhalb weniger Minuten genaue und präzise Resultate erzielt werden. Mit den neuen Karl Fischer-Titratoren von METTLER TOLEDO können Bediener mit nur einem Tastendruck den Wassergehalt bestimmen!

## Einfache und schnelle Bedienung



Die Touchscreen-Benutzeroberfläche ist für den Direktzugriff auf Routinetätigkeiten optimiert und zeigt alle Informationen übersichtlich an. Ein eigener Homescreen für jeden Benutzer mit eigenen Shortcut-Tasten bietet einen One Click-Zugang zu allen Routine-Tasks. Daher findet sich jeder Bediener von Anfang an zu recht, sodass die Einarbeitungszeit verkürzt und die Datensicherheit erhöht wird.

## Sicherer Umgang mit Chemikalien



Der Kontakt mit Karl Fischer-Reagenzien muss grundsätzlich vermieden werden. Der Solvent Manager übernimmt das Einfüllen, Entleeren und den Austausch der Reagenzien. Er wird vollständig vom Titrator gesteuert, der einen One Click-Zugang zu allen Tasks bietet. Darüber hinaus überwacht LevelSens die Lösung und verhindert ein Überlaufen in die Abfallflasche, wodurch die Sicherheit noch weiter erhöht wird.

## Flexibles und sicheres Datenmanagement



Die Titratoren von METTLER TOLEDO bieten eine grosse Auswahl an Datenverwaltungsoptionen. Entscheiden Sie, ob Sie Daten als CSV-, PDF- oder XML-Dateien exportieren möchten. Geräte wie Drucker oder Speichersticks lassen sich über den USB-Anschluss anschliessen und werden automatisch erkannt. Die auf vollständige Datensicherheit ausgelegte PC-Titrationssoftware LabX® unterstützt den Benutzer bei allen Arbeiten mit dem Titrator. Die Resultate werden in der LabX-Datenbank gespeichert.



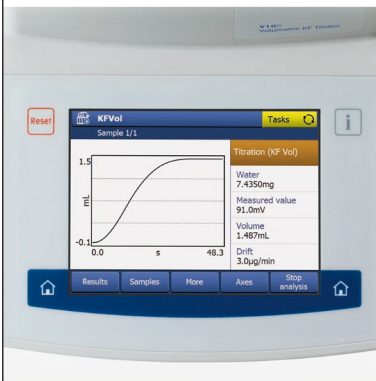
METTLER TOLEDO ist sich der unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Industriezweige bewusst und bietet eine Auswahl an Instrumenten und Methoden an, die eine optimale Handhabung jeder Probe ermöglichen. Dank der jahrzehntelangen Erfahrung bei der Bestimmung des Feuchte- oder Wassergehalts ist METTLER TOLEDO in der Lage, eine Antwort auf jede Frage zu finden.

# Universell einsetzbar

## Für Wasserbestimmung bis 100%

Die volumetrischen, kompakten Karl Fischer-Titratoren wurden für ein breites Anwendungsspektrum zur Bestimmung des Wassergehalts entwickelt: Ermitteln Sie den Wassergehalt von 100 ppm bis 100 % Wasser – schnell und präzise. Das Titriergefäß wurde für die Aufrechterhaltung eines geringen Driftwerts optimiert und bietet die Möglichkeit zur Bestimmung des Wassergehalts von flüssigen, festen und auch gasförmigen Proben.

### Vollständige Informationen und direkter Zugang



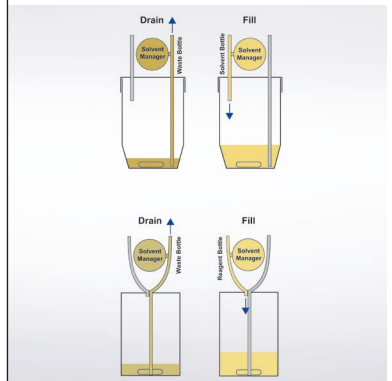
Durch eine bessere Benutzerfreundlichkeit des Instruments bleibt der Benutzer vollständig über den Ablauf informiert und erhält einen möglichst direkten Zugriff auf alle verfügbaren Tasks. Der Online-Bildschirm zeigt immer den Zustand des Titrationsgefäßes an und bietet einen direkten OneClick® für jede wichtige Task. Beim Start einer Methode kann der Benutzer bequem die Probengröße eingeben und sofort sehen, wie viel Wasser bereits titriert wurde. Übersichtliche Informationen und direkte Bedienmöglichkeiten sind wichtige Faktoren für eine einfache und sichere Bedienung.

### Sicherheit dank intelligenter Büretten



Ist das korrekte Titriermittel installiert? Stimmt die Konzentration? Ist die Konzentrationsbestimmung abgelaufen? All diese Informationen werden im Bürettenchip gespeichert. Der Titrator überprüft automatisch alle Parameter, wenn eine Titration gestartet wird. Fehler beim Installieren von Ressourcen gehören nun der Vergangenheit an. Mit der Plug-&-Play-Funktion können Sie sicher sein, dass eine sichere Titration nicht einfacher sein könnte.

### Einfache und sichere Überwachung des Lösemittels



Das Lösungsmittel muss regelmäßig ausgetauscht werden, um durchgängig korrekte Resultate sicherzustellen. Die Lösungsmittelsteuerung Solvent Control unterstützt den Benutzer bei der Überwachung der verschiedenen Parameter. Selbst wenn ein Instrument im Standby-Modus ist, bleibt die Solvent Control aktiv und startet nach dem Auswechseln automatisch die Konditionierung des frischen Lösungsmittels. Durch geringfügige Benutzerinteraktionen bleibt das System stets in optimalem Zustand, um jederzeit schnelle und genaue Resultate zu gewährleisten.



**Wasser bestimmt die Produkteigenschaften und lässt sich mit unseren volumetrischen KF-Titratoren bestimmen.**

Polyole sind Ausgangsmaterialien für die Herstellung einer grossen Bandbreite von Produkten auf Polyurethanbasis, die durch die Polymerisationsreaktion mit Di-Isocyanat entstehen. Ein Beispiel sind Schaumstoffe, die zur Schallisolierung eingesetzt werden können. Es ist von grösster Wichtigkeit, den Wassergehalt der Polyole genau zu kennen, da Wasser mit den Isocyanatgruppen zu  $\text{CO}_2$  reagiert. Das  $\text{CO}_2$  wiederum bestimmt den Grad der Ausdehnung des Schaums und damit die Produkteigenschaften. Der Wassergehalt ist daher ein wichtiger Indikator, der sich mit der volumetrischen Karl Fischer Titration einfach und präzise bestimmen lässt.

# Der Spezialist

## Für einen geringen Wassergehalt bis 5 %

Steigern Sie die Genauigkeit und Präzision noch weiter, indem Sie das Titriermittel nicht mit einer Bürette hinzufügen, sondern durch einen von der Generatorzelle angelegten Strom direkt in der Lösung herstellen. So gehört auch die Konzentrationsbestimmung des Titriermittels der Vergangenheit an. Die kompakten coulometrischen Karl Fischer-Titratoren bestehen durch eine besonders schnelle und präzise Titration von Proben mit einem geringen Wassergehalt von 1 ppm bis 5 %.

### Schnelle Resultate und direkte Bedienung dank Touchscreen



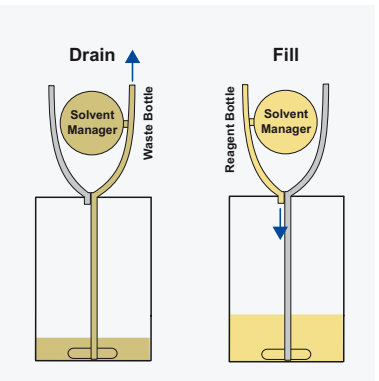
Das Coulometer informiert den Benutzer über den Zellenzustand und ermöglicht es, alle Tasks (z. B. Proben- und Driftbestimmung) mit OneClick® zu starten. Wenn der erwartete Wassergehalt bekannt ist, kann das optimale Probengewicht berechnet werden. Der Online-Bildschirm stellt alle laufenden Informationen für die Titration bereit und bietet einen direkten Zugriff auf alle Daten und Tasks, wodurch der gesamte Arbeitsablauf noch weiter beschleunigt wird.

### Äusserst bequem ohne Membran



Die Handhabung verschiedener Reagenzien für Kathode und Anode kann sich als kompliziert und kostspielig herausstellen. Bei den meisten Proben bietet die Generatorzelle ohne Membran eine bequemere Bedienung. Es wird keine Kathode benötigt und die Anode kann mit dem Solvent Manager über OneClick® ausgetauscht werden. Nur bei wenigen Proben ist noch eine Zelle mit Membran erforderlich. Dies wird in der METTLER TOLEDO Anwendungsbroschüre klar erläutert.

### Immer in gutem Zustand dank Reagenzsteuerung



Reagenzien spielen eine wichtige Rolle in der coulometrischen Karl Fischer-Titration. Die Reagenzsteuerung überwacht wichtige Parameter, sodass der Benutzer dazu aufgefordert wird, die Reagenzien auszutauschen, sobald die maximale Kapazität erreicht ist. So wird der Kontakt mit Reagenzien verhindert und dem Benutzer steht jederzeit ein optimales, einsatzbereites System zur Verfügung, das korrekte, wiederholbare Resultate liefert.



### **Öle mit geringem Wassergehalt – kein Problem mit den Coulometern von METTLER TOLEDO**

In der Serviceabteilung eines Motorherstellers werden alle im Motor verwendeten Öle, Schmiermittel und Kraftstoffe auf ihren Wassergehalt getestet. Wenn das Resultat 500 ppm (0,05 %) überschreitet, werden die Teile, die mit der Flüssigkeit in Kontakt kommen, auf Korrosion überprüft. Die einfache Bestimmung des Wassergehalts spart erhebliche Kosten sowie Zeit, da nur riskante Teile genauer untersucht werden müssen. Durch das Verhindern von Korrosion wird der Motor vor Ausfällen geschützt, was beispielsweise bei Flugzeugen von entscheidender Bedeutung ist.

# Die Universallösung für Karl Fischer- und andere Titrationsanwendungen

Die Titration Excellence Reihe wurde im Hinblick auf Modularität entwickelt, sodass selbst spezielle Anforderungen perfekt erfüllt werden können. Jedes Teil des Titrationssystems kann so ausgewählt und kombiniert werden, dass sich ein benutzerfreundliches, leistungsstarkes und kompaktes Instrument ergibt. Mit METTLER TOLEDO Excellence Titratoren ist Modularität nicht nur ein Slogan, sondern ein klares Konzept, das eine einfache und sichere Bestimmung des Wassergehalts ermöglicht.

## Effiziente und sichere Titrationslösung



Wenn mehr als eine Person an demselben Instrument arbeitet, spielt Benutzersicherheit eine wichtige Rolle. Bei Titration Excellence können verschiedenen Gruppen spezifische Rechte zugewiesen werden. Mit einem Anmelde-Passwort haben nur berechnete Benutzer die Möglichkeit, mit dem Instrument zu arbeiten. Dieses hohe Sicherheitsniveau macht die Arbeit effizienter, da nur die benötigten Tasten angezeigt werden.

## Allgemeine und Karl Fischer-Titration in einem Gerät



Mehr als 500 allgemeine Titrationsanwendungen können mit volumetrischen und coulometrischen Karl Fischer-Titrations verbunden werden. Mithilfe von Titration Excellence T9 können Sie verschiedene Analysen gleichzeitig an demselben Instrument durchführen. Titration Excellence bedeutet zwei Geräte in einem und bietet maximale Anwendungsleistung bei einfacher Bedienung und geringem Platzbedarf.

## Kontrollierte Homogenisierung



Feste Proben, die sich im Karl Fischer-Lösungsmittel nicht auflösen, können in das Titrationsgefäß gegeben und mit einem Homogenisator gemahlen werden. Die Homogenisatorgeschwindigkeit wird vom Excellence-Titrator über die RS-Schnittstelle geregelt und dokumentiert. Dadurch werden maximale Sicherheit und umfassende GLP-Compliance garantiert. Spezialchemikalien zur Extraktion werden beim Mahlen mit dem Homogenisator nicht eingesetzt.





### **Leistungsstarke parallele Titration von Wirkstoff und Wassergehalt**

Die Bestimmung des Gehalts zahlreicher pharmazeutischer Stoffe wird mithilfe von Titration analysiert und häufig mit dem Wassergehalt korrigiert. Das Titration Excellence T9 System übernimmt dank seiner parallelen Titrationsfunktion die vollständige Analyse. Der Wassergehalt wird im Resultatepuffer gespeichert und automatisch zur Berechnung des API-Gehalts verwendet.

# Elegante Automation für viele Arten von Proben

**Die Gasphasenextraktion ist die perfekte Lösung für Proben, die nicht direkt in das Titriergefäß gegeben werden können. Bei diesem Verfahren werden die Proben in ein Probenschiffchen oder Probengefäß gegeben und so zum Ofen oder Probensteller gebracht. Beim Erhitzen auf die probenspezifische Temperatur (bis 300 °C) verdampft das Wasser und wird durch einen konstanten Strom trockener Luft oder Stickstoff in das Titrationsgefäß transportiert.**

## Gasphasenextraktion

Diese zugelassene Anwendung ermöglicht eine einfache und genaue Bestimmung des Wassergehalts von festen oder viskosen Proben, zum Beispiel:

- Substanzen, die Wasser nur bei erhöhten Temperaturen freisetzen: Kunststoffe in Pulver- oder Granulatform
- Substanzen, die Nebenreaktionen mit Karl Fischer-Reagenzien hervorrufen: oxidierende anorganische Salze
- Substanzen, die aufgrund ihrer Konsistenz Probleme im Titrationsgefäß hervorrufen: faserige oder pastöse Substanzen
- Substanzen, die schlecht löslich oder unlöslich sind, Schmiermittel, Wolle, Teig, Teer oder Kohle

## Höhere Produktivität und geringere Stellfläche



Die neuen InMotion-KF-Ofen-Autosampler sind modern sowie extrem kompakt und ermöglichen die Platzierung von bis zu 26 Proben auf einem Rack, dessen Durchmesser lediglich 25 cm beträgt. Durch die Temperaturscanfunktion wird die Analyse unbekannter Proben beschleunigt, indem in nur einem einzigen Durchlauf die optimale Temperatur zur Erwärmung der Probe bestimmt wird.

## Die einfache Lösung



Der Trockenofen DO308 von METTLER TOLEDO ermöglicht sichere und schnelle Ofenanwendungen für einzelne Proben. Der manuelle Ofen DO308 stellt eine genaue Bestimmung des Wassergehalts sicher und bietet gleichzeitig eine einfache Bedienung.



### **Präzise und effizient**

Mit dem neuen InMotion-KF-Ofen-Autosamplern lassen sich durch Gasphasenextraktion bis zu 26 Proben analysieren. Die Probenvorbereitung wird durch den neuartigen einteiligen Deckel vereinfacht, da keine zusätzlichen Werkzeuge oder Klebstoffmembranen benötigt werden. Der Gasfluss wird elektronisch geregelt, sodass Sie die Menge des in die Titrationszelle strömenden getrockneten Gases überwachen können. Zusammen mit der LabX® Software für die vollständige Rückverfolgbarkeit der Daten sorgen diese Eigenschaften dafür, dass Labore selbst die anspruchsvollsten gesetzlichen Standards erfüllen können.

# Zuverlässige Resultate über den kompletten Lebenszyklus

Die Grundlage für zuverlässige Resultate wird schon lange vor Beginn der Durchführung gelegt: Bewertung und Auswahl des richtigen Systems sowie die sachgemässe Installation und Schulung sind von entscheidender Bedeutung. Durch regelmässige Wartung und Kalibrierung werden eine konstante Genauigkeit und Wiederholbarkeit sichergestellt. Ausserdem werden so die steigenden Anforderungen regulatorischer Auflagen erfüllt. METTLER TOLEDO begleitet Sie bei jedem Schritt und bietet kompetenten Support sowie die richtigen Tools, um sicherzustellen, dass Ihre Investition sicher ist und Risiken minimiert werden.



**GTP™**  
Good Titration Practice™

## Bewertung und Auswahl

- Was ist der gewünschte Parameter: Feuchte- oder Wassergehalt oder eine Analyse der dynamischen Wasserdampfsorption?
- Ist die volumetrische oder coulometrische Titration besser geeignet?
- Ist eine Kombination mit allgemeiner Titration erforderlich?
- Welche Anwendung, welche Methode?
- Wie viele Proben, ist eine Automatisierung erforderlich?
- Welche Reagenzien sind für die Probe am besten geeignet?
- Welches Zubehör ist wirklich hilfreich?

METTLER TOLEDO verfügt über Expertenwissen hinsichtlich der Bestimmung des Feuchte- oder Wassergehalts und bietet für jede Analyseaufgabe die richtigen Produkte an.



Bestimmung des Feuchtegehalts mit Halogen Moisture Analyzern



Feuchtebestimmung mit der Trocknungsverlust-Methode



Wasserbestimmung mit Karl Fischer-Titration



Dynamische Wasserdampfsorption mit dem TGA-Sorptionsanalyzesystem

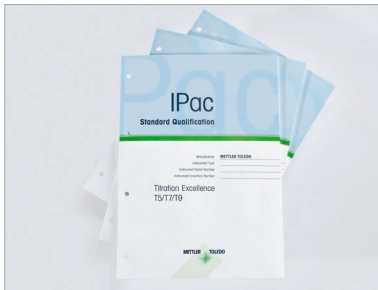
## Installation und Qualifizierung

Die professionelle Installation und angemessene Benutzerschulungen sind Schlüsselfaktoren zum Erreichen guter Titrationsresultate vom ersten Tag an. Mit unseren Gerätequalifizierungs- und Softwarevalidierungsprodukten können Sie sicherstellen, dass Ihre Geräte und Bediener einen perfekten Start hinlegen und dass die regulatorischen Anforderungen erfüllt werden.



### • Umfassende Qualifizierung:

Der EQPac-Service unterstützt die höchsten Compliance-Level und umfasst Empfehlungen für IQ, OQ und PQ sowie Vorschläge für die Wartung und erste Kalibrierung. Die umfassende Dokumentation erfüllt alle Ihre Auditanforderungen.



### • Standardqualifizierung:

Der IPac-Service bietet eine professionelle Installation einschliesslich Empfehlungen für IQ, OQ und PQ sowie Vorschläge für die Wartung und Systemleistungstests. Unsere Standarddokumentation erfüllt die regulatorischen Anforderungen.

### • Softwarevalidierung:

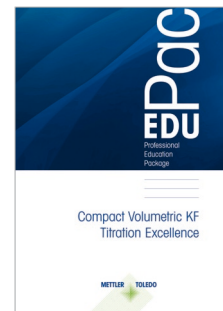
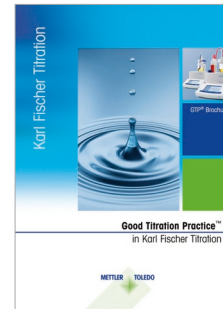
Der LabX® Validierungsservice bietet eine vollständige und umfassende Softwarevalidierung. Die Dokumentation enthält sämtliche Nachweise, um die Regierungsbehörden zufriedenzustellen.

## Routinebetrieb

Ob gute Titrationsresultate erzielt werden, hängt von drei entscheidenden Parametern ab: dem Instrument, der korrekten Bedienung und der regelmässigen Wartung. Mit der Unterstützung von METTLER TOLEDO haben Sie bereits das beste Instrument für Ihre Zwecke ausgewählt. Nun würden wir Sie gern bei der korrekten Bedienung und regelmässigen Wartung unterstützen:

- **EduPac:** Ergänzung der Qualification Pacs mit unserer EduPac-Schulung. Die professionellen Schulungsunterlagen bieten eine einfache Anleitung und praktische Übungen zur Unterstützung der korrekten Bedienung Ihres KF-Titrators. Bei einer Expertenschulung durch einen Spezialisten gewinnen Sie die nötige Sicherheit zur Durchführung von Routineanalysen. Darüber hinaus liefert die Publikation „Good Titration Practice™ in Karl Fischer Titration“ wertvolle Tipps und Tricks.
- **Vorbeugende Wartung und Kalibrierung:** Durch regelmässige Wartung erzielen Sie zuverlässige Resultate und erfüllen die Qualitätsanforderungen. Unsere vorschrittkonformen Kalibrierverfahren werden mit professionellen und leicht lesbaren Zertifikaten dokumentiert.

In Kombination mit unserem Service zur vorbeugenden Wartung stellen Sie durch im Voraus geplante, regelmässige Kalibrierungen sicher, dass Sie sich auf die Leistung verlassen können und dass die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden. Zusätzlich können Sie unerwartete Stillstandzeiten vermeiden und Ihr Budget schonen.



► [www.mt.com/gtp](http://www.mt.com/gtp)



# Für jeden Zweck die passende Funktion

## Modellübersicht



Kompakte volumetrische  
KF-Titratoren



Kompakte KF-Coulometer

Funktionsvergleich		V10S	V20S	V30S	C10S	C20S
		Der Individualist	Der Routine-Titrator	Der KF-Spezialist	Der Individualist	Der Routine-Titrator
<b>One Click® Titration</b>	Benutzerspezifischer Homescreen mit Shortcuts	•	•	•	•	•
	Shortcuts pro Benutzer	4	12	12	4	12
	Lösemittel- oder Reagenzsteuerung	–	–	•	–	–
<b>Hot Plug &amp; Play</b>	Solvent Manager	•	•	•	–	•
	Bürettenerkennung mit Titriermittel und Titer	•	•	•	–	–
	Externe Dosiereinheit	–	–	•	–	–
	USB-Drucker	•	•	•	•	•
	Memory-Stick	•	•	•	•	•
	USB-Barcodeleser	•	•	•	•	•
<b>Sicherheit</b>	LevelSens	–	–	•	–	–
	LogStraight-Fingerabdruckleser	–	–	•	–	–
<b>Automatisierung</b>	InMotion-KF-Ofen-Autosampler	–	–	•	–	–
<b>Benutzermanagement</b>	Benutzergruppen „Expert – Routine“	•	•	•	•	•
	Voll flexibel	–	–	–	–	–
<b>Methoden und Reihen</b>	Potentiometrische Titrationen	–	–	–	–	–
	Externe Extraktion/Auflösung	–	–	•	–	–
	Bromindexbestimmung	–	–	–	–	–
	Thermometric TAN	•	•	•	•	•
	„wenn ... dann“ Bedingungen in Methoden	–	–	–	–	–
	Anzahl von Proben pro Reihe	120	120	120	120	120
	Vorprogrammierte METTLER TOLEDO-Methoden	–	–	11	–	–
	Max. Anzahl von Benutzermethoden	5	5	150	5	5
<b>Task-Liste</b>	Benutzerdefinierte Berechnungen	–	–	•	–	–
	Anzahl Tasks	–	–	10	–	–
<b>Online-Hilfe</b>	Anzahl parallel laufender Tasks	–	–	–	–	–
	Parallel-Titration	•	•	•	•	•
<b>Parallel-Titration</b>		–	–	–	–	
<b>Status Light™</b>		–	–	–	–	
<b>Datenexport/Druck</b>	RS-232, USB, Netzwerk, PDF	•	•	•	•	•
<b>Sprachen</b>		Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch				
<b>PC-Software</b>	LabX® Titration Express und Server	–	•	•	–	•
<b>Homogenisator</b>		–	–	TTL	–	–
<b>Service</b>	IPAC	•	•	•	•	•
	EQPAC	–	•	•	–	•





### Service und Unterstützung

Sie haben die Gewissheit, dass Ihr Titration Excellence-System installiert und gemäss den in Ihrem Unternehmen geltenden Qualitätsstandards qualifiziert wurde. Fragen Sie nach einem der von Ihrem METTLER TOLEDO-Vertreter vor Ort angebotenen Qualifizierungsprodukten in Form eines Services oder einer begleitenden Dokumentation.

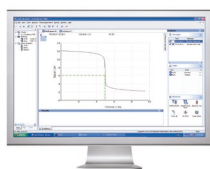
### Automatisierte Titration

Aufgrund der grossen Bandbreite an Probenarten und Probenmengen stellt die Titration hohe Anforderungen an die Automation. Mit den automatischen Lösungen von METTLER TOLEDO kann der gesamte Analyseprozess automatisch durchgeführt werden – von der Probenvorbereitung über die eigentliche Titration bis zur Reinigung bzw. Konditionierung des Sensors und des Zubehörs.



### LabX® PC-Software

Diese zugelassene Titrationssoftware bietet dank folgender Funktionen eine umfassende Kontrolle Ihrer Titrationssysteme: sichere Datenbankarchivierung, effizientes Resultatmanagement mit Kontrollgrafiken und individuellen Suchfiltern, schnelle und übersichtliche Methodenentwicklung für neue Anwendungen, vollständige Rückführbarkeit durch Benutzerverwaltung, Audit Trail, Methodenhistorie und elektronische Unterschrift.



[www.mt.com/titration](http://www.mt.com/titration)

Für mehr Information

OneClick ist ein eingetragenes Markenzeichen von METTLER TOLEDO in der Schweiz, der Europäischen Union, Russland und Singapur. LabX ist eine eingetragene Marke von METTLER TOLEDO in der Schweiz, in den USA, in China, Deutschland und 13 weiteren Ländern.

#### METTLER TOLEDO Group

Analytische Instrumente  
Ansprechpartner vor Ort: [www.mt.com/contacts](http://www.mt.com/contacts)



Technische Änderungen vorbehalten.  
© 03/2024 METTLER TOLEDO. Alle Rechte vorbehalten.  
30265528C  
Marketing Titration / MarCom Analytical