



Application Note AN-T-225

# Analyse von Koffein, pH-Wert und Säuregehalt im Kaffee

Vollautomatische Bestimmung einschließlich Filtration, Reagenzienzugabe und Probenpipettierung mit OMNIS

Da der Kaffeekonsum aufgrund der Verfügbarkeit kleiner Espressomaschinen für den Haushalt immer weiter zunimmt, werden Haltbarkeit und Geschmackskonsistenz für die Markenqualität in einem wettbewerbsintensiven Markt immer wichtiger.

Viele der Schlüsselfaktoren, die den Kaffeegeschmack beeinflussen, hängen mit messbaren chemischen Eigenschaften zusammen. Dazu gehören pH-Wert,

titrierbarer Säuregehalt, Brechungsindex und Koffein. In der Vergangenheit umfassten viele dieser Analysen lange, manuelle Probenvorbereitungsprozesse unter Verwendung der zeitaufwändigen Flüssigchromatographie (LC)-Technik.

Diese Application Note befasst sich mit einer schnelleren, einfacheren alternativen Methode zur Analyse wichtiger Qualitätsparameter in Kaffee mithilfe einer einzigen Titrationsplattform: OMNIS.

## PH-WERT UND TITRIERBARE SÄURE

Kaffee ist hauptsächlich sauer, wobei die meisten Röstextrakte einen pH-Wert von etwa fünf aufweisen. Wenn der Kaffee zu säurehaltig ist, kann er sauer schmecken und hart auf dem Gaumen sein. Beim Übergang zum alkalischen Ende der pH-Skala wird der Geschmack fade und flach.

Verschiedene Kaffeebohnen erfordern je nach Bohnenherkunft und Säuregehalt unterschiedliche Röstgrade, um den von der Markenlinie erwarteten einheitlichen Geschmack zu erzielen. Durch die

Analyse des pH-Werts und des Säuregehalts von Kaffee, der unter konstanten Bedingungen gebrüht wird, ist es möglich, den endgültigen Geschmack einer Röstung zu beurteilen. Dies ist besonders vorteilhaft für Röster großer Mengen Kaffeebohnen oder für diejenigen, die Produkte mit erwarteten Geschmacksprofilen liefern (z. B. Instant-Kaffeepads).

Die Analyse von pH-Wert und Säuregehalt in gebrühtem Kaffee ist recht einfach und ähnelt stark dem Verfahren für Säfte und Erfrischungsgetränke.

**Tabelle 1.** Ergebnisse der mit OMNIS gemessenen Qualitätsparameter verschiedener Kaffeebrühen.

Analyse	Probe 1	Probe 2
pH-Wert	5.37	6.41
Säure (mg/15 g) *	9.9	7.1
Koffein (mg/15 g) *	120	87

## KOFFEIN

Im Gegensatz zur einfachen Probenvorbereitung, die für die Analyse des titrierbaren Säuregehalts erforderlich ist, ist die Analyse von Koffein in gebrühtem Kaffee ein intensiverer Prozess, der auf mehreren manuellen Vorbereitungsschritten beruht. Die herkömmliche Analyse erfordert die Zugabe von Reagenzien (Jod und Schwefelsäure), die Filtration und den genauen Transfer des Probenvolumens in

speziell abgestimmten Schritten, um konsistente Ergebnisse zu liefern. Bei manueller Durchführung ist sie sehr zeitaufwändig.

Die Flexibilität von OMNIS ermöglicht die Automatisierung dieser Schritte und eliminiert die Variabilität, die durch manuelles Flüssigkeitshandling und manuelles Timing entsteht.

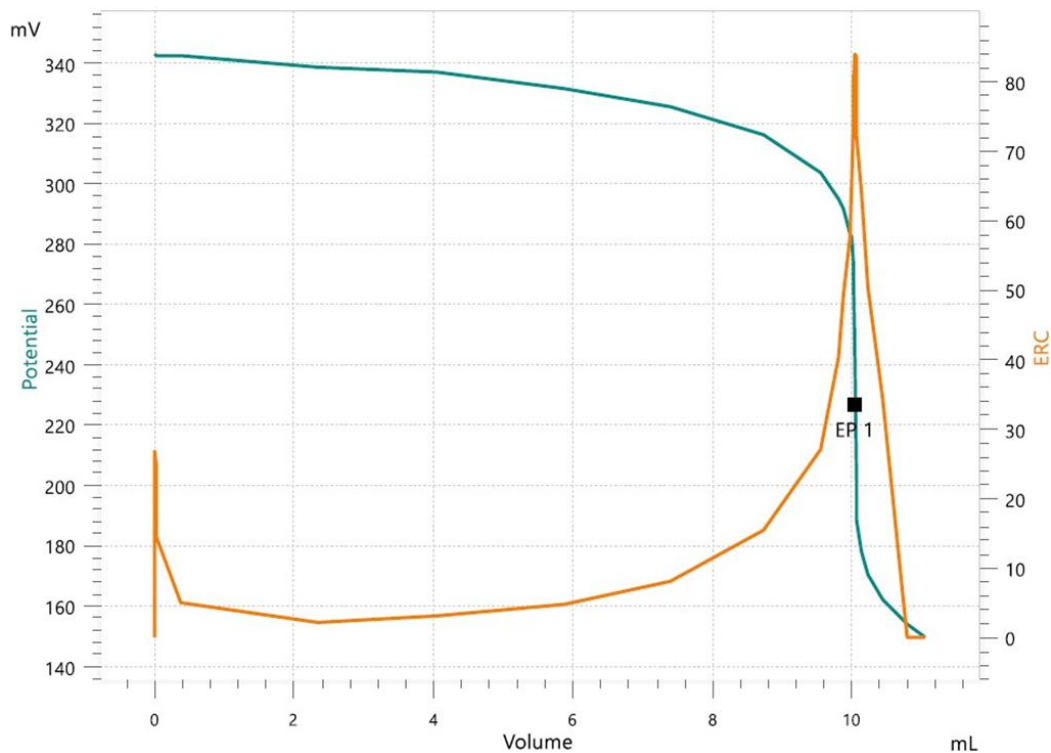


**Abbildung 1.** OMNIS Robot S mit Discover (Probenabdeckung) und paralleler Analyse.

OMNIS automatisiert den gesamten Analyseprozess mit:

- Discover Capping-System, das die Proben bis zum Zeitpunkt der Analyse abgedeckt hält
- Hochpräzise Dosierung von Jod und Säure
- Konsistente Rührzeit für die Reaktion

- Automatische Inline-Filtration
- Hochpräzise Dosierung der Probe in das Titriergefäß
- Automatischer Start der Titration
- Automatische Reinigung von Titriergefäß und Probenweg



**Abbildung 2.** Abbildung 2. Beispiel einer Titrationskurve für die Koffeinanalyse mit OMNIS.

## FAZIT

Die Titrationsplattform OMNIS von Metrohm bietet die perfekte Mischung aus Automatisierung und Intelligenz für die Analyse von Kaffee. Anstelle einer zeitaufwändigen manuellen Probenvorbereitung und langen Analysezeiten mit mehreren verschiedenen

Instrumenten können wichtige Parameter der Kaffeequalität mit einem einzigen System präzise und zuverlässig gemessen werden.

Mit OMNIS können Sie Ihren Kaffee genießen, ohne sich Kopfzerbrechen über Ihre Analyse zu machen..

Interne Referenz: AW TI AU-001-072020

## CONTACT

Metrohm Deutschland  
In den Birken 3  
70794 Filderstadt

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

## KONFIGURATION



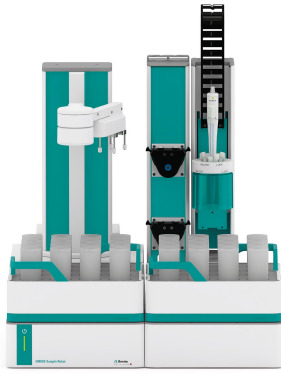
### OMNIS Professional Titrator ohne Rührer

Innovativer, modularer potentiometrischer OMNIS Titrator für die Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch). Dank 3S-Liquid-Adapter-Technologie ist der Umgang mit Chemikalien so sicher wie nie. Der Titrator kann mit Messmodulen und Zylindereinheiten frei konfiguriert werden und bei Bedarf um einen Rührer erweitert werden. Inklusive Funktionslizenz „Professional“ für die parallele Titration mit weiteren Titrier- oder Dosiermodulen.

- Ansteuerung via PC oder lokales Netzwerk
- Anschlussmöglichkeit für bis zu vier weitere Titrier- oder Dosiermodule für weitere Applikationen oder Hilfslösungen
- Erweiterbar mit Magnet- und/oder Stabrührer
- Verschiedene Zylindergrößen verfügbar: 5, 10, 20 oder 50 mL
- Liquid Adapter mit 3S-Technologie: Sicherer Umgang mit Chemikalien, automatischer Transfer der originalen Reagenzdaten des Herstellers

### Messmodi und Software-Optionen:

- Endpunkttitration: Funktionslizenz „Basic“
- Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch): Funktionslizenz „Advanced“
- Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch) mit paralleler Titration: Funktionslizenz „Professional“



### OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S mit einem Pumpenmodul "Peristaltik" (2-Kanal) und einem Pick&Place-Modul sowie umfangreichem Zubehör für den direkten Einstieg in die voll automatisierte Titration. Das System bietet in zwei Probenracks Platz für 32 Probenbecher à 120 mL. Dieses modulare System wird komplett montiert geliefert und kann somit in kürzester Zeit in Betrieb genommen werden.

Auf Wunsch kann das System mit noch zwei Peristaltikpumpen sowie einem weiteren Pick&Place-Modul ausgebaut werden und somit den Durchsatz verdoppeln. Sollten weitere Arbeitsstationen benötigt werden kann bereits dieser Sample Robot bis zu einem OMNIS Sample Robot der Größe L ausgebaut werden, so dass Proben von sieben Racks an bis zu vier Pick&Place-Modulen parallel bearbeitet werden können und den Probendurchsatz vervierfachen.



### dUnitrode mit Pt1000

Digitale, kombinierte pH-Elektrode für OMNIS mit integriertem Pt1000-Temperaturfühler. Sie eignet sich besonders für:

- pH-Messungen und Titrationsen in schwierigen, viskosen oder alkalischen Proben
- bei erhöhter Temperatur
- für Langzeitmessungen

Das Festschliffdiaphragma ist gegen Verschmutzung unempfindlich.

Referenzelektrolyt:  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ , Aufbewahrung in Aufbewahrungslösung.

Alternativ: Referenzelektrolyt für Messungen bei  $T > 80^\circ\text{C}$ : Idrolyt, Aufbewahrung in Idrolyt.

dTrodes können an OMNIS Titratoren verwendet werden.



### dPt-Titrode

Digitale, kombinierte Platinringelektrode für OMNIS mit einer pH-Glasmembran als Referenzelektrode.

Diese wartungsfreie Elektrode eignet sich für Redox titrationen bei konstant bleibendem pH-Wert, z.B.

- Iodometrie
- Chromatometrie
- Cerimetrie
- Permanganometrie

Diese Elektrode wird in dest. Wasser aufbewahrt.

dTrodes können an OMNIS Titratoren verwendet werden.