



Application Note AN-T-223

# Analyse von Galvanikbädern

## Automatisches Pipettieren mit dem OMNIS Sample Robot S

Galvanikprozesse kommen in den unterschiedlichsten Industriebereichen zum Einsatz, um die Oberflächengüte verschiedener Produkte vor Korrosion oder Abrasion zu schützen und ihre Nutzungsdauer massgeblich zu verlängern. Abhängig von der Badzusammensetzung kann das Ergebnis dieses aufwändigen Prozesses beispielsweise in der Schichtdicke variieren. Daher ist es wichtig, die Badzusammensetzung regelmäßig zu überprüfen, um sicherzustellen, dass der Prozess ordnungsgemäß funktioniert.

Typische Beispiele für Galvanikbäder sind unter anderem alkalische Entfettungsbäder oder saure bzw. alkalische, metallhaltige Bäder mit Kupfer, Nickel oder

Chrom oder Komponenten wie Chlorid und Cyanid. Es ist entscheidend, dass das gewählte Analyseverfahren hohe Sicherheitsstandards erfüllt und zuverlässige Ergebnisse liefert.

Das OMNIS Sample Robot System pipettiert und analysiert aggressive Galvanikbadproben automatisch an verschiedenen Arbeitsplätzen. Dies verringert die Belastung des Bedieners durch die oft schädlichen Proben und erhöht den Probendurchsatz. Der Einsatz eines OMNIS Sample Robot liefert im Vergleich zur manuellen Titration zuverlässigere Ergebnisse und ist zeiteffizienter, insbesondere durch den Einsatz mehrerer Arbeitsplätze, an denen verschiedene Parameter parallel analysiert werden können.

## PROBE UND PROBENVORBEREITUNG

In diesem Application Note wurden Beispielsubstrate, die häufig in gängigen Galvanikbädern vorkommen, vorbereitet und anschließend mit dem beschriebenen

Aufbau analysiert: 0,5 mol/L  $\text{CuSO}_4$  Lösung in 0,5 mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 0,5 mol/L  $\text{NiCl}_2$  Lösung und 1,0 mol/L NaOH-Lösung.

## VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Der gesamte Prozess ist vollständig automatisiert, einschließlich der Proben transfer per Pipette, der Zugabe von Wasser oder Hilfslösungen, dem Spülen von Sensor und Titrierbecher sowie der Absaugung

der analysierten Probe durch die Pumpen. Der einzige manuelle Vorgang ist das Befüllen des Becherglases mit der Probe.

## INSTRUMENTIERUNG

Der Aufbau besteht aus zwei OMNIS Sample Robot S mit vier Pick&Place-Modulen und zwei OMNIS-Pipettiergeräten. Er ermöglicht die schnelle Analyse mehrerer Parameter gleichzeitig. Die OMNIS Titratoren, Dosiermodule sowie das 846 Dosing Interface mit 800 Dosinos sind mit verschiedenen

Titrimitteln sowie Hilfslösungen ausgestattet, die alle automatisch dosiert werden.

Mit der Pipettierausrüstung können kleine Probenmengen automatisch transferiert werden, wodurch der menschliche Kontakt mit den gefährlichen Badbestandteilen minimiert wird.



**Abbildung 1.** OMNIS Sample Robot S mit einem OMNIS Titrator und drei OMNIS Dosiermodulen. Nicht abgebildet: zusätzlicher OMNIS-Probenroboter mit Titrator- und Dosiermodulen sowie erforderlicher Dosierschnittstelle und Dosinos.

**Tabelle 1.** Zusammengefasste Ergebnisse der Mittelwerte ( $n = 6$ ) der verschiedenen Galvanikbadproben.

| Probe                                      | Gehalt in mol/L                                 | Relative Standardabweichung |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|
| $\text{CuSO}_4$ in $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 0,4790 $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>0,5004 Cu(II) | 0.05%<br>0.26%              |
| $\text{NiCl}_2$                            | 0,9985 $\text{Cl}^-$<br>0,5074 Ni(II)           | 0.22%<br>0.28%              |
| NaOH                                       | 1.0004                                          | 0.17%                       |

## ERGEBNISSE

Geringe relative Standardabweichungen für die verschiedenen Probenanalysen zeigen eine hervorragende Reproduzierbarkeit und belegen die herausragende Genauigkeit der Pipettierausrüstung.

Ein direkter Vergleich zwischen verschiedenen Probenvolumina zeigt, dass bereits mit 0,3 mL der pipettierten Probe zuverlässige und genaue Ergebnisse erzielt wurden.

## FAZIT

Der mit der Pipettierausrüstung ausgestattete OMNIS Sample Robot S bietet eine schnelle, sichere und zuverlässige Automatisierung der Analyse von

Galvanikbädern. Darüber hinaus können mehrere Parameter einer einzelnen Probe problemlos in einem Durchgang bestimmt werden.

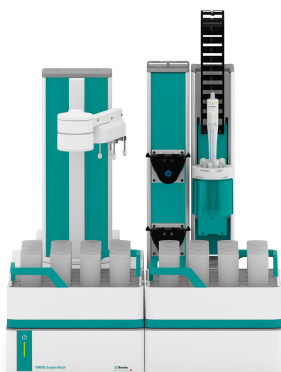
Internal reference: AW TI CH-1320-042021

## CONTACT

Metrohm Deutschland  
In den Birken 3  
70794 Filderstadt

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

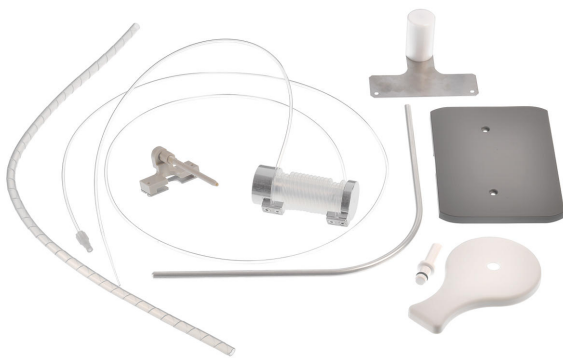
## KONFIGURATION



### 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.



### OMNIS Pipettierausrüstung

Komplettes Zubehörset um den OMNIS Sample Robot Pick&Place in eine Variante mit Pipettiermöglichkeiten umzurüsten. Das Set kann auf allen Versionen des OMNIS Sample Robot (S,M and L) montiert werden.



### OMNIS Basic Titrator ohne Rührer

Innovativer, modularer potentiometrischer OMNIS Titrator für die Endpunkttitration. 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. Bei Bedarf kann der Funktionsumfang des OMNIS Basic Titrator über eine entsprechende Software-Funktionslizenz erweitert werden.

- Ansteuerung via PC oder lokales Netzwerk
- Erweiterbar mit Magnet- und/oder Stabrührer
- Verschiedene Zylindergrößen verfügbar: 5, 10, 20 oder 50 mL
- Anschlussmöglichkeit für bis zu vier weitere Titrier- oder Dosiermodule für weitere Applikationen oder Hilfslösungen
- 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 Dosing Module ohne Rührer

Dosiermodul zum Anschluss an einen OMNIS Titrator zur Erweiterung um eine zusätzliche Bürette für Titration/Dosierung. Erweiterbar mit einem Magnet- oder Stabrührer zur Verwendung als separater Titrierstand. Frei wählbare Zylindereinheit mit 5, 10, 20 oder 50 mL.



### 846 Dosing Interface

USB-fähige Steuereinheit für den Anschluss von max. vier 800 Dosinos oder 805 Dosimaten für Dosier- und Liquid-Handling-Aufgaben. Zur Bedienung ist ein Touch Control oder der Anschluss an einen PC mit OMNIS Software, **tiamo**™, MagIC Net, viva oder 797 VA Computrace nötig.



### 800 Dosino

Der 800 Dosino ist ein Antrieb mit Schreib-/Lesehardware für intelligente Dosiereinheiten. Mit fest montiertem Kabel (Länge 150 cm).