

# Quality is the Difference mercur

Quecksilberanalytik



## mercur

Quecksilberbestimmung im Spurenbereich ist eine globale Herausforderung. Mit der fortschreitenden Industrialisierung und der Entwicklung immer neuer Technologien und Materialien steigt auch die Belastung unserer Umwelt. Quecksilber und seine Verbindungen sind auf Grund ihrer hohen Toxizität von besonderem Interesse für die Umwelt- und Lebensmittelanalytik.

Dieser Entwicklung entsprechend, steigen die behördlichen Auflagen in Form strengerer Gesetze und Normen weltweit. Die maximal zulässigen Quecksilberkonzentrationen liegen weit unter denen aller anderen routinemäßig kontrollierten Elemente in diesen Bereichen. Folglich muss der Gehalt bis in den Ultraspurenbereich sicher und reproduzierbar bestimmt werden.

### mercur – der Quecksilberanalysator von Analytik Jena

mercur ist ein kompaktes System und speziell für die umfassende und wirtschaftliche Quecksilberspurenbestimmung optimiert.

- **Hoch automatisiert** – in Kombination mit einem Autosampler, und trotzdem einfach bedienbar, erfüllt mercur die Anforderungen an ein modernes, routinefähiges Analysensystem
- **Schnell** – durch die zeitgesteuerte Fließinjektionstechnik mit und ohne Autosampler sowie durch die einzigartige FBR-Routine (Fast Baseline Return)
- **Sicher** – durch den Einsatz eines Bubble-Sensors, einer speziell optimierten Trockenmembran und der Kaskadenanreicherung
- **Effektiv** – durch automatisierte und intelligente Gas-Flüssig-Steuerung für minimalen Reagenzienverbrauch und kurze Messzeiten



**mercur**

Quality is the Difference



# Analytische Sicherheit bis in den ng-Bereich

Moderne Methoden der Quecksilberbestimmung müssen eine Reihe von spezifischen Anforderungen erfüllen:

- Hohe Sensitivität und Selektivität
- Großer Probendurchsatz
- Störungsfreie Methodik
- Einfache routinemäßige Bedienung

## Atomabsorption oder Atomfluoreszenz – Sie haben die Wahl

Die Analytoren der mercur-Serie detektieren den Quecksilbergehalt der Probe mittels Atomfluoreszenzspektrometrie (AFS) oder Atomabsorptionsspektrometrie (AAS). Im Gegensatz zur AAS, die die Schwächung quecksilberspezifischer Strahlung durch die Probe bestimmt, wird bei der AFS die vom enthaltenen Quecksilber emittierte spezifische Strahlung gemessen. Als Strahlungsquelle für die Atomabsorption und zur Anregung der Atomfluoreszenz wird eine Quecksilber-Niederdrucklampe mit hoher Intensität verwendet. Die hohe Intensität der Strahlungsquelle trägt wesentlich zur Empfindlichkeit der Methode bei.

Dank der ausgezeichneten Nachweisgrenzen und des breiten linearen Messbereiches ist die Atomfluoreszenzspektrometrie häufig die bevorzugte Methode zur

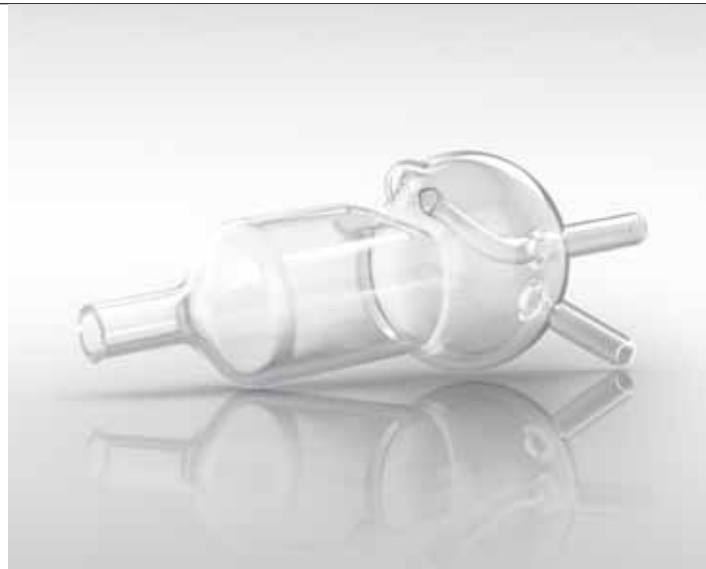
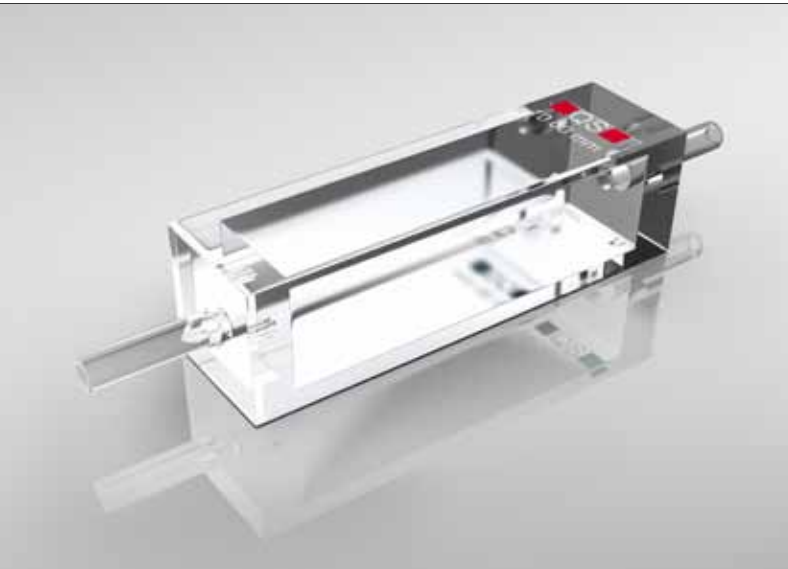
Spurenbestimmung von Quecksilber. Die Atomabsorption hingegen zeigt sich sehr robust gegenüber Interferenzen und eignet sich daher besonders für die Analyse schwieriger Matrices.

Der mercur ist wahlweise in AFS- oder AAS-Konfiguration erhältlich. Für maximale Flexibilität steht auch die AAS- und AFS-Kombination mit softwaregesteuertem Wechsel der Detektionstechnik zur Verfügung.

### Konfigurationen für verschiedenste Applikationen der Quecksilberanalyse

- **mercur AA und mercur AA plus**  
Quecksilberanalysator nach dem AAS-Prinzip, mit oder ohne Anreicherung
- **mercur und mercur plus**  
Quecksilberanalysator nach dem AFS-Prinzip, mit oder ohne Anreicherung
- **mercur DUO und mercur DUO plus**  
Tandem Quecksilber-analysator nach dem AAS- und AFS-Prinzip, mit oder ohne Anreicherung





### Kaltdampftechnik als Grundprinzip

Der mercur vereint in einem Gerät die Vorteile der Kaltdampftechnik mit denen einer hochempfindlichen Detektionstechnologie. Mit der Kaltdampftechnik wird Quecksilber durch Reduktion mit  $\text{SnCl}_2$  in den gasförmigen Zustand überführt und von der Probelösung getrennt. Das gasförmige Quecksilber wird durch einen Argonstrom in die Fluoreszenz- oder Absorptionszelle transportiert. Da der Analyt von der Matrix getrennt wird, werden Interferenzen und Matrixeffekte fast vollständig eliminiert.

### Optimal angereichert

Die Wahl zwischen drei Anreicherungsmodi – keine Anreicherung, einfache Anreicherung oder Kaskadenanreicherung – garantiert eine optimale Anpassung des mercur an die jeweilige Analysenaufgabe: Die Kaskadenanreicherung entspricht den Anforderungen der EPA-Methode 1631. Sie sorgt durch zwei miteinander gekoppelte Goldkollektoren für eine störungsfreie Abtrennung der Matrix und begegnet Quenchingeffekten optimal. Damit bietet diese Anreicherungsart dem Anwender auch bei komplexen Proben maximale Sicherheit. Die Anreicherungszeiten können variiert und somit der jeweiligen Probenmatrix oder dem zu bestimmenden Quecksilbergehalt angepasst werden.

### Normgerecht und sicher

Die weltweit striktesten Normen für die Quecksilberbestimmung basieren heute auf der Methode der Atomfluoreszenz. Die Geräte der mercur Serie garantieren die normgerechte Analyse von Quecksilber gemäß:

- EPA 245.1, EPA 245.2 EPA 245.7
- EN 1483, EN 12338, EN 13806, EN 13506

### Effizient geschützt

In der Fähigkeit, mit komplexen Proben umzugehen, zeigt sich die wahre Stärke des mercur. Schäumende Proben sind im realen Laboralltag keine Seltenheit. Sie setzen eine hohe

Belastbarkeit der Gerätetechnik hinsichtlich Kontamination und Verschleppungsgefahr voraus. Ein wichtiges Detail des mercur, der Bubble-Sensor, vermeidet unnötigen Reinigungsaufwand. Droht ein Flüssigkeitsüberlauf in das System, veranlasst dieser Sensor das Schließen der Ventile und leitet automatisch in den Abfallbehälter um. Zwischen Gas-Flüssigkeits-Separator und Trockenmembran positioniert, schützt er so den Goldkollektor und die Fluoreszenzküvette vor Verunreinigung.

### Clever dosiert

Zwei separate Pumpsysteme dosieren und transportieren Probe und Reagenzien getrennt voneinander zum Reaktor. Die Probenlösung und die Säure werden einer Ventilgruppe zugeführt und gelangen so segmentiert zum Reaktor. Das Reduktionsmittel wird direkt im Reaktor zugesetzt. Beide Lösungen treffen im spitzen Winkel aufeinander, wobei die schlagartig einsetzende chemische Reaktion atomaren Quecksilberdampf freisetzt. Diese Trennung garantiert ein schnelles Reinigen der Pumpschläuche nach dem Ansaugen der Probenlösung und spart damit Zeit und Reagenzien. Kontaminationen bei stark wechselnden Gehalten werden verhindert.

### Intelligente Steuerung

Eine intelligente Gas- und Flüssigkeitssteuerung und der Einsatz komplexer Ventilgruppen sorgen für einen reibungslosen Reaktionsablauf in den unterschiedlichen Arbeitsmodi. Die selbstständige automatische Systemspülung ist im Falle einer Konzentrationsüberschreitung oder als anwenderdefinierte Option die Voraussetzung für ein erfolgreiches Arbeiten bei stark wechselnden Konzentrationen. Nur auf diesem Weg gelingt es, die Vorteile des großen linearen Bereichs der Atomfluoreszenzspektrometrie auch in der täglichen Routineanalytik zu nutzen.

# Bedienkomfort und Automatisierung großgeschrieben

## Umfangreiche Datenbearbeitung und Qualitätskontrolle

Die Steuerungs- und Auswertesoftware WinAAS® wird sowohl den Ansprüchen der täglichen Routine, als auch den härtesten Anforderungen im Bereich der Qualitätssicherung gerecht. Sie bietet sowohl dem Routineanwender als auch dem Wissenschaftler optimale Arbeitsbedingungen. Das automatische und vielseitige Qualitätskontrollsystem übernimmt die Funktion der analytischen Datenüberwachung und reagiert bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte entsprechend den Vorgaben.

WinAAS® erfüllt alle Anforderungen moderner Routine- und Wissenschaftslaboratorien bei höchstem Anwenderkomfort:

- Intuitiv und bedienerfreundlich
- Variabel und flexibel in der Optimierung
- Komplette GLP-gerechte Dokumentation und Protokollierung
- Schnelles und einfaches Speichern sowie Laden von Methoden und Parameterfiles
- Komfortable Probentabelle mit vielfältigen Aktionsmöglichkeiten
- Automatische Qualitätskontrolle zur Überwachung der analytischen Daten

Die unterschiedlichen Basisroutinemethoden im „Kochbuch“ entsprechen den verschiedenen Betriebsmodi und erleichtern den schnellen Einsatz des mercur in der täglichen Routine. Gleichzeitig bilden diese die Voraussetzung für eine schnelle Methodenoptimierung bei komplexeren Analysenaufgaben.

Das Aktionsschema verdeutlicht die simultan und sequenziell ablaufenden Prozesse während eines Messzyklus und vermittelt einen detaillierten Eindruck des zeitlichen Ablaufes.

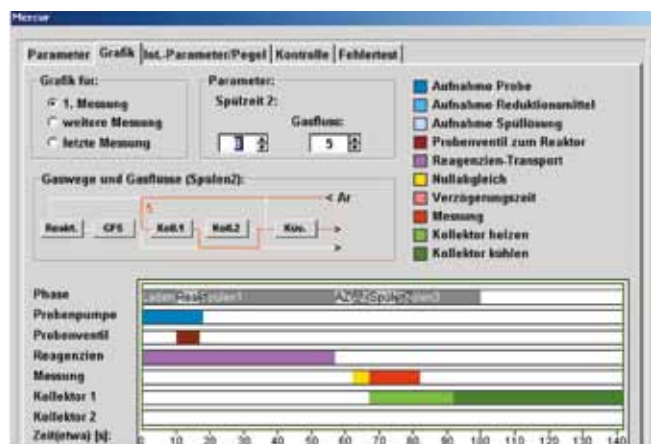
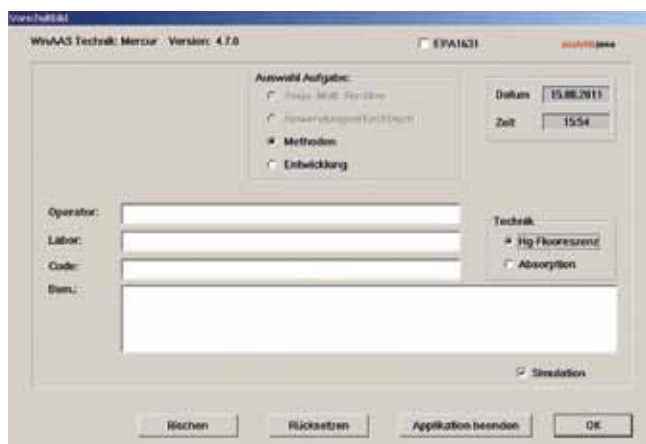
Die FBR-Routine (Fast Baseline Routine) sorgt für eine deutliche Verringerung der Gesamtanalysenzeit und garantiert einen hohen Probendurchsatz bei gewohnter Qualität der Messwerte.

## Kontinuierlich und effektiv arbeiten

Ob in der manuellen Ausführung für geringe Probenzahlen oder erweitert mit dem Probengeber AS 51/52 s für maximalen Probendurchsatz – das Grundprinzip des mercur ist die kontinuierliche Arbeitsweise:

- Automatische Dosierung der Reagenzien und der Probenlösung
- Automatisches Spülen der Schlauchwege
- Automatische Reinigung des Trärgases

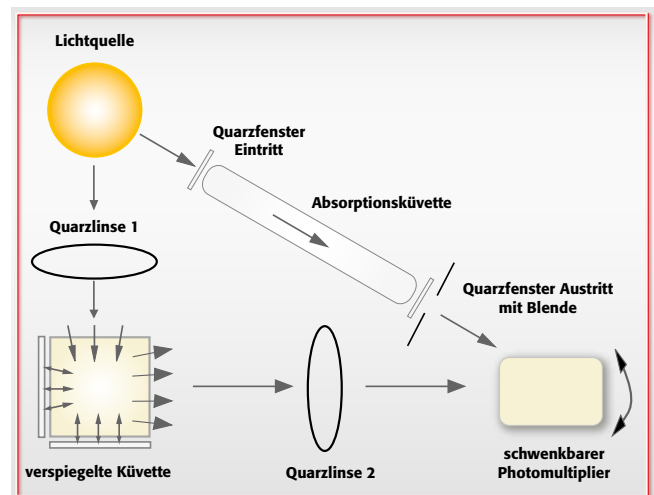
Die Kombination mit dem Autosampler garantiert effektives Arbeiten im Labor. Hoher Probendurchsatz, kürzeste Schlauchwege durch den integrierten Sampler und kontinuierliches Spülen zur Vermeidung von Verschleppungen erleichtern die Routine insbesondere auf dem Gebiet der Quecksilberspurenanalytik. Der große lineare Bereich der Atomfluoreszenz ermöglicht das reibungslose Arbeiten über weite Konzentrationsbereiche hinweg.



# mercur – der Analysator für Spuren und Ultraspuren

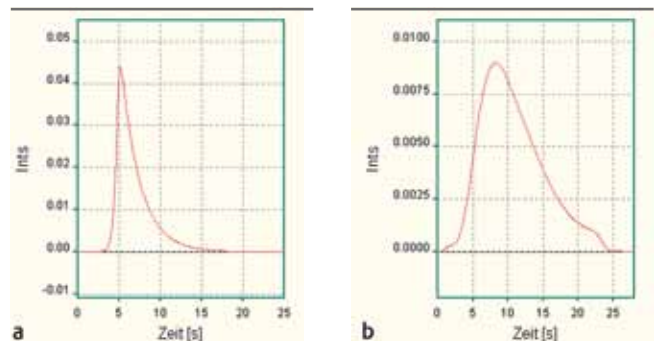
Nicht nur im medizinischen Bereich, wie z.B. der Arbeits- und Zahnmedizin, sondern auch in der Trinkwasser- und Lebensmittelanalytik gelten strenge Richtlinien für den Schutz des Menschen vor dem schädigenden Einfluss von Quecksilber und seinen Verbindungen.

In allen Bereichen, in denen die Kontrolle der Grenzwerte garantiert werden muss, ist ein Analysensystem erforderlich mit dem sicher und reproduzierbar niedrigste Quecksilbergehalte bestimmt werden können. Durch die hohe Nachweisstärke des mercur liegt der Haupteinsatzbereich natürlich dort, wo Spuren und Ultraspuren des toxischen Elements Quecksilber analysiert und überwacht werden müssen.



Schema des mercur DUO

Branchen	Anwendungen
Umwelt	Trinkwasser, Oberflächenwasser, Regenwasser, Abwasser, Boden etc.
Medizin	Blut, Urin, Serum, Speichel etc.
Lebensmittel	Fisch, Getränke, Getreide etc.
Geologie	Gestein, Asche, Mineralien etc.
Industrie	Qualitätskontrolle, Papier, Plastik etc.
Forschung und Lehre	Universitäten, Forschungsinstitute



Signalkurve mit Anreicherung (a), ohne Anreicherung (b), beide mit FBR,  $c = 25 \text{ ng/l}$



#### Hauptsitz

Analytik Jena AG  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena · Deutschland

Telefon +49 3641 77 70  
Telefax +49 3641 77 9279  
info@analytik-jena.de  
www.analytik-jena.de

Bilder: Analytik Jena AG,  
Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung vorbehalten!