

AULA-254 Gold

AMBIENT

Automatischer Quecksilber- Analysator für das Labor



- Vollautomatisches Fließsystem (CFA, Continuous Flow Analysis)
- Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie (CVAAS)
- Weiter dynamischer linearer Messbereich
- Kompakte und robuste Bauform
- Einfach zu bedienende Software AULAWIN
- Automatische Schutzfunktion bei Messbereichsüberschreitung
- Eingebautes Amalgamsystem (GoldTrap) für maximale Nachweisempfindlichkeit $< 1 \text{ ng/l}$
- Erweiterung:
Automatisches Probenaufschlussmodul (ASD) für wässrige Lösungen

Einsatzbereiche

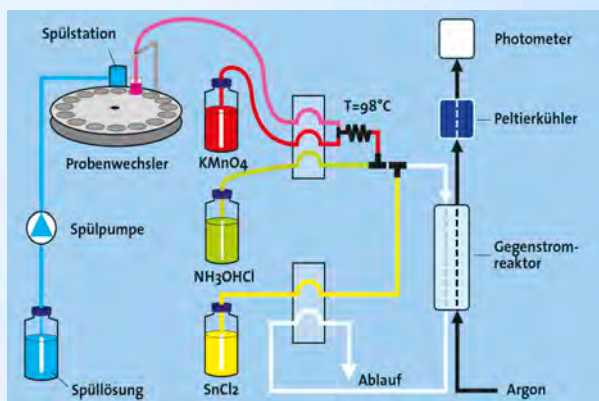
Der **AULA-254 Gold** dient der vollautomatischen Bestimmung von Quecksilber in wässrigen Proben und Probenaufschlüssen. Das **AULA-254** System erledigt die Routinearbeit im Labor: Probe für Probe, exakt nach der vorgewählten Prozedur. Damit werden Ihre Laboraufgaben zuverlässig und höchst effizient gelöst und die Produktivität auf ein hohes Maß gesteigert. Darüber hinaus ist der **AULA-254 Gold** das ideale Werkzeug für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.



Typische Anwendungsbereiche umfassen:

- **Umweltüberwachung: Wasser, Böden, Schlamm-Proben ...**
- **Lebensmittelanalysen: Fisch, Innereien, Pflanzen ...**
- **Medizinische Analytik: Urin, Blut, Speichel, Haare ...**
- **Chemische Industrie: Prozessüberwachung, Qualitätskontrolle ...**
- **Geochemie und Bergbau**
- **Petrochemische Proben**
- **Metallurgie und Materialforschung**
- **Für EPA Methoden: 245.1, 245-7, 1631, 7470 und 7471A anwendbar**

Bewährte Methode: kontinuierliche Fließanalytik (CFA)



Das **AULA-254** System wendet konsequent die Fließanalysetechnik an. Die Probe wird aus den Probengläsern angesaugt und kontinuierlich mit einem Reduktionsmittel vermischt. Dadurch wird das in der Probe vorhandene Quecksilber chemisch reduziert und in die elementare Form (Hg^0) umgewandelt. Die Reaktionslösung wird anschließend in einen speziellen Gegenstromreaktor geleitet. Dort wird das Quecksilber mit einem Argonstrom ausgeblasen und in die optische Zelle eines Atomabsorptionsdetektors geleitet. Diese Zelle ist vollständig aus Quarzglas gefertigt und wird zur Vermeidung von Kondensation leicht beheizt.

Optimierte Detektionstechnik

Der **AULA-254 Gold** besitzt einen speziell für das Element Quecksilber konstruierten Atomabsorptionsdetektor. In diesem erfolgt eine Absorptionsmessung bei einer Wellenlänge von 253,65 nm.

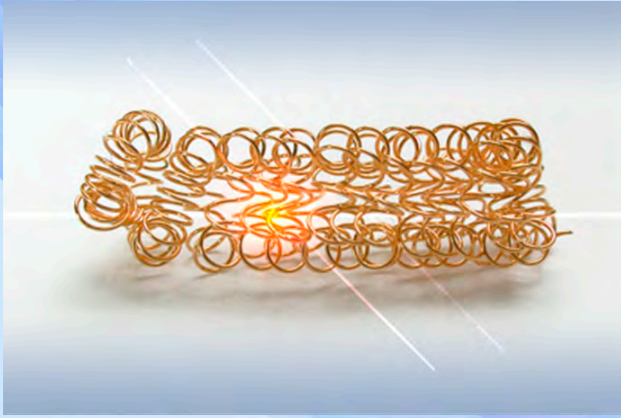
Diese Nachweismethode bezeichnet man als Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie (CVAAS). Sie wird bevorzugt für die Quecksilbermessung eingesetzt.

Da der **AULA-254 Gold** im Unterschied zu einer normalen Multielement-AAS speziell für das Element Quecksilber ausgelegt ist, konnte die analytische Leistungsfähigkeit auf ein Höchstmaß gesteigert werden.

Durch die Verwendung einer referenzstrahl-stabilisierten elektrodenlosen Quecksilber-Niederdrucklampe in Verbindung mit modernster UV-Detektortechnik werden eine ausgezeichnete Basislinienstabilität und eine hervorragende Nachweisgrenze erreicht.



GoldTrap-Anreicherungseinheit



Eine weitere Steigerung der Nachweisempfindlichkeit des AULA-254 Systems wird mit der eingebauten GoldTrap-Anreicherungseinheit erzielt. Dadurch werden Messungen im ppt-Bereich möglich. Eine besondere Eigenschaft der AULA-254 GoldTrap ist ihre geringe thermische Trägheit, sie wird durch Verwendung eines Trägerrohres aus hauchdünnem Keramikmaterial ermöglicht. Dadurch ergeben sich minimale Aufheiz- und Abkühlungsraten. Die Analysenzeiten sind mit denen der direkten Messmethode ohne Goldfalle vergleichbar.

Per Software kann der Benutzer wählen, ob die Messreihen mit oder ohne Voranreicherung durchgeführt werden sollen, dadurch ist eine universelle Anwendung gewährleistet.

Das GoldTrap-Modul ist im AULA-Photometer serienmäßig eingebaut, zusätzlicher Stellplatz wird nicht benötigt.

Hoher Probendurchsatz

Die typische Analysendauer liegt bei 60-180 Sekunden, je nach eingestellten Parametern. Selbst hohe Konzentrationen bewirken keine langen Spülzeiten.

Bis zu 53 Proben können in einem Messzyklus vollautomatisch abgearbeitet werden. Standards und Proben füllt man zu Beginn in 10ml-Probengläser und positioniert sie auf dem Probenteller. Ein Einwiegen der Proben ist nicht erforderlich. Reduktionsmittel (z.B. Zinn-II-Chlorid-Lösung) und Spülflüssigkeit (Wasser) werden in die Vorratsflaschen gefüllt und die Messung per Mausklick gestartet.

Der Messzyklus kann jederzeit unterbrochen werden, um eine beliebige Probe zu messen. Neue Proben können jederzeit - auch während einer laufenden Messung - hinzugefügt werden.

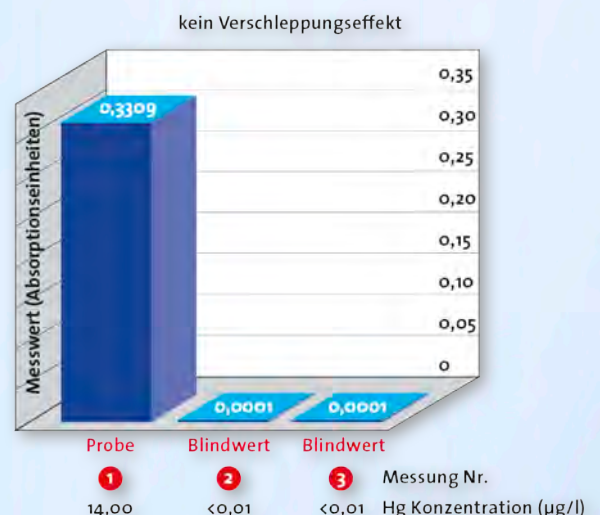


Minimalisierter Memoryeffekt

Quecksilberdampf hat die störende Eigenschaft, sich an Oberflächen anzulagern. Dies führt zu einem sogenannten Memoryeffekt (Verschleppung).

Um diesen Effekt auf ein Minimum zu reduzieren, werden für die mit der Probe in Berührung kommenden Teile ausschließlich besonders geeignete Materialien verwendet. Diese konstruktiven Maßnahmen erlauben einen hohen Probendurchsatz.

Selbst bei Messungen an der oberen Grenze des Messbereichs findet praktisch keine störende Verschleppung zur darauffolgenden Probe statt.



Automatische Korrektur der Basislinie

Vor jeder Messung wird die Stabilität der Basislinie überprüft und eine automatische Nullung durchgeführt. Die typische Nullpunktdrift während einer Messung liegt unter 0,0001 Absorptionseinheiten.



Thermoelektrische Gastrocknung

Beim AULA-254 System wird zur Entfernung von Wasserdampf aus dem Probegasstrom ein wartungsfreier Peltierkühler eingesetzt. Das nach dem thermoelektrischen Prinzip arbeitende Kühlelement senkt den Taupunkt des Gases unter Raumtemperatur ab, entstehendes Kondensat läuft in den Reaktor zurück.

Diese Methode hat gegenüber den üblicherweise verwendeten Trockenmittelpatronen bzw. Permeationstrocknern den Vorteil einer wesentlich geringeren Oberfläche und somit einer geringeren Hg-Verschleppung.

Elektronischer Massenflussregler (MFC) zur Trägergasstrom-Stabilisierung

Die Konstanz des Trägergasstromes wirkt sich unmittelbar auf die Reproduzierbarkeit des Messergebnisses aus. Deshalb ist beim AULA 254 ein hochpräziser elektronischer Massenflussregler mit 1 % Genauigkeit eingebaut.

Das Trägergas wird am Ende der Analysen automatisch abgeschaltet, dies spart Kosten.

Automatische Spülung bei Messbereichs-Überschreitung

Proben mit extrem hohen Hg-Konzentrationen über dem oberen Messbereichsende werden automatisch erkannt. Es erfolgt ein sofortiger Abbruch der Messung und eine anschließende Reinigungsspülung.

Die restliche Probe kann verdünnt und erneut analysiert werden.

Sicherheit für den Anwender

Quecksilberdampf kann nicht in den Arbeitsraum entweichen, das bei der Analyse freigesetzte Quecksilber wird vollständig in einer schwefelbeladenen Aktivkohlepatrone gesammelt. Eine Meldung wird angezeigt, bevor die Patrone gesättigt ist.

Eine zusätzliche Ablufteinrichtung wird nicht benötigt.



Komfortable Bediensoftware AULAWIN

Die Bedienung des AULA-Systems ist unkompliziert. Die speziell für das AULA-System entwickelte Software AULAWIN wird allen Ansprüchen gerecht, welche an eine moderne Bediensoftware für Analysengeräte gestellt werden. Mit einem einfachen Mausklick werden Proben, Kalibrierstandards und Qualitätscheckstandards in die Proben-teller-Grafik eingetragen.

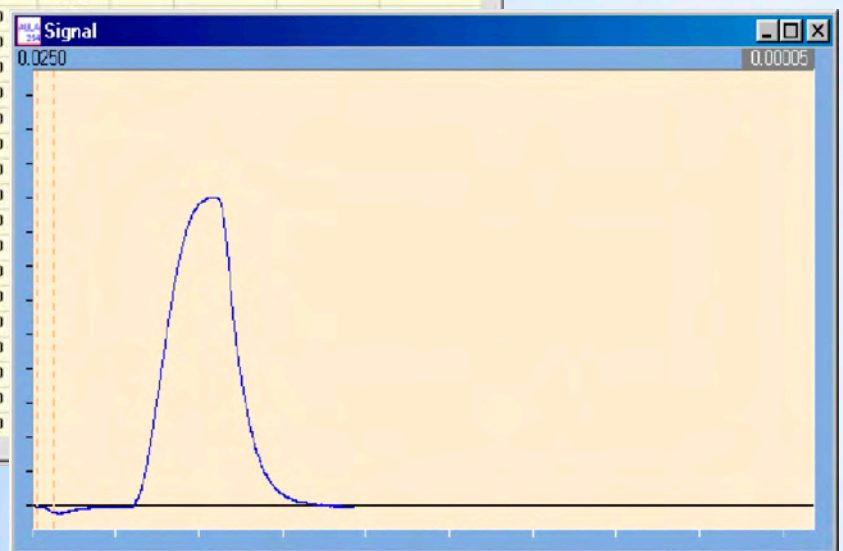
Eine Probentabelle wird automatisch generiert, in diese werden Proben-ID, Verdünnungsfaktoren, Einwaagen und Aufschlussvolumen bei Feststoffproben eingegeben. Bis zu zehn Wiederholungsmessungen einer Probe können programmiert werden. Das Messergebnis wird automatisch mit der gewählten Kalibrierung errechnet und in µg/l bzw. in µg/kg angezeigt. Die QC-Funktion sichert Qualität und Verlässlichkeit der Messresultate.

Die Analyseergebnisse werden zusammen mit den zur Qualitätssicherung nötigen Informationen wie Anwender-Identifikation, Uhrzeit und Datum, Probenamen, verwendete Kalibrierung und Geräteparameter abgespeichert. Sie können jederzeit wieder aufgerufen und angezeigt werden. Reportformulare können anwenderspezifisch formatiert werden, es werden genau die gewünschten Daten ausgedruckt.

The screenshot shows the AULAWIN 254 software interface. At the top, there is a menu bar with options like Configuration, Method, Device Data, Calibration, Measurement, Info, and End. Below the menu is a toolbar with various icons. The main control panel includes fields for Method (StandardNew), Analyst (Henry), and Status (STOP). There are buttons for 'Clear Table', 'Start Measurement', and 'Show Cal. Graph'. Below this is a table with the following columns: PosNr, A, P, R, Type, Conc. [µg/L] / Sample, Weight [mg], Volume [ml], Dil. 1x, Absorb., SD Absorb. [%], Raw Data, and Conc. Hg.

PosNr	A	P	R	Type	Conc. [µg/L] / Sample	Weight [mg]	Volume [ml]	Dil. 1x	Absorb.	SD Absorb. [%]	Raw Data	Conc. Hg
1				Cleaning Func.		0.0	0.0	1.00				
2				Calib. Standard	10.000	0.0	0.0	1.00				
3				Calib. Standard	5.000	0.0	0.0					
4				Calib. Standard	2.000	0.0	0.0					
5				Calib. Standard	1.000	0.0	0.0					
6				Calib. Standard	0.500	0.0	0.0					
7				Calib. Standard	0.100	0.0	0.0					
8				Calib. Standard	0.010	0.0	0.0					
9				Cleaning Func.		0.0	0.0					
10		2		Sample	Water 12/04/04	0.0	0.0					
10a				Sample	Water 12/04/04	0.0	0.0					
10b				Sample	Water 12/04/04	0.0	0.0					
11		2		Sample	Water 10/04/04	0.0	0.0					
11a				Sample	Water 10/04/04	0.0	0.0					
11b				Sample	Water 10/04/04	0.0	0.0					
12				Sample	Water 08/04/04	0.0	0.0					
13				Sample	Sewage sludge 1375	0.0	0.0					
14				Sample	Test 0.5	0.0	0.0					
15				Check Standard		0.0	0.0					

AULAWIN
Probentabelle
mit Messsignal-
Fenster

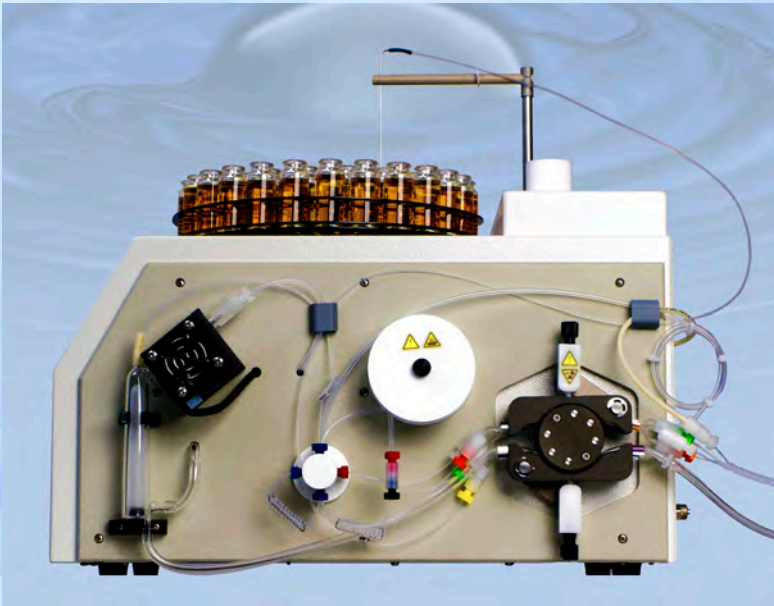


AULAWIN Kalibriergerade
und Probenteller-Grafik

The screenshot shows two windows from the AULAWIN 254 software. The top window is the 'Calibration Graph', which displays a linear regression line. The y-axis is labeled 'Abs. Hg/l' and ranges from 0.0707 to 0.0742. The x-axis is labeled 'Conc.' and ranges from 0.00 to 1.00. The 'Square Equation' is shown as $y = 0.0022x^2 + 0.0164x - 0.0001$ and the 'Correlation' is 0.9993. The bottom window is the 'Sample Tray' graphic, which shows a circular tray with 24 wells. Each well is represented by a colored dot (red, green, blue, yellow, white) corresponding to the sample type in the table. A legend on the right side of the tray graphic lists the sample types: 'Check Standard' (red), 'Sample' (green), 'Cleaning Func.' (blue), and 'Delete' (white). There are also buttons for 'Delete' and 'Start Measurement'.

Erweiterung:

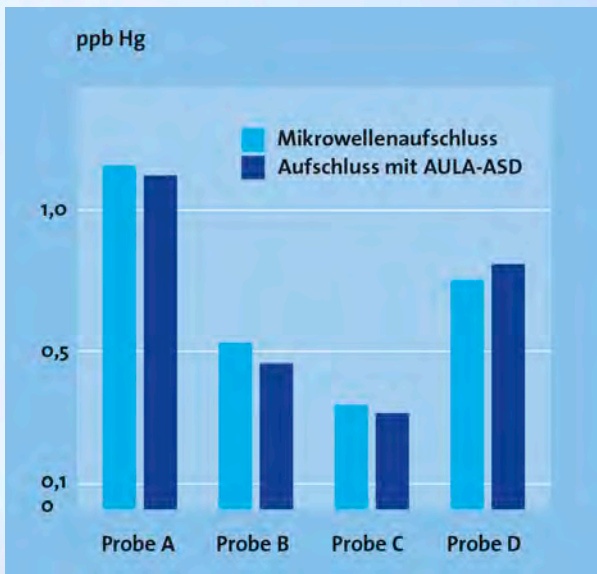
Automatisches Probenaufschlussmodul (ASD)



Häufig liegt das Quecksilber in den Proben in gebundener Form vor. In diesen Fällen ist vor der Messung ein Probenaufschluss erforderlich. Bei wässrigen Proben hat das nasschemische Aufschlussverfahren deutliche Vorteile gegenüber thermisch-pyrolytischen Aufschlussmethoden.

Das **AULA-254** System ist mit einem automatischen Probenaufschlussmodul für wässrige Proben und Probenaufschlüsse lieferbar. Das Aufschlussverfahren folgt den üblichen Standardmethoden im Labor.

Die Probe wird in der **ASD**-Einheit kontinuierlich mit einem Oxidationsmittel (Kaliumpermanganat oder Bromid-Bromat oder Peroxodisulfat) versetzt und in einer Reaktionsschleife erhitzt. Anschließend werden nacheinander Hydroxylammoniumchlorid und Zinn-II-Chlorid zugemischt. Das entstandene elementare Quecksilber wird mit einem Trägergasstrom (Argon oder Stickstoff) extrahiert.

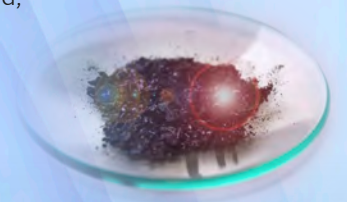


Vergleichsmessungen mit Proben, welche in der Mikrowelle aufgeschlossen wurden (8 ml Probe + 2 ml HNO_3 + 2 ml H_2O_2) zeigen eine gute Übereinstimmung.

Die Dauer einer kompletten Analyse beträgt im Schnitt weniger als 4 Minuten.

Das mit einem **ASD**-Modul ausgestattete **AULA**-System besticht durch einen geringen Reagenzienverbrauch. Durchschnittlich werden für 100 Analysen benötigt:

- 10 g Hydroxylammoniumchlorid,
- 1-5 g Kaliumpermanganat
- 20 g Zinn-II-Chlorid
- 5 l Wasser (deionisiert)



Typische Anwendungen für das **AULA-ASD**-System ist die Analyse wässriger Proben, welche vor der Reduktion oxidativ aufzuschließen sind: Oberflächenwasser, Grundwasser, Abwasser, Prozesswasser.

Standardmethoden für das **AULA-System**

Das **AULA**-System entspricht den heutigen Bestimmungen und hat genügend Reserven für zukünftige Anforderungen. Es ist geeignet für:

- ISO 6637 (Früchte, Gemüse und Obst-Gemüse-Erzeugnisse)
- ISO 11212-2 (Stärke und stärkeähnliche Erzeugnisse)
- ISO 16772 (Bodenbeschaffenheit)
- ISO 17733 (Luft am Arbeitsplatz)

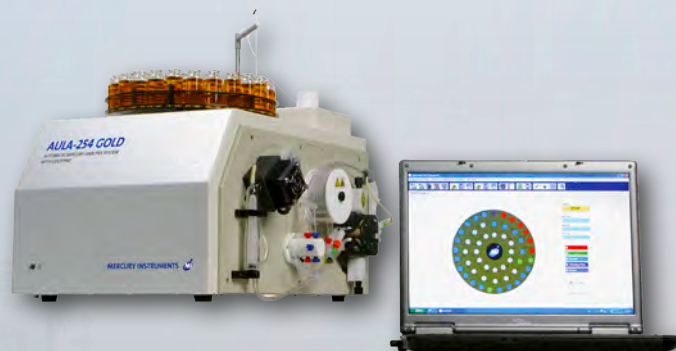
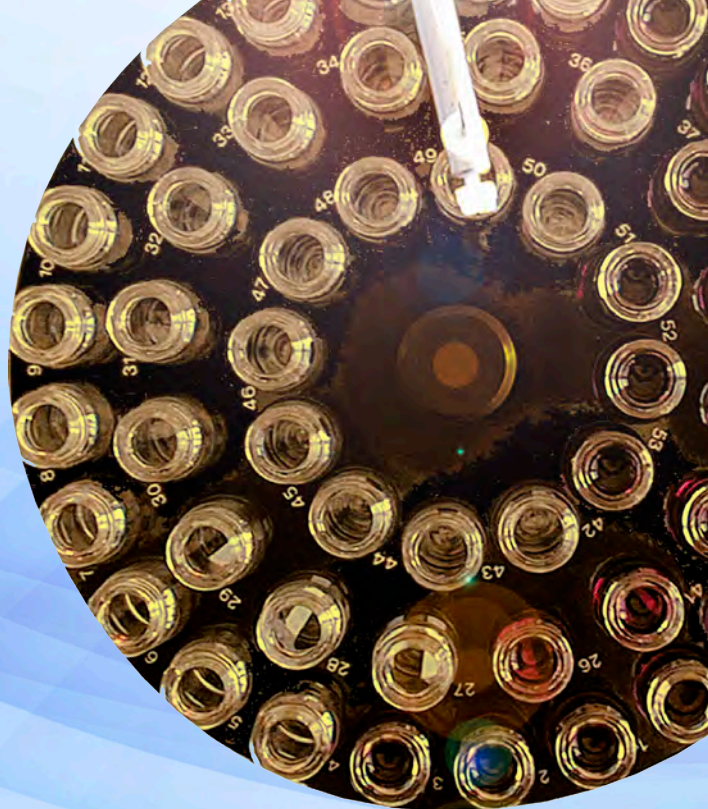
- Europäische Methoden:
 - EN 1483 (Wasserbeschaffenheit)
 - EN 12497 (Papier und Papp für den Kontakt mit Lebensmitteln)
 - EN 13806 (Lebensmittel)
 - EN ISO 12846 (Wasserbeschaffenheit)

- EPA Methoden:
 - 7470A (Abwässer)
 - 7471A (feste oder halb feste Abfälle)
 - 245.1 (Trinkwasser, Oberflächen- und Salzwasser, Haushalts- und Industrieabfälle)
 - 245.5 (Böden, Sedimente, Bodenablagerungen und Schlämme)
 - 245.6 (Stoffe, Gewebe)

- ASTM E538 (Natriumhydroxid und Kaliumkarbonat)

- FSIS USDA Food Safety and Inspection Service Method for Mercury Determination in Food

- The Ontario Hydro Method (Rauchgas)



Die Antwort auf eine Herausforderung: ENVEA GmbH

Die quantitative Spurenanalyse von Quecksilber ist auch heute noch eine Herausforderung für den Analytiker. Wir von ENVEA GmbH haben es uns zur Aufgabe gemacht, Geräte für die Quecksilberanalytik von höchstem technischen Standard zu entwickeln. Die Anwendungsbreite unserer Quecksilbermessgeräte ist weltweit einmalig.



Technische Daten **AULA-254 Gold**

Messprinzip:	Amalgamierung auf Gold (MI GoldTrap), UV-Absorption (CVAAS), Wellenlänge = 253,7 nm
UV-Quelle:	Elektrodenlose Hg-Niederdrucklampe (EDL)
Stabilisierung:	Referenzstrahl-Technik
Optische Zelle:	Quarzglas (Suprasil), Länge ca. 230 mm, beheizt, ca. 45°
Messbereich:	<ul style="list-style-type: none">• 10 ng/l bis 50 µg/l (GoldTrap deaktiviert)• 1 ng/l bis 5 µg/l (GoldTrap aktiviert)
Nachweisgrenze:	<ul style="list-style-type: none">• < 50 pg Hg (GoldTrap deaktiviert)• < 5 pg Hg (GoldTrap aktiviert)
Trägergas:	Argon (optional Stickstoff), ca 4-6 l/h; stabilisiert mit eingebautem elektronischen Massenflussregler (MFC)
Probenwechsler:	Kapazität 53 Plätze; auf Drehtisch
Probengläser:	10 ml, Glas, Deckel aus Alufolie
Probenverbrauch:	ca. 1 ml
Temperatur Reaktionsschleife:	ca. 98 °C (nur AULA-ASD)
Nullpunktdrift:	keine, da Auto-Zero vor jeder Messung
Messdauer:	typ. 60 - 180 Sekunden
Software:	AULA-WIN, für Windows™
Versorgungsspannung:	<ul style="list-style-type: none">• 115 VAC / 60 Hz• 230 VAC / 50 Hz
El. Leistungsaufnahme:	ca. 100 VA, (AULA 254-ASD: 120 VA)
Abmessungen:	ca. 37 x 38x 44 cm (B x H x T)
Aufstellfläche für das System:	ca. 50 x 70 cm (B x T) (ohne PC)
Gewicht:	ca. 14 kg (ohne PC)



Als führender Entwickler und Hersteller von Präzisions-Analysegeräten streben wir stets danach, bestmögliche Lösungen anzubieten. Alle unsere Produkte sind nach dem ISO 9001 Qualitätsstandard hergestellt.

ENVEA GmbH
Analytical Technologies
Liebigstraße 5
D-85757 Karlsfeld
mail.mi@envea.global
Tel.: +49(0)8131 - 50 57 20
Fax.: +49(0)8131 - 50 57 22



ENVEA (Headquarters)
111 Bd Robespierre / CS 80004
78304 Poissy CEDEX 4 - FRANCE
+33(0)1 39 22 38 00
info@envea.global



Visit us at:
www.envea.global

