

AOX-Analysator multi X 2500



Technische Daten multi X 2500

Allgemein

- Der multi X 2500 ist mehr als „nur“ ein AOX-Analysator. Er eignet sich neben der Bestimmung des AOX, EOX und POX auch zur Bestimmung des TOC in wässrigen Proben und zur Gesamtchlorbestimmung (TX) in festen und flüssigen Proben.
- Ein innovatives Konzept – die Double Furnace Technologie - erlaubt die waagerechte und senkrechte Verbrennung in einem Gerät! Die Vorteile beider Varianten sind auf höchstem Niveau vereint.
- Durchdachte Probengabesysteme ermöglichen in Verbindung mit unterschiedlichen Kombinationen der Probenvorbereitung sowohl eine voll-, als auch eine teilautomatisierte AOX-Bestimmung.
- Kinderleichte Handhabung, rasche Betriebsbereitschaft und minimaler Wartungsaufwand sind nur einige der vielen Vorteile, die der multi X 2500 bietet.
- Der Analysator arbeitet in Übereinstimmung mit einer Vielzahl relevanter Normen DIN, EN, ISO, ASTM.
- Der multi X 2500 eignet sich für unterschiedlichste analytische Aufgabenstellungen; darüber hinaus ist das System jederzeit individuell erweiter- und modifizierbar.

Highlights auf einen Blick

- **Einzigartig breites Einsatzspektrum** – AOX, EOX, POX, TOC, TX/TOX- Analytik
- **Freie Wahl des Betriebsmodus** – vertikale und horizontale Probenaufgabe in einem System
- Analyse der AOX-Proben nach Säulen- und Schüttelmethode im Container oder direkt, nach Ausstoß der Aktivkohle aus den Säulen – **mit nur einem System**
- **Vielseitige Probengabesysteme** – Automatisierung mit einzigartigem Durchsatz für alle Parameter mit nur einem Probengeber
- **Effektive Analytik** – hoher Probendurchsatz, präzise Messungen, geringe Betriebskosten
- **Einzigartiges Weitbereichscoulometer** - für präzise Messungen im Bereich von ng bis mg
- **High-Performance Gasbox** - maximale Flexibilität in der persönlichen Methodenentwicklung und -optimierung, inklusive integriertem Flussmesser für die Prüfung der Systemdichtheit durch den Anwender, für extra hohe Betriebssicherheit und zuverlässige Analyseergebnisse
- **Self Check System (SCS)** - Kontrolle von Temperatur, Gasfluss, Druck und Systemdichtheit, für einen störungsfreien Betrieb und höchsten Bedienkomfort, kombiniert mit geringem Wartungsaufwand
- Flammensensor-Technologie (optional) - störungsfreie, matrix-und zeit-optimierte Verbrennung von EOX- und anderen organischen Proben zur TX/TOX-Bestimmung im horizontalen Betriebsmodus
- **Intuitive Anwenderführung** durch die multiWin Software verhindert Bedienfehler
- **Minimaler Wartungsaufwand**

Technische Daten multi X 2500

Optimale Adaption an jede Probenmatrix – effiziente Verbrennung

Die innovative Double Furnace Technologie ermöglicht die vertikale und horizontale Verbrennung in nur einem Gerät. Das erlaubt die optimale Anpassung des Verbrennungsprozesses an die Anforderungen unterschiedlichster Proben bzw. Parameter.

Aufschlusstemperatur

Bis zu 1.100° C im vertikalen oder horizontalen Betriebsmodus.

Benötigte Gase

Sauerstoff 99,995% (4.5) für AOX- und TOC-Bestimmung vertikal, zusätzlich Argon 99,996 % (4.6) für EOX-, POX- und die TX/TOX-Bestimmung in organischen Feststoffen und Flüssigkeiten sowie alle horizontalen Anwendungen.

Verbrennung im vertikalen Betriebsmodus

- hervorragend für AOX nach Schüttel- oder Säulenmethode
- optimal für die AOX-Direktzuführung
- auch für EOX-, POX- und TOC-Bestimmung
- schnelle Analyse
- geringer Platzbedarf
- geringe Betriebskosten

In vielen Laboratorien hat sich mit großem Erfolg die senkrechte Anordnung von AOX-Systemen bewährt. Die extrem unkomplizierte Probenaufgabe über eine Gasschleuse - manuell oder automatisiert – geschieht einfach unter Ausnutzung der Schwerkraft. Diese sorgt ohne komplizierte Mechanik für einen sicheren und sehr schnellen Messablauf und ist zudem völlig wartungsfrei. Egal, ob die Proben nach dem Schüttel- oder Säulenverfahren angereichert wurden – ein einziger Probengeber kann beide dem Gerät zuführen – und das innerhalb einer Sequenz. Eine spezielle Quarzcontainer-Technik schützt dabei die Aktivkohle vor Umgebungseinflüssen. Zusätzliches Spülen des Probentellers mit Inertgas ist nicht notwendig und minimiert damit zusätzlich die Betriebskosten.

Bei Bedarf kann der Probendurchsatz durch eine optionale Ausstoßtechnik noch weiter gesteigert werden. Durch direktes Ausstoßen der Aktivkohle aus den Säulen können Sie den Verbrennungsraum maximal nutzen und noch effektiver arbeiten.

Für EOX-Anwendungen stehen in der vertikalen Betriebsart ein Autoinjektor (für kleine Probenserien) oder ein automatischer Probengeber (für maximalen Durchsatz) zur Verfügung, dieser kann auch für die automatisierte TOC-Bestimmung ((nach NPOC-Methode) – eine Erweiterungsoption des multi X 2500 - eingesetzt werden.

Für die schnelle und sichere Bestimmung des Parameters POX ist ein optionales POX-Modul verfügbar.

Technische Daten multi X 2500

Verbrennung im horizontalen Betriebsmodus

- hervorragend für **EOX**-Bestimmung
- auch für **AOX** oder die Bestimmung von **TX/TOX** in Feststoffen und Flüssigkeiten
- **Flammensensor-Technologie** verhindert wirksam Rußbildung bei schwierigen Proben

Überwiegt die Anzahl von EOX-Proben dann bietet der horizontale Betriebsmodus mit Schiffcheninjektion und flammensensorgesteuerter Verbrennung analytische Vorteile: rückstandsfreie Verbrennung, lange Lebensdauer der Injektionskanülen und Injektionssepten und perfekte Messergebnisse.

Natürlich erlaubt die waagerechte Anordnung auch die Analyse von AOX-Proben. Die angereicherte Aktivkohle kann entweder in Containerform (Säulen) oder angereichert auf einem Filter über einen Vorschub manuell oder automatisch der Verbrennung zugeführt werden.

Auch hier gilt das Prinzip „einer für alles“. Ein einziger automatischer Probengeber gestattet die Dosierung von EOX-Extrakten und anderen Flüssigproben oder das Einbringen von Feststoffen sowie von AOX-Proben – egal ob nach Säulen – oder Schüttelverfahren (Membranfilter) angereichert.

Für Feststoffe (wie z.B. Sekundärbrennstoffe) und Flüssigkeiten (wie z.B. Palmöl oder Altöl) kann im horizontalen Betriebsmodus auch der Gehalt an Gesamtchlor (TX) untersucht werden.

Detektion

Mikrocoulometrie für AOX-,EOX-,POX- und TX-Bestimmung:

- Patentierte, lichtgeschützte Coulometerzelle mit Kombielektrode basierend auf modernster Keramik-Technologie
- Kompakter, robuster Aufbau der Messzelle - ausgestattet mit Selbstreinigung der Silberanode
- Robuste Kombielektrode - vereint Indikatorelektrode und Generatorkathode – keine Diaphragmen und Stromschlüssel - schnelle Betriebsbereitschaft und sehr geringer Wartungsaufwand
- Einzigartiges Weitbereichscoulometer - erfasst Chlorgehalte von wenigen Nanogramm (von Vorteil v.a. bei der EOX-Bestimmung) bis hin zu einem Milligramm (von Vorteil v.a. bei der Gesamtchlor-Bestimmung in Feststoffen)
- Extrem großer dynamischer Messbereich-kein „Umkippen“ des Elektrolyten bei unvorhergesehenen hohen Cl-Gehalten in der Probe
- Integrierte Zellkühlung – für hervorragende Empfindlichkeit und Langzeitstabilität bei großen Probenreihen

Technische Daten multi X 2500

Weitbereichs-NDIR

(Nicht dispersiver Infrarotdetektor) für die TOC-Bestimmung

Der Detektor ist Bestandteil eines optionalen Messmoduls zur TOC-Bestimmung in wässrigen Proben mit dem multi X 2500. Die Proben werden mittels Direktinjektion, ohne jegliche Ventiltechnik, der Verbrennung zugeführt. Die direkte TOC-Bestimmung (nach NPOC-Methode) kann mit Hilfe des Probengebers autoX 112 automatisiert werden.

Der Messbereich erstreckt sich von 0 – 10.000 mg/l Kohlenstoff.

Messzeit

AOX/EOX/TX/TOX:

ca. 8 - 10 Minuten je nach Konzentration und Applikation

TOC:

ca. 3 - 5 Minuten je nach Konzentration und Applikation

Probenezuführung

Der multi X 2500 kann manuell bedient oder mit automatischen Probengebern ausgestattet werden.

AOX – Probenezuführung – variabel

- **Verbrennung im Container** für präzise Bestimmung kleinster AOX-Gehalte in Proben nach Säulen- oder Schüttelmethode, die Probe ist optimal vor Umgebungseinflüssen geschützt, diese Technik gewährleistet eine lange Lebensdauer des Verbrennungsrohres aufgrund der Schutzfunktion durch die verwendeten Quarzcontainer
- **Direkte Zuführung der Aktivkohle** für sehr hohen Probendurchsatz von AOX-Proben nach Säulenmethode im vertikalen Betrieb
- **Vertikal:** über eine wartungsfreie Gasschleuse, hervorragend geeignet für einfache Automatisierung der Probenezufuhr (nach Säulen- oder Schüttelmethode)
- **Horizontal:** mit Hilfe eines manuellen oder automatischen Schiffchenvorschubs, wobei die Probe (nach Säulen- oder Schüttelmethode) in einem Quarzschiffchen platziert wird

Technische Daten multi X 2500

AOX-Probengeber für vertikalen Betrieb

autoX 36, autoX 36d, autoX 112

autoX 36: für kleine Probenserien, mit 36 Positionen – ermöglicht automatische Zuführung von AOX-Proben in Containern nach Säulen- und Schüttelmethode in einem einzigen Probenzyklus, kein zusätzliches Spülen mit Inertgas notwendig

autoX 36d: für die direkte Dosierung von Aktivkohle, mit 36 Positionen - zur AOX Bestimmung nach Säulenmethode bzw. Zuführung von AOX-Proben in Containern mit zusätzlichem Probenteller

autoX 112: für große Probenserien, zur direkten Dosierung von Aktivkohle, mit 112 Positionen - zur AOX Bestimmung nach Säulenmethode, maximaler Probendurchsatz gewährleistet

AOX-Probengeber für horizontalen Betrieb

autoX 112

- **autoX 112:** gewährleistet in Kombination mit dem automatischen Schiffchenvorschub die automatisierte Zuführung von bis zu 35 Schiffchen, die wahlweise mit AOX-Proben nach Säulenmethode (Container) oder Schüttelmethode (Polycarbonat-Membranfilter) bestückt werden können

EOX-Probenzuführung – variabel

- **Vertikal:** über Direktinjektion in das Verbrennungsrohr mit Hilfe einer Mikroliterspritze, halb- (Autoinjektor) oder voll-automatisiert (autoX 112)
- **Horizontal:** mit Hilfe des automatischen Schiffchenvorschubs, wobei der EOX-Extrakt zunächst in ein Quarzschiffchen dosiert wird, Dosierung in das Schiffchen kann manuell oder automatisiert (autoX 112) erfolgen
- **Semi-automatisch:** mit Hilfe eines Autoinjektors zur sicheren Dosierung von EOX-Proben mit konstanter vorwählbarer Injektionsgeschwindigkeit im vertikalen Betrieb
- **Automatisiert:** mit Probengeber autoX 112, mit 112 Positionen zur automatischen Dosierung von EOX-Proben im vertikalen oder horizontalen Betrieb

TX/TOX-Probenzuführung - horizontal

- **Manuell:** mit Hilfe des automatischen Schiffchenvorschubs
Der automatische Schiffchenvorschub gestattet in Kombination mit dem Flammensensor eine vollständige, matrix- und zeitoptimierte Verbrennung schwierigster Feststoffproben und reduziert dadurch signifikant den Wartungsaufwand
- **Automatisiert:** mit Probengeber autoX 112, gewährleistet in Kombination mit automatischem Schiffchenvorschub die automatisierte Zuführung von bis zu 35 Feststoffproben bzw. 112 Flüssigproben für die TX/TOX-Bestimmung

Technische Daten multi X 2500

TOC-Probenzuführung – vertikal

- **Manuell:** über Direktinjektion mit Hilfe einer Handdosierspritze in das Verbrennungsrohr
- **Automatisiert:** mit Hilfe des Probengebers autoX 112 über Direktinjektion in das Verbrennungsrohr, für die direkte Bestimmung des TOC (nach NPOC-Methode) in max. 60 Wasserproben

POX-Probenzuführung - vertikal

Manuell: über Direkteinleitung der, mit Hilfe eines Trägergases ausgeblasenen, gasförmigen Probe (POX-Modul) in das Verbrennungsrohr

Probenvorbereitung - Durchsatzorientiert

Flexible Probenvorbereitungssysteme stehen dem Anwender für individuelle Analysenbedürfnisse hinsichtlich der Anzahl der zu bearbeitenden Proben zur Verfügung. Alle Anreicherungssysteme zeichnen sich durch einen minimalen Wartungsaufwand aus.

Schüttelmethode

- **AFU 3:** Filtrationseinheit zur semi-automatischen Abarbeitung von drei Proben simultan nach Schüttelmethode. Das System ist eine kostengünstige Alternative zur, klassisch für die Schüttelmethode eingesetzten, Membranfiltration – jedoch erübrigt sich der Einsatz der Polycarbonat-Membranfilter. Die Filtration erfolgt direkt in einen Frittencontainer. Die AFU 3 kann durch optionales Zubehör auch für die simultane Probenvorbereitung von 3 Proben nach Säulenmethode eingesetzt werden.

Säulenmethode

- **APU sim:** Die APU sim ist ein robustes Adsorptionssystem für die Probenvorbereitung zur AOX-Bestimmung nach der Säulenmethode in Übereinstimmung mit ISO 9562. Bis zu sechs Proben können in drei separaten Anreicherungskanälen simultan bearbeitet werden. Dabei sind Probenvolumen, Spülvolumen und sogar die Adsorptionsgeschwindigkeit pro Kanal individuell einstellbar. Intuitive Menüs und ein übersichtliches Display garantieren einfachste Bedienung. Auch partikelhaltige Proben können auf Säulen unterschiedlichster Dimensionen angereichert werden.
- **APU 28:** Vollautomatische Probenvorbereitungseinheit zur AOX-Bestimmung nach der Säulenmethode entsprechend ISO 9562 zur Anreicherung von bis zu 28 partikelhaltigen Proben. Das robuste System arbeitet ohne aufwändige Ventiltechnik und zeichnet sich durch minimalen Wartungsaufwand aus. Es gestattet individuell vorwählbare Proben- und Spülvolumina und erlaubt die automatisierte Abarbeitung auch im Übernachtsbetrieb.
- **APU 28 SPE:** erlaubt die vollautomatische Anreicherung von bis zu 28 Proben mit hohen Salzlasten nach dem SPE-Verfahren, ohne jeglichen manuellen Eingriff. Auch eine Anreicherung von unbelasteten Proben nach dem herkömmlichen AOX-Verfahren ist möglich.

Technische Daten multi X 2500

- **APU 28 S:** ein revolutionäres Zweikanal-System, das die simultane Abarbeitung von jeweils zwei Proben gestattet. Damit kann der Probendurchsatz verdoppelt werden, da im Vergleich zur sequentiellen Vorbereitung, die gleiche Anzahl von Proben in der Hälfte der Zeit angereichert werden kann.
- **AFU 3:** Automatische Filtrationseinheit zur semi-automatischen Abarbeitung von drei Proben simultan nach der Säulen- oder Schüttelmethode.

Säulen-Flexibilität: Dank optionaler Zubehöre können die Systeme der APU 28 Familie und die APU sim auch in Kombination mit anderen AOX-Säulen mit abweichenden Dimensionen (40 x 9(3) mm bzw. 47 x 6(3) mm) verwendet werden.

Hoher Probendurchsatz – höchste Produktivität

Höchste Produktivität erzielt der multi X 2500 durch modernste Automatisierungstechnologie - sowohl in der Probenvorbereitung als auch bei der Analytik. Dank aufeinander abgestimmter Konzepte werden Leerlaufzeiten zwischen Probenanreicherung und Verbrennung minimiert und der Durchsatz von AOX-Proben kann auf ein Maximum gesteigert werden.

Die Kombination von APU 28 S und automatisierter AOX-Analyse mit dem autoX 112 im vertikalen Betriebsmodus gestattet die kontinuierliche AOX-Bestimmung rund um die Uhr. Dabei sind die Zeiten für manuelle Eingriffe des Bedieners reduziert auf die Bereitstellung der Proben. Das spart wertvolle Arbeitszeit und setzt Ressourcen für andere wichtige Aufgaben im Laboralltag frei.

Ein voll-automatisierter Workflow - AOX-Bestimmung fast wie von selbst!

Self Check System - SCS

Easy to use: der multi X 2500 ist serienmäßig mit einem Self Check System ausgestattet, so dass maximale Betriebssicherheit bei minimalem Bedienungsaufwand gewährleistet ist.

Das System überprüft alle relevanten Parameter selbstständig und gewährleistet somit den störungsfreien, vollautomatischen Betrieb.

- **Automatische Erkennung:** Nach dem Systemstart erkennt das SCS automatisch die vorhandenen Gerätekomponten und prüft deren ordnungsgemäße Funktion
- **Plug-and-Start:** Für vorhandene Probengabesysteme wird die aktive Konfiguration ermittelt (Tablettgröße, Greifer, Stößel, Spritze) und passende Methoden können geladen werden
- **Permanente Überwachung:** der Gaszufuhr, Ofentemperatur, Zelltemperatur, Detektorsignale, Wartungsintervalle
- **Automatische Gasabschaltung:** nach Beendigung einer Probensequenz kann die Trägergaszufuhr automatisch abgeschaltet werden - spart Betriebskosten
- **Automatische Standby-Funktion:** spart Betriebskosten aufgrund niedrigerer Ofentemperaturen und sichert schnelle Betriebsbereitschaft
- **Automatische Systemabschaltung** im Störfall – höchste Betriebssicherheit

Technische Daten multi X 2500

Einfach auswerten mit multiWin

Die selbsterklärende multiWin-Software begleitet den Anwender vom Systemstart bis zum Abschalten des Analysensystems am Ende eines Arbeitstages durch alle relevanten Menüpunkte. multiWin überwacht und regelt alle wichtigen Systemparameter. Die Software weist sofort auf Fehler bei der Konfiguration des Systems und auf die Eingabe geeigneter Parameter hin, so dass unbrauchbare Ergebnisse von vornherein vermieden werden. multiWin prüft die Performance des Systems und die Analysenqualität und liefert eine klare Darstellung der Messergebnisse in individuellen Analysenreports und vieles mehr.

Wartung und Pflege

Der Wartungs- und Bedienaufwand ist im multi X 2500 sowie den Probenvorbereitungssystemen auf ein Minimum reduziert.

Kennzeichen hierfür sind:

- Schnelle Betriebsbereitschaft
- Unerreicht leichte Zugänglichkeit zu allen relevanten Bauteilen
- Einfacher Austausch von Komponenten durch modularen Aufbau
- Einfacher Wechsel der Schwefelsäure
- Lange Standzeiten des Elektrolyten
- Robuster Aufbau durch Verwendung resistenter, langlebiger Materialien
- Self Check System zur Überwachung relevanter Geräteparameter, Vermeidung von Fehlbedienung und zur automatischen Sicherheitsabschaltung
- Intuitive Benutzerführung der Software – Überwachung von Wartungsintervallen

Normkonformität *

Der multi X 2500 erfüllt die Anforderungen einer Vielzahl relevanter Normen für die AOX-, EOX-, TX/TOX- und TOC-Bestimmung.

Adsorbable Organic Halides (AOX/TOX):

ISO 9562, EN 1485 (H14) – AOX in Wasserproben

DIN 38409-22 (H22) – SPE-AOX in Wasserproben

EN 15171, DIN 38414-18 (S18) – AOX in Schlämmen und Sedimenten

EN 16166 – AOX in Schlämmen, behandelter Bioabfall und Boden

EN 13370 – AOX in Eluaten von Abfällen

Technische Daten multi X 2500

Adsorbable Organic Halides (AOX/TOX):

ASTM D4744, APHA SM 5320B – TOX/DOX in Wasserproben
EPA 9020 B, EPA 1650 C, EPA 450.1 – AOX/TOX in Wasser

Extractable Organic Halides (EOX):

DIN 38414-17 (S17) – EOX in Schlamm und Sedimenten
OENORM M 6614 – EOX in Wasser
EPA 9023 – EOX in Feststoffen

Gesamtchlor (TX, TOX):

IP 9076 / EPA 9076 – TX in neuen und gebrauchten Mineralölprodukten
DIN EN 14077 – TOX in Mineralölprodukten
UOP 779 – TX in Mineralölprodukten
u.v.m.

Total Organic Carbon (TOC):

ISO 8245 – TOC in Wasser
EN 1484 – TOC in Wasser
ASTM G144-01, ASTM D 2579 – TOC in Wasser
EPA 9060, EPA 415.1 – TOC in Wasser
APHA SM 5310B – TOC in Wasser

Technische Daten
multi X 2500

	AOX/ EOX/ POX/ TX/TOC -Bestimmung	TOC-Bestimmung
Detektion	Mikrocoulometrie	NDIR
Messbereich*/**	bis 1.000 µg Cl absolut	bis 10.000 mg/l TOC
Nachweisgrenze*/**	10 ng Cl absolut	0,2 mg/l
Präzision (Reproduzierbarkeit)*/**	besser 2% RSD bei > 5 µg Cl absolut, Direktinjektion in die Coulometerzelle	besser 2% RSD bei > 10 mg/l TOC, 500 µl Injektionsvolumen
Probenmenge**/***	max. 100 µl für EOX-Extrakte und TX in Flüssigkeiten max. 100 mg für TX in Feststoffen	max. 500 µl Wasserprobe
Analysenzeit**/***	8 – 10 min	3 - 5 min
Ofentemperatur	max. 1.100°C	max. 950°C
Gasversorgung*	Sauerstoff 99,995% (4.5), 4 - 6 bar zusätzlich Argon 99,996% (4.6) für EOX, POX, TOX/TX vertikal und horizontal	Sauerstoff 99,995% (4.5)
Stromversorgung	100 - 230 VAC; 50/60 Hz; max. 16 A	
Abmessungen Grundgerät (vertikale Betriebsart)	ca. 810 mm x 460 mm x 550 mm (B x H x T)	
Abmessungen Grundgerät (Horizontale Betriebsart inklusive ABD)	ca. 1400 mm x 460 mm x 550 mm (B x H x T)	
Zusatzmodul TOC	ca. 300 mm x 460 mm x 550 mm (B x H x T)	
Probengeber autoX 112	ca. 500 mm x 500 mm x 430 mm (B x H x T)	
Gewicht Grundgerät	ca. 30 kg	
Zusatzmodul TOC	ca. 8 kg	
Probengeber autoX 112	ca. 8 kg	

* Abhängig von der Ausstattung / Gerätekonfiguration

** Abhängig von Probenmatrix und Betriebsmodus

*** Abhängig von der Elementkonzentration

Dieses Dokument beschreibt den Status des Produktes zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und muss nicht zwingend mit zukünftigen Versionen übereinstimmen. Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

Ausdruck und Weiterverwendung mit Quellenangabe gestattet. © Analytik Jena AG