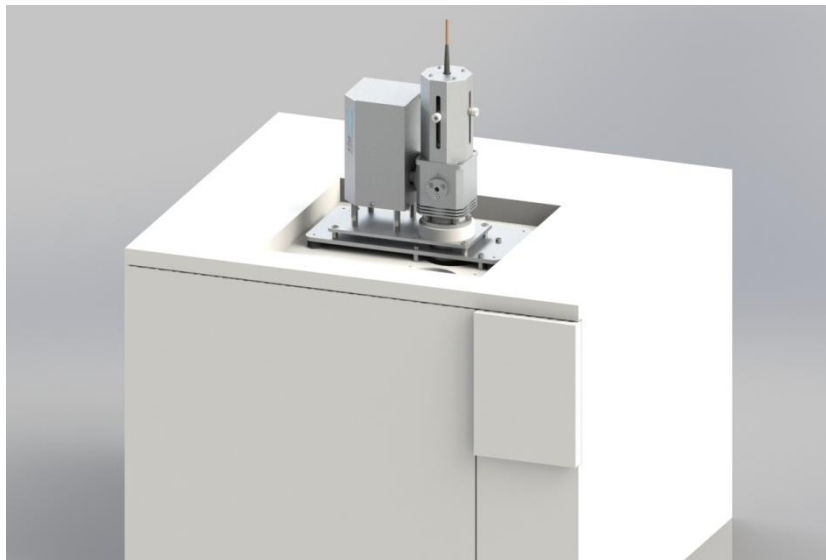


EPED GC-Detektor

Spurenanalytik von Halogen- und Schwefelverbindungen



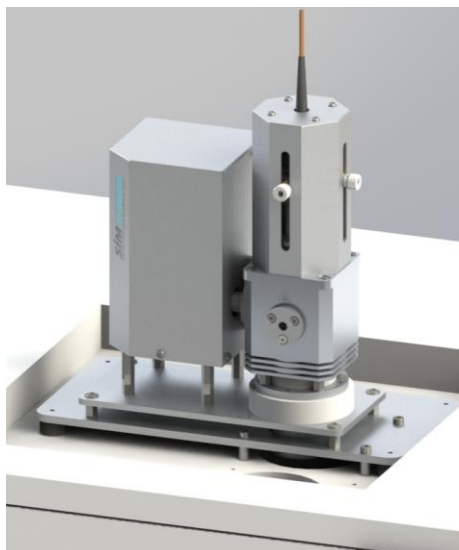
Analysieren Sie Schwefel- und Halogenverbindungen mit dem elementspezifischen GC-Detektor EPED:

Mit der Kopplung aus Hochfrequenzplasma und hochauflösendem Echelle-Spektrometer erreichen Sie Nachweisgrenzen von unter 5 pg/s.

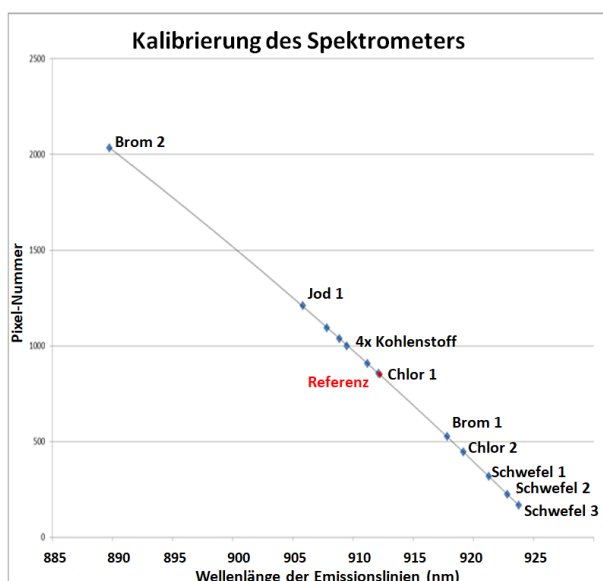
Der Echelle Plasma Emission Detektor (EPED) ist ein elementspezifischer Detektor, der zur selektiven Analyse von Schwefel- und Halogenverbindungen entwickelt wurde. Im Vergleich zum ebenfalls elementspezifischen AED (Atomemissions-Detektor) ist er jedoch robuster und die Nachweisgrenzen liegen um den Faktor 5 - 10 niedriger. Der Vorteil des EPED gegenüber einem massenspektrometrischen Detektor liegt im äquimolaren Response des Echelle-Spektrometers, so dass man für die Kalibrierung keinen Primärstandard benötigt und mit einem Standard pro Element einfach und mit geringem Aufwand quantifizieren kann. Einsatzgebiete sind die zur Zeit ganz aktuelle PFAS- Analytik (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen), die Analytik von bromierten Flammenschutzmitteln sowie schwefelhaltigen Pestizide, der Schwefelgehalt von Benzin und Diesel, und vieles mehr.

Prinzip und Detektoraufbau

Das Funktionsprinzip des Detektors basiert dabei auf der Atomisierung der in ein Helium Plasma eingeleiteten Moleküle. Die spektralen Daten werden mit einem hochauflösenden Echelle-Spektrometer elementspezifisch ausgewertet:

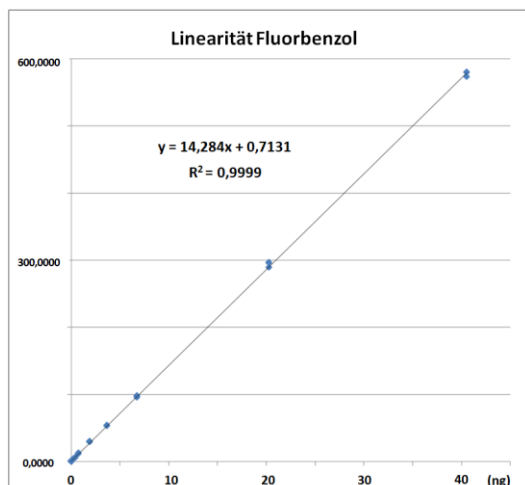


Der Detektor ist auf dem Gaschromatographen montiert, so dass die Analyten aus der GC-Säule direkt in die Plasmazelle gelangen. In der Plasmazelle wird durch anliegende Elektroden ein gepulstes Hochfrequenz-Mikroplasma aufrechterhalten. Hier werden die Analyten atomisiert und zur Lichtemission angeregt. Das emittierte Licht wird über einen Lichtwellenleiter in das Echelle-Spektrometer geleitet. Die Wellenlänge der abgegebenen Energie ist element-spezifisch und direkt proportional zur Konzentration, so dass die Peakflächen im Chromatogramm zur Quantifizierung genutzt werden können.



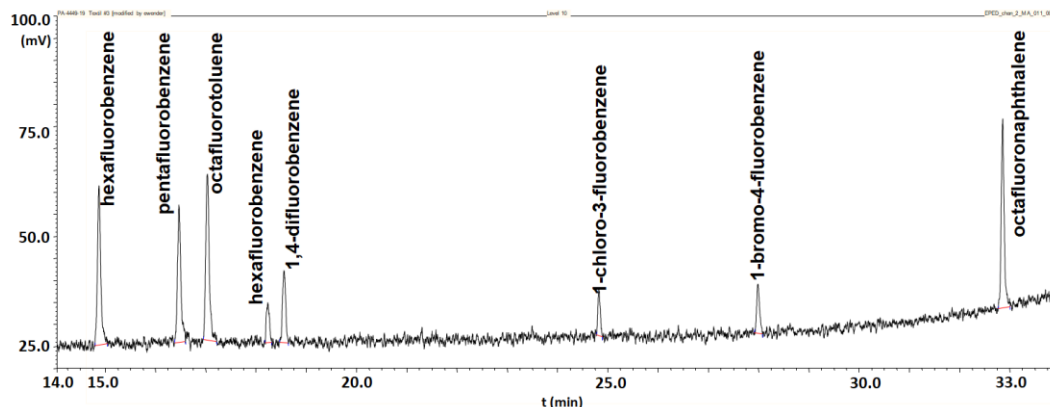
Das Echelle-Gitter ermöglicht die hohe spektrale Auflösung des emittierten Lichts. Mit der hochauflösenden CCD-Kamera werden die elementspezifischen Wellenlängen für Halogene und Schwefel erfasst. Zur Detektion werden die element-spezifischen Linien der Halogene und des Schwefels im Wellenlängenbereich von 889,5 nm bis 926,5 nm verwendet. Nach Installation und „Justierung“ des Echelle-Gitters müssen diese Wellenlängen kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert werden.

Kalibrierung und Sensitivität



Der EPED benötigt aufgrund des Detektionsprinzips nicht für jeden Analyten einen eigenen Standard (Primärstandard), sondern kann mit einer Substanz pro Element kalibriert werden. Links ist die Kalibrierung für Fluorbenzol dargestellt, die für alle fluorhaltigen Analyten verwendet werden kann. Man erkennt die sehr gute Linearität über einen großen Konzentrationsbereich (allgemein über 3 - 4 Dekaden).

Kalibrierung Fluorbenzol (15 pg – 40 ng)



Im Chromatogramm sieht man die Trennung von 8 Fluorverbindungen mit Konzentrationen von 0,04 bis 0,214 ng.

Nachweisgrenzen von EPED (Datenrate 10 Hz) und AED im Vergleich

Element	EPED NG (pg/s)*	bei (nm)	AED NG (pg/s)	bei (nm)
Schwefel	0,33	921+922+924	2	181
Fluor	3	740	20 (t)	690
Chlor	0,9	838+895+912	30	479
Brom	< 4	827+883+890	20	827
Jod	< 1	906	10	181

* nach Smoothing

Merkmale des EPED

- elementspezifischer GC-Detektor für Halogene und Schwefel
- Nachweisgrenzen < 5 pg/s bei einer Datenrate von 10 Hz
- linearer Bereich über 3-4 Dekaden
- problemloser Plasmabetrieb bei Atmosphärendruck mit Luftkühlung:
Brenngas: Helium (100 ml/min), Reaktionsgase: O₂ und H₂
Spülgas: N₂ (50 ml/min)
- lange Standzeit der Quarz-Plasmazelle
- robuster und wartungsarmer Detektor für Routineanalytik und Forschung
- Einsatzgebiete:
PFAS-Analytik (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen)
bromierte Flammenschutzmittel
schwefelhaltige Pestizide
Schwefelgehalt in Kraftstoffen u.v.m.

Weitere Informationen: