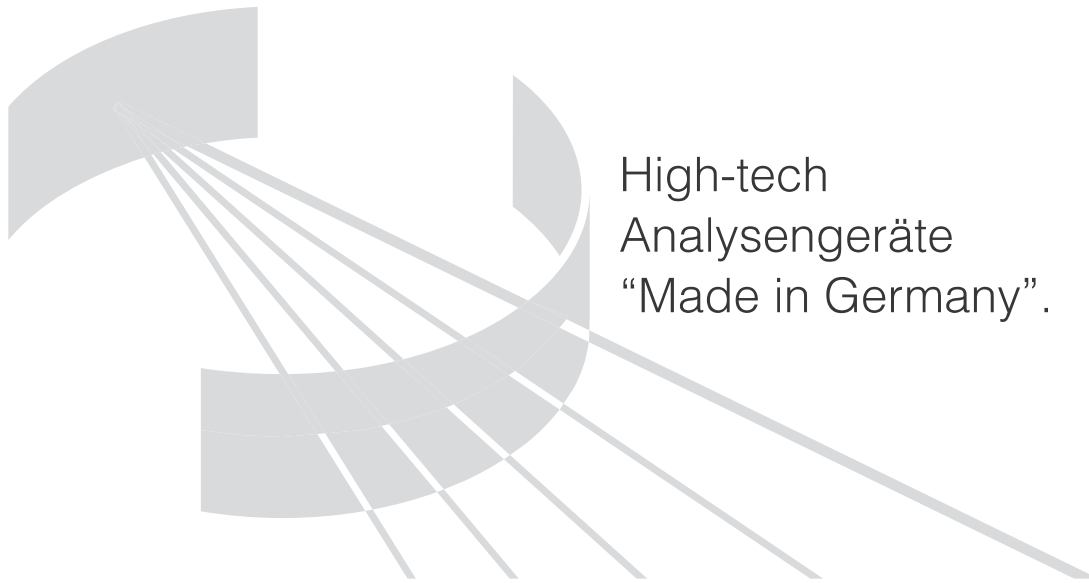


The logo for Spectruma Analytik GmbH features the word "SPECTRUMA" in a large, bold, dark red sans-serif font. Below it, the words "ANALYTIK GMBH" are written in a smaller, black, all-caps sans-serif font.

SPECTRUMA
ANALYTIK GMBH

Advanced Analytical Instruments

Firmenprofil



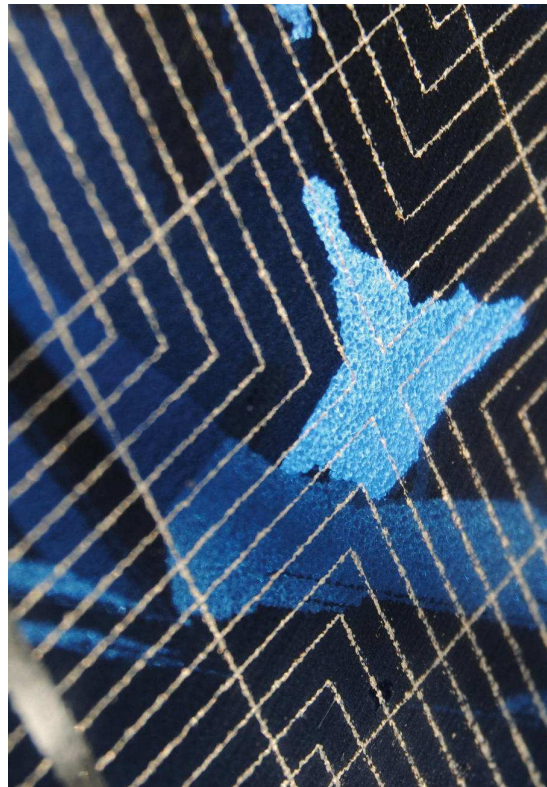
High-tech
Analysengeräte
“Made in Germany”.

Seit 1982 ist die Firma SPECTRUMA Analytik GmbH ein zuverlässiger Partner und eines der führenden Unternehmen auf dem Gebiet der instrumentellen Analytik. Ein innovatives Team von Experten widmet ihre langjährige Erfahrung der Entwicklung und Produktion bestmöglicher Produkte und bietet darüber hinaus eine ausgezeichnete Kundenbetreuung. So ist die vielseitig nutzbare, anwenderfreundliche und zuverlässige Geräteserie GDA entstanden. Hohe Qualität als Standard ist dabei ein zentraler Bestandteil des Erfolges und hat die Firma SPECTRUMA zu einem der wichtigsten Impulsgeber in diesem Markt gemacht. So liegen die Kompetenzfelder neben der Produktion und kontinuierlichen Weiterentwicklung der GDOES-Geräte auch in der Entwicklung von Messverfahren bezüglich der chemischen Zusammensetzung von

Feststoffen. Durch die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001:2008 wurden die bisherigen Anstrengungen und Leistungen in ein dokumentiertes System eingebunden. Diese stetigen Verbesserungen fördern nicht nur die kundenorientierte Entwicklung des Unternehmens, sondern sind auch die Basis für ein langfristiges und gesundes Wachstum. Mit hoher Fertigungstiefe, umfassendem Service und intensiver Kundenbetreuung agiert SPECTRUMA dabei weltweit. Die Firma SPECTRUMA überzeugt durch Innovation mit Weitblick und setzt durch die kontinuierliche Kooperation mit führenden wissenschaftlichen Instituten, angesehenen Industrieunternehmen und seinen Kunden neue Maßstäbe für die Entwicklung von Spitzentechnologie auf dem Gebiet der instrumentellen Analytik.

GDOES

Vertreten in verschiedenen Branchen wie Metallverarbeitung, Glas- und Keramik, Luft- und Raumfahrt ...



Die Glimmentladungsspektroskopie wurde erstmals 1968 als Methode zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Metallen und deren Legierungen angewendet.

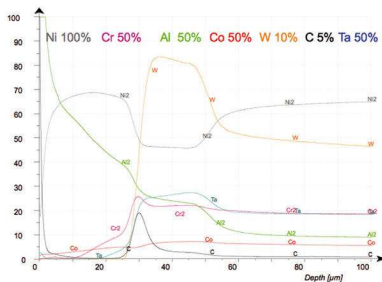
Seitdem wurde diese Technik stetig weiterentwickelt und bietet bis heute herausragende Ergebnisse im Bereich der Elementanalytik von metallischen und nichtmetallischen Feststoffen.

Dabei können die Informationen, die das Verfahren erzielt, nicht nur integral, sondern auch orts aufgelöst erhalten werden, wodurch die sogenannte Tiefenprofilanalyse ermöglicht wird. Die

Geräte ermöglichen die quantitative und qualitative Bestimmung von Elementen und Molekülen. Auch nicht leitende Materialien und Oberflächen wie Glas, Keramik, Lacke, Eloxal-Schichten und Farbschichten können analysiert werden.

Die Glimmentladungsspektroskopie liefert so spezifische Ergebnisse über die chemische Zusammensetzung von metallischen- und nichtmetallischen Werkstoffen. Die Anwendungsbereiche dieses Verfahrens sind vielseitig und werden vorrangig in der Qualitätsprüfung von Werkstoffen eingesetzt.

Auswertung



Das Spektrometer:

Bei dem optischen Detektionssystem handelt es sich um einen Polychromator basierend auf der Paschen-Runge-Aufstellung. Jedes Element trägt eine charakteristische Lichtsignatur, die durch geeignete Emissionslinien mit entsprechenden Detektoren gemessen werden

kann. Die Lichtemission des Gases wird über einen Eintrittsspalt auf ein holographisches Gitter abgebildet und von dort aus entsprechend der unterschiedlichen Beugungswinkel der Wellenlängen auf die verschiedenen Detektoren geleitet und registriert.

Zur Schichtcharakterisierung:

Im Hinblick auf Zusammensetzung und Schichtdicke können zwei Möglichkeiten der Auswertung herangezogen werden.

Tiefenprofilanalyse:

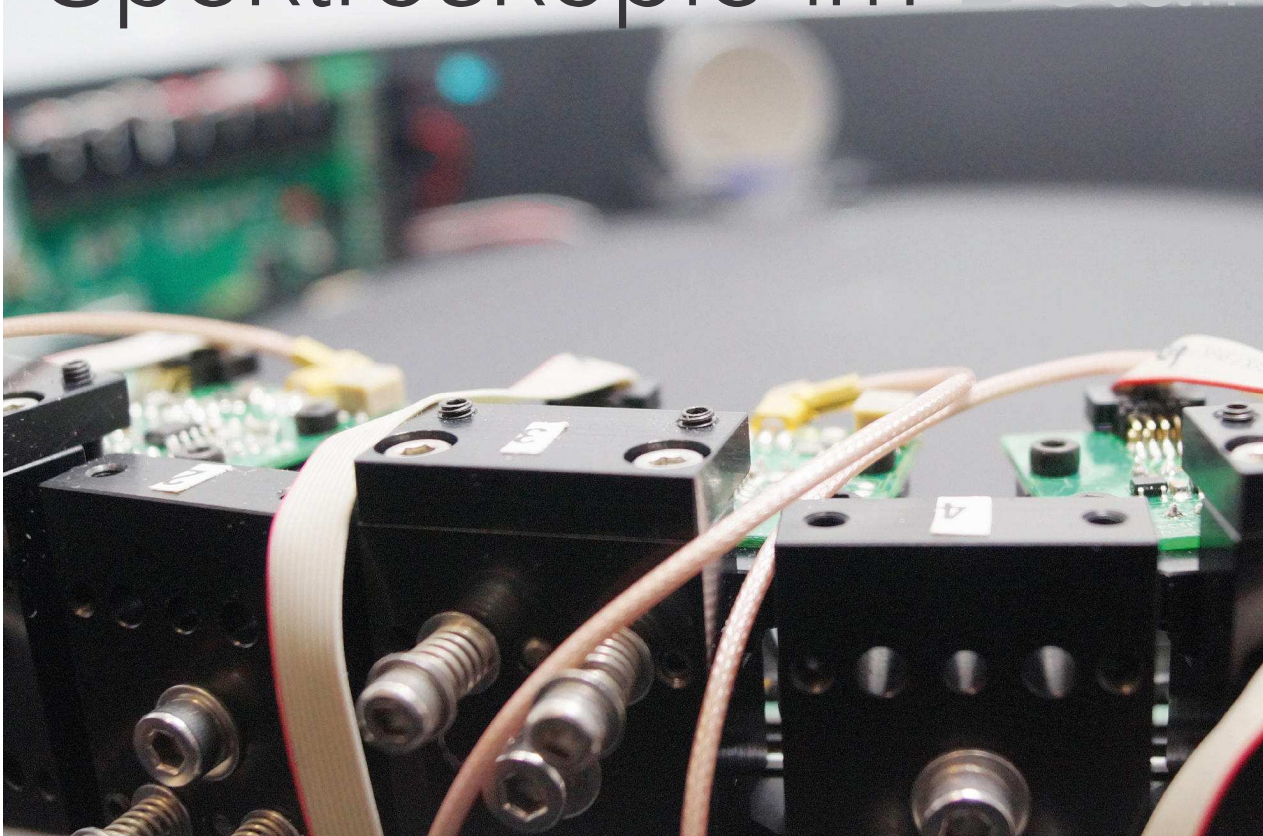
Mit der Tiefenprofilanalyse werden in die Tiefe gehende Konzentrationsunterschiede eines Elements in einem Werkstoff bestimmt. Dadurch können Angaben über die unterschiedlichen Schichten des Werkstoffes getroffen werden.

Durchschnittsanalyse:

Neben der Tiefenanalyse von Schichten lässt sich auch eine Werkstoffbestimmung unkompliziert durchführen. Die Konzentration des zu bestimmenden Elements wird dabei durch eine integrierende Messung vieler Intensitäten bestimmt.

Durch eine Kalibration kann daraus die prozentuale Zusammensetzung der Probe im Volumen errechnet werden. Der zu untersuchende Werkstoff lässt sich anhand einer vorinstallierten Datenbank ermitteln, die jederzeit beliebig ergänzt werden kann.

Spektroskopie im Detail



Die Kombination verschiedener Optiken bietet beste Voraussetzungen für eine schnelle und präzise Datenanalyse.

Die PMT-Optik:

Die Photomultiplier Optik bietet dabei den Vorteil, dass durch die hohe Lichtempfindlichkeit der Detektoren eine schnelle Datenerfassung mit höchster Auflösung möglich ist und simultan auch besonders dünne Schichten (<100 nm) untersucht werden können. In der Standardkonfiguration können bis zu 63 ausgewählte Emissionslinien mit Photovervielfacherröhren (PMTs) im evakuierten Kessel verwendet werden. Die Zahl der PMTs kann jederzeit nach Bedarf erhöht werden. Interessante Elemente wie Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff können sehr leicht mit ihren empfindlichsten Spektrallinien erster Ordnung im tiefen Ultraviolett-Bereich detektiert werden. Mit einem Satz von CCD-Detektoren kann der Spektralbereich von 200 nm bis 800 nm erfasst werden.

Die Charge Coupled Devices Optik (CCD-Optik)

kann im Vergleich zur PMT-Optik mit allen Elementen simultan eine annähernd unbegrenzte Anzahl von Spektrallinien zuordnen und diese mittels linearer Zeilensensoren bestimmen. Das breite Spektrum von Kanälen gewährleistet dem Nutzer ein hohes Maß an Flexibilität, da das Linienprogramm selbstständig erweitert und bedienerfreundlich verwaltet werden kann.

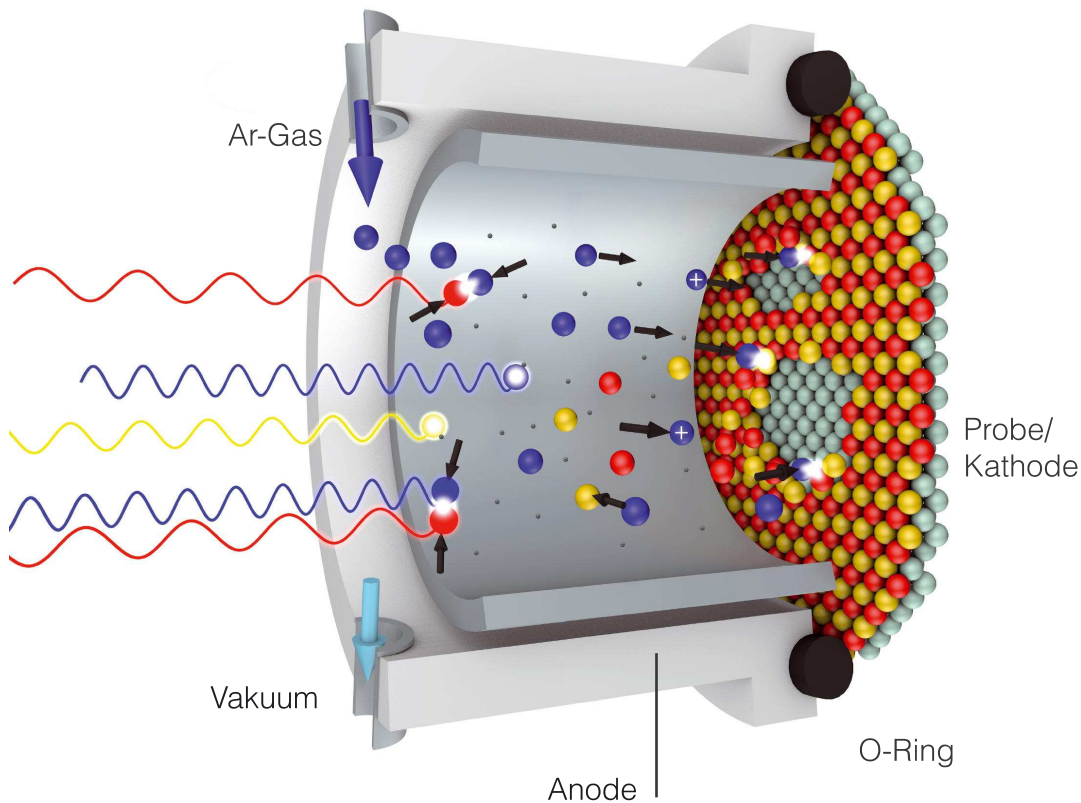
Der sequenziell arbeitende Monochromator

mit einem Spektralbereich von 200 nm bis 1200 nm und der Photomultiplier-Technik bietet mit seiner großen Flexibilität eine Auswahl beliebig weiterer Analyselinien. Im Monochromator können bis zu drei verschiedene Gitter installiert werden, die jeweils zur Laufzeit gewechselt werden können. Dies erhöht die Flexibilität bei der Wahl der zu analysierenden Elemente und Spektrallinien ohne weitere technische Änderungen.

Funktionsprinzip

Die als Kathode geschaltete Probe wird in die Glimmentladungsquelle (GD-Lampe oder GD-Quelle) eingesetzt und (mittels O-Ring) abgedichtet. Dabei kann das Gerät mit einer variablen Anodengröße von 1 mm, 2,5 mm, 4 mm

und 8 mm ausgestattet werden. Optional sind auch kleinere Abmessungen der Anode möglich. Die Fläche des abgetragenen Probenmaterials hängt vom Durchmesser der Anode ab.



- Durch eine hohe Gleichspannung zwischen der Hohlanode und der Probe wird ein Argonplasma bei niedrigem Druck gezündet.
- Atome werden aus der Probe durch Beschuss mit energiereichen positiv geladenen Argonionen herausgelöst und diffundieren dabei ins Plasma.
- Im Plasmagebiet werden die Atome der Probe durch Zusammenstöße mit energiereichen Elektronen und metastabilen Argonionen angeregt und senden dadurch ein charakteristisches Linienspektrum aus.
- Das Linienspektrum des entsprechenden Elements wird mit Hilfe eines Detektionssystems erfasst und durch die Software in spezifische Konzentrationswerte umgerechnet.
- Zur Evakuierung der Glimmentladungslampe wird vorzugsweise eine ölfreie Vakuumpumpe eingesetzt, um ein möglichst »sauberes« Plasma zu erzeugen.

Spezifikationen

Der Hochfrequenzgenerator:

Zur möglichen Analyse von nichtleitenden Schichten hat SPECTRUMA den HF-Generator mit Pulsmodus entwickelt. Im Vergleich zur Gleichspannungsanregung erzeugt der HF-Generator innerhalb weniger Millisekunden stabile Plasmabedingungen, die die Reproduzierbarkeit der Messungen bei oberflächennahen Schichten (< 50 nm) sichern. Die hohe Geschwindigkeit zur Erreichung stabiler Plasmabedingungen gewährleistet der HF-Generator durch sein

frei schwingendes Konzept, welches ohne zeitintensives Anpassungsnetzwerk herkömmlicher HF-Generatoren auskommt. Ohne diese Funktion wäre die Analyse von Dünnschichtsolarzellen nur sehr schwer möglich. Die Zeitdauer der Kathodenzerstäubung im Pulsmodus beträgt wenige Mikro -bis Millisekunden. Dabei wird die Probe zwischen den Impulsen abgekühlt, was die Analyse von thermisch empfindlichen Proben vereinfacht.



Universalmesskammer (UMK)

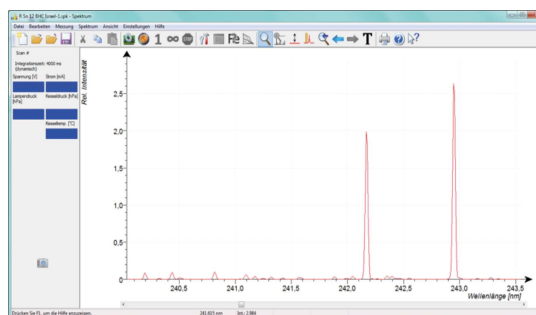
Die Universalmesskammer (UMK):

Ist ein von SPECTRUMA speziell entwickeltes Werkzeug, das für die Analyse von Proben unterschiedlichster Form und Größe eingesetzt wird. (z.B. gekrümmten Proben) Außerdem können auch sehr dünne Proben gemessen werden, die anderenfalls keiner mechanischen Belastung durch das Vakuum standhalten könnten.

WinGDOES:

WinGDOES ist ein von SPECTRUMA entwickeltes benutzerfreundliches Bedienprogramm für die GDA-Geräteserie. Die Software sammelt alle wichtigen Messdaten und ermöglicht Anwendern so eine schnelle und benutzerfreundliche Methodenerstellung. WinGDOES lässt sich ohne großen Aufwand installieren und bereits vorhandenen Daten können problemlos importiert und genutzt werden. Anwender können sich darüber hinaus leicht mit WinGDOES vertraut machen, da sie gängiger Office-Software ähnelt. Des Weiteren entspricht WinGODES den hohen Anforderungen der ISO-Dokumentation.

WinGDOES





SPECTRUMA ANALYTIK GMBH

Fabrikzeile 21

D-95028 Hof

Tel.: +49 (0) 9281 83308 0

Fax: +49 (0) 9281 83308 28

www.spectruma.de