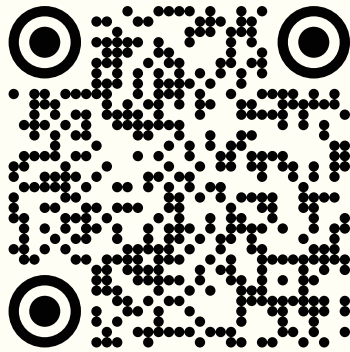


**SPECTRUMA®**

# Applikationsbericht

**Tiefenprofilanalyse gekrümmter  
Proben mit Hilfe der  
Universalmesskammer (UMK)**



2024 Version 1.0

# Inhalt

## **01**

GDOES Definition und vereinfachtes Prinzip

## **02**

Einführung UMK

## **03**

Anwendungsbeispiel

## **04**

Zusammenfassung

## **05**

Kontakt

# 01

## GDOES-Definition und vereinfachtes Prinzip

Die Glimmentladungsspektroskopie (engl.: Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy, GDOES) ist eine spektroskopische Methode zur quantitativen und qualitativen Analyse von metallischen und nichtmetallischen Feststoffen. Mit der GDOES können Proben sowohl auf ihre elementare Zusammensetzung als auch auf ihre Schichtdicke und -struktur untersucht werden. Auch die Massenbelegung kann berechnet werden. Die Probe wird in die Glimmentladungsquelle eingebracht und als Kathode geschaltet. Zwischen einer Hohl-anode und der Probe (Kathode) wird eine hohe Gleichspannung angelegt. Dadurch werden die Argonatome im Hohlraum ionisiert und es entsteht ein Plasma aus Argonkationen und freien Elektronen. Die Argon-Kationen werden in Richtung Probenoberfläche beschleunigt und schlagen beim Auftreffen auf die Probenoberfläche die dort befindlichen Atome heraus („Sputtern“). Die herausgeschlagenen Probenatome diffundieren in das Plasma und werden dort durch Stöße mit energiereichen Elektronen in einen energetisch angeregten Zustand versetzt (Abbildung 1). Beim Rückfall in den Grundzustand senden die Atome Licht aus, das für jedes Element ein charakteristisches Wellenlängenspektrum aufweist. Im Spektrometer wird das Licht in seine spektralen Anteile zerlegt und diese von einem Detektorsystem erfasst. Die Intensität der einzelnen Linien ist proportional zur Konzentration des jeweiligen Elements im Plasma.

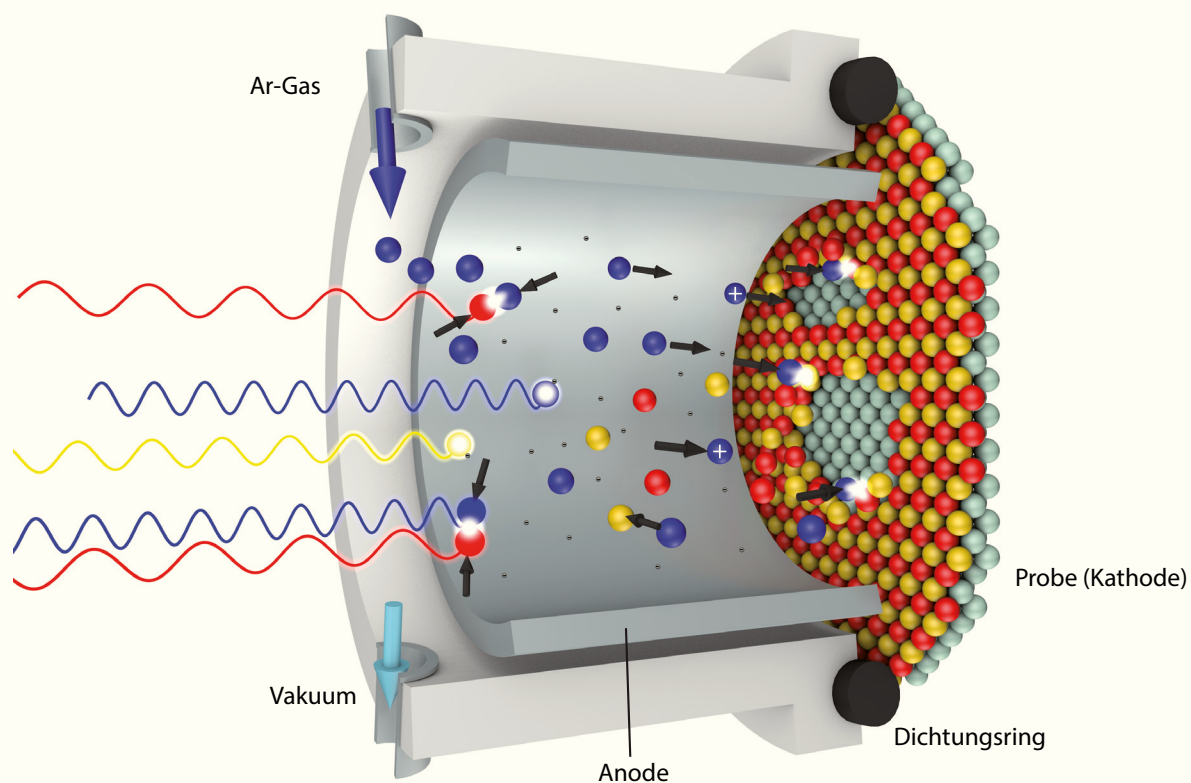


Abbildung 1. Schema des Sputterprozesses in der Glimmentladungsquelle

# 02

## Einführung UMK

### Einführung:

Die Universalmesskammer (UMK) von Spectruma Analytik wurde entwickelt, um die zentrale Herausforderung von Proben mit nicht-flacher Geometrie bei Glimmentladungsspektrometern zu lösen. In der analytischen Praxis haben viele Untersuchungsobjekte nicht die erforderliche flache Oberfläche für konventionelle Messungen. Die UMK bewältigt diese Problematik und liefert präzise Multielement-Tiefenprofilanalysen solcher Proben mit komplexer Geometrie. Die Technologie vereinfacht besonders Routine-Untersuchungen von Festkörpern durch effiziente Analyse ohne aufwendige Probenvorbereitung, bei konstant hoher Messgenauigkeit.

### Die UMK und der passende Adapter:

- Nr. 1: Für flache Proben
- Nr. 2-7: Für zylindrische Proben unterschiedlicher Größe
- Nr. 8-11: Für Kugeln unterschiedlicher Größe
- Nr. 12: Sonderanfertigung für ungewöhnliche Formen



Abbildung 2. Universalmesskammer (UMK) für gekrümmte Proben

Spectruma Analytik bietet verschiedene Adapter für unterschiedliche Formen wie z.B. Zylinder und Kugeln in verschiedenen Größen an. Sonderanfertigungen für ungewöhnliche Formen sind auf Anfrage erhältlich.

Die Probe wird in den entsprechenden Adapter eingelegt (Abbildung 3). Die Erzeugung eines Vakuums wird durch die Verwendung spezieller Kunststoffaufsätze ermöglicht (Bild 4 + 5). Speziell für Drähte gibt es eine Universalmesskammer (Bild 6).



Abbildung 3. Verschiedene Adapter:

- Nr. 1: für flache Proben
- Nr. 2-7: für zylindrische Proben verschiedener Größen
- Nr. 8-11: für Kugeln verschiedener Größen
- Nr. 12: Spezialanfertigung für ungewöhnliche Form



Abbildung 4. Standard-UMK für gekrümmte Proben; DC-Quelle



Abbildung 5. Standard-UMK für gekrümmte Proben; RF-Quelle

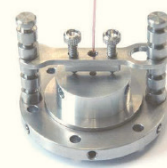


Abbildung 6. UMK für Drähte < 2,5 mm

# 03 Anwendungsbeispiel

Abbildung 7 zeigt das Tiefenprofil einer gekrümmten nitrocarburierten Probe (Abbildung 8) mit einer Oxidschicht an der Oberfläche. Oxidschicht an der Oberfläche. Die typischen Tiefenprofile der Elemente Stickstoff und Kohlenstoff lassen sich sehr gut in GDOES-Tiefenprofilen verfolgen.

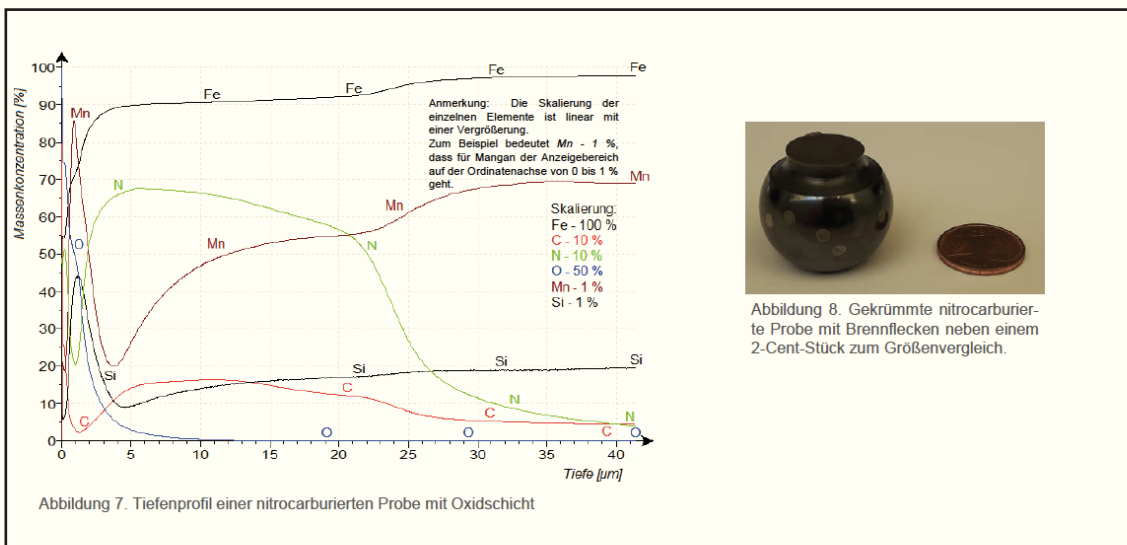


Abbildung 8. Gekrümmte nitrocarburierte Probe mit Brennflecken neben einem 2-Cent-Stück zum Größenvergleich.

# 08

## Zusammenfassung

Grundsätzlich müssen die Proben, damit sie die Anode fest verschließen und ein Vakuum entstehen kann, eine ebene Oberfläche und eine bestimmte Mindestgröße aufweisen. Proben, die diese Kriterien nicht erfüllen, können mit Hilfe der sogenannten Universalmeßkammer analysiert werden. Diese ermöglicht die Analyse von Proben mit ungewöhnlichen Formen und/oder kleinen Abmessungen, indem sie in entsprechende Adapter eingesetzt werden. Durch spezielle Kunststoffaufsätze wird ein Vakuum erzeugt. Auch Drähte können mit einer speziellen Meßkammer gemessen werden, um eine vielseitige Anwendbarkeit zu gewährleisten.

Für weitere Informationen  
wenden Sie sich bitte direkt  
an [info@spectruma.de](mailto:info@spectruma.de) oder  
besuchen Sie unsere Website  
[www.spectruma.de](http://www.spectruma.de).

Wir freuen uns auf Sie!

**SPECTRUMA Analytik GmbH**

Fabrikzelle 21

95028 Hof Germany

Tel. + 49 9281 83308-0

Fax. + 49 9281 83308-28

[www.spectruma.de](http://www.spectruma.de)

[info@spectruma.de](mailto:info@spectruma.de)

