

Studienarbeit Beschichtung von XPS-Anoden

Bearbeiter: Sebastian Dahle
Zeitraum: Okt. 2008 bis März 2009
Methodik: XPS, Profilometrie
Betreuer: Prof. W. Maus-Friedrichs



Motivation:

Erweiterung der möglichen Messungen im Bereich der Spektroskopie und chemischen Analyse um Spektren des Valenzbandes mittels Röntgen-Photoelektronen-Spektroskopie (XPS)

Kostenersparnis durch günstige Aufbereitung alter Anoden der Röntgenquelle für chemische Analysen mittels Röntgen-Photoelektronen-Spektroskopie unserer Ultrahochvakuum-Anlage, welche bisher eine Lebensdauer von etwa einem halben Jahr besaßen

Aufbau der Beschichtungsanlage



Fig. 1: Aufbau Beschichter

Der Aufbau zur Beschichtung von XPS-Anoden ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. An dem Rohr ist rechts ein DN 35 CF - Flansch angebracht um die Anoden wie in Fig. 2 aufzunehmen. Führungshilfen an zwei Stellen im Rohr garantieren die Zentrierung. Linkerhand befindet sich ein DN 100 CF - Flansch



Fig. 2: XPS-Anode

zu Befestigung des Aufbaus an einer UHV-Anlage, um die Reinheit der Beschichtung sicherzustellen. Gleichzeitig dient dieser Flansch als Träger für die Verkleidung, die Verdampfermodule und die Stromdurchführungen. Ein entsprechend vorbereiteter Aufbau ist in Fig. 3 dargestellt. Dieser ist zur Beschichtung der Anode mit Aluminium beidseitig mit Drahtverdampfern aus Wolframdraht ausgestattet, die per Lüsterklemme direkt an den elektrischen Durchführungen befestigt sind. Diese einfachen Verdampfer müssen entsprechend des Einbaus adaptiert werden, hier für Überkopf-Montage des Aufbaus. Die Verkleidungseinheit aus Stahlblech, welche getrennte Beschichtungen zu beiden Seiten der Anode ermöglicht, ist mittels M6-Schrauben am Flansch angebracht.

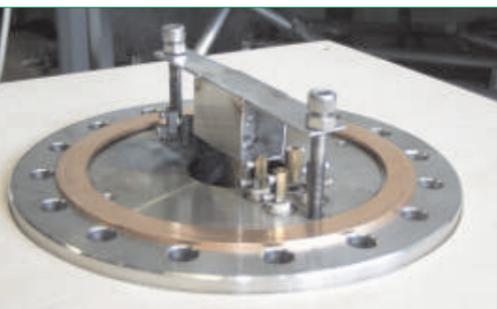


Fig. 3: Foto des Gerätes

Charakterisierung der Al-Anode

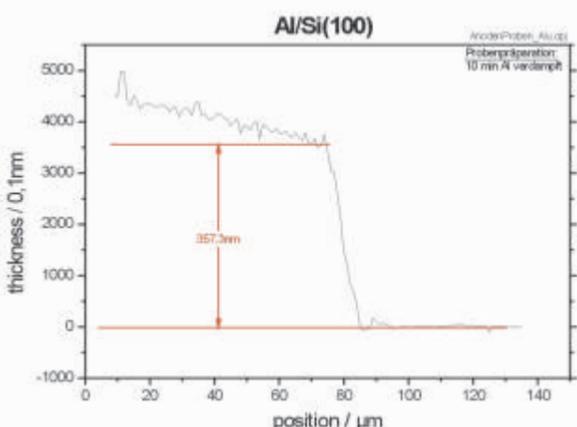


Fig. 4: Stufenkante der Beschichtung: 357nm

Die Dicke und Reinheit der Beschichtung der Anoden wurde überprüft, indem dünne Proben aus Silizium beschichtet und per XPS und Profilometrie untersucht wurden.

Die Reinheit war dank der Beschichtung im UHV unproblematisch.

Zusammenfassung

Die Beschichtung alter XPS-Anoden mit Aluminium wurde erfolgreich umgesetzt. Zukünftig kann die Röntgenquelle so zuverlässig und kostengünstig mit Anoden versorgt werden.

Yttrium-beschichtete Anoden wurden ebenfalls produziert und charakterisiert. Messungen konnten damit allerdings bisher keine durchgeführt werden, da noch kein adequates Fenster beschafft werden konnte. Nach einiger Kommunikation mit dem Hersteller der Röntgenquelle, Specs, stehen da noch einige Möglichkeiten zum Test aus.

Mit der vorliegenden Arbeit wurde damit auch die Möglichkeit der Beschichtung von Anoden mit fast beliebigen Metallen gegeben. Die hierzu nötigen Schritte beschränken sich dabei auf das Finden stabiler Verdampfungsparameter unter Verwendung der Profilometrie.

Die Verwendung von Metallblechen als Sonden soll künftig als zusätzlicher Schritt implementiert werden, um eine Qualitätssicherung zu erhalten.

Die Dicke der Schichten wurde durch 2 Faktoren vorgegeben:

- Eindringtiefe der Elektronen, um keine Strahlung aus dem Untergrund der Beschichtung zu erhalten.
- Wärmeleitung, um die Schicht nicht zu verdampfen

Die Schichtdicke musste damit in den Grenzen $100\text{nm} < d < 100\mu\text{m}$ bleiben. Dies wurde erreicht, wie Fig. 4 zeigt.