



Abb.: Kalibrierung des Einfallswinkels über Fluoreszenzintensitätsverhältnisse.

Vorteile

- reduzierte Messunsicherheit
- hohe laterale Homogenität der Piko- und Nanometerschichten
- skalierbare element-spezifische Zusammensetzung
- Justageunterstützung und -kontrolle der Röntgenfluoreszenzanalyse unter streifendem Einfall

Ansprechpartner:

Andreas Barthel
9.112 Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8307
Telefax: +49 531 592-69-8307
E-Mail: technologietransfer@ptb.de

Burkhard Beckhoff
7.24 Röntgenspektrometrie



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Kalibrierprobe für Röntgenfluoreszenzanalyse

Für die Kalibrierung von Messgeräten für die Röntgenfluoreszenz bei kleinen Winkeln wurde in der PTB, zusammen mit einem Kooperationspartner, die Herstellung einer schichtbasierte Kalibrierprobe sowie ein damit ermöglichtes Kalibrierverfahren entwickelt.

Die Kalibrierprobe umfasst Piko- und/oder Nanometerschichten verschiedener Elemente und ist dafür geeignet, den Einfallswinkel, die Photonenenergie sowie das Produkt aus Intensität der Anregungsstrahlung, effektivem Raumwinkel der Detektion und Detektoreffizienz in einem Röntgenfluoreszenz – Spektrometer reproduzierbar und absolut zu bestimmen.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine Methode der Materialanalytik, mit der Proben in Bezug auf ihre element-spezifische Zusammensetzung (qualitativ oder quantitativ), inklusive ihres Tiefenprofils, zerstörungsfrei untersucht werden können. Die instrumentellen Parameter der Spektrometer für Röntgenfluoreszenzanalyse müssen dafür in vielen Anwendungen exakt und reproduzierbar bestimmt werden. Ein wichtiger Parameter ist z.B. der Einfallswinkel: Dieser beeinflusst die Eindringtiefe der Strahlung und somit auch die Information über die tiefer liegenden Bereiche der Probe. Derzeit verwendete Kalibrierproben haben den Nachteil, dass sie nur wenige Parameter simultan gut auflösen können und oft keine an diese Messaufgabe angepasste Materialverteilung besitzen. Die gemeinschaftliche Erfindung, zusammen mit der Firma AXO DRESDEN GmbH, löst dieses Problem mit einer neu entwickelten Dünnschichtprobe, mit der durch simultane Messung der Fluoreszenzintensitäten von mehreren Elementen der Einfallswinkel der Strahlung auf die Probe absolut bestimmt werden kann.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Röntgenfluoreszenzanalyse findet Anwendung in der metallverarbeitenden Industrie, in der Halbleiterindustrie, bei der Untersuchung von Glas, Keramik, Baustoffen und Umweltproben wie Aerosolen. Daneben ist die Anwendung im Bereich der Analyse von chemischen Verbindungen, Schmierstoffen und Mineralölprodukten denkbar.

Entwicklungsstand

Ein deutsches Patent DE 10 2019 115 794 B4 ist erteilt.