



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Institut für Physik
Professur Analytik an Festkörperoberflächen
Prof. Dr. Michael Hietschold
Zi. P 179, Tel.: 33203;
hietschold@physik.tu-chemnitz.de

ZAF-Korrekturen für die Elektronenstrahlmikroanalyse

Fachlicher Betreuer: **Dr. Steffen Schulze;** Zi. P180; Tel.: 35181;
schulze@physik.tu-chemnitz.de

Mit den Methoden der Elektronenstrahlmikroanalyse kann qualitativ und quantitativ die Zusammensetzung von Festkörperproben bestimmt werden, wobei zur Analyse ein wenige Mikrometer großes Probenvolumen ausreicht. Die Analysenmethoden arbeiten zerstörungsfrei. Deshalb sind in den letzten Jahren mehr und mehr Elektronenmikroskope um solche analytischen Messmethoden erweitert worden.

Bei den Elektronenstrahlmikroanalyseverfahren trifft ein energiereicher, fokussierter Elektronenstrahl auf die zu untersuchende Probe. Röntgenstrahlung entsteht als Folge der Wechselwirkung dieser Elektronen mit den Hüllenelektronen der Atome. Die Intensität I_{pr} der charakteristischen Strahlung ist ein Maß für die Konzentration c_{pr} des entsprechenden Elementes in der Probe. Sie wird ermittelt, indem die Intensität I_{pr} einer Röntgenlinie mit der Intensität I_{st} verglichen wird, die man für dieselbe Röntgenlinie und unter denselben Messbedingungen von einem Standard bekannter Konzentration c_{st} erhält. In erster Näherung gilt dabei

$$k = \frac{I_{pr}}{I_{st}} \approx \frac{c_{pr}}{c_{st}}$$

Für genauere Analysen muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Eindringtiefe der Elektronen und damit auch das zur Emission von Röntgenstrahlung angeregte Probenvolumen nicht nur von der Energie der einfallenden Elektronen, sondern auch von der Probenzusammensetzung selbst abhängt (Ordnungszahleffekt Z). Der Durchmesser des birnenförmigen, angeregten Volumens liegt bei 1 – 5 Mikrometern. Für Röntgenstrahlung, die in solcher Tiefe erzeugt wird, ist bei genauen Analysen auch ihre teilweise Absorption auf dem Weg zur Probenoberfläche zu berücksichtigen (Absorptionseffekt A). Schließlich spielt in einigen Fällen auch die sekundäre Fluoreszenzanregung von Röntgenstrahlung durch Röntgenstrahlung eine Rolle (Fluoreszenzeffekt F).

Sie sollen bitte unserer Programmbibliothek ein neues Programmmodul mit den Algorithmen für die entsprechenden Korrekturrechnungen (ZAF-Korrekturen) hinzufügen.

Die Arbeit ist vorrangig für Studenten der Fachrichtung Computational Science geeignet und ausbaufähig bezüglich der Anwendung mit dem Bruker EDX-System an unserem Rasterelektronenmikroskop.