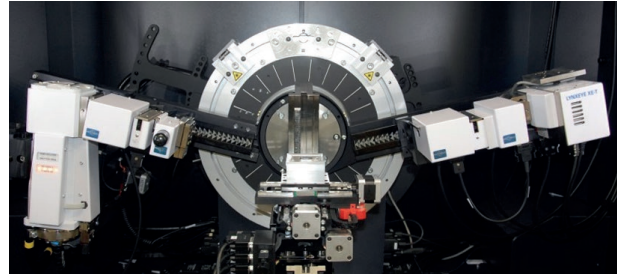


GERÄTE UND METHODEN

Röntgendiffraktometrie im Bereich Oberflächentechnik

Röntgendiffraktometrie bezeichnet die Beugung eines Röntgenstrahls an kristallinen Proben mit geordneter periodischer Struktur. Mit den Diffraktometern am fem können alle kristallinen Werkstoffe wie Metalle, Keramiken, dünne Schichten und Nanopartikel untersucht und verschiedene Informationen über Proben gewonnen werden:

- > Qualitativer Phasenbestand (z.B. Anodenbeläge in galvanischen Bädern, Dispersionsabscheidungen, Oberflächen in verschiedener Modifikation wie kubisches und hexagonales Bornitrid oder Molybdänitrid)
- > Quantitative Phasenzusammensetzung mit Rietveldanalyse
- > Mikrostruktur (z.B. Kristallitgröße von Katalysatorbeschichtungen)
- > Kristallographische Textur und Korrelation mit Eigenschaften



- > Eigenspannungen (z.B. Eigenspannungen in dünnen Schichten in Abhängigkeit von Prozessbedingungen)
- > Amorpher Anteil (z.B. im System Nickel-Phosphor)
- > In-situ-Untersuchungen bei hohen Temperaturen in verschiedener Atmosphäre bis 900 °C (z.B. Phasenumwandlungen in galvanischen Schichtsystemen)

Für die Oberflächentechnik spielt die Informationstiefe eine wichtige Rolle. Bei der Röntgendiffraktometrie kann sie durch die Wahl der experimentellen Bedingungen auf die jeweilige Fragestellung angepasst werden.

Diffraktometergeometrie und Röntgenstrahlung	Informationstiefe
Bragg-Brentano-Geometrie mit Kupfer $K\alpha$ -Strahlung	2,3 μm
Bragg-Brentano-Geometrie mit Molybdän $K\alpha$ -Strahlung	18,5 μm
Streifender Einfall unter 1° mit Kupfer $K\alpha$ -Strahlung	300 nm

Tabelle 1: Berechnete Informationstiefe der Röntgenstrahlung in einer galvanisch verzinkten Probe

Mittels Molybdänstrahlung können auch dickere Schichtsysteme untersucht und mit Röntgendiffraktometrie unter streifendem Einfall (Grating Incidence X-Ray Diffraction, GIXRD) können Proben auch oberflächensensitiv untersucht werden.

Am fem stehen für die Röntgendiffraktometrie drei Diffraktometer zur Verfügung: ein *Siemens D5000*, ein *Bruker D8 Discover* in GADDS-Konfiguration (General Area Detector Diffraction System) für orts aufgelöste Untersuchungen und ein *Bruker D8 Discover Da Vinci* mit Göbelspiegel und Sollerblende für Messungen unter streifendem Einfall.

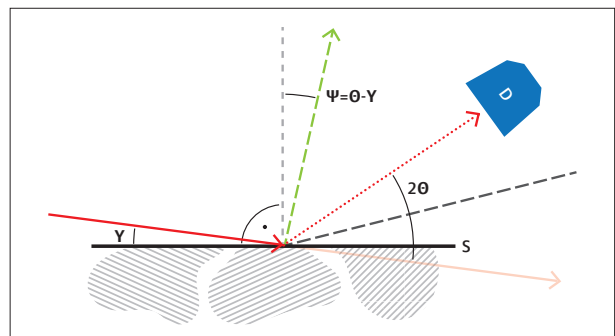


Abb. 1: Strahlengang der Röntgenstrahlung von Röntgenröhre über die Probe (S) zum Detektor (D) bei der XRD unter streifendem Einfall für oberflächensensitive Untersuchungen

Röntgendiffraktometrie (XRD)

Ansprechpartner

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
Dr. Andreas Richter, richter@fem-online.de, T +49 7171 1006-402