



EUV-PLASMAQUELLEN FÜR PHOTOELEKTRONENSPEKTROSKOPIE UND MIKROSKOPIE IM LABOR

Aufgabenstellung

Mit dem stetig steigenden Interesse an funktionalen Mikrostrukturen in verschiedensten akademischen und industriellen Disziplinen werden räumlich aufgelöste Charakterisierungsverfahren der chemischen und elektronischen Eigenschaften im Mikrometer-Bereich immer gefragter. Um das volle Potenzial der sogenannten Spektro-Mikroskopie nutzen zu können, wird Strahlung im extrem ultravioletten bis hin zum weichen Röntgenbereich genutzt. Standardmäßig wird diese Art der Probencharakterisierung an Elektron-Speicherringen (Synchrotron) durchgeführt, jedoch sind diese Großeinrichtungen nur zeitlich begrenzt auf Antrag nutzbar. Im Laborbereich gibt es eine große spektrale Lücke zwischen Helium-III-Lampen (21 eV bzw. 41 eV Photonenenergie) und Röntgenröhren (z. B. Al- α ~ 1400 eV). So liegt die Idee nahe, eine EUV-Quelle zu nutzen, die den Bereich von 40 - 600 eV abdeckt, in dem alle Elemente identifiziert werden können und auch die Strahlung an sich einen hohen Wirkungsquerschnitt für die Absorption und daher eine hohe Oberflächensensitivität aufweist.

- 1 Experimenteller Aufbau und Aufnahmen von Ge-Sb-Te (GST)-Inseln mit Photoelektronen.
- 2 Vergleich zwischen der simulierten (oben) und der gemessenen (unten) Bandstruktur von Gold bei zwei verschiedenen Elektronenenergien.

Vorgehensweise

In ersten Testversuchen wurde das Licht einer EUV-Gasentladungsquelle mit Hilfe von mehrschichtigen Spiegeln spektral gefiltert und auf eine Probe innerhalb eines FOCUS NanoESCA-Photoelektronenmikroskops fokussiert. Die durch den Photoeffekt herausgelösten Elektronen werden abgebildet und gleichzeitig energetisch gefiltert. Das Resultat ist das Bild einer Probe, welches die Information über die chemische Zusammensetzung dieser enthält.

Ergebnis

In diesem Projekt wurden Ge-Sb-Te (GST)-Inseln untersucht. GST ist ein Prototypenmaterial für Prozesse, die auf einem Phasenwechsel des Materials basieren, weitgehend bekannt von wiederbeschreibbaren optischen Datenträgern wie CD-RW oder DVD-RW. Es war möglich, zwischen oxidierten und nicht oxidierten Zuständen des Materials zu unterscheiden. Außerdem wurde verifiziert, dass Abbildungen im Impulsraum, die Informationen über elektronische Eigenschaften liefern, ebenso mit Pinch-Plasma-Quellen möglich sind.

Anwendungsfelder

Photoelektronenspektroskopie und Mikroskopie werden in unzähligen Anwendungsgebieten, z. B. in der Qualitätskontrolle, angewendet.

Dieses Projekt wurde finanziell durch das »JARA-FIT Seed Fund-Projekt« im Zuge der deutschen Exzellenzinitiative unterstützt.

Ansprechpartner

Prof. Larissa Juschkina
 Telefon +49 241 8906-313
 larissa.juschkina@ilt.fraunhofer.de