

Masterarbeit

Untersuchungen zur Grenzflächenbildung bei Atomlagenabscheidung ultradünner Oxidschichten auf reinen Übergangsmetallen und ihr Einfluss auf resistiv schaltende Speicherzellen (ReRAM)

Ausschreibende Institute: PGI-7 & 10, Peter-Grünberg-Institute 7 & 10

Kennziffer:

Fachrichtung: Physik, Materialwissenschaften, Chemie

Beschreibung: Für zukünftige 'Green-IT'-Lösungen wird intensiv an neuartigen, nicht-flüchtigen, energie-effizienten und schnellen Speicherelementen geforscht. Redox-basierte resistive Speicherzellen (ReRAM) können sowohl in ‚Storage Class Memories‘ sowie in neuartigen, neuromorphen Architekturen verwendet werden und stehen daher im Fokus der Forschung. Entscheidend für den Schaltprozess der Bauteile sind die in der Zelle ablaufenden Redoxreaktionen, die durch den Schichtaufbau und die Schaltparameter beeinflusst werden können. Von aktuellem Forschungsinteresse sind die Verkleinerung der Zellgröße zur späteren hochdichten Integration tausender Zellen in dreidimensionale Netzwerke sowie das Verständnis von Grenzflächenreaktionen.

Im Rahmen der Masterarbeit sollen mittels Atomlagenabscheidung (ALD) Ta_2O_5 , HfO_2 , TiO_2 und Al_2O_3 Schichten hergestellt und charakterisiert werden. Nach dem Wachstum werden die dünnen Schichten auf ihre Schichtqualität hin untersucht. Dies beinhaltet die Analyse der Schichtdicke und Dichte, der Kristallinität sowie der Rauigkeit mittels hochpräziser Analysemethoden (XRR, XRD, AFM).

Ferner soll die chemische Beschaffenheit der ALD Schichten (Ta_2O_5 , HfO_2 und TiO_2) sowie die der Grenzflächenoxidschichten des oxidierten Metalls analysiert werden. Hierbei werden Metallschichten (Ta, Ti und Hf) mit einer Sputteranlage hergestellt. Auf diese Schichten werden dann ohne Unterbrechung des Vakuums (in-situ) mittels ALD Metalloxidschichten mit Dicken von wenigen Nanometern gewachsen. Die Grenzflächenreaktionen werden mit spektroskopischen Methoden untersucht (XPS). Zusätzlich sollen vielversprechende Schichtkombinationen in ReRAM-Zellen integriert und elektrisch charakterisiert werden.

Voraussetzungen: Spaß an experimenteller und interdisziplinärer Arbeit, selbständige Arbeitsweise, gute Kenntnisse im Bereich der Halbleiterbauelemente und der Festkörperphysik, Grundkenntnisse in mindestens einer Datenauswertungssoftware (Python, Origin etc.).

Ansprechpartner:

Stephan Außen, M. Sc. in Physics


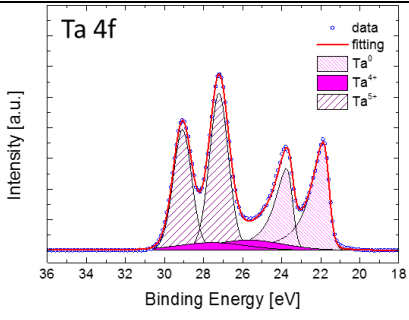
s.aussen@fz-juelich.de

Tel: + 49 2461 612551

Dr. Susanne Hoffmann-Eifert

su.hoffmann@fz-juelich.de

Tel: +49 2461 616505

	
<p>ALD Anlage im HNF Nanocluster-Labor</p>	<p>XPS Spektrum einer oxidierten Tantal-Schicht</p>