

Claudia de Melo Sánchez  
(Université de Lorraine/Universität des Saarlandes)

*Croissance sélective de Cu<sub>2</sub>O et Cu métallique par dépôt par couche atomique sur ZnO et leur application en optoélectronique*

Sous la direction de :  
Prof. Dr. David Horwat (Université de Lorraine)  
Dr. Maud Jullien (co-encadrant) (Université de Lorraine)  
Prof. Dr. Frank Mücklich (Universität des Saarlandes)

### Zusammenfassung

In dieser Arbeit präsentieren wir die Ergebnisse zum selektiven Wachstum von Cu<sub>2</sub>O und metallischem Cu durch Atomlagenabscheidung (ALD) auf ZnO-, Al-dotierten ZnO- (AZO) und α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Substraten. Es war möglich, das abgeschiedene Material durch Steuern der Temperatur, der Leitfähigkeit und der Dichte von Donatordefekten des Substrats abzustimmen. Ein flächenselektiver Atomlagenabscheidungsprozess (AS-ALD) wurde auf einer Zweischichtstruktur aus schwach leitfähigen ZnO- und hochleitfähigen AZO-Bereichen gezeigt. Des weiteren ermöglicht AS-ALD die Herstellung von Cu<sub>2</sub>O/ZnO/AZO/Cu-Rückelektroden-Nano-Übergängen, was durch leitfähige Rasterkraftmikroskopie (C-AFM) bestätigt wurde. Der Mechanismus hinter den Temperatur- und Ortsselektivität wird diskutiert. In einem zweiten Teil der Arbeit wurden Cu-Nanopartikel (NP) durch ALD auf ZnO-Dünnschichten abgeschieden. Die Cu-NP weisen eine lokalisierte Oberflächenplasmonresonanz auf, die vom sichtbaren Bereich bis zum nahen Infrarotbereich eingestellt werden kann, was durch spektroskopische Ellipsometrie bestätigt wurde. Eine Verstärkung der Fotoantwort im sichtbaren Bereich durch die Erzeugung heißer Elektronen wurde in einem Cu-NP/ZnO Schaltelement beobachtet. Schließlich wurden semitransparente Cu<sub>2</sub>O/ZnO-Heteroübergänge durch ALD und reaktives Magnetron-Sputtern hergestellt. Die Heteroübergänge bieten eine stabile selbstangetriebene Fotoantwort unter Sonnen-Beleuchtung, schnelle Reaktionszeiten und hohe Transparenz im sichtbaren Bereich.