

Kurzzusammenfassung

Die Atomlagenabscheidung ist eine vielseitige Methode zur Abscheidung dünner Schichten, deren komplexe Reaktionsmechanismen zu Grunde liegen. Die erst in den frühen 70er Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts zur Herstellung dünnschichtiger elektrolumineszenter Displays entwickelte Methode, ist heute ein weltweit wichtiges Gebiet in der industriellen und akademischen Forschung. Trotz weitreichender Untersuchungen der ALD Abscheidung binärer Oxide, stehen Entwicklungen zur aktiven Einflussnahme auf die Eigenschaften der erhaltenen Filme durch die Verwendung verschiedener Vorstufen, Dotierung und Variation der Prozessparameter noch am Anfang. Des Weiteren ist der Einsatz heterobimetallischer Vorstufen zur Darstellung ternärer Oxidschichten weitgehend unerforscht.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden ZnO Schichten mit zusätzlichen Reaktanden (H_2O und O_3) auf flachen Substraten sowie TiO_2 Nanosäulen abgeschieden. Es wurde Einfluss dieser Reaktanden auf die strukturellen und optischen Eigenschaften wie die Schichtdicke und die Bandlücke der ZnO Schichten untersucht. Zudem wurden die erhaltenen ZnO Schichten mittels ALD Niob-dotiert und der Effekt verschiedener Prozesstemperaturen und Schichtdicken erforscht. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde eine Relation zwischen den verwendeten Prozessparametern und der Entstehung von Defektstrukturen mittels Photolumineszenz-Messungen festgestellt. Eines der wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit stellt die erfolgreiche Abscheidung ternärer Oxide unter Verwendung heterobimetallischer Cer-Zinn Vorstufen auf Flachsubstraten sowie Substraten mit hohem Aspektverhältnis und deren Anwendung in der Gassensorik dar. Die Zusammensetzung und Struktur der erhaltenen CeSn-Schichten wurde mit Hilfe von Dünnschicht XRD, XPS sowie TEM der Schnittflächen umfassend untersucht.

Zur Verwendung für ALD Abscheidungen wurde das Wachstum von TiO_2 Nanosäulen und SnO_2 Nanodrähten auf verschiedenen Substraten evaluiert. Eine Methode zur Herstellung großflächiger Schichten aus freistehenden TiO_2 Nanosäulen wurde ebenfalls entwickelt. Außerdem wurden ZnO/ TiO_2 Heterostrukturen mit Hilfe der ALD dargestellt und der Einfluss unterschiedlich langer Pulse und

Reinigungszyklen auf die Qualität der abgeschiedenen Schichten mit Hilfe von SEM untersucht. Die Abscheidung von ternären gemischtmetallischen CeSn Oxiden auf SnO₂ Drähten wurde mit Hilfe von hochaufgelöster TEM untersucht. Des Weiteren wurde der Einfluss einer reduzierenden beziehungsweise oxidierenden Atmosphäre erforscht.