



Im Forschungsbereich Dünnschichtphotovoltaik der Abteilung Energie- und Halbleiterforschung (EHF) am Institut für Physik der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg vergibt zur Anfertigung einer Masterarbeit in den Studiengängen Fach-Master Physik bzw. Engineering Physics das Thema

Aufbau und Kalibration einer optischen Simulation für Dünnschichtsolarzellen

Die Photovoltaik hat sich in den letzten Jahren als ein bedeutender Bestandteil in der erneuerbaren Energieversorgung etabliert. Um auch zukünftig ohne politische Förderung wirtschaftlich wettbewerbsfähig zu bleiben, sind weitere Forschungstätigkeiten zur Wirkungsgradsteigerung und Senkung der Produktionskosten nötig. Dünnschichtsolarzellen auf Basis eines Verbindungshalbleiters vom Typ $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ bieten hierzu ein enormes Entwicklungspotenzial. Um ein genaues Verständnis der Ladungsträgergeneration innerhalb der Solarzelle zu erlangen, haben sich optische Simulationen bewährt, mit deren Hilfe sich Aussagen über diverse Verlustmechanismen und Optimierungspotenziale ableiten lassen. Dabei besteht die Herausforderung darin, die Eingabegrößen, insbesondere die optischen Eigenschaften der einzelnen Schichten messtechnisch exakt zu bestimmen sowie Streu- und Interferenzeffekte realistisch abzubilden. Hinzu kommt die Berücksichtigung der prozesstechnisch bedingten Inhomogenität der Schichten.

Ihre Aufgaben:

Im Rahmen der Arbeit sollen zunächst die Eingabeparameter für die Simulation experimentell bestimmt werden. Anschließend soll die Solarzelle dreidimensional nachgebildet und die Wirkung des Sonnenlichtes auf dieser simuliert werden, um die lokale Ladungsträgergeneration zu bestimmen. Dabei wird eine TCAD-Software genutzt, die in der Lage ist, die entsprechenden Maxwell-Gleichungen mit Hilfe der Finite Difference Time Domain-Methode (FDTD) dreidimensional zu lösen. Das Erlernen und die Bedienung dieser komplexen Software werden dabei wesentliche Bestandteile der Arbeit sein. Messungen an der Solarzelle sollen zur Kalibration der Simulation genutzt werden, um quantitative Aussagen über die Verluste bei verschiedenen Variationen der Solarzelleneigenschaften treffen zu können. Ein weiteres Ergebnis soll die Evaluation der Simulation sein, insbesondere im Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit anderen Berechnungsmethoden (Lambert-Beer, Transfer-Matrix-Methode etc.).

Sie sollten Interesse für die Bereiche Optik und Photovoltaik sowie Interesse für die Schnittstelle Experiment-Theorie mitbringen. Vorteilhaft sind darüber hinaus Simulations- und/oder Programmiererfahrung.

Weitere Auskünfte erteilen ihnen:

Dipl.-Ing. Michael Richter (Betreuer)

Michael.richter@uni-oldenburg.de

Tel.: 0441 798-3894

Dr. Ingo Riedel (AG-Leiter)

Ingo.riedel@uni-oldenburg.de

Tel: 0441 798-3538