



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

### ***Bewertung lateraler Inhomogenitäten in CIGS-Dünnschichtsolarzellen durch elektrooptische bzw. thermografische Bildgebungsverfahren***

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  $\text{Cu}(\text{In},\text{Ga})\text{Se}_2$  bieten hierzu ein hohes Entwicklungspotenzial.

In monolithisch verschalteten Dünnschichtmodulen können lokale Störungen des Schichtaufbaus oder mikroskopische Verschaltungsfehler zu erheblichen Ertragseinbußen führen. Mikroskopische Imperfektionen können beispielsweise durch Partikeleinschlüsse sowie nicht geschlossene Bereiche innerhalb des Schichtaufbaus der Solarzelle hervorgerufen werden und können auf verschiedenen Längenskalen in Erscheinung treten. Insbesondere sind diese meist nicht durch klassische Bildgebungsverfahren der Optik zu erfassen. Daher werden in der Photovoltaikforschung entsprechend angepasste Visualisierungsverfahren eingesetzt, welche zudem quantifizierbare physikalische Aussagen zur Ursache solcher Störeinflüsse erlauben.

#### **Thema der Masterarbeit:**

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Elektrolumineszenzmeßplatz zur Detektion mikroskopischer Auffälligkeiten in CIGS-Dünnschichtsolarzellen aufgebaut werden. Bei dieser Methode wird die Solarzelle mit einer Spannung in Vorwärtsrichtung beaufschlagt, so dass ein Teil der injizierten Ladungsträger strahlend rekombiniert. Die dabei emittierte Strahlung im nahen Infrarot wird mit einer entsprechenden Kamera auf Basis von Si- oder InGaAs-Detektoren registriert und als Bild ausgegeben. Gestörte Bereiche der Modul- oder Solarzellenoberfläche erscheinen auf Grund der überwiegend nichtstrahlenden Rekombination dunkel und bilden somit einen Kontrast zu der ungestörten Umgebung. Die so gefundenen Auffälligkeiten sollen ausführlich auf ihre Ursachen und ihre elektronische Wirkung in der Solarzelle untersucht werden. Unterstützt werden diese Ergebnisse durch Messungen der orts aufgelösten Photolumineszenz (OPL) und des orts aufgelösten Photostroms (LBIC) sowie der Infrarot Lock-In Thermografie (LIT). Parallel dazu sind Untersuchungen der Proben mit den üblichen Standard-Charakterisierungsmethoden für Solarzellen vorgesehen, um den Bezug der zuvor erzielten Ergebnisse mit den photovoltaischen Eigenschaften des Bauelements herstellen zu können.

Diese Arbeit erfolgt im Rahmen eines öffentlich geförderten Kooperationsvorhabens zwischen der Universität Oldenburg und einem Industriepartner.

Interessierte Studenten/Innen sollen Spaß am Experimentieren mitbringen und in der Einarbeitung in komplexe Zusammenhänge der materialwissenschaftlichen Halbleiterphysik eine Herausforderung sehen. Die Arbeit besteht aus ungefähr 2/3 Experiment und 1/3 Theorie.

#### Weitere Auskünfte erteilen:

**Viktor Gerliz**            Telefon: +49 (0)441-798 3749

E-Mail: viktor.gerliz@uni-oldenburg.de

**Dr. Jörg Ohland**        Telefon: +49 (0)441-798 3685

E-Mail: joerg.ohland@uni-oldenburg.de