

AKE 1: Erneuerbare Energien I: Photovoltaik

Zeit: Montag 14:00–15:15

Raum: JUR D

Hauptvortrag AKE 1.1 Mo 14:00 JUR D Materialforschung für Dünnschicht-Photovoltaik- Status und neue Entwicklungen — ●UWE RAU — Forschungszentrum Jülich

Dünnschichtsolarzellen aus CdTe, CuInSe₂ und amorphem/mikrokristallinem Silizium als Absorbermaterialien bilden die Basis einer neuen, aufstrebenden photovoltaischen Technologie. Diese Solarzellen sind komplexe Schichtsysteme mit bis zu zehn Einzelschichten, von denen jede ein oder mehrere wichtige elektronische und/oder optische Funktionen für das Bauelement erfüllt. Technologische Verbesserungen erfordern ein genaues Verständnis der Anforderungen, die durch diese Funktionalitäten definiert werden, sowie der physikalischen Eigenschaften aller Schichten und Grenzflächen. Der Vortrag beschreibt ausgehend von der grundlegenden Funktionsweise dieser Dünnschichtsolarzellen an einzelnen Beispielen den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt sowie die Perspektiven für künftige Forschung in der Dünnschichtphotovoltaik.

Hauptvortrag AKE 1.2 Mo 14:30 JUR D Entwicklungsoptionen für die Photovoltaik mit kristallinem Silicium — ●ROLF BRENDEL — Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH), Am Ohrberg 1, D-31860 Emmerthal, Germany

Die photovoltaische Wandlung von Strahlungsleistung in elektrische Leistung erfolgt in den drei Schritten Absorption des Lichtes, Transport der Ladungen durch den Halbleiter und Wandlung der (elektro)chemischen Energie der Ladungsträger in ein elektrisches Potential an selektiven Membranen. Jeder dieser Schritte bringt Verluste mit sich, die für einen möglichst hohen Wirkungsgrad minimiert werden müssen. Eine theoretisch optimierte Solarzellenstruktur muss aber auch kostengünstig und massenhaft herstellbar sein. Verbesserte Herstellungsprozesse mit höherem Durchsatz waren in der Vergangenheit der wichtigste Grund für die bisherige Kostenreduktion der Standard-Siebdrucksolarzellen. Der Vortrag erläutert den Stand der Entwicklung und zeigt aktuelle und zukünftige Entwicklungsoptionen für die Mas-

senfertigung von Solarzellen mit minimierten Verlusten auf. Zu diesen Optionen zählen das Verwenden von monokristallinem n-Typ Si statt polykristallinem p-Typ Si, hochohmigere Emitter und Heterojunctions, punktförmige statt ganzflächiger Kontakte, verbesserte Oberflächenpassivierungen, der Einsatz neuer Methoden zur Herstellung ultradünner Si-Schichten für die Reduktion von Transport- und Rekombinationsverlusten sowie neue Modultechnologien.

AKE 1.3 Mo 15:00 JUR D Organic solar cells based on small molecules — ●JAN MEISS, DAVID WYNANDS, CHRISTIANE FALKENBERG, RONNY TIMMRECK, ROLAND GRESSER, STEFFEN PFÜTZNER, KARL LEO, and MORITZ RIEDE — Institut für angewandte Photophysik, TU Dresden

In recent years, organic solar cells (OSCs) have attracted considerable interest from both the research community and industry. Currently, several start-ups are working on the commercialisation of this type of photovoltaic technology. Advantages of OSCs are low material and energy consumption during production, allowing for light-weight, large-area, and flexible modules. Yet, there are still open questions on the fundamental physics, e.g. the process of free charge carrier generation; furthermore, device lifetime and power conversion efficiency have to be improved. One very promising approach for OSCs uses thermal evaporation of small molecules in vacuum to create organic stacks in the p-i-n architecture, i.e. an intrinsic absorber layer sandwiched between p- and n-doped transport layers. Vacuum deposition of the various layers in the OSC enables an easy stacking of many layers, which is essential for tandem solar cells. The controlled doping allows for an active control of the Fermi level in the doped layers, increases conductivity of transport layers by orders of magnitude, and creates ohmic contacts to the electrodes. Standard absorber materials are metal-phthalocyanines and C₆₀ as electron donor and acceptor, respectively. Furthermore, there is a growing number of new materials. Material and device optimisation have recently lead to certified efficiencies of more than 6% on a device area exceeding 1cm² with promising device lifetimes.