



An die Medien

Stuttgart, 4. Februar 2020

Tiefere Einblicke in das Innenleben von Solarzellen

ZSW nimmt neues Rasterelektronenmikroskop in Betrieb

Mit einem neuen Rasterelektronenmikroskop können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) Solarzellen künftig besser erforschen. Das im Januar 2020 vollständig in Betrieb genommene Gerät kann Strukturen mit einer Größe von wenigen Nanometern sichtbar machen – eine doppelt so hohe Auflösung wie bisher. Zudem sind nun äußerst präzise geglättete Querschnitte von Schichten dank eines zugehörigen fokussierten Ionenstrahls möglich. Mit dem Fokus auf die Nanometerebene soll ein besseres Verständnis des Aufbaus und der Grenzflächen von Dünnschicht-Solarzellen erreicht werden. Ziel der Forschenden ist es, Defekte genauer zu untersuchen. Für die Qualitätskontrolle in der Solarindustrie ist das von entscheidender Bedeutung ebenso wie für die weitere Effizienzsteigerung von Solarzellen. Effizientere Solarzellen können den ohnehin schon sehr geringen CO₂-Fußabdruck der Photovoltaik weiter verkleinern und ihren Beitrag zum Klimaschutz vergrößern.

Ein Video die Vorteile des neuen Rasterelektronenmikroskop mit dem fokussierten Ionenstrahl, abgekürzt FIB-SEM (FIB für Focussed Ion Beam und SEM für Scanning Electron Microscope): www.zsw-bw.de/mediathek/filme.html

Hochauflösende Rasterelektronenmikroskope sind exzellente Analytikinstrumente bei der Entwicklung von Dünnschicht-Solarzellen auf der Basis von Kupfer, Indium, Gallium und Selen (CIGS) sowie anderer Solarzellen wie Perowskiten. Die Geräte liefern Informationen etwa zu Schichtwachstum und Dicke, Morphologie oder chemischer Zusammensetzung. Sie nutzen einen Elektronenstrahl, um kleinste Oberflächenstrukturen abzutasten und dreidimensional abzubilden. So können beispielsweise unerwünschte Hohlräume und Fremdpartikel identifiziert werden.

Blick in die Nanoebene ermöglicht differenziertere Erkenntnisse

Das neue FIB-SEM am ZSW kann Bildpunkte kleiner als ein Nanometer erkennen. Solarzellstrukturen sind damit bis auf zehn Nanometer, also 0,00001 Millimeter, gut sichtbar. „Das Gerät eröffnet uns neue Möglichkeiten bei der Untersuchung von Dünnschicht-Solarzellen“, erklärt Dr. Theresa Friedlmeier, Leiterin der Gruppe für Analytik und Simulation im ZSW-Fachgebiet Photovoltaik: Materialforschung. „Wir können nun die Form und Größe von Partikeln und Einschlüssen ana-

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,
70563 Stuttgart



Zentrum für Sonnenenergie-
und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,
70563 Stuttgart

lysieren und zusätzlich Mikrobereiche mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) untersuchen.“

Mit dem neuen Gerät kann etwa die sehr dünne Grenzfläche zwischen CIGS und der darüber liegenden Pufferschicht aus Cadmiumsulfid, die den Solarzellenwirkungsgrad stark beeinflusst, genauer untersucht werden. Bislang war dies nicht in dieser Präzision möglich.

Verbessertes Vorpräparieren mit Ionenfeinstrahlanlage

Mit dem neuen Rasterelektronenmikroskop ist jetzt auch die Bearbeitung auf der Nanoebene gesichert. Möglich macht dies der fokussierte Ionenstrahl. „Damit können wir etwa für CIGS-Solarzellen auf flexiblem Substrat gute Querschnitte ohne eine Beschädigung oder Auftrennung der Einzelschichten präparieren, was bisher sehr schwierig war.“, freut sich Friedlmeier. „So können wir unser Verständnis von Solarzellen weiter vertiefen und daraus verbesserte Prozesse mit letztlich höheren Wirkungsgraden und damit auch Kostensenkungen entwickeln.“ Das Land Baden-Württemberg hat die Neuanschaffung mit 650.000 Euro gefördert.

Die neuen Geräte dienen auch zur Vorbereitung der Proben für weitere Untersuchungen. Dazu gehören etwa die Elektronenrückstreubeugung, die Transmissionselektronenmikroskopie, die Atom-Probe-Tomographie und die energiedispersive Röntgenanalyse.

Über das ZSW

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung auf den Gebieten Photovoltaik, regenerative Kraftstoffe, Batterietechnik und Brennstoffzellen sowie Energiesystemanalyse. An den drei ZSW-Standorten Stuttgart, Ulm und Widderstall sind derzeit rund 260 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 90 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

Das ZSW ist Mitglied der Innovationsallianz Baden-Württemberg ([innBW](#)), einem Zusammenschluss von 13 außeruniversitären, wirtschaftsnahen Forschungsinstituten.

Ansprechpartner Pressearbeit

Claudia Brusdeylins, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW),
Meitnerstr. 1, 70563 Stuttgart, Telefon +49 711 7870-278,
claudia.brusdeylins@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de

Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH,
Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg,
Tel.: +49 761 380968-23, vartmann@solar-consulting.de,
www.solar-consulting.de



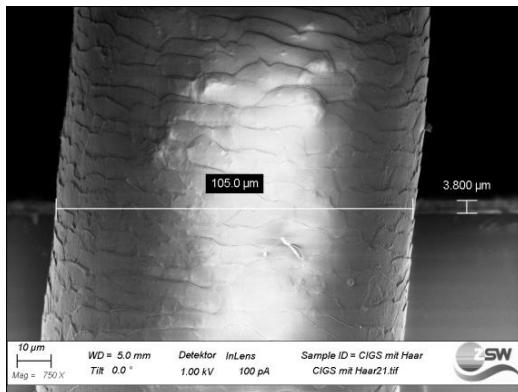
Forscherin des ZSW am neuen Rasterelektronenmikroskop.

Foto: ZSW



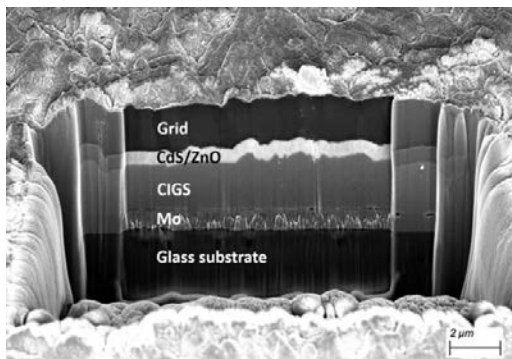
Das neue Rasterelektronenmikroskop im ZSW-Labor.

Foto: ZSW



Größenvergleich zwischen einem menschlichen Haar (105 Mikrometer) und einer CIGS-Dünnschichtsolarzelle (3,8 Mikrometer) im neuen Rasterelektronenmikroskop am ZSW.

Foto: ZSW



Schnitt durch eine CIGS-Dünnschichtsolarzelle aus dem neuen Rasterelektronenmikroskop.

Foto: ZSW

Das Bildmaterial erhalten Sie von Solar Consulting oder über <https://energie.themendesk.net/zsw/>.