

Wissenschaft und Forschung

Digitalanzeigen helfen bei
Solarzellen-Entwicklung

- **Produktionskosten senken**
- **Wirkungsgrad erhöhen**
- **Rohstoffverbrauch minimieren**
- **Messwerte präzise erfassen**
- **Übersichtliche Darstellung**



So wird Photovoltaik wirtschaftlich

In Jülich arbeiten Wissenschaftler an neuen Technologien für Solarzellen - Digitalanzeigen von Wachendorff helfen ihnen dabei.

Silizium – der Stoff, ohne den elektronische Bauteile und Photovoltaik undenkbar wären. In der Erdkruste ist es vorhanden wie der sprichwörtliche „Sand am Meer“ – nahezu grenzenlos. Trotzdem warnen Analysten schon jetzt vor Versorgungs-Engpässen, und zwar beim kristallinen Silizium. Grund dafür ist der enorme Boom der Photovoltaik, die Jahr für Jahr Zuwächse um 50 % verzeichnen kann. Die Lösung könnten Dünnschicht-Solarzellen sein, für die nur noch ein Bruchteil des bisher benötigten Siliziums verwendet wird. Bei ihrer Entwicklung leisten auch Digitalanzeigen von Wachendorff einen Beitrag.

Wachendorff – Seit 2001 ist das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ in Kraft und seitdem hält eine enorme Nachfrage nach Solarzellen die Branche in Atem. Damit Sonnenenergie auch ohne staatliche Förderung wettbewerbsfähig wird und andere Formen der Stromerzeugung ersetzen kann, müssen die Produktionskosten für Solarzellen aber noch sinken oder aber muss sich ihr Wirkungsgrad erhöhen.

Siliziumscheiben sind teuer

Handelsübliche Solarzellen bestehen aus 0,3 Millimeter dicken, postkartengroßen Scheiben aus kristallinem Silizium, „Wafer“ genannt. Ihre Herstellung ist energie- und materialintensiv und damit teuer, was sich durch eine Verknappung des kristallinen Siliziums und die damit ansteigenden Preise noch verschärft. Einen Ausweg aus dieser Problematik bilden Dünnschicht-Solarzellen, die nur aus hauchdünnen Schichten bestehen. Sie verbrauchen nicht nur einen Bruchteil des Materials, sondern ermöglichen auch andere technische Herstellungsverfahren – etwa die Beschichtung von Folien

oder großen Glasflächen. Leider ist ihr Wirkungsgrad noch erheblich niedriger als der von kristallinen Solarzellen, das heißt das hier verwendete, amorphe Silizium erzeugt pro Quadratmeter deutlich weniger elektrische Energie als herkömmliche Wafer. Eine Sackgasse – so schien es. Inzwischen ist die Entwicklung einen Schritt weiter. Heute beschichtet man Solarzellen zusätzlich zum amorphen mit mikrokristallinem Silizium. Beide Schichten übereinander bilden eine so genannte Tandemsolarzelle mit deutlich höherem Wirkungsgrad. Diesen noch zu steigern und technologisch nutzbar zu machen – darin liegt die Herausforderung, mit der sich Wissenschaftler im Forschungszentrum Jülich derzeit beschäftigen.

Auf die Beschichtung kommt es an

Im Institut für Energieforschung wird bereits seit Mitte der 90er Jahre an mikrokristallinem Silizium geforscht, und man hat bereits erfolgreich Fertigungstechnologien für Tandem-Solarmodule entwickelt. Eine schnelle und gleichmäßige Beschichtung ist dabei besonders wichtig. In einer Prozesskammer wird dazu bei Unterdruck ein Wasserstoff-Silizium-Gasgemisch zwischen zwei Elektroden angeregt. So genanntes Plasma entsteht - Schicht bildende Vorprodukte, die sich dann unter hochfrequenter Wechselspannung und hohem Gasdruck auf dem Trägermaterial absetzen.

Temperatur, Frequenz und Druck sind die entscheidenden Parameter, damit die Schichten mit den gewünschten Eigenschaften und Schichtdicken im Ein-Mikrometer-Bereich präzise hergestellt werden können. Ein Fall für Messgeräte und Anzeigen mit höchster Genauigkeit. Hier setzen die Wissenschaftler in Jülich Digitalanzeigen von Wachendorff ein.

Mit PAX alles unter Kontrolle

Die intelligenten Anzeigen der PAX-Reihe, die in Jülich zum Einsatz kommen, verfügen allesamt über eine 5-stellige,

14 mm hohe LED-Anzeige. Mit Schutzart IP 65 eignen sie sich nicht nur für Laboratorien, sondern auch für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen mit Spritzwasser und Staub. 20 Messungen pro Sekunde sorgen für eine stetige Erfassung der Messwerte, die auch bei einfallendem Sonnenlicht gut erkennbar abgelesen werden können. Die Bedienung erfolgt über die fünf Fronttasten, wobei man bei der Projektierung die Funktionen der einzelnen Tasten individuell festlegen oder sperren kann.

Die Reaktionszeit ist mit 200 ms besonders schnell – bereits dann werden 99 % des endgültigen Wertes angezeigt. Drei programmierbare Benutzereingänge stehen zur Verfügung. Integriert ist außerdem ein 9-stelliger Summenzähler. Über die Gerätetasten kann auch die Projektierung vorgenommen werden – noch komfortabler kann dies aber am PC erfolgen. Mit der neuen Windows-Software Crimson 2 lassen sich alle Daten im PC erstellen, verwalten, kopieren, registrieren und zum PAX-Gerät übertragen. Ein Einsteigerpaket mit Software, RS232-Schnittstellenkarte und Verbindungskabel ist hierfür erhältlich und lohnt sich bei dem Einsatz mehrerer PAX-Anzeigen auf jeden Fall.

Bestandteil komplexer Anlagen

PAX-Anzeigen passen in Schalttafel-Ausschnitte nach DIN und werden über einen Montagerahmen mit Klemmschrauben befestigt. So können wie in Jülich gleich mehrere Anzeigen zweckmäßig nebeneinander platziert werden, damit man alle relevanten Werte auf Anhieb im Blick hat. Durch die Aufrüstung mit leicht zu montierenden Ausgangskarten sind viele zusätzliche Funktionen möglich. So kann beispielsweise über eine Relais- oder Transistorausgangskarte bei Erreichen von Grenzwerten automatisch eine Reaktion – etwa ein Alarm oder ein Abschalten der Anlage – ausgelöst werden. Auch verschiedene Schnittstellen-Karten sind verfügbar, so dass PAX-Anzeigen unter anderem als Komponenten von Profibus-DP-Anlagen oder anderen Netzwerken fungieren können.

In Jülich werden PAX-Anzeigen für die Überwachung und Anzeige von Stromstärke und Spannung, Temperatur, Durchflussmenge und Druck verwendet, denn all diese Parameter müssen präzise überwacht werden, damit die Herstellung der hauchdünnen Beschichtungen in den Vakuumkammern zu dem gewünschten Ergebnis führt. Wachendorff bietet darüber hinaus eine breite Palette weiterer Varianten an. Auch 2-Kanal-Normsignalanzeigen, bei denen beide Kanäle mathematisch miteinander verknüpft werden können, sind erhältlich. Alle Geräte werden übrigens vor der Auslieferung drei Tage unter Vollast getestet – eine Qualitätskontrolle, die dem Nutzer eine maximale Funktionssicherheit bietet.



Abbildung 1: Beschichtung

Hier werden die Siliziumschichten aufgedampft. Unten links Wachendorff-Digitalanzeigen zur Überwachung der Durchflussmenge des Kühlwassers.



Abbildung 2: Kontrolle

Bei der Fertigung von Tandem-Zellen muss alles stimmen: Der Druck auf der Abgasleitung wird hier ebenso angezeigt und kontrolliert wie die Temperatur des Substrates.



Abbildung 3: Druckkammern
 Wegen des enormen Unterdrucks müssen die Kammern absolut stabil und dicht sein. Unten überwachen PAX-Anzeigen die Kühlwasser-Pumpen.



Abbildung 5: Sand-Silizium
 Vom Sand zum Wafer: Die Produktion von Solarzellen ist bislang noch sehr materialintensiv und relativ teuer.

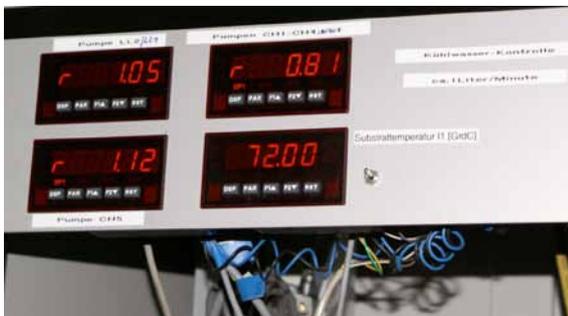


Abbildung 4: Anzeige nah
 Pax-Digitalanzeigen sind einfach zu bedienen und können von Strom und Spannung bis hin zu Durchflussmengen alle relevanten Werte anzeigen und überwachen.

Einbaumessgeräte

Weitere Informationen: Rufen Sie uns unter Tel. +49 (0) 67 22 / 99 65-544 an, senden Sie uns eine E-Mail an RSS@wachendorff.de oder besuchen Sie uns im Internet: www.wachendorff-prozesstechnik.de/emg



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
 Industriestrasse 7 • D-65366 Geisenheim

Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 20
 Fax: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 78
 E-Mail: wp@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



Ihr Partner: