

Smart mit Solarstrom- technik

Gemeinsam an die Weltspitze der photovoltaischen Solarzellenhersteller, das ist das Ziel des Joint Ventures zwischen Schott und RWE. Den ersten großen Schritt auf diesem Weg hat die RWE Schott Solar GmbH in Alzenau mit ihrer neuen Fabrik, „SmartSolarFab“ genannt, bereits geschafft.



► In den vergangenen Jahren hat sich die Stromerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen, die das Licht der Sonne direkt in Strom verwandeln, zu einer Industrie mit jährlichen Wachstumsraten von über 30 Prozent entwickelt. Fachleute gehen davon aus, dass die Zuwächse pro Jahr auch in Zukunft bei über 20 Prozent liegen werden. Daraus ergibt sich ein rasanter Fortschritt der weltweiten Umsätze in diesem Gebiet über vier Milliarden Euro im Jahre 2010 zu 20 Milliarden in 2020 bis hin zu 100 Milliarden in 2030. Vor diesem Hintergrund haben sich die RWE Solutions AG (Frankfurt a.M.) und der Technologiekonzern Schott (Mainz) entschlossen, ihre terrestrischen Photovoltaik-Aktivitäten zusammenzuführen. In ein entsprechendes Joint Venture mit unterneh-

merischer Parität wurden die RWE Solar GmbH in Alzenau, ihre amerikanische Tochtergesellschaft ASE Americas, Inc. (Billerica bei Boston, Massachusetts) und die Schott Applied Power Corporation (Rocklin, Kalifornien) eingebracht, das von der Wettbewerbskommission der Europäischen Gemeinschaft ohne Auflagen genehmigt wurde.

In der „SmartSolarFab“ wird RWE Schott Solar auf einer Fläche von insgesamt 20.000 Quadratmetern künftig die gesamte Wertschöpfungskette der Solarenergie – vom Wafer bis zum kompletten Modul – realisieren.

„Ich freue mich, dass wir unsere schon vorhandene technologische Spitzenstellung mit dem Materialforschungs- und Produktions-Know-how sowie der globalen Präsenz des Schott-Konzerns stärken können“, erklärt Heinz-Werner Binzel, Vorstandsvorsitzender der RWE Solutions AG. „Wir sehen darin einen weiteren Schritt, Schott als einen integrierten Technologieanbieter aufzustellen“, ergänzt Schott Vorstand Dr. Udo Ungeheuer. Die RWE Schott Solar GmbH konnte einen ersten Meilenstein setzen. Ende August





2002 nahm die so genannte „SmartSolar-Fab“ in Alzenau exakt nach Plan ihren Betrieb auf. Nach nur neun Monaten Bauzeit ging die größte und modernste Solarzellenfertigung Europas an den Start. Das 350 mal 100 Meter große Gebäude mit 20.000 Quadratmetern Produktionsfläche realisiert erstmals die gesamte Wertschöpfungskette der Solarenergie: die Herstellung der Silizium-Wafer, die eigentliche Zellenproduktion und die abschließende Integration der Zellen zu kompletten Modulen. „Damit sind wir weltweit führend – ich denke, das darf man ruhig ‚smart‘ nennen“, betont Manfred Rimmel, Vorstandsmitglied der RWE AG in Essen.

Großer Schritt nach vorn

Begonnen wurde in Alzenau mit dem mittleren Arbeitsabschnitt, der Zellenfertigung. Bis Frühjahr 2003 sollen auch die ersten Wafer- und Modulproduktionen anlaufen, ein Jahr später wird dann die Endausbaustufe erreicht sein. Das Investitionsvolumen für die komplette Anlage beträgt 150 Mio. Euro. „Mit unserer neuen Fabrik für eine Kapazität von 60 MW Solarzellen pro Jahr untermauern wir nicht nur unsere führende Stellung in Deutschland und Europa, sondern schaffen auch den Sprung unter die Top 5 weltweit“, freut sich Dr. Winfried Hoffmann, Geschäftsführer der RWE Schott Solar. Die bisherige Kapazität in Alzenau be-

trägt 20 MW – auch hieraus wird ersichtlich, welch großen Schritt nach vorn die „SmartSolarFab“ bedeutet.

Patentierter Prozess

Der Zusatz „Smart“ gilt in der neuen Produktionsstätte aber nicht nur dem hohen Integrationsgrad. Auch der Prozess zur Herstellung der so genannten EFG-Silizium-Wafer (EFG steht für edge-defined film-fed growth und bezeichnet den besonderen Ziehprozess für das Wafer-Silizium) ist in der Tat „ziemlich schlau“: Über ihre amerikanische Tochtergesellschaft ist er jetzt für RWE Schott Solar patentrechtlich geschützt. Bei der Herstellung der Wafer wird das Silizium-Granulat in Graphittiegeln aufgeschmolzen, in denen sich achteckige Kapillaren befinden, und langsam mit zwei Zentimetern pro Minute in eine Höhe von fünf Metern gezogen. Bei der vorhandenen Materialstärke von nur 0,3 Millimetern kann das Oktagon mittels Laser an den Kanten und horizontal geschnitten werden. Während sich bei anderen Verfahren nur 40 Prozent des wertvollen, eingesetzten Silizium-Materials im Wafer wiederfinden, glänzt EFG mit Ausbeuten von über 70 Prozent. Darüber hinaus können die Alzenauer auch beim Energieeinsatz niedrigste Spitzenwerte aufweisen. Durch die weitgehende Automatisierung und die optimale Verknüpfung der Online-Prozesse ist es gelungen, die energetische Amortisa-

Inselanlagen – wie diese hier an einem indonesischen Strand – eignen sich zur Energieversorgung einzelner Gebäude und Geräte, die nicht an ein Stromnetz angeschlossen sind.

tionszeit deutlich zu reduzieren oder anders ausgedrückt: Die Zelle kann die Energiemenge, die für ihre Herstellung benötigt wird, jetzt wesentlich schneller als bisher aus der Sonnenstrahlung zurückgewinnen. „In dieser Beziehung liegen wir deutlich über dem Weltstandard“, macht Michael Harre, bei RWE Schott Solar für Marketing und Vertrieb zuständig, deutlich.

Gute Perspektiven

Ob kristallin oder in dünnen Schichten – für lange Zeit werden Technologien auf Basis von kristallinem Silizium weiter dominieren. Einerseits dürfte mit wachsenden Produktionsmengen von Solarzellen die Versorgung mit kostengünstigem „Ausschuss-Silizium“, dessen Qualität für die Chip-Herstellung nicht ausreicht, aber für die Photovoltaik durchaus genügt, knapp werden. Andererseits werden die benötigten Mengen aufgrund der wachsenden Nachfrage so hoch sein, dass eine wirtschaftliche Produktion von Solar-Silizium möglich ist. Selbst bei einem Szenario, das hohe Zuwächse für Dünnschicht-Technologien unterstellt, werden im Jahr 2020 noch mindestens 50 Prozent des weltweiten Solarstrombedarfs von kristallinem Silizium gedeckt werden. Exper-

ten prognostizieren den Materialverbrauch in 2020 auf 60.000 Tonnen Silizium. Für die dünnen Schichten sprechen auf Dauer die Möglichkeit großflächiger Beschichtungen, die monolithische Serienverschaltung der Zellen, kürzere Energierücklaufzeiten und das Potenzial für niedrigere Modulherstellungskosten.

Mit der intelligenten Fabrik, die 400 neue Arbeitsplätze schafft, hat sich RWE Schott Solar hohe Ziele gesetzt: Verglichen mit der eigenen Fertigung in Alzenau sollen die neuen Linien einen Produktivitätszuwachs von 50 Prozent bringen – bei gleichem Investitionsvolumen und Personalstärke steigt der Output von 10 auf 15 MW pro Jahr – „diese Faktoren ermöglichen das Überleben am Weltmarkt“, betont Harre. Auch die bereits vorhandenen Kenntnisse der Dünnschichttechnologien sprechen für eine gute Zukunft des Gemeinschaftsunternehmens. ◀



Ein großer Markt für Photovoltaik eröffnet sich in strukturschwachen Regionen. Solarstrom bietet hier die Möglichkeit der Versorgung mit Elektrizität für Licht, Kühlung und Kommunikation ohne die Umwelt zu belasten.



Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach eines Einfamilienhauses. Der meiste Solarstrom wird erzeugt, wenn die Module nach Süden ausgerichtet und in einem Neigungswinkel von 30° angebracht sind.

Silizium: Werkstoff mit Zukunft

120 der hochaufragenden Ziehmaschinen für Silizium-Wafer, auch Puller genannt, sollen in Alzenau installiert werden. Diese beliefern dann insgesamt vier Fertigungslinien. Vom Wafer bis zur Zelle ist es ein technisch anspruchsvoller Weg: Das hochreine, mit Bor positiv dotierte Wafer-Material wird auf einer Seite mit Phosphoratomen belegt, die nach Eindiffusion eine negativ dotierte Schicht und den pn-Übergang (Grenzzone zwischen leitenden Bereichen in einem Halbleiter, wobei die p-Schicht Akzeptoren, die n-Schicht Donatoren enthält) erzeugt. Anschließend werden die metallischen Bahnen zur Stromableitung aufgebracht. Mittels PECVD-Verfahren (Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition = Plasmagestützte chemische Abscheidung aus der Gasphase) wird zum Schluss eine Antireflexschicht aufgedampft, die den Zellen die typische blaue Farbe gibt und den Wirkungsgrad erhöht.

Rund 90 Prozent aller Module, die im Jahre 2000 verkauft wurden, beruhen auf kristallinem Silizium, abgekürzt als c-Si bezeichnet. 40 Prozent der Wafer bestehen aus monokristallinem Material, das mit Hilfe des Czochralski-Prozesses (Schmelzziehverfahren zur Kristallzüchtung, nach dem rund 80 Prozent des Halbleiter-Siliziums heute erzeugt werden. Benannt nach dem in Polen geborenen Prof. Jan Czochralski, der das Verfahren 1918 für die Metallgesellschaft in Frankfurt a.M. entwickelte) gewonnen wird, und 60 Prozent aus multikristallinem Silizium, das über Gieß- und Bandziehverfahren erzeugt wird. In diese Kategorie gehört auch das EFG, das RWE Schott Solar als einziger Hersteller anwendet.

Auch in den Dünnschicht-Technologien, die schon vor dem Joint Venture von Schott und auch von RWE verfolgt wurden, hat der Halbleiterwerkstoff weiterhin eine führende Rolle. Das gilt insbesondere für das mit Wasserstoff passivierte amorphe Silizium („a-Si“). Daneben wurden weltweit weitere Technologien entwickelt, wie Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS) und Cadmium-Tellurid (CdTe).