

Tagungsband - Proceedings

Titelfoto: Stromaufwärts

Forschung für die Zukunft der Photovoltaik in Österreich

Initiativen, Chancen und Herausforderungen

10. und 11. September 2008
Palais Auersperg, 1080 Wien

IEA


arsenal research
Ein Unternehmen der Austrian Research Centers

 **2050**



Bereits zum sechsten Mal veranstalten das BMVIT und arsenal research gemeinsam die Österreichische Photovoltaik Fachtagung. Wie nie zuvor tritt Photovoltaik derzeit ins Licht des öffentlichen Interesses, als Zukunftsoption einer universell einsetzbaren und Brennstoff-kostenfreien Stromerzeugung direkt aus Sonnenlicht. Das Technologieland Österreich hat große Chancen, sich mit zahlreichen Unternehmen in Teilen der Wertschöpfungskette am Weltmarkt zu positionieren. Bereits heute sind einige davon ganz vorne mit dabei. Die international äußerst dynamische Entwicklung verlangt aber erhöhte Anstrengungen. Für die heimische Industrie ist dabei ein innovationsförderndes Forschungsumfeld mit Akteuren aus Grundlagenforschung und angewandter Forschung von entscheidender Bedeutung. Dadurch kann das österreichische Know-how signifikant gestärkt und der Standort Österreich gesichert werden.

Mit der Gründung der österreichischen Technologieplattform Photovoltaik, bestehend aus Akteuren der heimischen Industrie- und Forschungslandschaft, entsteht ein Forum des Austausches zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik über mögliche Entwicklungspfade für Österreich und dafür notwendige Rahmenbedingungen. So soll beispielsweise der Forschungsbedarf für die erfolgreiche Positionierung österreichischer Unternehmen auf dem Weltmarkt aufgezeigt und entsprechende Kooperationen aufgebaut werden. Darüber hinaus sind natürlich auch Fragen wie die Unterstützung der Markteinführung und Marktentwicklung in Österreich oder der Ausbildung und Humanressourcen- Entwicklung wichtige Themen. Mit der im Vorjahr präsentierten Photovoltaik Technologie-Roadmap wurde bereits ein erster Schritt in diese Richtung gesetzt.

Im Rahmen der diesjährigen Österreichischen Photovoltaik-Tagung werden die österreichischen Entwicklungen und Initiativen präsentiert und in einen internationalen Kontext gestellt. Insbesondere wird die europäische Technologie-Plattform Photovoltaik sowie Forschungsinitiativen und Programme anderer europäischer Länder vorgestellt. Der Empfang des Wiener Bürgermeister im Rathaus, sorgt für die Möglichkeit der Vernetzung und des Austausches der heimischen Photovoltaik-Akteure.

A large, white, stylized outline of the year '2050' is centered at the bottom of the page. The background behind the number is a dark blue gradient with vertical stripes of varying shades.

Mittwoch, 10. September 2008

Moderation: Michael Hübner, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

09:30 Eröffnung

Christa Kranzl, Staatssekretärin im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (angefragt)
Erich Valentin, Vorsitzender des Umweltausschusses der Stadt Wien

10:00 Photovoltaik als wesentliches Element der zukünftigen globalen Stromversorgung

Harry Lehmann, Umweltbundesamt Berlin

10:45 Technologische Entwicklungen im Bereich der Photovoltaik – Statusbericht 2008

Roland Bründlinger, arsenal research

11:15 Energie 2050 – Strategien für die Österreichische Energieforschung

Michael Paula, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

11:35 Die Europäische Technologieplattform Photovoltaik

Stefan Nowak, Mitglied des Steering Komitees der Europäischen Photovoltaik Technologieplattform

12:00 MITTAGSPAUSE

13:30 Technologieplattformen: Mittel zur Stärkung der innovativen heimischen Wirtschaft

Hubert Fechner, arsenal research

13.45 Die Österreichische Technologieplattform Photovoltaik

Vorstellung durch den Vorsitzenden

TECHNOLOGISCHE CHANCEN FÜR ÖSTERREICHS WIRTSCHAFT

Forschung und Markt – Der fehlende Heimmekkt und technologische Auswirkungen auf Österreich, Christoph Panhuber, Fronius GmbH

Erwartungen eines internationalen Großkonzerns an die Photovoltaik

Harald Lackner, Plansee-Werke

Weltmarktführer bei Solarzell-Einkapselungen, Albert K. Plessing, Isovolta

Weltmarktführer bei Tracking Systemen, Herwig Knabl, SOLON Hilber
Photovoltaik als Chance für die Glasindustrie, Dieter Moor, Ertex-Solar
Solarzellen - Made in Güssing, Wolfgang Weidinger, Blue-Chip-Energy
Österreich als Standort für den Weltmarktführer, Peter Berghofer, Ulbrich
Photovoltaik im Blickpunkt der Industrie, Herbert Pairitsch, Infineon

15.30 PAUSE

16.00 Interviewrunde mit Vertretern weiterer Produktionsbetriebe in Österreich

16.30 Österreichischer Staatspreis für Energieinnovationen

Dieter Hornbachner, HEI Consulting GmbH

Photovoltaik am eigenen Gebäude als Signal an die Zukunft

Heinrich Wilk, Energie AG

Internationale Photovoltaikaktivitäten des Verbund

Rudolf Zauner, Verbund - Austrian Renewable Power GmbH

17:30 Ende

19:00 RATHAUS

EMPFANG DES WIENER BÜRGERMEISTERS

Donnerstag, 11. September 2008

Forschung als Impulsgeber für Technologie-Innovationen

Moderation: Hubert Fechner, arsenal research

9:00 Impulse der Forschung für die Wirtschaftsentwicklung

Job J. Swens, J-OB-Consulting, Holland

9:30 Photovoltaik Forschungsförderung in Deutschland

Christoph Hünnekes, Projektträger Jülich

10:00 Das Beispiel Schweiz

Stefan Nowak, NET

10:30 PAUSE

11:00 **Beispiele Österreichischer Photovoltaik Forschung**

Organische Dünnschicht-Solarzellen, Christoph Brabec, Konarka GmbH

Solarzellen auf Basis von Sulfo-Salzen, Herbert Dittrich,
Universität Salzburg

Multifunktionale Photovoltaik-Wechselrichter, Christoph Mayr,
arsenal research

Neue Methoden bei der Kontaktierung von Solarzellen,
Johann Summhammer, TU Wien-Atominstitut

12:15 **MITTAGSPAUSE**

13.30 **Folgerungen für Österreich – Nationale Photovoltaik Forschungsstrategie**

Vertreter in der Österr. Photovoltaik-Technologieplattform

14.00 **Die Situation für die Errichter von Photovoltaik Anlagen in Österreich**

Kurt Leeb, MEA Solar

14.30 **Der Österreichische Photovoltaik Verband**

Hans Kronberger, Präsident PV Austria

15:00 **Podiumsdiskussion**

Andreas Wabl, Klimaschutzbeauftragter des Bundeskanzlers

Günter Liebel, Sektionschef im Lebensministerium

Hans Kronberger, Präsident PV Austria

Michael Paula, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Moderation: Michael Freund, Der Standard

16:30 **Abschluss der Tagung**

Hubert Fechner

Festvortrag: Photovoltaik als wesentliches Element der zukünftigen globalen Stromversorgung	Seite 8
Harry Lehmann, Umweltbundesamt Berlin	
PV – Technologische Entwicklungen – Status 2008	Seite 12
Roland Bründlinger, arsenal research	
Energie 2050- Strategien für die Österreichische Energieforschung	Seite 13
Michael Paula, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	
Die Europäische Technologieplattform Photovoltaik	Seite 16
Stefan Nowak, Mitglied des Steering Komitees der Europäischen PV Technologieplattform	
Technologieplattformen:	Seite 17
Mittel zur Stärkung der innovativen heimischen Wirtschaft	
Hubert Fechner, arsenal research	
Forschung und Markt	Seite 19
Der fehlende Heimmarkt und technologische Auswirkungen auf Österreich	
Christoph Panhuber, Fronius GmbH	
Erwartungen eines internationalen Großkonzerns an die PV	Seite 21
Harald Lackner, Plansee-Werke	
Weltmarktführer bei Solarzell-Einkapselungen	Seite 22
Albert K. Plessing, Isovolta	
Weltmarktführer bei Tracking Systemen	Seite 24
Herwig Knabl, SOLON Hilber	
PV als Chance für die Glasindustrie	Seite 25
Dieter Moor, Ertex-Solar	
Solarzellen - Made in Güssing	Seite 26
Wolfgang Weidinger, Blue-Chip-Energy	
Österreich als Standort für den Weltmarktführer	Seite 28
Peter Berghofer, Ulbrich	
Photovoltaik im Blickpunkt der Industrie	Seite 30
Herbert Pairitsch, Infineon	

Österreichischer Staatspreis für Energieinnovationen	Seite 32
Dieter Hornbachner, HEI Consulting GmbH	
PV am eigenen Gebäude als Signal an die Zukunft	Seite 34
Heinrich Wilk, Energie AG	
Internationale Photovoltaikaktivitäten des Verbund	Seite 36
Rudolf Zauner, Verbund - Austrian Renewable Power GmbH	
Impulse von Forschung auf die Wirtschaftsentwicklung - Das Beispiel Holland	Seite 38
Job Swens, Holland	
PV Forschungsförderung in Deutschland	Seite 40
Christoph Hünnekes, Projektträger Jülich	
Das Beispiel Schweiz	Seite 42
Stefan Nowak, Bundesamt für Energie	
Organische Dünnschicht-Solarzellen	Seite 43
Markus Scharber, Konarka GmbH	
Solarzellen auf Basis Sulfo-Salze	Seite 44
Herbert Dittrich, Universität Salzburg	
Multifunktionale PV-Wechselrichter	Seite 45
Christoph Mayr, arsenal research	
Neue Methoden bei der Kontaktierung von Solarzellen	Seite 46
Johann Summhammer, TU Wien-Atomintitut	
Die Situation für PV Anlagen-Errichter in Österreich	Seite 47
Kurt Leeb, MEA	
Der Österreichische PV Verband	Seite 49
Hans Kronberger, Präsident PV-Austria	
ENERGYbase - Perfekte Symbiose von Sonnenenergie und Architektur	Seite 51
Thomas Becker, Antennen Umwelt Technik Becker	

100 % Erneuerbare Energien

Dr. Harry Lehmann

Umweltbundesamt Berlin, Wörlitzer Platz 1, D-06844 Dessau

info@umweltbundesamt.de, www.umweltbundesamt.de

Im Gegensatz zu den kontroversen Diskussionen noch vor wenigen Jahren, herrscht heute wissenschaftliche Einigkeit darüber, dass der Mensch das Klima bereits nachhaltig beeinflusst hat. Viele der extremen Wetterphänomene der letzten Jahre, z. B. die Häufung heftigster Stürme, die starken Überschwemmungen der letzten Jahre, aber auch längere Trockenperioden, gelten inzwischen als die ersten „Zeitzeugen“ des menschlichen Einflusses auf das globale Klima.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit plötzlicher und unumkehrbarer Veränderung des globalen Klimas steigt mit dem Ausmaß der Störungen der Biosphäre und des Wasserhaushalts, und damit mit der globalen Temperaturerhöhung. Ab einem Temperaturanstieg von 2° C, bis 2100, muss mit dramatischen Auswirkungen, z. B. einem kompletten Abschmelzen arktischer bzw. dem Abbrechen antarktischer Eismassen, gerechnet werden. Für Deutschland würden daraus Risiken, vor allem durch Trockenheit und Überschwemmungen, resultieren.

Um dem aktuellen Trend entgegenzuwirken und die ökologischen und ökonomischen Folgen der Klimaänderung in einem beherrschbaren Rahmen zu halten, müssen die weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2050 auf die Hälfte des heutigen Niveaus reduziert werden. Für die Industrienationen - als Hauptverursacher - bedeutet dies, dass bis 2050 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 % – ausgehend von den Werten des Jahres 1990 – erreicht werden muss¹. Dies bedeutet, dass 80 % der Energie aus erneuerbaren Energiequellen bereit gestellt werden müssten.

Neben dem Klimawandel existieren weitere, gewichtige Gründe für eine Abkehr von fossilen und nuklearen Energieträgern. Die heutige Art des Energiewirtschaftens führt zwangsläufig zur Erschöpfung dieser Ressourcen², was – ohne einen Umstieg auf erneuerbare Energien – zukünftige Generationen in die Rolle einer „Gesellschaft ohne Treibstoff“ zwingt. Auch hier sind die ersten Zeichen zu sehen. Der heutige Öl- und Gaspreis ist vor wenigen Jahren undenkbar gewesen. Es mag heute für manche unlogisch klingen: langfristig ist eine preiswerte Energieversorgung nur mit erneuerbaren Energien und einer effizienten Energieversorgung realisierbar.

Letztlich die Überwindung oder zumindest Milderung des herrschenden Ungleichgewichts der globalen Energieverfügbarkeit - jeder dritte Mensch, mit steigender Tendenz, ist an keinem Stromnetz angeschlossen - kann nicht auf der Basis immer schneller schwindender und teurer werdender Ressourcen bewerkstelligt werden, sondern nur durch erneuerbare Energien, wie der Photovoltaik.

Vom fossil-nuklearen Zeitalter zum industriellen Solarzeitalter

Einige Eckpunkte einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Gesellschaft sind die Umstellung auf erneuerbare Ressourcen/Energien, die ressourcenoptimierte und effiziente Bereitstellung von Dienstleistungen, aber auch die Hinterfragung und Neubewertung dessen, was wir Wohlstand nennen und wie viel davon genug ist.

Jetzt, am Anfang des industriellen Solarzeitalters, stehen erprobte Grundtechnologien³ und einige experimentelle Technologien bereits zur Verfügung. Heute schon können diese

¹ Siehe hierzu auch: IPCC Fourth Assessment Report, 2007;

Bade et.al. „Die Zukunft in unseren Händen - 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründungen“, Umweltbundesamt, Dessau 2005.

² Siehe hierzu: www.energywatchgroup.org oder Schindler J., Zittel H. (1998): „Wie lange reicht das billige Öl“, Scheidewege, 28, 1998/99, Baiersbrunn.

³ Biomasse, Wasserkraft und Wasserspeicher, Windenergie, solarthermische Kollektoren, Photovoltaik, zentrale

Technologien, bei Wahrung von Nachhaltigkeitsregeln, Energie aus erneuerbaren Quellen in einem Umfang zur Verfügung stellen, der den heutigen Weltenergieverbrauch um das Vielfache übertrifft und dies für Jahrmillionen.

Ein solares Energieversorgungssystem, das eine sichere und ganzjährige Versorgung ermöglicht, nutzt konsequent die vor Ort verfügbaren Ressourcen. Dieses erfolgt mit Anlagen (groß, klein – vernetzt, stand alone), die dem örtlichen Potenzial und den Rahmenbedingungen angepasst sind. Der Austausch von Energie in der Region und zwischen den Regionen sowie das Speichern von „Überschüssen“ sind Merkmale eines solaren Energieversorgungssystems.

Die unterschiedlichen Technologien zur Nutzung der erneuerbaren Energien und die Potenziale der verschiedenen Regionen ergänzen sich dabei mit ihren unterschiedlichen Stärken und Schwächen gegenseitig zu einer ganzjährig funktionierenden Energieversorgung. Insbesondere werden die zeitlichen Schwankungen bei der Bereitstellung von Energie, wie sie bei einem Teil der erneuerbaren Energietechnologien auftreten, durch diesen Ansatz ausgeglichen. Wenn in einer Region kein Wind weht, stehen zunächst andere lokale Quellen zur Verfügung. Reicht dies nicht, so liefern Anlagen aus anderen Regionen Energie.

Ein solches Energieversorgungssystem muss viel „intelligenter“ gesteuert werden, als das heutige. Das beginnt bei der Planung der Energieproduktion mittels Wettervorhersagemodellen und endet bei den Verbrauchern, die ihren Energieverbrauch dem Angebot an Energie anpassen. Vorausschauendes Management ermöglicht, dass Technologien, deren Energieproduktion wetter- und jahreszeitabhängig ist und solche, deren Energie jederzeit verfügbar ist, durch lokalen Ausgleich, überregionalen Austausch und Speicherung eine stabile Energieversorgung der Verbraucher garantieren. Dies ist durch die heutigen Kommunikationstechnologien möglich. Letzteres ermöglicht auch das Vernetzen kleinster dezentraler und verteilter Erzeugereinheiten zu einem größeren „virtuellen“ Kraftwerk.

Das industrielle Solarzeitalter wird geprägt sein von einer weltweiten Verfügbarkeit der erneuerbaren Energieressourcen und von einer Technologie die sowohl klein und dezentral, als auch groß und zentral eingesetzt werden kann. Um die Kosten im Rahmen zu halten, müssen diese Technologien industriell in Massen gefertigt werden.

Szenarien – ein Blick in die Gegenwart und Zukunft

Szenarien und Untersuchungen über die Zukunft der Energieversorgung sind in den letzten Jahrzehnten reichlich erarbeitet und publiziert worden. Analysiert man jene Szenarien die konsequent bis zu einer 100 % erneuerbaren Versorgung gehen, so lassen sich folgende Aussagen treffen⁴: Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050 auf der Welt um 50 % und in den Industriestaaten um 80 % (gegenüber 1990) ist aus heutiger Sicht technisch und wirtschaftlich realisierbar. Der Entwicklungspfad in ein regeneratives und effizienteres Energiesystem ist eine realistische Zukunftsoption und keine Sackgasse: auch eine weitgehende bzw. 100 %-Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen ist aus heutiger Sicht in einem effizienten Energiesystem möglich. Auf Kernkraft oder Kernfusion kann verzichtet werden. Die in den Szenarien beschriebenen Versorgungssysteme bieten mögliche Zielkorridore für die Umstrukturierung der Energiewirtschaft an. Eine Umstrukturierung, hin zu erneuerbaren Energien, muss nicht auf die in diesen Berichten beschriebenen Ideen beschränkt bleiben. Andere Systeme, andere technologische Kombinationen sind ebenfalls möglich.

solarthermische Kraftwerke, Gezeitenkraftwerke, Solararchitektur und Geothermie.

⁴ eine kleine Auswahl: „Le Groupe de Bellevue“ in Paris (1978); Nakicenovic N., IIASA in Laxenburg (1982); LTI Research Team „Long-Term Integration of Renewables Energy Sources into the European Energy System“, Physica Verlag, 5/98; Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ (2002); Deutscher Bundestag, Drucksache 14/9400; Lehmann, H. et al. (2003) „Energy Rich Japan - A Vision for the Future“. <http://www.energyrichjapan.info>; Peter, S. et. al. „Full Renewable Electricity Supply of Catalonia“ (2007).

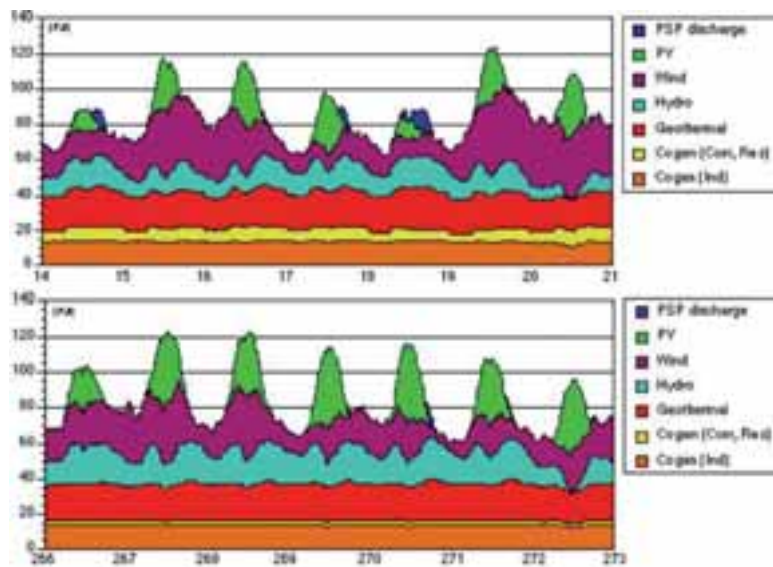


Abbildung: Hier wird die Dynamik der Stromproduktion in Japan in einem 100 % Szenario für zwei Wochen des Jahres gezeigt. Das Versorgungssystem wird so gesteuert, das immer genug Elektrizität produziert wird um den Bedarf zu decken. Wenn z.B. niedrige Produktion der Windenergie und der Photovoltaik zusammen fallen, werden Pumpspeicher (PSP DISCHARGE) entleert um die Versorgung zu gewährleisten (siehe Tage 14, 18, 19 und 271). Quelle und weitere Informationen: www.energyrichjapan.info

Da Versorgungssicherheit im Elektrizitätssektor am wichtigsten ist, - Erzeugung und Verbrauch müssen jederzeit übereinstimmen - wurden einige der Energiesysteme in computerbasierten Simulationen nachgebildet. Es zeigt sich, dass bei geeigneter Gestaltung und Steuerung des Systems ein 100 % solares System das ganze Jahr sicher funktioniert⁵. Obwohl in der Anfangszeit zusätzliche Investitionen zur Stimulation der Entwicklung, hin zu einem nachhaltigen Energiesystem notwendig sind, wird das umstrukturierte Energiesystem mittel- und langfristig nicht teurer als das gegenwärtige sein. Es wird dabei ein System sein, welches das Wesen der energiewirtschaftlichen Investitionen verändert: von einem Investieren in die Erschöpfung fossil/nuklearer Ressourcen zu einem Investieren in die Erhaltung. Gleichzeitig wird es mehr Arbeitsplätze schaffen als ein konventionelles System. Analysiert man ältere Szenarien, so stellt man heute fest, dass die Markteinführung von erneuerbaren Energien, in den Regionen in denen die Rahmenbedingungen stimmten, viel schneller erfolgt ist, als selbst die optimistischen Wissenschaftler gedacht hatten. „First mover“ Länder (wie z. B. Deutschland) sind in einer durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und Exportchancen sehr günstigen „Win-Win“ Situation. Dies sollte uns zuversichtlich stimmen, dass die Szenarien auch realisierbar sind.

⁵ Einige Firmen und Verbände haben dies durch ein Kombikraftwerk demonstriert. Das Regenerative Kombikraftwerk verknüpft und steuert 36 über ganz Deutschland verstreute Wind-, Solar-, Biomasse- und Wasserkraftanlagen. Quelle: www.kombikraftwerk.de

Der nächste Schritt – Europa als Vorreiter

Deutschland wird als Vorreiter im Klimaschutz eine 30 %-Minderung der EU durch eine eigene Minderungsverpflichtung von 40 % bis 2020 gegenüber 1990 unterstützen⁶. Zur Realisierung dieses Zieles ist ein umfangreiches Paket an Maßnahmen in Deutschland beschlossen worden. Dies wäre dann der konsequente nächste Schritt. Nach dem ersten Schritt – der Forschung, Entwicklung und Ausbildung, folgte in den 90'er Jahren die Markteinführung. Nun folgt der konsequente 3'te Schritt: die Konsolidierung und Sicherung des neuen Marktes an erneuerbaren und effizienten Energietechniken, die gesteigerte Markteinführung und die Ausweitung des Exportmarktes. Dies bei niedrigeren Preisen und guter Qualität.

Wichtigste Maßnahme ist, sofort anzufangen. Denn jeder Tag, an dem noch Gelder in ein "fossiles" System investiert werden, ist einer der das Klimaproblem schwieriger macht. Deshalb muss mit der Umsetzung der "Sonnenstrategie" weitergemacht werden. Wir müssen aber immer wieder prüfen, ob die richtigen Rahmenbedingungen geschaffen werden, das ehrgeizige Ziel einer 80% Senkung der Klimagase, bis 2050 zu erreichen. Ich schließe mit dem Ruf: „Die gute Nachricht ist - Jeder kann etwas tun“.

⁶ Siehe hierzu auch: Erdmenger et. Al., „Klimaschutz in Deutschland – 40% Senkung der CO₂-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990“, Umweltbundesamt, 2007;

Technologische Entwicklungen im Bereich der Photovoltaik – Statusbericht 2008

Dipl.-Ing. Roland Bründlinger

arsenal research, Giefinggasse 2, A-1210 Wien
roland.bründlinger@arsenal.ac.at, www.arsenal.ac.at

Photovoltaik Branche weiterhin auf Höhenflug

Das Rekordwachstum des weltweiten Photovoltaikmarkts im Jahr 2006 wurde 2007 noch übertroffen. Wie aus den soeben veröffentlichten „Trends in Photovoltaic Applications“ des IEA-PVPS Programms¹ hervorgeht, wurde 2007 in den PVPS Ländern mehr als 2.3 Gigawatt Photovoltaik installiert. Die gesamte installierte Leistung in diesen Ländern betrug Ende 2007 bereits 7,8 Gigawatt, was einer Verdoppelung der installierten Leistung innerhalb von nur 2 Jahren entspricht. Damit hat sich die Photovoltaik mittlerweile nicht nur ihre Position als eine der weltweit am stärksten wachsenden Branchen gefestigt, auch technologisch entwickelt sich die Photovoltaik ständig weiter.

Die Photovoltaik als technologieintensive High-tech Branche ist mittlerweile sowohl durch ihre Bedeutung für den Arbeitsmarkt als auch aufgrund ihrer enormen Wachstumspotentiale für die Industrie von steigender Relevanz.

So geht man derzeit davon aus, dass heute in den IEA-PVPS Ländern etwa 100.000 Personen direkt im Photovoltaik Sektor, in der Forschung, Produktion und Installation beschäftigt sind – 40% mehr als noch 2006.

Technologietrends 2008

Auf der Zellebene dominieren weiterhin kristalline, waferbasierte Technologien mit einem Marktanteil von ca. 87%. In den letzten beiden Jahren haben Dünnschichttechnologien stark aufgeholt und haben innerhalb von 2 Jahren ihren Marktanteil mehr als verdoppelt. Gründe dafür sind vor allem der zunehmende Mangel an preiswertem Silizium, darüber hinaus weisen Dünnschichttechnologien auch Kostenreduktionspotentiale auf, die erheblich über denen kristalliner liegen. Auch die Energierücklaufzeiten liegen bei diesen Technologien mit ca. 1 bis 2 Jahren erheblich unter denen von kristallinen Solarzellen.

In Zukunft wird sich dieser Trend – aus Sicht von Experten – noch wesentlich beschleunigen, was auch durch die Tatsache, dass derzeit rund um den Globus enorme Produktionskapazitäten für Dünnschichtmodule im Aufbau sind. Für 2010/11 wird beispielsweise erwartet, dass bis dahin ca. 5 Gigawatt an neuen Produktionslinien in Betrieb sind, was mehr als das Doppelte des derzeitigen gesamten Weltmarkts für Photovoltaik ist.

Im Detail sind dabei vor allem Silizium-Dünnschichttechnologien (amorphes Silizium sowie mikrokristallines Silizium), CdTe (Cadmium-Tellurid) sowie CIGS (Kupfer-Indium-Gallium-Selen) von Bedeutung.

¹ Das Photovoltaic Power Systems (PVPS) Programm der Internationalen Energieagentur (IEA) als führendes Forschungsnetzwerk im Bereich Photovoltaik

Der Internationalen Energieagentur, die primär gegründet wurde, um die OECD Staaten unabhängiger von den Erdölländern zu machen, kommt im Bereich der angewandten Photovoltaik Forschung eine immer stärker werdende Bedeutung zu. Das "Photovoltaic Power Systems Programm" hat sich inzwischen als weltweit führendes Forschungsnetzwerk etabliert, das sich für eine rasche Einführung der PV als energiewirtschaftlich bedeutende Option in der Stromerzeugung einsetzt.

Umfassende Informationen sind auf der IEA-PVPS Website unter www.iea-pvps.org abrufbar.

Energie 2050 – Strategien für die Österreichische Energieforschung

DI Michael Paula

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

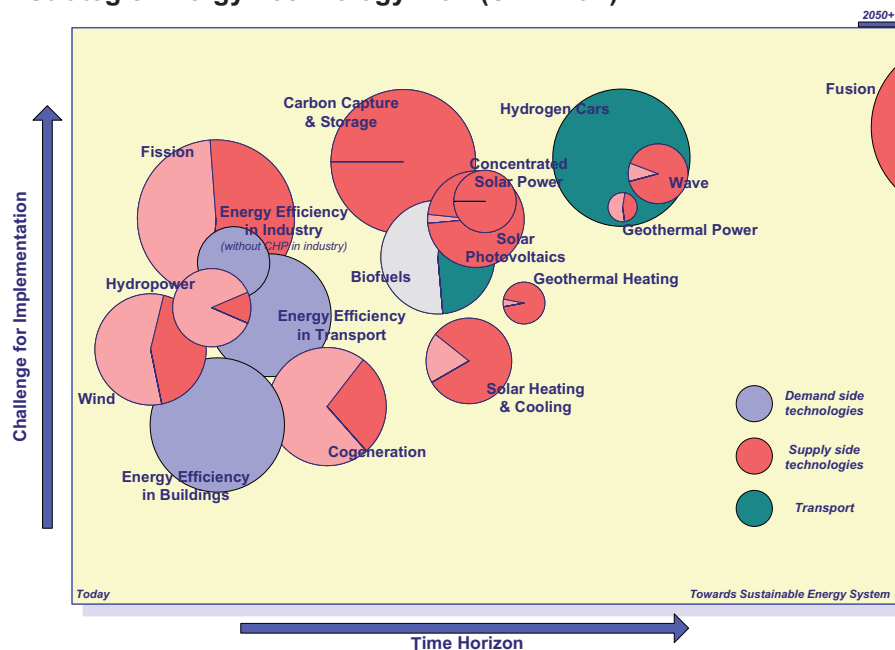
Michael.Paula@bmvit.gv.at, www.bmvit.gv.at

In Folge des wachsenden globalen Energiehungers, der zunehmenden Ressourcenknappheit und der Erkenntnisse der Klimazusammenhänge wird das Energiethema zu einer Schlüsselfrage der Zukunft. Energie ist zu einem globalen Machtfaktor geworden. Grundsätzliche Veränderungen, Umbrüche bzw. Krisen können in diesem Zusammenhang nicht mehr ausgeschlossen werden. Die Internationale Energieagentur warnt vor einer wachsenden Differenz zwischen Weltölförderung und Nachfrage. Äußerst turbulente Ölmärkte mit eskalierenden Preisen wären die Folge. Gleichzeitig ist deutlich, dass Veränderungen des Energiesystems nur langsam vor sich gehen: Lebensgewohnheiten ändern sich nur allmählich, Geräte werden nur langsam ausgetauscht und die Erneuerung energierelevanter Infrastruktur dauert 30 – 70 Jahre.

Wie können die Klima-Ziele erreicht werden?

Gleichzeitig hat die Politik ambitionierte Ziele aufgestellt. Die Europäische Kommission verordnet sich die Klimaziele nach der 20-20-20 Formel, Österreich peilt im aktuellen Regierungsprogramm sogar 45 % erneuerbare Energie bis 2020 an und sollte zumindest mit einem Anteil von 34 % erneuerbarer Energie zu den europäischen Klimaverpflichtungen beitragen. Doch wie können solche Ziele erreicht werden? Wie kann dieser grundlegende Wandel unseres Energiesystems erreicht werden? Welche Weichenstellungen sind dabei notwendig? Auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene werden diese Fragen diskutiert.

European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)



Mit dem European Strategic Energy Technology Plan (kurz SET-Plan) will die Europäische Kommission dem Strategiedefizit entgegenwirken und länderübergreifend Maßnahmen in verschiedenen Technologiebereichen in Angriff nehmen. Derzeit sind folgende Schwerpunkte im Gespräch: European Wind Initiative, Solar Europe Initiative, Bio-energy Europe Initiative, European Electricity Grid Initiative, European CO₂ capture, transport and storage initiative, Sustainable fission initiative (Generation IV), Fuel cells and hydrogen, Fusion (ITER). Verbraucherseitige Ansätze und die Effizienzmaßnahmen scheinen vorerst keinen deutlichen Stellenwert zu haben. Der Forschung und Technologieentwicklung werden

im SET-Plan ein zentraler Stellenwert zuerkannt. So sollen auch die Forschungsbudgets der Mitgliedsländer und der Europäische Kommission deutlich erhöht werden.

Klima- und Energiefonds in Österreich

Mit dem Ziel der Verwirklichung einer nachhaltigen Energieversorgung, der Reduktion der Treibhausgas-Emissionen sowie der Steigerung der Forschungsquote wurde in Österreich im Juli 2007 der Klima- und Energiefonds gesetzlich eingerichtet. Mit einem Fördervolumen von bis zu 500 Millionen Euro soll der Fonds im Zeitraum von 2007 bis 2010 innovative Projekte aus den Bereichen F&E, Verkehr und Marktdurchdringung unterstützen und damit zur Zielerreichung beitragen. Dennoch werden die Ziele ohne geeignete Rahmenbedingungen, wie geänderte Wohnbauförderungen, ein Innovationen unterstützendes Ökostromgesetz bzw. zielgerichtete Abgaben im Verkehr, nicht erreichbar sein.

Neue Orientierung durch den Strategieprozess ENERGIE 2050

Um von Seiten der Forschungs- und Technologiepolitik zur Entwicklung einer langfristigen und konsistenten Strategie für unsere Energiezukunft beizutragen, wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie der Strategieprozess ENERGIE 2050 initiiert. Es galt herauszufinden, welche Technologiefelder für Österreich prioritär sind und welche entsprechende Maßnahmen im F&E-Bereich diese Zielsetzungen unterstützen können. In Workshops, Arbeitskreisen und Veranstaltungen beteiligten sich mehr als 250 Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung und erarbeiteten strategische Grundsätze und identifizierten Schlüsseltechnologien und Leitthemen.

Insbesondere zur Vorbereitung eines neuen thematischen Forschungs- und Technologieentwicklungsprogramms war es erforderlich, die prioritären Themenfelder und Schlüsselfragen zu erarbeiten. Dank der hohen Beteiligung aus Wirtschaft und Wissenschaft gelang es, alle wesentlichen Themen zu berücksichtigen und schlüssige Aussagen zu Leitthemen und Prioritäten zu treffen. Neben einer verstärkten wirtschaftlichen und technologischen Programmforschung, sind aber auch Maßnahmen zur Unterstützung internationaler Forschungskooperationen, zur Erweiterung der energierelevanten Grundlagenforschung sowie zum Ausbau der Forschungsinfrastruktur und Ausbildung im Energiebereich zu setzen. Folgende grundsätzliche Erkenntnisse zeichnen sich deutlich ab:

- Es gibt eine Vielzahl technischer Optionen, von denen noch ungewiss ist, welche sich letztendlich durchsetzen werden. Eine technologische Option alleine wird nicht ausreichen.
- Verbraucherseitige Ansätze und deutliche Effizienzsteigerungen („Effizienzrevolution“) haben erste Priorität. Auf dem Gebiet der erneuerbaren Energieträger und der Effizienzmaßnahmen konnte Österreich bereits heute maßgeblich mit Lösungen beitragen und gleichzeitig internationale Märkte ansprechen.
- Lösungen, die das Gesamtsystem berücksichtigen, werden dabei entscheidend sein. Die Frage neuer, intelligenter Energienetze (smart grids) können unter den neuen Rahmenbedingungen zu flexibleren und robusteren Netzeigenschaften führen und die Einspeisung vieler dezentraler Einspeiser und damit verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger ermöglichen.
- Die Entwicklung von neuen hocheffizienten Schlüsseltechnologien für z.B. Umwandlung und Speicherung haben einen wichtigen Stellenwert. Durch F&E sollte eine neue Generation von Speichern - um einen Faktor 8 wirkungsvoller - bzw. „verlustfreie“ Umwandlungsprozesse ermöglicht werden.
- Thematisch haben die Themen Gebäude, Verkehr und Endverbraucher eine besondere Klimarelevanz und können gleichzeitig zu einem technologischen Vorsprung Österreichs beitragen

Thematische Schwerpunktsetzungen

Wie die Erfahrungen aus bisher durchgeführten Programmen gezeigt haben, ist für die Erzielung deutlicher Wirkungen im Sinne der Programmzielsetzung eine klare Ausrichtung

und die kontinuierliche Weiterentwicklung von Schlüsseltechnologien erforderlich. Ambitionierte Ideen und Konzepte mit langfristiger Perspektive sind durch geförderte technologische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten umzusetzen und mit Hilfe von Pilot- und Demonstrationsanlagen in Richtung Marktnähe zu führen. Aber auch riskante und heute noch nicht marktfähige Technologieentwicklungen mit Zukunftspotential sollten unterstützt werden können. Neben diesen primär technologiebezogenen Fragestellungen ist auch auf gesellschaftliche und strategische Fragestellungen einzugehen und Wissen für langfristige Planungsprozesse zu erarbeiten.

Für die Ausrichtung zukünftiger Programmschwerpunkte wurden auf Basis der Auswertung internationaler Trends mit Berücksichtigung österreichischer Ziele und Stärkefelder folgende prioritäre Themenfelder identifiziert und Schlüsselfragen dazu ausgearbeitet:

- Energiesysteme und Netze
- Fortgeschrittene biogene Brennstoffproduktion
- Energie in Industrie und Gewerbe
- Energie in Gebäuden
- Energie und Endverbraucher
- Fortgeschrittene Speicher- und Umwandlungstechnologien
- Foresight und Strategie unterstützende Querschnittsfragen

Diese Ausrichtung wurde bei den 2007 und Anfang 2008 durchgeführten Energieforschungsausschreibungen berücksichtigt. Etwas mehr als 100 Projekte konnten mit maßgeblicher Finanzierung durch den Klima- und Energiefonds gestartet werden.

Schlüsselbereich „Energie in Gebäuden“

Der Forschungsbereich „Energie und Gebäude“ hat sicherlich einen besonderen Stellenwert. Von der europäischen Kommission wurde der Gebäudebereich als einer der wesentlichen Impulsgeber für Technologieentwicklung, Energieeinsparung und Klimaschutz erkannt (Lead Market Initiative "Sustainable Construction"). Der Bau- und Gebäudebereich gilt als besonders material- und ressourcenintensiv. Zusätzlich führen steigende Anforderungen an Komfort und Lebensqualität meist zu einem höheren Energieverbrauch (z.B. Kühlung und Klimatisierung, Einsatz von elektrischen Geräten in Haushalten, etc.). Aus diesem Grund bedarf es neuer, innovativer Gebäudekonzepte, welche Energie- und Ressourceneffizienz mit Kostengünstigkeit und hohem Komfort vereinen. Ziel ist es, aufbauend auf erste Erfolge durch Forschung und Entwicklung eine deutliche Steigerung der energetischen Effizienz von Gebäuden („Plusenergiehäuser“) sowie die Gebäudemodernisierung in Passivhausstandard zu erreichen. Wichtige Herausforderungen sind auch das hocheffiziente „Hochhaus der Zukunft“ oder neue multifunktionale Fassadensysteme.

Um an den Erfolgen von „Haus der Zukunft“ anzuschließen und diese neuen Fragestellungen durch Forschung und Entwicklung neuer Technologien weiterzuverfolgen, wird bereits 2008 vom BMVIT eine erste Ausschreibung zum neuen Programmschwerpunkt „Haus der Zukunft Plus“ gestartet. Insbesondere durch konsequente Projektfolgen bzw. Leitprojekten sollen in einigen Jahren auch herzeigbare Ergebnisse entsprechend dem Motto „Vom Null-Energiehaus zum Plus-Energiehaus“ sichtbar gemacht werden können.

Viel Elan und weitere zahlreiche Projektideen aus Industrie und Wissenschaft stimmen zuversichtlich, dass es gelingt, die österreichische Energieforschung deutlich zu intensivieren und weiteren anspruchsvolle Themen in Angriff zu nehmen. Nur so kann Österreich an die in Europa führenden Länder der Energieforschung wie Schweiz oder Schweden anschließen.

Weitergehende Informationen:

www.e2050.at

www.klimafonds.gv.at

www.hausderzukunft.at

Die Europäische Technologie Plattform Photovoltaik

Dr. Stefan Nowak

Mitglied des Steering Komitees der Europäischen Photovoltaik Technologie Plattform
NET Nowak Energie & Technologie AG, Waldweg 8, CH – 1717 St. Ursen, Schweiz
stefan.nowak@netenergy.ch, <http://www.netenergy.ch>, <http://www.eupvplatform.org>

Auf Empfehlung des European Photovoltaic Technology Research Advisory Council (PV TRAC) wurde 2005 die Europäische Photovoltaik Technologie Plattform gegründet. Technologie Plattformen sind ein neues Instrument, welches für ausgewählte Technologien eine breitere Trägerschaft und eine gemeinsame Strategie der beteiligten Akteure ermöglichen soll, indem typischerweise Forschungskreise, Industrie, der Finanzsektor und staatliche Stellen in einer gemeinsam getragenen Plattform eingebunden sind und die notwendigen F&E Anstrengungen sowie die Massnahmen zur Umsetzung koordiniert angehen. Von besonderer Bedeutung ist dabei einerseits die starke Einbindung der Industrie, welche im Rahmen der Technologie-Plattformen eine tragende Rolle spielt. Andererseits wird im Rahmen einer Technologie-Plattform ein strategischer Forschungsplan definiert und umgesetzt. Dieser ist für die Photovoltaik insbesondere auf die Ausgestaltung des 7. Rahmenforschungsprogramms der EU von Wichtigkeit. Durch die Gründung dieser Photovoltaik Technologie Plattform wurde die langfristige strategische Bedeutung der Photovoltaik hervorgehoben. Im Beitrag wird der aktuelle Stand der Arbeiten und Resultate der Europäischen Photovoltaik Technologie Plattform erläutert.

Technologieplattformen: Mittel zur Stärkung der innovativen heimischen Wirtschaft

Dipl.Ing. Hubert Fechner, MSc., MAS
arsenal research, Giefinggasse 2, A-1210 Wien
hubert.fechner@arsenal.ac.at, www.arsenal.ac.at

Einleitung

Der heutige Photovoltaik Weltmarkt beläuft sich auf etwa 14 Milliarden €, bei jährlichen Steigerungsraten von etwa 40%. Damit hat sich die Photovoltaik von einem Nischenmarkt zu einem zukunftssträchtigen Weltmarkt entwickelt. /1/

In der Technologie-Roadmap Photovoltaik Österreich /2/ wurde darauf hingewiesen, dass die Annahmen, wie viel Strom einmal mittels Photovoltaik produziert werden könnte bis zu etwa 40% der globalen Stromerzeugung gehen.

Grund dafür sind vor allem die nahezu unerschöpfliche Verfügbarkeit des Rohstoffes Silizium, die gesellschaftliche Verträglichkeit der Anwendung, sowie das bedeutende weitere Wirkungsgradsteigerungs- und Kostensenkungspotential.

Österreich hat die Chance in der zum Massenmarkt werdenden Technologie Photovoltaik ein bedeutendes Produktionsland zu werden.

Obwohl Photovoltaik in Österreich bisher seitens des Marktes ungünstigere Bedingungen vorfand als manche anderen europäische und außereuropäische Länder hat sich in den letzten Jahren eine kleine Industrielandschaft mit derzeit etwa 1300 Arbeitsplätzen herausgebildet, die diverse Sparten der Photovoltaik Produktionskette international erfolgreich besetzt. /3/

Neben dem Entstehen gänzlich neuer auf PV Technologie spezialisierter Produktionsbetriebe wie Zell- und Modulherstellung sind auch Österreichs etablierte Industrieunternehmen in mehreren Bereichen prädestiniert in diesem Zukunftsmarkt eine bedeutende Position einzunehmen und sich dabei als globale Player zu positionieren:

Die Glasindustrie gehört ebenso dazu wie die Halbleiterindustrie, Kunststoffe und metallische Werkstoffe und einige andere. Gegenwärtig findet ein Prozess statt, der diverse etablierte heimische Industriebetriebe Untersuchungen anstellen lässt, inwieweit sie sich im Bereich der Energietechnik positionieren können. Die Suche nach Zukunftsmärkten führt so vielfach relativ rasch in den Bereich der Solartechnik.

Technologieplattformen

Durch Gründung von Technologieplattformen soll die relevante Wirtschaft eine gemeinsame Basis erhalten, um

- Ihre Notwendigkeiten der effektiven Weiterentwicklung gemeinsam auszuarbeiten und
- die entsprechenden Änderungsnotwendigkeiten bei den wirtschafts- und technologiepolitischen Rahmenbedingungen klar aufzuzeigen
- Die Forschungserfordernisse zu definieren, die zur Unterstützung der heimischen PV-Industrie-Entwicklung erforderlich sind
- Gemeinsame Innovationstätigkeiten initiieren
- Bewusstseinsbildung bei Entscheidungsträgern zu forcieren

Technologieplattformen wurden auf europäischer Ebene von der Europäischen Kommission vor einigen Jahren in vielen Bereichen ins Leben gerufen, auch mit dem Hintergrund eine gemeinsame Stimme der Wirtschaft zu ihrem Weiterentwicklungsbedarf zu bilden und die EU Kommission bei ihren strategischen Entscheidungen zu unterstützen.

Diese derzeitige gute Positionierung einiger österreichischer Firmen wird in diesem globalem Wachstumsmarkt nur dann zu halten sein, wenn die Innovationslandschaft in Österreich entsprechend angepasst an die globale Dynamik massiv ausgeweitet wird.

In der Photovoltaik Roadmap wurden vor allem zwei Bereiche als die technologischen identifiziert, in denen Österreichs Wirtschaft derzeit ein global interessantes Potential sieht: Die Frage der Integration von Photovoltaik in Gebäude, was eine Symbiose der architektonischen Positionierung Österreichs mit neuer Technologie notwendig macht, sowie die Frage der Integration in Stromnetze, wo Österreich von vielen Seiten international beachtetes Know-how sowohl auf industrieller Seite wie auch auf Seite der Wissenschaft aufgebaut hat.

Weitere Elemente der Photovoltaik Wertschöpfung sind gerade im Aufbau, die ersten – - international gesehen noch kleinen - Zellhersteller beginnen Ihre Produktion, der damit verbundene Forschungsbedarf wird sich wiederum auf Nischen konzentrieren müssen, in denen Österreichs Firmen Weltspitze werden können.

Konklusion

Österreichs Wirtschaft hat das Potential in dem globalen Wachstumsmarkt Photovoltaik bedeutende Produktionskapazitäten aufzubauen und ein wesentliches Exportland zu werden. Diverse Industrieunternehmen sind bereits erfolgreich positioniert, diverse weitere bereiten sich auf einen Einstieg in die Solartechnik vor. Die Rahmenbedingungen müssen sich an den führenden Photovoltaik-Nationen orientieren, um sich langfristig erfolgreich positionieren zu können.

Wesentlich für einen Österreich-weiten Erfolg sind klare Konzepte für die Unterstützung von Forschung und Entwicklung, die Schaffung von Innovationsmotoren, und eine rasche gesamtheitlich ausgerichtete energiepolitische Weichenstellung, um damit das frühe Entstehen von Heimmärkten zu ermöglichen, da diese durch deren rasche Rückmeldung für den Innovationsprozess heimischer Firmen von wesentlicher Bedeutung sind.

Je früher Österreich durch entsprechende Rahmenbedingungen technologisch im Themengebiet der Photovoltaik eine klare Position bezieht, desto höher sind die Chancen für die österreichische Industrie, entscheidende Anteile am Weltmarkt der Technologien zu erlangen. Letztlich ist es Ziel der nationalen Technologieplattform Photovoltaik, die österreichische Wettbewerbsfähigkeit und Systemkompetenz der relevanten Industrie zu stärken und somit hochqualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen.

/1/ Marketbuzz™ (2008): Annual World Solar Photovoltaic Industry Report, Solarbuzz Europe, March 2008

/2/ Fechner H. et.al., Technologie-Roadmap, Photovoltaik für Österreich (2007), Berichte aus Energie- und Umweltforschung 28/2007, BMVIT

/3/ Biermayr P., Weiß W., Bergmann I., Fechner H., Glück N., (2008), Erneuerbare Energie in Österreich, Marktentwicklung 2007, BMVIT

Photovoltaik - Forschung und Markt

DI Christoph Panhuber

Fronius International GmbH, Günter Fronius Straße 1, A- 4600 Wels
panhuber.christoph@fronius.com, www.fronius.com

Der Weltmarkt für Photovoltaik scheint in seinem Wachstum nicht aufzuhalten. Wurden im Vorjahr noch etwas über 2000 MW an Modulen gefertigt, so werden es im Jahr 2008 schon über 4000 MW sein. Es werden Summen in neue Fertigungsstätten investiert, die vor kurzem noch unvorstellbar schienen. Fabriken für die Fertigung von Reinst-Silizium, Wafern und Zellen sowie Photovoltaik-Modulen werden weltweit errichtet, wobei eine einzelne Fertigungsstätte deutlich über 100 Mio € Investitionsvolumen benötigt. Dadurch, so schätzen mehrere Experten, wird im Jahr 2010 eine Fertigungskapazität von mehr als 10.000 MW zur Verfügung stehen. Unklar ist, ob für eine derart große Menge auch genügend große Absatzmärkte zur Verfügung stehen: denn in Deutschland, dem weltgrößten Markt, wird in den nächsten Jahren die Einspeisevergütung jährlich deutlich gesenkt; hier muss sich erst zeigen, ob dies auch weiterhin Steigerungsraten zulässt. Gleichzeitig verdichten sich Hinweise, dass der Markt in Spanien sogar deutlich zurückgehen könnte. Diese Entwicklungen lassen erwarten, dass sich ein erheblicher Preisdruck auf Systempreise im Allgemeinen und Modulhersteller im Besonderen aufbauen wird.

Die daraus laufend sinkenden Erzeugungskosten für PV Strom werden die Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu konventionell erzeugtem Strom schneller erreichbar machen. Besonders die Erreichung von „Grid Parity“ gilt in der Branche als Zauberwort. Dafür gibt es mindestens 2 verschiedene Definitionen:

- Die einfachste besagt, dass Grid Parity vorliegt, sobald die Erzeugungskosten von PV Strom gleich oder niedriger sind wie die Endkunden-Strompreise der Haushalte. Dieser Zeitpunkt sollte in Südeuropa ca. 2010 und in Mitteleuropa ca. 2015 erreicht sein
- Die andere sieht Grid Parity dann gekommen, wenn PV Anlagen selbst von klassischen Stromerzeugern als wirtschaftliche Alternative zu Gaskraftwerken angesehen werden. Dieser Zeitpunkt hängt von Parametern wie dem Gaspreis, dem Preis für CO₂-Zertifikate in der Zukunft, der Einrechnung von volkswirtschaftlichen Parametern (Wertschöpfung im Land statt bei den Gasexporteuren) und der Reduktion der Abhängigkeit von Gasimporten ab. Eine Studie der Landesbank Baden-Württemberg (LBBW) sieht einen realistischen Zeitpunkt schon 2012 gekommen.

Spätestens bei Erreichen von Grid Parity wird der Zubau an PV Anlagen eine neue Dimension erreichen. Damit werden aber auch einige technische Herausforderungen zutage treten, für die bereits jetzt an Lösungen gearbeitet werden muss.

- Netzqualität: intelligente und adaptive Regelungen, die die Einspeisung von Energie dergestalt steuern, dass die Spannungsqualität unter allen Umständen unverändert hoch bleibt und gleichzeitig ein möglichst hoher Prozentsatz von dezentralen Erzeugern in einem beliebigen Netzbereich angeschlossen werden kann
- Speicherung von Energie: fluktuierende Energiequellen wie die Photovoltaik würden stark an Wert gewinnen, wenn nicht nur momentane Einspeisung, sondern auch Speicherung und kontrollierte Freisetzung dieser Energie möglich wird. Ein Beispiel wäre hier die Wasserstofftechnologie
- Zentrale Steuerung, Überwachung und Regelung von Anlagen über das Internet. Dies erlaubt es, eine Vielzahl von kleinen Anlagen zu einer verteilten Großanlage mit wesentlich mehr Gestaltungsmöglichkeit zu verbinden. Dies kann noch mit intelligentem Lastmanagement gekoppelt werden.

Das Schlagwort „Smart Grids“ steht für die technisch intelligente Lösung dieser Herausforderungen. Die Wechselrichter, die die Energie ins Netz einspeisen, müssen zukünftig in der Lage sein, das Netz in kritischen Phasen zu unterstützen, neben Wirk- auch Blindleistung einspeisen können und in ihrer Gesamtheit von außen steuerbar sein. Die praktische Umsetzung dieser Eigenschaften benötigt intensive Forschungsanstrengungen, bei denen die österreichische Industrie, die Verteilnetzbetreiber und Forschungszentren eng zusammenarbeiten müssen, um international bestehen zu können.

PLANSEE Hochleistungswerkstoffe für die Solartechnologie Sputter Targets für CIGS und CdTe Dünnschichtsolarzellen

Harald Lackner

PLANSEE Metall GmbH, 6600 Reutte/Austria

harald.lackner@plansee.com, www.plansee.com

PLANSEE Hochleistungswerkstoffe ist ein führender Anbieter von Sputter Targets für Dünnschichtsolarzellen und verwandte Technologien in der Solarindustrie (z. B. Solar-absorber).

Für den Zukunftsmarkt Dünnschichtsolarzellen CIGS* und CdTe* hat sich PLANSEE Hochleistungswerkstoffe als bevorzugter Entwicklungspartner für die Solarindustrie positioniert und pflegt zur kontinuierlichen Optimierung von Werkstoffen und Produktionsprozessen eine intensive Zusammenarbeit mit allen wichtigen Herstellern, Universitäten, Instituten und Forschungseinrichtungen.

Durch langjährige Erfahrungen in der Entwicklung und Produktion von Sputter Targets aus hochschmelzenden Metallen wie Molybdän, Wolfram und Chrom sowie deren Legierungen, trägt PLANSEE dazu bei, die Leistungsfähigkeit von Dünnschichtsolarzellen entscheidend zu verbessern.

Sputter Targets von PLANSEE Hochleistungswerkstoffen stehen für

- Metallurgisches Spezialwissen von der Pulverherstellung bis zum Endprodukt.
- Target-Geometrien, die eine maximale Nutzung und damit Wirtschaftlichkeit im Produktionsprozess unterstützen.

- Produkte, die im Aufbau optimiert und in kundenspezifischen Geometrien verfügbar sind.

PLANSEE ist Weltmarktführer bei pulvermetallurgisch hergestellten Hochleistungswerkstoffen und setzt mit innovativen Produktlösungen laufend neue Standards in High-Tech-Industrien wie der Licht- und Elektronikindustrie, der Medizin- und Beschichtungstechnik sowie in der Energieübertragung und -verteilung und im Anlagen- und Ofenbau.

*CIGS = Kupfer-Indium-(Gallium) Selen (Schwefel)

*CdTe = Kadmium-Tellurid Verbindungen



"Neue Technologien für die Einkapselung von Solarzellen"

Dr. Albert K. Plessing

ISOVOLTA AG, Technology Photovoltaics, 8402 Werndorf
albert.plessing@isovolta.com, <http://www.isovolta.com>

Das große Wachstum der PV-Industrie führt einerseits zu Engpässen bei Rohstoffversorgung und Produktionskapazitäten, andererseits gilt es, die Möglichkeiten zur Kostensenkung ständig zu untersuchen. Daher werden neue Materialien, neue Rohstoffe und neue Verfahren untersucht, erforscht und entwickelt.

Eine besondere Herausforderung stellen sensible Dünnsolarzellen, sowohl anorganische als auch organische, dar. Derartige Solarzellen benötigen besonders wirksame Barrierematerialien, die vor Wasserdampf und Sauerstoff schützen, was auf Folienbasis nicht einfach zu erreichen ist.

Flexible Solarzellen werden immer öfter in Rolle zu Rolle Verfahren auf flexiblen Trägermaterialien hergestellt, sodaß Rolle zu Rolle Einkapselungsverfahren von steigendem Interesse sind.

Alle derartigen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben werden in intensiver Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern durchgeführt wie TUG, MUL, CDG, FFG, Arsenal Research, JR, FhG, ECN.

Solon Mover – Energie von heute für morgen

Ing. Herwig Knabl

SOLON Hilber Technologie GmbH, Erlach 165, 6150 Steinach

herwig.knabl@solonhilber.at, www.solonhilber.at

SOLON HILBER Technologie

Franz Hilber gründete im Jahr 2003 die Hilber Technic Cooperation in Steinach am Brenner und entwickelte er den SOLON Mover - ein weltweit einzigartiges Produkt.

Der Mover ist ein zweiachsig der Sonne nachgeführtes Solarstromkraftwerk. Das 52 m² große Solarfeld dreht sich nach astronomischen Berechnungen dem aktuellen Sonnenstand nach und produziert geräuschlos umweltfreundlichen und CO₂-neutralen Strom aus Sonnenlicht. Die Leistung eines Movers beträgt zwischen 7,1 und 9,9 kWp.



Um den Anforderungen des Marktes und dem stetigen Wachstum gerecht zu werden, wird laufend an Forschung & Entwicklung gearbeitet. Seit kurzem ist auch der SOLON Mover XL erhältlich. Die Solarfläche des neuen Modells hat eine Größe von 104 m² und besteht aus 24 SOLON Großmodulen mit einer Gesamtleistung zwischen 14,2 und 19,8 kWp. Neue Konstruktionstechnologien und vor allem die beeindruckende Größe machen den Mover XL somit in seiner Art derzeit einzigartig.

Aufgrund des enormen Wachstums und der gemeinsamen weltweiten Positionierung fusionierte Ende 2005 die ehemalige Hilber Technic Cooperation mit der in Berlin ansässigen SOLON AG.

Heute ist die SOLON Hilber Technologie GmbH der weltweit größte Produzent von industriell gefertigten, der Sonne nachgeführten Solarstromanlagen.

Mit einem 100prozentigen Exportanteil wird der Mover ausschließlich für ausländische Projekte, wie Spanien, Italien, Griechenland und den USA produziert. Im September 2006 wurde auf dem ehemaligen Weingut Erlasee bei Arnstein in Bayern mit 12 MW das derzeit größte nachgeführte Solarstromkraftwerk der Welt in Betrieb genommen.

Die SOLON Mover arbeiten emissionsfrei und geräuschlos.

Im Frühjahr 2007 verließ der 5000ste SOLON Mover das Werk der SOLON HILBER Technologie. Dies bedeutet eine bisherige Reduzierung der CO₂ Emissionen von jährlich 50.000 Tonnen!

Aufgrund der großen internationalen Nachfrage von anschlussfertigen Photovoltaiksystemen, wie dem SOLON Mover, wurde im Jahr 2007 eine produzierte Gesamtleistung von 29 MW erreicht. 2008 rechnet die SOLON HILBER Technologie mit einer signifikanten Steigerung auf 45 MW und erreicht somit die Kapazitätsgrenze im Steinacher Werk. Dem Markterfolg Rechnung tragend investiert das Unternehmen jährlich mehrere Millionen Euro in zusätzliche Produktionskapazitäten sowie Forschung & Entwicklung. Das aufstrebende Unternehmen wird von den Geschäftsführern Franz Hilber, Peter Hilber und Manfred J. Heidegger geleitet.

Meilensteine

2007

Hallenumbau und Investition in weitere Maschinenkapazitäten
Erstmalige Lieferung in die Vereinigten Staaten
Eröffnung mehrerer Projekte in Spanien

2006

Firmierung unter SOLON Hilber Technologie GmbH
Eröffnung des derzeit weltgrößten nachgeführten Solarparks "Gut Erlasee" in Arnstein, Bayern (12 MW)
Gewinner des Energy Globe Tirol
Gewinner des österreichischen Solarpreises

2005

Fusion mit der SOLON AG, Berlin
Realisierung des derzeit weltgrößten nachgeführten Solarkraftwerks (12 MW)

2004

Entwicklung des SOLON Movers
Produktweiterentwicklung des SOLON Movers zur Serienreife

2003

Firmengründung der Hilber Technic Cooperation

INITIATIVEN, CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN PHOTOVOLTAIK ALS CHANCE FÜR DIE GLASINDUSTRIE

Dipl.-Ing. Dieter Moor

Peter Mitterhoferstraße 4, A-3300 Amstetten

dieter.moor@ertex-solar.at, www.ertex-solar.at

Im großvolumigen Hochbau geht der Trend in Richtung transparente Gebäudehülle. Funktionsgläser vor allem für den Schutz vor sommerlicher Überhitzung kommen vermehrt zum Einsatz. Dies wird mit unterschiedlichen Scheibenaufbauten, speziellen Beschichtungen oder Folien sowie mit färbigen Bedruckungen realisiert. Eine weitere – intelligentere – Möglichkeit stellt die Integration von Solarzellen in die Elemente bzw. Gebäudehülle dar. Wenngleich derartige Projekte einen Großteil der Produktion ausmachen, stellen Anwendungen im Bereich Einfamilienhaus ebenso ein großes Potential dar. Projekte mit künstlerischem Anspruch hingegen fordern die Techniker aus der Industrie die entsprechenden Lösungen zu finden. Diese Photovoltaik Integrationsmöglichkeiten stellen angesichts der stetig steigenden Energiekosten ein erstaunliches Potential für die Glasindustrie dar. Nachfolgend werden realisierte Projekte der ertex-solar aus dem Zeitraum 2007-2008 zu den oben erwähnten Themenbereichen dargestellt.

1 Anwendungsmöglichkeit im Bereich Hochbau



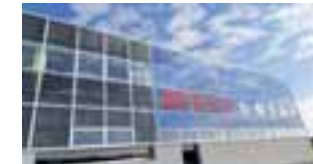
Fassade Linz



Fassade Sudan



Fassade Schwanenstadt



Fassade Amstetten

2 Anwendungsmöglichkeit im Bereich Einfamilienhaus



Balkongeländer



Wintergartenverglasung



Balkonisolierverglasung

3 Anwendungsmöglichkeit im Bereich Kunstobjekte



Stadtwerkehaus Amstetten



Sonnendenkmal Zadar

Hochleistungszellen für Solarkraftwerke Hocheffizienz aus Österreich

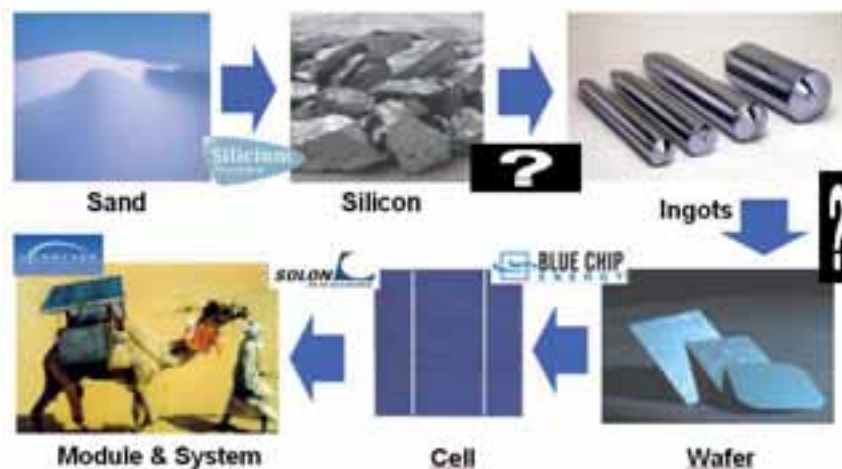
Mag. Wolfgang Weidinger

Blue Chip Energy GmbH, Europastr. 9, A-7540 Güssing
office@bluechip-energy.at, www.bluechip-energy.at

Shareholder



Die Wertschöpfungskette



Anforderungen

- **Bildungssysteme**
 - Kooperationen zwischen Wirtschaft – Bildungseinrichtungen
- **Infrastruktur**
 - Strom
 - Wärme
 - Wasser
 - Kanalisation



Chance für das Südburgenland

- **HiTech - Arbeitsplätze**
- **Rückkehr qualifizierter Menschen in die Region**
- **Zulieferbetriebe**
- **Einbremsen der Abwanderung**
- **Infrastrukturelle Entwicklung**



⇒ Steigende Attraktivität der Region

Österreich als Standort für den Weltmarktführer

Peter Berghofer, Geschäftsführer, Ulbrich of Austria GmbH

Kaum ein Markt hat in den letzten Jahren einen derartigen Boom erlebt wie die photovoltaische Energieerzeugung. Ebenso rasch wie der Markt, entwickeln sich dabei die in Verwendung stehenden Technologien weiter.

Die Firma Ulbrich, ein amerikanisches Familienunternehmen, hat sich bereits vor 20 Jahren der Photovoltaik gewidmet. Mit hochwertigen elektrischen Verbindungselementen beliefert Ulbrich heute weltweit mehr als 40% aller Modulhersteller und ist somit der größte Hersteller von Solarzellenverbindern. 2007 hat Ulbrich einen weiteren Schritt in Richtung Internationalisierung gemacht und Niederlassungen in Hong Kong und Österreich gegründet.

Durch die in den letzten Jahren enorm gestiegene Nachfrage nach dem in der kristallinen Solarzellentechnologie verwendeten Rohstoff, dem Silizium, kam es zu einer Verknappung die sich massiv auf die Technologien ausgewirkt hat. Durch das stetige Streben nach höheren Effizienzen sowie durch neue Verarbeitungstechnologien wurde im Bereich der Zellenentwicklung die Möglichkeit geschaffen, immer dünnere Solarzellen herzustellen. Nach wie vor ist es aber das Ziel jedes Solarmodulherstellers, die Solarzellen für eine Zeit von bis zu 25 Jahren elektrisch miteinander zu verbinden. Durch die immer dünneren Zellen und immer höheren Leistungen, die immer höhere Kupferquerschnitte im Verbindungselement benötigen, kommt es bei der Verlotung der spröden Solarzellen zu einer kritischen Spannungssituation zwischen der Zelle und dem Verbindungselement. Einfluss auf diesen Spannungszustand haben mehrere Faktoren:

- 1) Das Verhältnis zwischen Zelldicke und Zellverbinderdicke
- 2) Die Temperaturführung im Lötprozess
- 3) Das verwendete Lot
- 4) Die mechanischen Eigenschaften des Zellverbinders

Stehen diese Einflussfaktoren im falschen Verhältnis zueinander, kann es bereits im Lötprozess zu Schädigungen des Siliziumgefüges im Bereich der Lötverbindung, zu Biegungen an der Zelle bzw. zu Zellbrüchen im Lötprozess oder im anschließenden Laminationsprozess kommen.

Ulbrich hat es sich zum Ziel gesetzt, sehr leicht verformbare, weiche Zellenverbinder zu entwickeln. Umgesetzt wurde diese Aufgabenstellung vom österreichischen Entwicklungsteam der Firma Ulbrich.

Während am Markt derzeit Streckgrenzenwerte von 120-140N/mm² Industriestandard sind, hat Ulbrich mit der Einführung der neuen österreichischen Produktionstechnologie eine Streckgrenze von 70-80N/mm² möglich gemacht. Trotz dieser extremen Weichheit kann durch eine hoch automatisierte und sensible Prozessführung die notwendige Geradheit des Zellverbinders, die für eine perfekte Platzierung auf der Solarzelle notwendig ist, gewährleistet werden.

Um die Ansprüche einer umweltfreundlichen Produktion zu erfüllen, wird bei der Reinigung vor dem Beschichtungsprozess auf den Einsatz von chemischen Hilfsstoffen verzichtet. Dies führt zu einer hohen Reinheit der Beschichtung und einer konstanten Löteigenschaft des Produktes.

Die Entscheidung seitens Ulbrich, die Niederlassung im burgenländischen Müllendorf zu gründen, beruht auf mehreren Faktoren. Einerseits konnte ein Team mit großer Erfahrung in die Ulbrich Familie aufgenommen werden, andererseits konnte im Burgenland im Rahmen der Phasing Out Phase der Ziel 1 Förderung ein attraktives Förderpaket in Anspruch genommen werden. Der Standort im nördlichen Burgenland ist für die Belieferung des zentraleuropäischen Marktes sowie für die des CEE Raums bestens geeignet. Die Bestätigung für den Standort Müllendorf hat es bereits durch eine Ausbauentcheidung seitens der Firmenführung gegeben. Ulbrich Österreich wird seine Kapazitäten im Jahr 2009 von im Moment 500MW Jahreskapazität auf 1,5 GW erweitern.

Photovoltaik im Blickpunkt der Industrie

DI Herbert Pairitsch

Infineon Technologies Austria AG, Siemensstraße 2, 9500 Villach
herbert.pairitsch@infineon.com, www.infineon.com

Die Photovoltaik hat in den letzten Jahren den Sprung zur Volumenstechnologie geschafft. Auch bei stetig steigenden Preisen für fossile Brennstoffe braucht es heute und auch mittelfristig Einspeisetarife mit langfristigen Vergütungsgarantien, um einen ausreichenden Investitionsanreiz zu bieten. Diese Aufgabe fällt überwiegend in den öffentlichen Bereich.

Die Aufgaben der Industrie, um einen steilen Anstieg der Photovoltaik zu unterstützen, sind Verbesserung der Effizienz und Kostenreduktion. Für einen Hersteller von Halbleiterbauelementen der Leistungselektronik liegt der Fokus ganz eindeutig bei der Effizienzsteigerung. Eine bessere Effizienz ist ein wesentlicher Hebel für eine schnellere Amortisation von PV-Anlagen, insbesondere da der Kostenanteil der verbauten Leistungshalbleiter kleiner als ein Prozent ist.

Bei Solarinvertoren kommen aus diesem Grund seit jeher hocheffiziente Topologien zum Einsatz. Eine weitere Verbesserung ist aber anzustreben, da jede Steigerung der Effizienz positive Umwelteffekte (CO₂-Vermeidung) zur Folge hat und sich obendrein in bares Geld umrechnen lässt. Bei einer typischen Systemgröße von 10kWp bringt ein zusätzliches Prozent Wirkungsgrad bei deutschem Einspeisetarif ca. 840€ zusätzlichen Ertrag über die Lebensdauer. (Quelle: Zacharias, P: „Perspectives of SiC Power devices in Highly Efficient Renewable Energy Conversion Systems“ ISET, Kassel 2008)

Um die Effizienz von Solarinvertoren, die üblicherweise > 96% beträgt, weiter zu steigern sind aber innovative, F&E intensive Ansätze nötig. Infineon bietet seit diesem Jahr als einziger Halbleiterhersteller weltweit einen 900V MOSFET nach dem Kompensations-Prinzip (CoolMOS™) an. Das ermöglicht einerseits von dem um Faktoren niedrigeren Einschaltwiderstand der Kompensationsbauelemente zu profitieren und andererseits die PV-Module bis zu noch höheren Spannungen nutzen zu können. Besonders an kalten und sonnigen Tagen wird dadurch die Effizienz des Gesamtsystems erhöht.

Der Fokus der PV unterstützenden Forschungsaktivitäten von Infineon liegt aber auf der Entwicklung von SiC-Schaltern. Siliziumkarbid (SiC) bietet auf Grund seiner elektrischen Eigenschaften große Vorteile für Hochvolt-Leistungshalbleiter. Mit SiC lassen sich nicht nur die niedrigsten Einschaltwiderstände realisieren (siehe Abbildung 1), sondern man minimiert wegen der geringen Speicherladung auch die Schaltverluste.

Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE, Freiburg) berichtete 2007 einen Wirkungsgrad von 98,3% für einen Solarinverter mit einer Heric-Brücken-Topologie bei Verwendung von SiC-Bauelementen.

Mit einem 3-Phasen Solarinverter gelang es 2008 am Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET, Kassel) einen Wirkungsgrad von knapp 99% zu erreichen. Dieser Wert wurde wiederum mit dem Einsatz von SiC-Schaltern und SiC-Dioden erzielt.

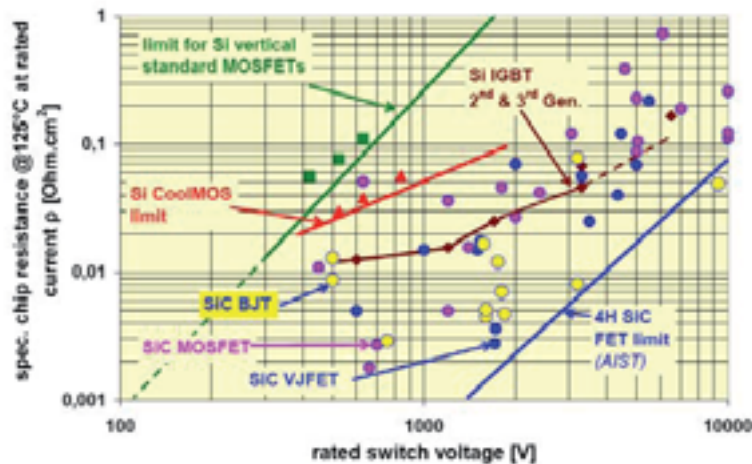


Abbildung 1: Vergleich der spezifischen Einschaltwiderstände von SiC-Schaltern mit denen von Si-MOSFETs und IGBTs (für IGBTs wurde V_{CESAT} / I_{NENN} aufgetragen)

Quellen: Friedrichs/Infineon 2006, Reimann et al. /SiCED 2002, Deboy/Infineon 2006, Infineon 2008, Stephani/SiCED 2006, Fukuda 2006, Rutgers / USCI 2008, Purdue Univ.2008, 2008: CREE, SiCED, Kansai EP,PERC-AIST, Mitsubishi, Siemens, Denso

Für die Betrachtung von SiC-Schaltern sind drei Bauelemente wesentlich:

- SiC-BJT: der Bipolartransistor auf SiC Basis ist wegen eines ungelösten materialbedingten Degradationsproblems bisher für Industrieanwendungen unbrauchbar und wird hier nicht weiter betrachtet
- SiC-MOSFET: im Vergleich zum klassischen MOSFET auf Siliziumbasis ist die Gateoxidqualität deutlich schwerer zu beherrschen; die Beurteilung der Langzeitzuverlässigkeit ist noch ausständig
- SiC-JFET: der große Vorteil des JFETs ist, dass er kein Gateoxid benötigt, und daher diese Zuverlässigkeitsrisiken nicht hat; der Nachteil des JFETs, ein „normally on“ Bauelement zu sein, kann durch ein Kaskodenkonzept gelöst werden

	normally-off compatibility	Process costs	Static performance	Switching performance	Reliability	Development risks
JFET	0	0	+	+	++	+
MOSFET	+	0	+	+	-	-

Abbildung 2: Bewertungsmatrix für SiC-Schalter (Quelle: Rupp R., Infineon 2008)

Infineon und SiCED haben die beiden verbleibenden Konzepte untersucht und sehen einen klaren Vorteil für einen SiC-JFET (siehe Abbildung 2). Insbesondere für Solarinverter mit Lebensdauernanforderungen >20 Jahre ermöglicht es der SiC-JFET in Kaskodenkonfiguration höchste Effizienz mit großer Zuverlässigkeit zu vereinen. Messungen an einem SiC-JFET mit 1200V Spannungsfestigkeit, der sich derzeit bei Infineon in der Vorentwicklung befindet, zeigen überdies exzellente Kurzschlussfestigkeit und eine extrem niedrige Eingangskapazität.

Unternehmensvorstellung HEI Consulting GmbH Auftragsforschung und Produktentwicklung im Bereich Photovoltaik

DI Dr. Dieter Hornbachner, Geschäftsführer

HEI Consulting GmbH, A-1140 Wien, Ameisgasse 65

www.hei.at, www.hei-solarlight.com

Die HEI Consulting GmbH ist ein Forschungsunternehmen im Bereich Energietechnologien mit Schwerpunkt Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Das im Jahr 2001 gegründete Unternehmen mit Sitz in Wien beschäftigt derzeit 18 MitarbeiterInnen, davon 10 Ingenieure. HEI war bislang als Auftragsforscher tätig. Seit Herbst 2008 produziert das Unternehmen auch Photovoltaik-Außenleuchten. Im Januar 2008 wurde HEI gemeinsam mit der Ertex Solar GmbH vom Lebensministerium mit dem österreichischen Staatspreis Energietechnologie für die Entwicklung Photovoltaik-Solarfassaden ausgezeichnet.

Im Bereich Photovoltaik setzt HEI folgende Themenschwerpunkte:

- Innovative PV-Modulkonzepte
- Gebäudeintegrierte Photovoltaik
- Autarke PV-Systeme für stationäre und mobile Anwendungen
- Entwicklung und Produktion von Photovoltaik-Außenleuchten

Aktuelle Projektbeispiele:

1) Technologietransfer Solarfassade

Projekt im Rahmen von Energie der Zukunft (BMVIT / FFG)

Laufzeit: 07/2008 – 06/2009

Projekthalt ist der Know-how- und Informationstransfer zum Thema gebäudeintegrierte Photovoltaik an ArchitektInnen, BauträgerInnen und FassadenplanerInnen. Im April 2009 wird die Info-Website www.solarfassade.info online gehen.

2) SunPower City

Partner im Forschungsprojekt im Auftrag des Klima- und Energiefonds

Projektleitung: tatwort GmbH

Laufzeit: 09/2008 – 12/2009

Konzeptierung eines Photovoltaik-Stadtteils für Wien gemeinsam mit dem Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF)

3) Kostengünstige gebäudeintegrierte Photovoltaik

Forschungsprojekt im Auftrag des Klima- und Energiefonds

Laufzeit: 07/2008 – 12/2009

Projektziel ist die Entwicklung einer GIPV-Technologie, die zu einer deutlichen Kostensenkung führt und damit GIPV aus hochpreisigen Nischenanwendungen in den preissensiblen Massenmarkt führt.

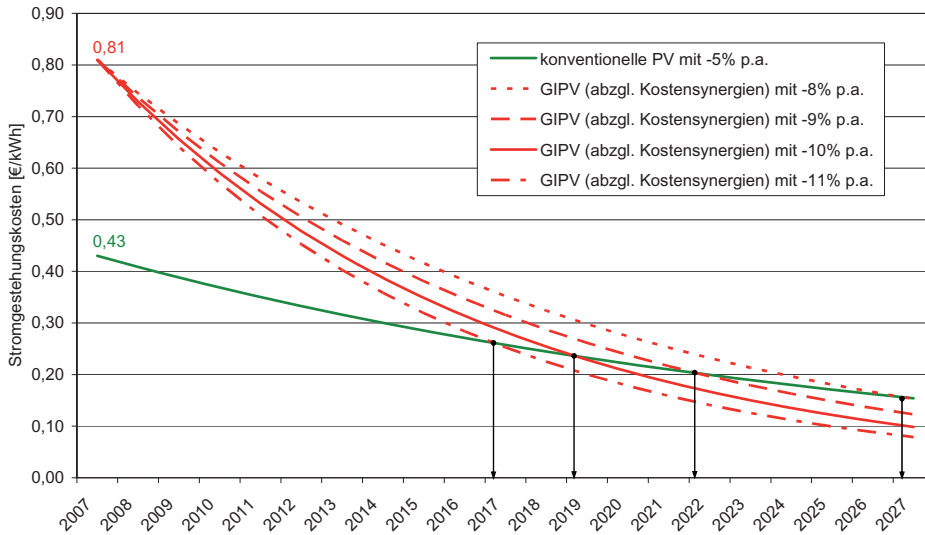


Abbildung: Notwendige Kostenreduktion der Photovoltaik-Gebäudeintegration

4) Photovoltaik-Außenleuchten

Entwicklung und Produktion von Photovoltaik-Außenleuchten

Projektstart: Ende 2007; Produktionsstart: Herbst 2008

Bei der Entwicklung dieser Leuchten stehen die Ziele hervorragendes Design und hohe Einsatzbereitschaft auch bei schlechten Witterungsbedingungen im Vordergrund.



PV-Außenleuchten **hei solar light**, Modells „Champ“, vor dem Eingangsbereich des Passivbürohauses „ENERGYBase“ in Wien Floridsdorf.

Photovoltaik am eigenen Gebäude als Signal an die Zukunft „Power Tower“ die neue Konzernzentrale der Energie AG Oberösterreich

Dipl.-Ing. Heinrich Wilk

Energie AG Oberösterreich, Kraftwerke GmbH
heinrich.wilk@energieag.at, www.energieag.at

Am 28. August 2008 wurde die neue Konzernzentrale der Energie AG eröffnet. Mit dem modernen Gebäude vereint die Energie AG erstmals alle Konzernunternehmen unter einem Dach und setzt einen städtebaulichen Akzent im Linzer Bahnhofsviertel. Das 18-stöckige Bürohochhaus erreicht eine Höhe von 73 m und wird auf 22.000 m² Platz für mehr als 600 Mitarbeiter bieten. Vom Beginn an war es ein klares Ziel der Energie AG mit ihrer neuen Konzernzentrale ein Vorzeigeprojekt zu verwirklichen.

Die grundlegenden Leitmotive dafür waren:

- Bürogebäude mit Vision
- Kommunikatives Bürokonzept
- Hohe Nutzerqualität und Funktionalität
- Optimale Arbeitsplatzqualität
- Tageslichtorientierte Arbeitsplätze
- Niedrige Investitions- u. Betriebskosten
- Optimale Nutzung erneuerbarer Energie

Mit dem Power Tower, der neuen Konzernzentrale in Linz, läutet die Energie AG Oberösterreich ein neues Zeitalter in Sachen Energieeffizienz von Büro-Großbauten ein. Der Power Tower wird das weltweit erste Bürohochhaus sein, das mit Passivhauscharakter errichtet wird. Die neue Konzernzentrale wird Ressourcen schonend auf den Einsatz von fossilen Energieträgern für Heizung und Kühlung verzichten können. Energie wird aus der Erde und dem Grundwasser gewonnen bzw. mit einem 638 m² großen Sonnenkraftwerk an der Fassade erzeugt. Damit setzt die Energie AG einen bisher beispiellosen Meilenstein bei der Umsetzung ihrer Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsphilosophie. Weltweit erstmals in einem Bürohochhaus dieser Größe kommt fast der gesamte Energiebedarf aus erneuerbaren Energieträgern.



Bild 1: Ansicht Photovoltaikfassade

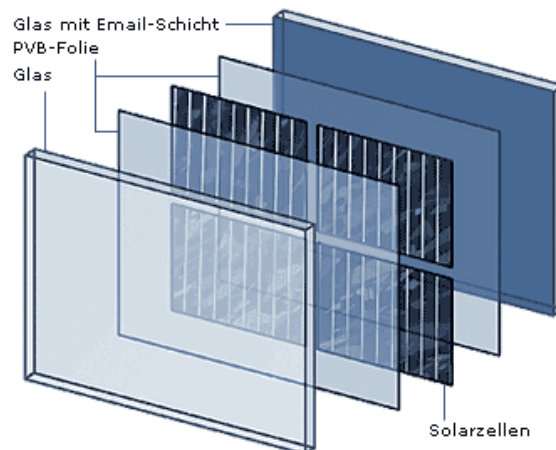
Gebäudehülle:

Die Voraussetzung für das alleinige Auskommen mit der alternativen Energie aus Boden- und Grundwasser und die Grundlage für die ausreichende Wirkungsweise einer energieeffizienten Haustechnikanlage ist in jedem Fall eine entsprechend optimierte Gebäudehülle. Die daraus resultierende multifunktionale Fassadenkonstruktion hat über die herkömmlichen Anforderungen hinaus, wie Wärme- und Kälteschutz sowie Schallschutz hier wesentliche Parameter zu erfüllen:

- Niedriger Heizwärmebedarf durch guten Wärmedämmwert $U_{ges} < 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Niedriger Kühlbedarf durch Reduktion des solaren Wärmeeintrages $g = 0,1$
- Sonnenschutz, Blendschutz, gute Durchlässigkeit für Tageslicht
- Stromerzeugung mit PV-Paneelen im opaken Fassadenbereich

Photovoltaik:

Das Sonnenkraftwerk an der Süd-Süd-West-Seite des Power Tower bedeckt fast die gesamte Fassadenseite vom 2. Stock bis unters Dach. Ausgespart sind nur die Treppenhäuser der Fluchttiegen. Die PV-Paneele wurden millimetergenau nach den Vorgaben der Architekten angefertigt. Für die Herstellerfirma lag die Herausforderung in den beachtlichen Abmessungen der Solarelemente. Die Paneele werden ähnlich wie VSG-Scheiben produziert.



Die Vorteile der Photovoltaik-Paneele liegen in der doppelten Nutzung der Fassade, dem Wetterschutz und der Stromproduktion in einem Element. Darüber hinaus verläuft die Solarstromproduktionskurve synchron zum Lastgang eines Bürogebäudes (werktags).

Mit 638 m^2 Fläche und 66 kW Spitzenleistung ist das Sonnenkraftwerk eine der größten gebäudeintegrierten Photovoltaikanlagen Österreichs. Die Anlage produziert rund 42.000 kWh Strom pro Jahr und liefert damit einen merkbaren Anteil für den Strombedarf der Infrastruktur des Bürohauses (IT, Hardware, Beleuchtung). Es wurden hocheffiziente Wechselrichter des oberösterreichischen Herstellers FRONIUS installiert. Die ganze Anlage ist in die Hausleittechnik der Fa. SAUTER integriert (Visualisierung).

Internationale Photovoltaikaktivitäten des Verbund

DI Dr. Rudolf Zauner

Verbund-Austrian Renewable Power GmbH, Schottengasse 4, 1010 Wien
rudolf.zauner2@verbund.at; www.austrianrenewablepower.at

VERBUND-Austrian Renewable Power GmbH

Als einer der führenden Wasserkraftkonzerne Europas setzt der Verbund in Zukunft noch stärker auf erneuerbare Energieträger. Dazu wurde im Herbst 2007 die Tochtergesellschaft VERBUND-Austrian Renewable Power GmbH (ARP) gegründet. Deren Ziel ist es, rund 400 MW an neuen Erzeugungskapazitäten auf Basis erneuerbarer Energiequellen zu realisieren. Neben der Wasserkraft ergänzt der Verbund sein Erzeugungsportfolio, in einer ersten Phase, vor allem durch Windkraft und Photovoltaik. Zur Zielerreichung setzt die ARP auf Akquisitionen, auf Kooperationen – mit österreichischen Unternehmen wie beispielsweise bei einem Windparkprojekt in Kroatien und einem Technologiepartner für Photovoltaik-Kraftwerke –, sowie auf die Entwicklung von Greenfield-Projekten.

Spanien: attraktiver Photovoltaikmarkt

Spanien ist eines der sonnenreichsten Länder Europas und verfügt über optimale Einstrahlungswerte. Als Kennwerte für den Elektrizitätsertrag einer Photovoltaikanlage können in Südspanien bis zu 1.900 kWh/kW_{peak} erwartet werden. Der spanische Solarmarkt entwickelt sich aufgrund der derzeit attraktiven Einspeisevergütung sehr dynamisch. Da der Tarif nur für Anlagen garantiert wird, die bis Ende September 2008 ans Netz gehen und eine entsprechende Folgeregelung noch nicht bekannt ist, wird erwartet, dass bis September 2008 noch zahlreiche PV-Anlagen in Betrieb genommen werden.



Verbund: Photovoltaik-Engagement in Spanien

Spanien ist für die VERBUND-Austrian Renewable Power GmbH ein sehr interessantes Zielland für Photovoltaik. Denn die ARP will Erzeugungsanlagen an jenen Standorten realisieren, an denen auch entsprechend Primärenergieträger vorhanden und effizient nutzbar sind. In Anbetracht seines Sonnenreichtums liefert Spanien die idealen Voraussetzungen für diese umweltfreundliche Energiegewinnung. Dementsprechend hat die VERBUND-Austrian Renewable Power GmbH bereits zwei Photovoltaikanlagen in Südspanien erworben.

Photovoltaikanlage Mercadillo

Das erste Photovoltaikprojekt der ARP befindet sich in Mercadillo (auf ca. 1.000 m Seehöhe in den andalusischen Bergen, Nähe Granada) und wurde von der Kioto Photovoltaics Iberia SL entwickelt, ehe es von ARP erworben wurde. Die Module (polykristallines Silizium) der einachsiger nachgeführten Anlage mit 1,89 MW_{peak} wurden von Kioto Photovoltaics GmbH geliefert. Als Wechselrichter werden 100-kW-Zentralwechselrichter von Xantrex eingesetzt, während die Nachführungen von Lorentz geliefert wurden. Die Inbetriebnahme der Anlage war im August 2008.



Photovoltaikanlage Macael

Anders als bei der oben genannten Anlage handelt es sich in Macael (Südspanien, Nähe Almeria - Revitalisierungsgebiet eines Marmorsteinbruches) um eine fix installierte Anlage ohne Nachführung. Projektentwickler ist ebenfalls die Kioto Photovoltaics Iberia SL. Die Module (polykristallines Silizium) für insgesamt 900 kW_{peak} wurden von Conergy geliefert, als Wechselrichter werden wiederum 100-kW-Zentralwechselrichter von Xantrex eingesetzt. Die Inbetriebnahme der Anlage war ebenfalls im August 2008.



Impulses from research for industrial development in the Netherlands (Impulse der Forschung für die Wirtschaftsentwicklung)

Ir J.J. Swens

J-OB Consulting, Heemraadssingel 297, 3023 BG Rotterdam

PV in the Netherlands.

The development of PV in the Netherlands has two faces:

1. An originally strong, but later stagnating implementation
2. An exemplary development of knowledge and knowledge transfer

PV implementation in The Netherlands

The Dutch market for PV solar power was initially amongst the five fastest growing markets in the world. Due to an inconsistent policy towards PV implementation however, the Dutch market completely collapsed in 2003, and did not recover since. A similar effect was observed in Austria (fig. 1).

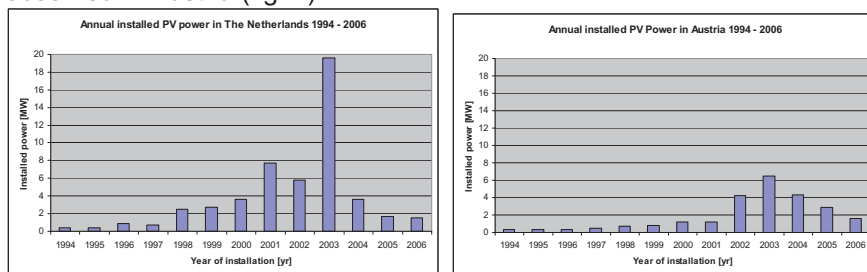


figure 1: development of the PV market in The Netherlands and Austria

PV research, development and knowledge transfer in The Netherlands

Different from the approach towards implementation, the policy towards the development of a strong knowledge position in PV has been one of vision and constancy. From the early days of PV development, the Dutch programmes have strongly supported PV RTD activities. The first large scale programme in this field, NOZ (Dutch Research Programme Solar Energy), already opened in 1978. Though initially aiming mainly at solar thermal applications, the focus slowly shifted towards PV, with an allocation of 15% of NOZ budget to PV from 1982 till 1986, a separate budget of 5,5 M€ from 1986 till 1990 and finally the installation of a separate program, NOZ-PV from 1990 till 2000, with an average annual budget of 23 M€. Depending on activities and the sort of organisation, RTD activities could be financed for up to 100% of the actual RTD cost. During the execution of the programme, the focus slowly broadened from pure research to research and demonstration and in the end to research, demonstration and market introduction. Additional to the NOZ-PV programme, a general sustainability programme called EET (Economy, Ecology, Technology), supporting the collaboration between industry and research institutes, was opened in 1996. The annual budget for EET varied between 15 M€ and 50 M€, with an average contribution to PV of 10% thereof. This programme proved to be particularly important for the transfer of the results of the R&D activities to the beginning PV industry. The NUON - Heliantos (previously AKZO-Heliantos) activities are a good example thereof.

In 2000 all Dutch renewable energy technology specific programmes were replaced by one programme for renewable energy in general. Here PV project proposals had to compete with those for other RE technologies. The total budget was decreased dramatically to 20 M€/yr for all renewable energy options. Due to the strong position of the PV RTD sector however a considerable part of the total budget still went to PV RTD, resulting in an average support of 2,5 M€/yr. Following the growth toward maturity of many of the RE technologies, the DEN programme in turn was replaced in 2005 by the EOS programme, which was developed to better support the transfer from RTD results to product development and production. The priorities of the EOS programme were selected in close collaboration with researchers and market players. Consisting of the sub-programmes NEO (New Energy Research), LT (Long Term research), ES (Energy subsidy Collaboration projects), Demo (Demonstration projects)

and UKR (Unique Opportunities Regulation), the EOS programme is designed to bring new ideas and results from fundamental research to market application (fig. 2).

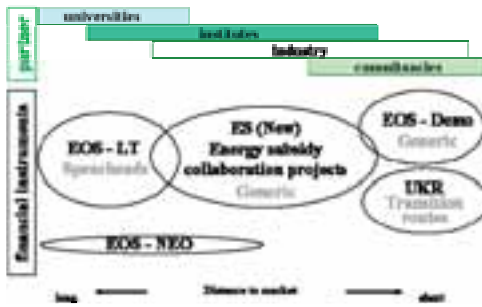


figure 2: position of the EOS sub programmes in the innovation chain

In this innovation chain, the role of the above mentioned sub-programmes is as follows:

- NEO: New Energy Research, focussing on new, unconventional ideas. This programme is mainly intended for inventors. The programme covers all new energy options.
- EOS LT: Energy Research Subsidy - Long Term, focussing on long term research on a selected range of promising energy saving or renewable energy technologies, with expected serious impact between 2020 and 2050.
- ES: Energy Subsidy for Collaboration

Projects, focussing on technology transfer from research to industry, in order to convert technologies into products. This programme replaces the energy part of the IS (Innovation Subsidy for Collaboration Projects) programme, which appeared insufficiently effective for energy technologies

- EOS Demo: Energy Research Subsidy - Demonstration, focussing on testing and demonstrating new energy saving- or renewable energy applications in a realistic user environment.
- Transition UKR: Transition - Unique Opportunities Scheme, focussing on improvement of material- and energy use and on the application of renewables in general and biomass in particular.

For the EOS programme 5 priority areas were defined:

- Energy efficiency in industrial and agricultural sectors
- Biomass
- New gas / clean fossils
- Built environment
- Energy generation and networks / grids

In 2006 the total budget for the energy focussed programmes added up to slightly more than 77 M€. Part of this budget was allocated to activities in pre-selected consortia. Though only a sub-priority under Build environment, an average of 9 % of the total budget is annually awarded to PV RTD projects.

Especially the new EOS-ES programme turned out to be a worthy successor of the previous EET programme. In particular Solland Solar and Scheuten Solar used this programme to develop new cell concepts and production technologies in collaboration with universities and research institutes. The effective transfer of knowledge led to a significant growth of industrial activity in the field of PV in The Netherlands, in spite of the absence of a local market.

Presently The Netherlands host the following PV companies:

Solland Solar: mc-Si solar cell production, capacity: 40 MW/yr

Scheuten Solar: CIS solar cell production, capacity: 10 MW pilot

Nuon Heliantos: tf a-Si solar cell production, production will start in 2009

Ubbink Solar: mc-Si module assembling, capacity: 15 MW/yr

Econcern: roof integration elements; solar grade silicon production under preparation

RGS Development: RGS production technology

OTB Solar: solar cell production lines

The PV branch in The Netherlands provided jobs for around 250 employees in 2006, which was 65% more than in 2005. With the modest assumption of a similar growth in 2007 and 2008, the employment at the end of 2008 can be estimated at around 700 fte, excluding the possible extra activity related to a new implementation support scheme, which may add another 300 jobs.

PV Forschungsförderung in Deutschland

Christoph F. Hünnekes

Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich (PtJ), EEN, 52425 Jülich, Germany

Forschung und Entwicklung (F&E) zu Energietechnologien und damit auch zur Photovoltaik (PV) werden von der deutschen Bundesregierung seit 1974 gefördert. Die Unterstützung der erneuerbaren Energien liegt heute im Aufgabebereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). 2006 wurde das derzeit aktuelle 5. Energieforschungsprogramm unter dem Titel „Innovation und neue Energietechnologien“ verabschiedet. Bezüglich PV sind Schwerpunkte des Programms

- eine weitere Reduzierung der Kosten von Zellen, Modulen und Systemen durch Verbesserung der Systemwirkungsgrade und Reduzierung der Fertigungskosten,
- eine konsequente Überführung der Ergebnisse von F&E in die Fertigung sowie
- die Berücksichtigung von Fragen des Umweltschutzes bei Produktion und Anlagenbetrieb.

Dazu wurden 5 Fördergebiete adressiert:

- Silizium feedstock und Wafertechnologien, insbesondere die Herstellung von Solarsilizium, die Verringerung des Materialverbrauchs sowie die Entwicklung neuer Zell- und Modulkonzepte.
- Dünnschichttechnologien, insbesondere die Übertragung von Konzepten und Prozessen in eine industrielle Umgebung, Optimierung von Prozessen mit den Ziel Kostenreduktion sowie Untersuchungen zur Langzeitstabilität.
- Systemtechnik, insbesondere für dezentrale Netzstrukturen, Anpassungen an zukünftige Modulgenerationen und Standardisierung von Inselsystemen für den globalen Einsatz.
- Alternative Zellkonzepte, die sich perspektivisch sowohl für Leistungsanwendungen eignen als auch in einen industriellen Fertigungsmaßstab übertragen lassen.
- Übergreifende Fragestellungen wie Erhöhung der Lebensdauer aller Systemkomponenten, die Vermeidung Umwelt und Gesundheit belastender Stoffe, die Reduzierung des Energieeinsatzes in der Produktion sowie Recycling.

Um diese Schwerpunkte mit konkreten Zielen zu untersetzen, wurde in Abstimmung mit der deutschen Forschung und Industrie eine F&E Roadmap entwickelt¹. Allgemeine Richtschnur ist darüber hinaus die “Strategic Research Agenda” der Europäischen PV-Technologieplattform² unter Berücksichtigung nationaler Besonderheiten. Eine aktuelle Darstellung der Forschungsförderung des BMU findet sich in der Broschüre „Innovation durch Forschung – Jahresbericht 2007“.³

Im Mittel der letzten 4 Jahre (2004-2007) belief sich die Förderung des BMU auf rund 34,1 Mio. € per annum. Die Verteilung auf die Fördergebiete zeigt einen Schwerpunkt bei der Silizium Wafertechnologie (51% der Mittel) gefolgt von den Dünnschichttechnologien (35%). Die Entwicklung von Systemtechnikkomponenten erhielt 9% des Budgets; für Alternativkonzepte wie organische und konzentrierende PV wurden 5% aufgewendet.

Zusätzlich zur Förderung des BMU werden Fördermittel aus dem Haushalt des Bundesforschungsministeriums (BMBF) im Rahmen des Förderkonzepts “Grundlagenforschung Energie 2020+”⁴ zur Verfügung gestellt:

- Im Sommer 2007 wurde eine gemeinsame Förderinitiative von BMBF und Industrie zu organischen Solarzellen bekannt gegeben. Insgesamt werden 360 Mio. € für dieses Thema verfügbar sein.
- Eine weitere Förderbekanntmachung adressiert die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen. Dabei werden Themen wie materialwissenschaftliche Verbesserungen einschließlich Nanotechnologie, neue experimentelle oder analytische Untersuchungsmethoden und die Suche nach Synergien mit benachbarten Forschungsgebieten wie Mikroelektronik oder Bionic im Vordergrund stehen.

Aktuell betreut das BMBF 5 Netzwerkvorhaben mit insgesamt 29 Forschungspartnern, für die 12,4 Mio. € zur Verfügung gestellt wurden. Zusätzlich stellt das BMBF aus seinem Haushalt die institutionelle Förderung von Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) und der Helmholtzzentren (Forschungszentrum Jülich, Hahn-Meitner Institut Berlin) zur Verfügung.

Der Vortrag will die Philosophie der deutschen Forschungsförderung erklären, Beispiele laufender Forschungsprojekte geben und einen Ausblick auf die kommenden Jahre wagen.

Quellenangaben

¹ siehe z.B. „Innovation durch Forschung, Jahresbericht 2006 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien“ des BMU, Seite 15, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/39157/>

² Strategic Research Agenda for Photovoltaic Solar Energy Conversion Technology, siehe <http://www.eupvplatform.org>

³ Innovation durch Forschung, Jahresbericht 2007 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien, siehe <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40964/4595/>

⁴ Förderprogramm „Grundlagenforschung Energie 2020+“, siehe <http://www.fz-juelich.de/ptj/grundlagenforschung-energie/>

Photovoltaik Forschung & Innovation: Das Beispiel Schweiz

Dr. Stefan Nowak

Programmleiter Photovoltaik des Bundesamtes für Energie

NET Nowak Energie & Technologie AG, Waldweg 8, CH – 1717 St. Ursen, Schweiz

stefan.nowak@netenergy.ch, <http://www.netenergy.ch>, <http://www.photovoltaik.ch>

Die Photovoltaik kann in der Schweiz auf eine lange Tradition zurückblicken: Bereits 1982 ging in Lugano die vermutlich erste netzgekoppelte Photovoltaikanlage Europas ans Netz; sie stellt bis heute eine der ältesten lückenlos dokumentierter Solarstromanlagen überhaupt dar. Mit der Tour de Sol – einem schweizweiten Rennen für Solarfahrzeuge – wurde schon sehr früh eine breite Kommunikationsarbeit zur Solarenergie betrieben. Mitte der achtziger Jahre entstand unter Federführung des Bundesamtes für Energie das Forschungsprogramm Photovoltaik, welches seither die Schweizer Photovoltaik Forschung und Entwicklung sowie Pilot- und Demonstrationsaktivitäten zusammenfasst. Anhand von Forschungskonzepten über eine Periode von jeweils 4 Jahren, aktuell 2008 – 2011, und gestützt auf das übergeordnete Schweizer Energieforschungskonzept, werden Strategie und Schwerpunkte der Photovoltaik Forschung festgelegt. Mit diesem strategischen Programmansatz konnten wichtige und international führende Kompetenzzentren etabliert werden. Die entsprechenden wissenschaftlich-technischen Entwicklungen konnten in den letzten Jahren in bedeutende industrielle Aktivitäten übergeführt werden.

Die frühe Anwendungserfahrung prägte eine wesentliche Eigenschaft der Schweizer Photovoltaik: die konsequente Betrachtung der Photovoltaik als Energiesystem, indem die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt und optimiert sind. Pionierhafte Ansätze in der Photovoltaik Gebäudeintegration und frühe Wechselrichterentwicklungen waren wesentliche Innovationen, welche in diesem Sinn weit über die Landesgrenzen hinaus wirkten. Parallel dazu wurde mit grosser Kontinuität an neuen Solarzellenkonzepten gearbeitet, wobei hier ein besonderer Akzent auf die Dünnschichttechnologien gelegt wurde. Nach den Erfolgen der Schweizer Photovoltaik in den frühen 1990er Jahren folgte aufgrund von Budgetkürzungen und energiepolitischen Entscheiden im Jahr 2000 eine Phase der Ernüchterung.

Durch eine breite, nationale und internationale Abstützung der Projektförderung konnten trotz diesen erschwerenden Umständen wesentliche technische Entwicklungen fortgesetzt werden. Mit dem weltweit wachsenden Photovoltaikmarkt wuchs in dieser Zeit das Interesse der Schweizer Industrie an der Photovoltaik. In den letzten 5 Jahren konnten, nach den früheren industriellen Entwicklungen im Bereich der Zulieferindustrie, der Systemtechnik und der Gebäudeintegration, auch im Bereich der Solarzellen- und Modulproduktion wichtige Technologietransfers realisiert werden. Diese sind heute Bestandteil einer rasch wachsenden, global orientierten Schweizer Photovoltaikindustrie. Damit ist die Schweizer Photovoltaik in wesentlichen Segmenten der industriellen Wertschöpfungskette weltweit präsent. Die Schweizer Photovoltaik Industrie hat inzwischen einen Jahresumsatz von ca. 1 Mia. Euro erreicht und umfasst mehrere tausend Arbeitsplätze.

Der Vortrag beleuchtet Strategien, Förderinstrumente und Erfahrungen der Schweizer Photovoltaik in Forschung, Industrie und Anwendung. Die bisherigen Anstrengungen im Schweizer Photovoltaik Programm bilden die wissenschaftlich-technische Ausgangslage, um im rasch wachsenden Photovoltaik Markt mit Schweizer Innovationen und Produkten fortan präsent zu sein. Die lange praktische Erfahrung mit dem Bau und Betrieb von zahlreichen Photovoltaikanlagen führten zu wichtigen Erkenntnissen, welche die Zuverlässigkeit der Anlagen und eine hohe spezifische Energieproduktion zur Folge haben. Damit sind die technologischen Voraussetzungen gegeben, dass die Schweizer Photovoltaik mit ihrem wissenschaftlich-technischen Know-how und ihren Produkten auch im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig und erfolgreich sein kann.

Organische Dünnschichtsolarzellen

Dr. Markus Scharber

Konarka Austria, Altenbergerstrasse 69, 4040 Linz

Organische Solarzellen sind eine neuartige Dünnschichttechnologie, die das Potential hat, besonders kostengünstig zu sein. Im Vortrag wird das Wirkprinzip organischer Solarzellen kurz skizziert und der derzeitige Entwicklungsstand zusammengefasst. Ebenso werden Herstellungsverfahren und mögliche erste Anwendungen diskutiert.

Solarzellen auf Basis von Sulfo-Salzen

Herbert Dittrich

Christian Doppler Labor "Applications of Sulfosalts in Energy Conversion (ASEC)"
Universität Salzburg
herbert.dittrich@sbg.ac.at, www.uni-salzburg.at

Am 1. 1. 2007 fand der Startschuss zur Eröffnung des Christian Doppler Labors „Applications of Sulfosalts in Energy Conversion (ASEC)“ der Universität Salzburg statt. In einer intensiven Aufbauphase wurde die Abscheidung der funktionalen Schichten der Sulfosalz-Dünnschicht-Solarzelle etabliert:

1. Abscheidung von metallischen Mo-Schichten auf Glas zur rückseitigen Kontaktierung der Solarzelle.
2. Abscheidung von Sulfosalz-Schichten als aktives Absorbermaterial auf der Mo-Schicht. Besonderer Wert wurde auf die Entwicklung einer Methodik zur Abscheidung von Absorber-Gradientenschichten gelegt.
3. Abscheidung von ZnO:Al-Schichten als Fenstermaterialien auf die Sulfosalz-Schicht. Da auf dem Markt keine entsprechenden Sputtertargets zur Verfügung standen, musste die Herstellung von Sputtertargets in Zusammenarbeit mit ARC Seibersdorf selbst in die Hand genommen werden. Des Weiteren musste der Aufbau der spezifischen Analytik vorgenommen werden. Als Charakterisierungsmethoden stehen nun Sonnensimulator, I-U-Kennlinienmessplatz, UV/vis/NIR-Spektrometer, Potential-Seebeck-Mikrosonde zur Verfügung.

Abgeschiedene Einzelschichten wurden analysiert und die Abscheideparameter optimiert. In der zur Verfügung stehenden Cluster-Sputteranlage wurden Dünnschicht-Solarzellstrukturen hergestellt. Die Charakterisierung der Solarzellen ergab Leerlaufspannungen bis 240 mV, Kurzschlussströme bis $7,1 \text{ mA/cm}^2$ und Füllfaktoren bis 56%. Damit ist weltweit erstmalig nachgewiesen, dass es möglich ist Sulfosalz-Dünnschicht-Solarzellen ausschließlich mittels Sputtermethoden herzustellen. Eine Prozess- und Materialoptimierung ist gegenwärtig am ASEC in Bearbeitung.

Im Bereich der Grundlagenforschung wurden neue Sulfosalz-Phasen synthetisiert, deren Kristallstrukturen ermittelt und in die Struktursystematik der Sulfosalze eingegliedert. Eine Ermittlung der Halbleitereigenschaften dieser neuen Phasen ist z. Z. noch nicht möglich.

Die bisher erzielten Ergebnisse bestätigen das sehr hohe Anwendungspotential der Sulfosalze, nicht nur im Bereich der Fotovoltaik.

Titel: Multifunktionale Wechselrichter

DI Christoph Mayr

arsenal research, Giefinggasse 2, A-1210 Wien

christoph.mayr@arsenal.ac.at, www.arsenal.ac.at

In dezentralen Erzeugungsanlagen, die auf Basis von Gleichstromquellen oder drehzahlvariablen rotierenden Generatoren arbeiten, stellen Wechselrichter die Verbindung zwischen der primären Stromquelle, z.B. PV-Generator, Windgenerator oder Brennstoffzelle einerseits und dem öffentlichen Stromversorgungsnetz oder auch einem autonomen Inselnetz andererseits dar. Als zentrale Systemkomponente haben Funktionalität, Eigenschaften und Verhalten der Wechselrichter einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems.

Mit der stetig wachsenden Leistung und Dichte dezentraler, stromrichterbasierter Erzeugung in den Verteilnetzen – insbesondere Photovoltaik (PV) Anlagen – kommt darüber hinaus auch den Fragestellungen rund um einen aktiven Beitrag dieser Anlagen zum Netzbetrieb und Systemdienstleistungen zentrale Bedeutung zu.

Nicht nur die bisher im Vordergrund stehenden Wirkungsgradkenngrößen spielen für einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb der Stromrichter eine entscheidende Rolle sondern auch die Sicherheit und die Interaktion mit dem Stromnetz sind wesentlich für Netz- und Anlagenbetreiber. Für Betreiber von Erzeugungsanlagen mit Wechselrichtern ist es erforderlich, möglichst viele Funktionen in einem Gerät zu vereinen und diese flexibel konfigurieren zu können, um einerseits die Gesamtkosten zu minimieren, und andererseits ein einfaches Verschaltungskonzept für komplexe Systeme (Notstromversorgung, Batterieladesysteme, etc.) zu ermöglichen. Im Zuge geringer oder sinkender Einspeisevergütung für Erzeugungsanlagen aus erneuerbaren Energietechnologien ist es zudem notwendig einen Mehrwert durch erhöhten Kundennutzen (Zusatzfunktionen) zu erzielen.

Neben dem erhöhten Nutzen für den Endkunden verbessern sich die Möglichkeiten der Netzintegration, eine höhere Dichte von dezentralen Energieanlagen wird möglich.

Insbesondere aufgrund der Korrelation von PV Erzeugungsleistung und Spitzenlast im Netz ist es sinnvoll vor allem PV Wechselrichter aktiv in die Netzregelung einzubeziehen. Durch die Software gesteuerte Leistungselektronik der Wechselrichter ist dies problemlos möglich und damit verfügen diese Geräte über ideale Voraussetzungen für den Beitrag zur Netzregelung.

Deshalb werden dezentrale Stromrichter zukünftig auch eine Reihe von Zusatzfunktionen übernehmen, die über die reine Einspeisung von Wirkleistung weit hinausgehen. Aktive Spannungs- bzw. Blindleistungsregelung sowie die multifunktionale Nutzung von PV Wechselrichtern als aktive Filter stellen nur einige Möglichkeiten dar, die mittels moderner Leistungselektronik realisiert werden können. Mit dem Übergang von einer rein passiven hin zu einer aktiven Rolle von Stromrichtern in den Versorgungsnetzen werden Faktoren wie Zuverlässigkeit, Unempfindlichkeit und Sicherheit in Zukunft eine weitergehende Dimension bekommen. Speziell von Seiten der Netzbetreiber steht dabei insbesondere das Thema Versorgungsqualität und -sicherheit im Mittelpunkt des Interesses, wobei Wechselrichter entgegen heutigen Normen in Zukunft auch im Fehlerfall am Netz bleiben sollen und einen aktiven Beitrag zur Netzstützung leisten müssen.

Johann Summhammer
Technische Universität Wien
Atominstitut, Arbeitsgruppe Solarzellen
Stadionallee 2
1020 Wien

Beitrag zur Arsenal-Tagung im Palais Auersperg, 10. und 11. Sep. 2008-08-22

Titel: Neue Methoden bei der Kontaktierung von Solarzellen

Abstrakt:

In der Kontaktierung von kristallinen Siliziumsolarzellen besteht nach wie vor Verbesserungsbedarf, da dort nach den internen Rekombinationsverlusten, die nur durch reineres Silizium und physikalische Passivierung der Oberflächen reduziert werden können, die höchsten Verluste in Form von Abschattung und hohem elektrischen Widerstand entstehen. Am Atominstitut wird nach Methoden gesucht, die diese Verluste bei den am weitest verbreiteten quadratischen Solarzellen absolut minimieren, wie auch das Problem der Silberknappheit bei Expansion in den Terawattbereich umgehen können. Die jüngsten Ergebnisse werden vorgestellt, unter anderem das Konzept und erste Tests der „Wire Cell“.

Die Situation für Errichter von Photovoltaikanlagen in Österreich

Dr. Kurt Leeb

MEA SOLAR GmbH, Magazinstraße 12a, 4600 Wels

Kurt.leebe@mea.solar.at, www.mea-solar.at

Nachfrage:

Die Nachfrage nach einer Photovoltaikanlage in Österreich ist bei Hauseigentümern enorm. Demnach ist das Informationsbedürfnis dementsprechend hoch. Informiert wird auf Messen und durch Fachberater der PV-Anbieter. Eine Beratung und das passende Angebot, sowie die Förderanträge für den Kunden erfordert Personalkosten, welche durch die geringen Margen nur schwer wirtschaftlich darstellbar sind. Die Entscheidung für eine PV Anlage kann mitunter sehr lange dauern und fällt oftmals auch negativ aus. Einer der Gründe für eine negative Entscheidung: Zu hohe Investitionskosten.

Um diese Investitions-Entscheidung zu erleichtern, helfen Contracting Modelle. Unser Modell (keine Investition – Refinanzierung durch Einspeisevergütung und einen bescheidenen monatlichen Beitrag über 12 Jahre) wurde äußerst erfolgreich in den Gemeinden Laakirchen, Ebensee, Sarleinsbach, Altmünster und Wels durchgeführt. Aber auch diese Modelle hängen stark von der aktuellen Fördersituation ab. Vorteil: schnelle Entscheidungen seitens des Kunden, effiziente Beratung und Förderansuchen, effiziente Montage.

Liefersituation:

Der österreichische Markt ist im internationalen Umfeld unter der Wahrnehmungsgrenze. Bei einer jährlich installierten Leistung unter 10 MW für ganz Österreich befinden wir uns in einer Situation wo ein mittlerer Elektroinstallateur aus Deutschland bereits mehr Anlagenleistung verbaut als ganz Österreich. Die Module sind dank der guten Förderbedingungen der führenden PV Nationen Mangelware und nur wer große Mengen abnimmt erhält auch einen Preis der ihn konkurrenzfähig macht. Für uns als MEA SOLAR bedeutet das ein Einkaufsvolumen von Minimum 3 MW um überhaupt direkt vom Produzenten beliefert zu werden. 3 MW für einen Markt der in etwa 3 MW groß ist? – Hier bleibt nur mehr der Export. Um im Export wiederum erfolgreich sein zu können bedarf es eines guten Einkaufspreises und somit wieder einer international entsprechenden großen Einkaufsmenge.

Um diese Menge (oftmals gegen Vorkassa) finanzieren zu können bedarf es einer hohen Bonität und/oder Nerven aus Stahl für die Banken. Hier sind auch die Finanzierungskosten und Lagerhaltungskosten nicht unerheblich und somit werden Module nur mit erheblichem finanziellen Risiko auf Lager geführt.

Qualität:

Für den Endkunden sind alle PV-Anlagen blau. Er kann schwer qualitativ hochwertigere Produkte von Billigprodukten unterscheiden. Hier ist der Berater gefordert, Aufklärungsarbeit zu leisten, denn nur Module, die auch 25 Jahre hohe Erträge erwirtschaften, ermöglichen auch den positiven Marktaufbau in Österreich.

Wirtschaftlichkeit:

Ob das Geschäftsfeld Photovoltaik in sich auch positive Ergebnisse liefert, hängt von mehreren Faktoren ab:

1.: Aufwand Personal: Pro Anlagenberatung inklusive Angebot, Förderabwicklung ca. 5 Stunden und Fahrtaufwand

2.: Deckungsbeiträge pro Anlage: Die DBs werden von drei Faktoren limitiert: Marktpreis und EK-Preis, sowie Förderhöhe. Das ist ein Spezifikum der PV Branche, denn nur bei einer wirtschaftlichen Amortisation von max. 15 Jahren werden auch Anlagen gekauft. Diese Amortisation wird allerdings von den Förderungen vorgegeben.

3.: Risikoabdeckung: Leistungsgarantien bis 25 Jahre erfordern auch die Sicherheit des wirtschaftlichen Überlebens des Vorlieferanten. Aus den geringen Margen ist der Aufbau von Reserven schwierig.

4.: Marketingaufwand: Der derzeit eher geringere Posten bei diesem Geschäftsfeld, da die Nachfrage enorm ist. Dennoch Messeauftritte, Ausstellungen, Hausmessen, Internet etc. schmälern die Erträge.

5.: Exportgeschäft / Streckengeschäft: Die Funktion als Großhändler ist zwar mit weniger Aufwand verbunden, doch dazu bedarf es den Zugang zu hochqualitativen Modullieferanten. Hier sind die zu erwartenden Margen noch deutlich geringer als im Direktgeschäft.

In Summe kann man sagen:

Bei einer seriösen Kalkulation des Geschäftsfeldes PV ist es rein mit der Installation von PV Anlagen in Österreich nur schwer möglich, positiv zu bilanzieren. Nur wer über seriöse Zulieferer, relativ große Mengen und ein intaktes Exportgeschäft verfügt, hat gute Chancen auch wirtschaftlich zu überleben – sofern die Förderstellen das zulassen!

Photovoltaic Austria (PVA) Federal Association – Interessensvertretung für Photovoltaik in Österreich

Dr. Hans Kronberger

PHOTOVOLTAIC AUSTRIA Federal Association; Neustiftgasse 115A/19, 1070 Wien
office@pvaustria.at, www.pvaustria.at

Das Hauptziel des Verbandes, der in Vereinsform organisiert, ist es, faire Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Photovoltaik (PV) in Österreich zu erreichen. Im Vordergrund stehen Informationsarbeit und Mitgliederbetreuung. Die Nutzung von Sonnenlicht zur sauberen Stromerzeugung erlebt weltweit einen gigantischen Boom und wird in absehbarer Zeit aus der Stromerzeugung nicht mehr wegzudenken sein. Österreich hinkt hier noch schwer hinterher. Dies kann aber den internationalen Trend nicht aufhalten, sondern nur die österreichischen Marktchancen schmälern. Daher ist Aufklärungsarbeit gegenüber der Politik und den Medien über das breite Leistungsspektrum der PV eine der Prioritäten des PVA. Der PVA agiert von Wien aus, dieser Standort ist bestens geeignet eine Brücke zu den Ländern in Süd- und Osteuropa zu bilden und gemeinsame Strategien zur Durchsetzung zu erarbeiten. Angestrebt wird auch der Anschluss Österreichs an den internationalen Trend einer starken Entwicklung von Sonnenstrom als Bestandteil der Stromversorgung, der Preisstabilität, Versorgungssicherheit und sozialen Verträglichkeit des Strompreises gewährleisten kann. Erreicht werden soll dies durch breite Aufklärungsarbeit über die Vorteile der PV und intensive Information von Politik, Wirtschaft und Meinungsträgern. Der PVA informiert seine Mitglieder regelmäßig über die wichtigsten Ereignisse am PV-Markt. Bevorzugte Informationen mit geschäftlichem Hintergrund sind für ordentliche Mitglieder über einen Code direkt abrufbar. Der Mitgliedsbeitrag ist eine Mindestsicherung zum Bestand des Verbandes. Zahlreiche Veranstaltungen und geplante Publikationen unterstützen die Mitglieder nach ihren individuellen Möglichkeiten.

PV, die Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie wurde bereits im Jahre 1839 als physikalischer Effekt von Alexandre Edmond Becquerel entdeckt. Noch heute wird diese Technologie immer wieder als teuerste Form der sauberen Stromerzeugung gehandhabt. Aber die PV ist mit gesonderten Maßstäben zu messen: Da der Strom aus PV direkt ohne Verteilernetz vom Erzeuger genutzt werden kann, muss sich der Gestehungspreis nicht dem Vergleich mit Stromhandelspreis an den internationalen Stromhandelsbörsen stellen. Er ist stattdessen mit dem Endverbraucherpreis zu vergleichen. „Netzparität“ ist daher das Ziel für den PV-Strom. Netzparität ist dann erreicht, wenn die PV-Stromgestehungskosten auf dem Niveau der Endverbraucherpreise liegen – und diese sind zuletzt kontinuierlich gestiegen. Derzeit sind die Endverbraucherpreise fast 20 Cent/kWh und die PV-Gestehungskosten zwischen 40 und 50 Cent/kWh. Die EU-Technologieplattform Photovoltaik (www.eupvplatform.org) geht davon aus, dass in den sonnenbevorzugten Gebieten, (etwa 30-40 % mehr Globalstrahlung als in Österreich) wie zum Beispiel in Süditalien beim dortigen etwas höheren Endverbraucherstrompreis, bereits etwa im Jahr 2010 eine Kostengleichheit mit dem Strom aus der Steckdose eintritt und dies in Ländern wie Österreich etwa zehn Jahre später der Fall sein wird.

Das Potenzial der Sonne ist unendlich: „Die Sonne garantiert uns unbegrenzten Rohstoff für die nächsten 5 Milliarden Jahre“, so PVA-Präsident Hans Kronberger. So hat das arsenal research im Auftrag des bmvit in der Photovoltaik Roadmap von 2007 errechnet, dass es für gebäudeintegrierte Anlagen in Österreich geeignete Dachflächen von 140 km² gibt. 50 m² Fassadenfläche stünden zusätzlich zur Verfügung. Bei einer Nutzung von 63 Prozent dieser Fläche ergäbe dies eine Stromproduktion von 20 Terrawattstunden/Jahr – mehr als ein Viertel des aktuellen Verbrauchs in Österreich. Die österreichische PV-Industrie schätzt das Potential noch weit höher ein. „Unter optimalen Bedingungen sind bis 2020 5 bis 8 Prozent des in Österreich verbrauchten Stroms aus PV zu lukrieren“, so Hans Kronberger.

Die internationale Dynamik mit etwa 40% weltweitem Wachstum der Branche findet sich jedoch in Österreichs PV Strom-Produktionszahlen nicht wieder. Die gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen, die in anderen europäischen Ländern wie Deutschland, Spanien, Italien zu einem wahren Boom in dieser Technologie führen, sind in Österreich nicht vorhanden. Während das benachbarte Bayern bereits klar über 2% des Stromes aus PV Anlagen erzeugt, sind es in Österreich erst etwa 0,3 Promille.

Der Bundesverband Photovoltaic Austria (PVA) versteht sich als überbetriebliche und überparteiliche Interessensvertretung. Am 16. April 2008 hat sich der Vorstand des PVA neu formiert: Dr. Hans Kronberger (Photovoltaic Austria Präsident), Martin Aichinger (Ertex Solar), Ing. René Battistutti (Energetica), Ing. Gerhard Korpitsch (KW Solartechnik), DI Dr. Kurt Leeb (Mea-Solar), DI Christoph Panhuber (Fronius), Jörg Potzinger (stromaufwärts) und DI Rudolf Schmidt (Schott Austria).

ENERGYBASE – PERFEKTE SYMBIOSE VON SONNENENERGIE UND ARCHITEKTUR

Becker T.¹, Becker G.¹, Triendl T.¹

¹ ATB – Antennen^oUmwelt^oTechnik^oBecker, Dörferstr. 16, A-6067 Absam, email: office@atb-becker.com

ZUSAMMENFASSUNG: Am 6. Juni 2007 erfolgte die Grundsteinlegung für eines der innovativsten Bauprojekte Österreichs. Im 21. Wiener Gemeindebezirk wurde dieses wegweisende Projekt unter der Federführung vom Wiener Wirtschaftsförderungsfond realisiert. Das Projekt wird als Passivhaus errichtet und setzt auf die 3 Säulen Energieeffizienz, Nutzerkomfort und erneuerbare Energien. Es weist in allen Komponenten - Heizung, Kühlung, Warmwasser, Beleuchtung, Hilfsstrom - einen minimalen Energiebedarf auf. Der Endenergiebedarf für den gesamten Betrieb des Gebäudes liegt bei sensationellen 20 kWh/m²a. Schlüsselwörter: Photovoltaik, Architektur, Testfeld

1 Idee

Eines der wesentlichen Projektmerkmale ist, dass die gesamte Architektur (pos-architecture) auf die optimale Nutzung von erneuerbaren Energien ausgerichtet wurde. So wurde das Erscheinungsbild der Fassade durch eine spezielle „Faltung“ so optimiert, dass sowohl maximale Tageslichtausbeute, gute passive solare Gewinne und ausgezeichnete sommerliche Verschattung ermöglicht werden, als auch thermische Kollektoren wie auch die Photovoltaikmodule möglichst gute Neigungswinkel aufweisen. Damit gelang es, eine optimierte und harmonische Lösung zwischen Architektur und technischer Funktion zu finden.

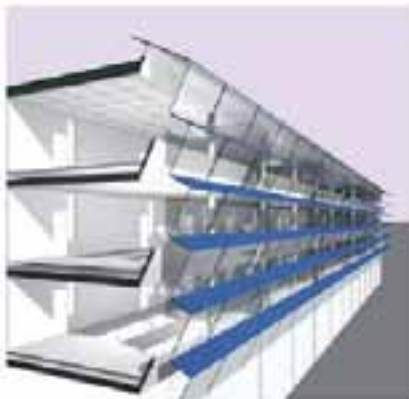


Bild 1:

Die Photovoltaikanlage besteht aus 6 Modulreihen die sich über die Fassade verteilen. Insgesamt weist die PV-Anlage eine Leistung von 47,5 kWp auf, damit gehört dieses PV-System zu den größten fassadenintegrierten Systemen in Österreich. Der innovative Charakter der PV-Anlage besteht darin, dass 2 Drittel der Anlage über eine sehr flexible Verschaltung verfügen. Dieser Anlagenteil dient dazu Wechselrichter-Tests unter realen Bedingungen durchführen zu können. Im oberen Drittel der PV-Anlage wurde ein Modultestfeld realisiert. Für diese Modulfelder wurden 3 verschiedene Zelltechnologien verwendet um diese unter realen Bedingungen vermessen zu können. Dafür kommen Module mit mono-, polykristallinen und polykristallinen Zellen mit Rückseitenkontak-

tung zum Einsatz. Die gesamte Anlage wird mittels Monitoringsystem überwacht und vermessen.

Das Projekt ENERGYbase zeigt auf beeindruckende Weise, dass besonders im Bereich der gebäudeintegrierten Photovoltaik ein großes Potential zur Nutzung von Erneuerbaren Energien liegt. Weiters schafft der Einsatz von Erneuerbaren Energien die Motivation von innovativen Gesamtleistungen in ganzheitlichen Konzepten. Für die Photovoltaik wurde mit diesem Projekt ein weiterer Schritt in der Erfolgsgeschichte dieser jungen Technologie gesetzt, indem eine gute Abstimmung zwischen architektonischem Entwurf und optimaler Funktion gefunden wurde.



Bild 2:

2 Technische Daten

Leistung: ~ 47.500 Wp
 Aktive Fläche: ~ 400 m²
 Generatoren: 12 Generatoren

Module:
 286 Stk. Solarwatt, M135-55 GEG LK
 40 Stk. Solarwatt, Sondermodul mit poly-Zellen
 40 Stk. Solarwatt, Sondermodul mit Rückseitenkontaktierung

Wechselrichter: 12 Stk. (sunways, SMA)

Erzeugte Energie: ~ 42.000 kWh/Jahr

Bild 1: pos-architecture

Bild 2: ATB-Becker



weitere Informationen / further information: www.e2050.at

Kooperationspartner / Conference Partner:



SHARP



ENERGIE 2050 - Eine Initiative des BMVIT - An Initiative by the BMVIT

Bundesministerium für Verkehr,
Innovation und Technologie
Abteilung für Energie- und
Umwelttechnologien
Leitung: DI Michael Paula
1010 Wien, Renngasse 5

Austrian Ministry for Transport,
Innovation and Technology BMVIT
Division of Energy- and
Environmental Technologies
Head of Division: DI Michael Paula
1010 Vienna, Austria, Renngasse 5

www.e2050.at

