

Franz, Peter

Article

Wie reagieren Hochschulen auf neue Technologien? Das Beispiel der Photovoltaik

Wirtschaft im Wandel

Provided in Cooperation with:

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

Suggested Citation: Franz, Peter (2008) : Wie reagieren Hochschulen auf neue Technologien? Das Beispiel der Photovoltaik, *Wirtschaft im Wandel*, ISSN 2194-2129, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale), Vol. 14, Iss. 12, pp. 460-467

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/143681>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Die historischen Erfahrungen zeigen, dass mit Instrumenten der Geld- und Währungspolitik eine Finanzkrise allein nicht effektiv zu bekämpfen ist. Dies gilt aktuell besonders für die Zentralbanken der Currency-Board-Länder, die der Wirtschaft keinerlei frische Reserven zuführen können. Was die übrigen Länder betrifft, so sind Zentralbankinterventionen in ihrer Wirkung begrenzt. Letztendlich dürfte auch die bisherige Unterstützung von IWF, Weltbank und EZB nicht ausreichen, um die Bankensysteme der Region zu stabilisieren. Auch die gegenwärtige globale Finanzkrise wird vorrangig mit fiskalpolitischen und anderen staatlichen Interventionen bekämpft, denn zugeführte Reserven können schnell wieder aus dem Wirtschaftskreislauf abfließen, wenn private Haushalte und Unternehmen ihre Konsum- und Investitionsausgaben drosseln und die Banken ihre Liquidität bei der Zentralbank parken. Damit stellen sich neue Herausforderungen an alle Regierungen der Region, insbesondere deshalb, weil ihr finanzieller Hand-

lungsspielraum noch ungleich geringer ist als der der übrigen EU-Länder. Fraglich ist nicht nur die Durchsetzbarkeit des fiskalischen Konsolidierungsprogramms in Ungarn (das Haushaltsdefizit soll auf 3% dieses Jahr verglichen mit 9% 2007 sinken), fraglich ist auch, ob die Orientierung der Fiskalpolitik an der Verwirklichung des Konvergenzkriteriums für die Aufnahme in die Währungsunion weiter aufrechterhalten werden kann. Das große Problem der Zuführung von Reserven ist bei Ansteckungseffekten jedoch ihr möglicher Abfluss an die ausländischen Mutterbanken. Es ist daher absehbar, dass die Rolle eines inländischen Bankensektors in den Ländern neu bewertet wird, wobei die Übernahme von Anteilen durch den Staat oder die Gründung eigener Entwicklungsbanken wohl die Alternativen sein werden.

*Hubert Gabrisch
(Hubert.Gabrisch@iwh-halle.de)*

Wie reagieren Hochschulen auf neue Technologien? Das Beispiel der Photovoltaik

Die Betrachtung von Innovationsprozessen durch die „Brille“ des Ansatzes regionaler Innovationssysteme rückt in den Fokus, dass der wirtschaftliche Erfolg von Erfindungen – und seien sie im Einzelnen noch so genial – vom Engagement und Zusammenspiel einer Reihe verschiedener Akteure abhängt. Diese akteurs- und prozessorientierte Betrachtung von Innovation scheint vor allem dort angemessen, wo Unternehmen auf der Basis neuer, noch nicht ausgereifter Technologien arbeiten, weshalb ihr (Markt-)Erfolg von unterstützenden Leistungen ihrer „institutionellen Umwelt“ abhängt. Regionalökonomisch gesehen haben jene Regionen, deren Innovationssysteme sich neuen Technologien stärker öffnen, bessere Chancen, die damit verbundenen Wachstumspotenziale zu nutzen, als Regionen mit weniger flexiblen Innovationssystemen. Im Hinblick auf die Adaption neuer Technologien kommen insbesondere den Hochschulen als Akteuren im Innovationssystem die Funktionen zu, das Wissen zu einem bestimmten Technologiebereich

zu sammeln, aufzubereiten, zu vermitteln, durch Forschung zu mehren und sich am Technologietransfer aktiv zu beteiligen.²⁹

In der vorliegenden Studie wird am Beispiel der Hochschulen und der noch in der Entwicklung befindlichen Photovoltaik-Technologie untersucht, welche deutschen Hochschulen und Regionen eine Vorreiterrolle bei der Adaption dieser Technologie einnehmen. Die empirische Grundlage für diese Studie bilden a) eine Datenbank, in der die auf die Photovoltaik-Technologie ausgerichteten Vollzeitstudiengänge an den deutschen Hochschulen zu

²⁹ Letztere Funktion kommt z. B. im Hochschulgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (HSG-LSA) folgendermaßen zum Ausdruck: „Die Hochschulen wirken bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben untereinander und mit anderen Forschungs-, Bildungs- und Kultureinrichtungen sowie mit Partnern der Wirtschaft zusammen. Sie fördern die Verbreitung und Nutzung ihrer Forschungsergebnisse im gesellschaftlichen Leben und in der beruflichen Praxis sowie in der praxisorientierten Umweltbildung. Hierzu können Transferstellen eingerichtet werden“. §3 Abs. 9 HSG-LSA (Stand: 01.01.2006).

Beginn des Jahres 2008 erfasst sind,³⁰ und b) eigene Recherchen in der Internet-Dokumentation (Förderkatalog) der Forschungsförderung der drei Bundesministerien (1) für Bildung und Forschung (BMBF), (2) für Wirtschaft und Technologie (BMWi) sowie (3) für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).³¹

Hochschulen als wichtige Akteure im regionalen Innovationssystem

Im Gefolge einer zunehmend wissensbasierten Ökonomie³² und beschleunigter Produktzyklen ist die Innovationsfähigkeit einer Wirtschaft mehr und mehr zu einer zentralen Determinante ihrer Zukunftsfähigkeit geworden. In Anlehnung an *Schumpeter*, der Innovationen als „Neue Kombinationen“ bezeichnete, durch die eine „kreative Zerstörung“ alter Strukturen erfolgt, betrachteten Ökonomen in der Vergangenheit Innovationen zunächst als isolierte und kaum vorhersagbare Akte einzelner unternehmerischer Persönlichkeiten.³³ Inzwischen zeigen vielfältige Erkenntnisse von Studien zum Verlauf von Innovationsprozessen, dass die Innovationsfähigkeit einer Wirtschaft immer stärker von der Existenz und der Qualität des Zusammenspiels *mehrerer* Akteure geprägt wird. Dieses Geflecht von Akteuren, Institutionen und ihren wechselseitigen Beziehungen wird in der Innovationsforschung seit einigen Jahren unter dem Konzept *Innovationssystem* thematisiert. Innovationssysteme waren zunächst in nationaler Perspektive³⁴ und sind inzwischen auch

in regionaler und lokaler Betrachtung Gegenstand der Forschung.³⁵

Zu den zentralen Akteuren regionaler und lokaler Innovationssysteme werden in der Regel die im betreffenden Raum vorfindbaren Industrieunternehmen, unternehmensorientierten Dienstleister, öffentlichen Wissenschaftseinrichtungen, Einrichtungen des Technologietransfers, Potenziale an Arbeitskräften und Unternehmertum sowie die rechtlich-institutionell verankerten Organe der außeruniversitären Berufsbildung, der staatlichen (z. B. Amt für Wirtschaftsförderung) und der nicht staatlichen (z. B. Kammern, Verbände) Verwaltung gezählt.³⁶

Absorptions- und Reaktionsfähigkeit der Hochschulen bestimmen über die Adaption neuer Technologien mit

Für die Adaption neuer Technologien³⁷ besitzen Regionen dann potenzielle Vorteile, wenn sie über öffentliche Wissenschaftseinrichtungen in Form von Hochschulen und Forschungsinstituten verfügen und diese entsprechende disziplinäre Voraussetzungen (z. B. Existenz eines ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichs) aufweisen. Hochschulen sind in besonderer Weise in der Lage, neues regionsexternes Wissen zu sichten, zu rezipieren und zu absorbieren (Antennenfunktion³⁸), in verschiedenen Ausbildungsgängen an die Studierenden zu vermitteln (Humankapitalbildung), durch eigene Forschung zu erweitern (Wissensproduktion) und für wirtschaftliche Verwertungszwecke zu erproben und zu verfeinern (Wissensanwendung, -transfer und inkrementelle -erweiterung durch *trial and error* in FuE-Prozes-

³⁰ O. Verf.: Studienführer Solarenergie, in: Photon. Das Solarstrom-Magazin, H. 6/2008, S. 170-181.

³¹ <http://foerderportal.bund.de/foekat/foekat/foekat>, Zugriff am 21.07.2008.

³² GÜNTHER, J.; FRANZ, P.; JINDRA, B.: Innovationen als Treiber der Wissensgesellschaft: Begriffserläuterungen und aktuelle Erklärungsansätze, in: IWH, Wirtschaft im Wandel 9/2007, S. 330-336.

³³ Diese Sichtweise wird vom *frühen* Schumpeter eingenommen (vgl. SCHUMPETER, J.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Berlin 1911), während der *späte* Schumpeter konzidiert, dass bestimmte Innovationen nur systemisch, häufig erst im großindustriellen Verbund möglich seien (vgl. SCHUMPETER, J.: Capitalism, Socialism, Democracy. New York 1942).

³⁴ LUNDEVALL, B.-Å. (ed.): National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London 1992.

³⁵ ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A.: Regional Innovation Systems: The Integration of Local 'Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge, in: Journal of Technology Transfer, Vol. 27, 2002, pp. 77-86. – GRAF, H.: Networks in the Innovation Process: Local and Regional Interactions. Cheltenham 2006. – FRITSCH, M. et al.: Hochschulen, Innovation, Region. Wissenstransfer im räumlichen Kontext. Berlin 2007.

³⁶ Vgl. FRITSCH et al., a. a. O., S. 19-23.

³⁷ Unter einer Technologie wird hier ein Komplex anwendungsorientierten Wissens über naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge verstanden.

³⁸ FRITSCH, M.; SCHWIRTEN, C.: Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem: Ergebnisse einer Untersuchung in drei deutschen Regionen, in: Raumforschung und Raumordnung, 57. Jg., 1998, S. 253-263.

sen). An zunehmend mehr Hochschulen gewinnt auch der Wissenstransfer in Form von Ausgründungen durch Hochschulangehörige an Bedeutung.³⁹ Zwei Aspekte sind dabei von herausragender Bedeutung: Absorptionskapazität und Reaktionsfähigkeit. Erstere beschreibt das Ausmaß der in einer Einrichtung versammelten Fachkompetenz, mit deren Hilfe das Potenzial neuen Wissens eingeschätzt werden kann.⁴⁰ Der Terminus Reaktionsfähigkeit beinhaltet, dass Hochschulen auch über die Autonomie verfügen müssen, ihre „Geschäftsfelder“ neu zu fokussieren.⁴¹

Die Absorptions- und Reaktionsfähigkeit der Hochschulen ist vor allem von Belang, wenn es darum geht, die Wachstumspotenziale neuer Technologien für eine Region zu erschließen. Das Ausmaß der Reagibilität zeigt sich insbesondere am Vermögen der Hochschulen,

- a) die Humankapitalbildung durch die Ausweisung neuer oder ergänzender Studiengänge und -module auf neue Technologien auszurichten und
- b) durch eigene Forschung selbst zur Produktion und zum Transfer technologielevanten Wissens beizutragen.

Zwischen a) und b) besteht eine positive Feedback-Beziehung dergestalt, dass eigenständig betriebene Forschung mit hoher Wahrscheinlichkeit die Qualität der Lehre in den entsprechenden Ausbildungsgängen erhöht.⁴² Eigenständig betriebene Forschung verbessert zudem die Chancen, dass die Hochschule als kompetenter Ansprechpartner von Unternehmen wahrgenommen wird, die die betreffende Technologie anwenden.

³⁹ Vgl. dazu KULICKE, M.: EXIST – Existenzgründungen aus Hochschulen. Bericht der wissenschaftlichen Begleitung zum Förderzeitraum 1998 bis 2005. Stuttgart 2006.

⁴⁰ Das Konzept hielt Anfang der 90er Jahre Einzug in die Innovationsforschung. Vgl. COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A.: Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: Administrative Science Quarterly 35 (1990), pp. 128-152.

⁴¹ Zu den Autonomiedefiziten deutscher Hochschulen vgl. FRANZ, P.: „Knowledge Cities“: Wachstumsstrategien und institutionelle Barrieren für Städte mit Wissenschaftseinrichtungen, in: IWH, Wirtschaft im Wandel 5/2007, S. 154-160.

⁴² Forschungsaktive Lehrende sind in der Lage, in ihren Kursen mehr Wissen und Forschungsfragen „at the frontier“ zu vermitteln, interessierte Studenten in die Forschung einzubinden und auf anwendungsorientierte Themen einzugehen.

Photovoltaik als Beispiel für eine neue Technologie mit hohem Wachstumspotenzial

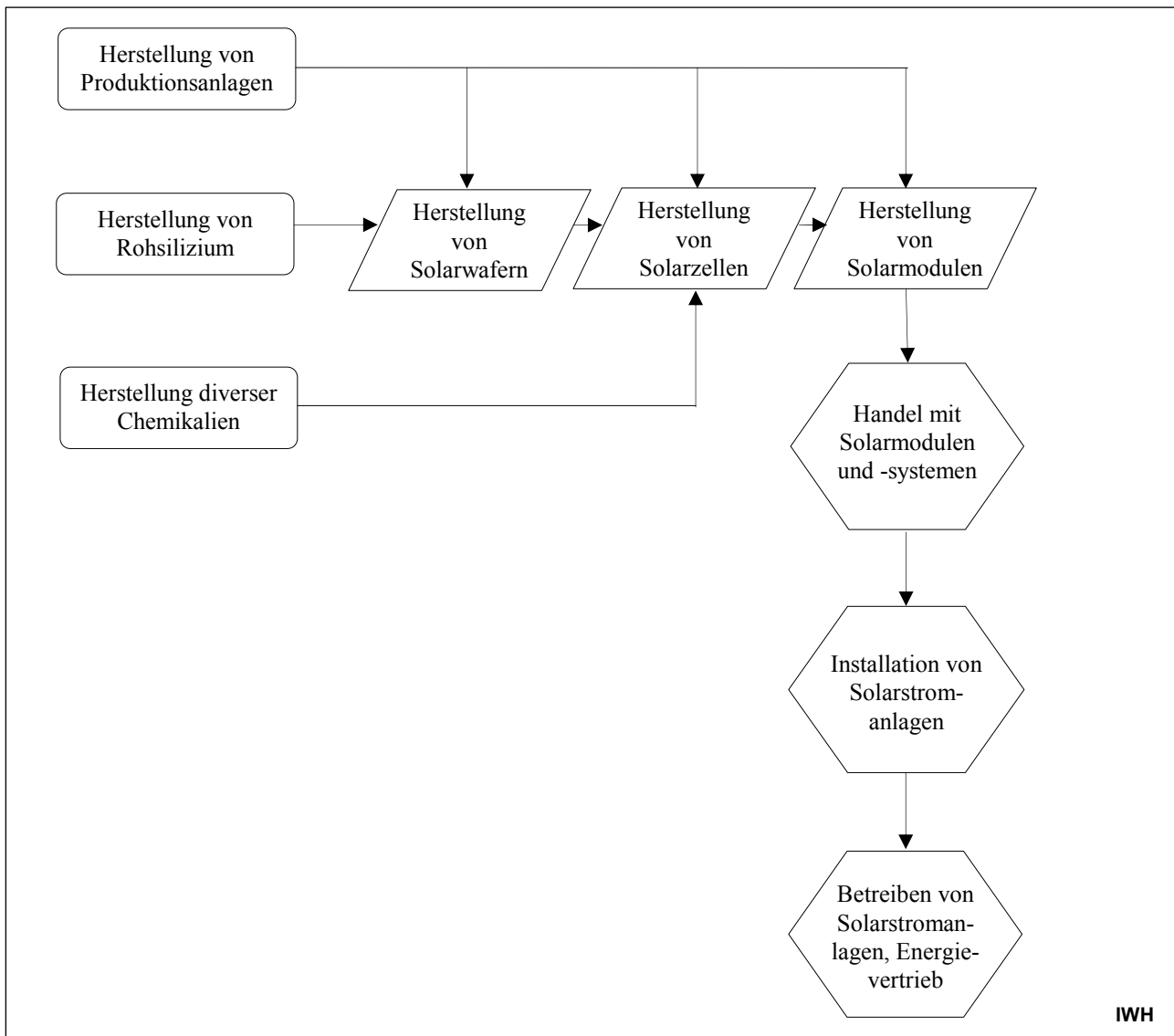
Die Photovoltaik dient in der vorliegenden Studie als Beispiel für eine Technologie, deren Nutzung durch eine wachsende Solarstrom-Branche auch mit neuen Anforderungen an die Hochschulen verbunden ist, durch entsprechende Lehr- und Forschungsaktivitäten zur Erschließung der technologieinhärenten Wachstumspotenziale beizutragen. „Der Bedarf an Akademikern in der Photovoltaikbranche ist weitaus höher als in anderen Branchen der erneuerbaren Energien. 21 Prozent der Angestellten in der Photovoltaikindustrie haben einen Hochschulabschluss und drei Prozent verfügen über einen Dokortitel.“⁴³

Die Photovoltaik stellt einen Sammelbegriff für verschiedene physikalisch-technische Prozesse dar, in deren Verlauf Sonnenlicht in elektrische Energie umgewandelt wird. Dieser Weg der Energieerzeugung zeichnet sich durch eine relativ günstige Umweltbelastungs-Bilanz aus und verbraucht – wie auch bei der Stromerzeugung aus Wind-, Wasserkraft, Erdwärme und Biogas der Fall – keine sich mit der Zeit erschöpfenden Ressourcen. Dies ist unter anderem auch ein Grund für die hohe gesellschaftliche Akzeptanz dieser Technologie. Neben dem günstigen gesellschaftlichen Umfeld wurde die wirtschaftliche Expansion der Solarstrom-Branche durch die Umstände begünstigt, dass mit montagefertigen Solarmodulen von Anfang an ein relativ standardisiertes Produkt hergestellt wurde, dessen Erwerb auch für private Hauseigentümer erschwinglich und für diese aufgrund der politischen Regulierung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf mittlere Sicht auch ertragversprechend ist. Diese Regulierungen bilden ebenso Ansatzpunkte für eine Kritik des politisch forcierten Ausbaus dieser Technologie aus ökonomischer Sicht.⁴⁴ Ferner begünstigt u. a. das relativ geringe Gewicht von Solarzellen deren Exportfähigkeit, so dass von einem Produktionsstandort aus ein großer Absatzradius bedient werden kann. Aufgrund dieser günstigen Bedingungen hat sich in Deutschland der

⁴³ RUHL, V. et al.: Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland (Kurzfassung). Bonn, München 2008, S. 15.

⁴⁴ Vgl. FRONDEL, M.; RITTER, N.; SCHMIDT, C. M.: Photovoltaik: Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten. Essen 2007 (RWI: Positionen).

Abbildung 1:
Wertschöpfungskette in der Solarstrom-Branche



Quelle: Darstellung des IWH.

Umsatz der Solarstrom-Branche zwischen 2003 und 2007 auf 5,5 Mrd. Euro verzehnfacht,⁴⁵ während im Vergleich dazu die Biotechnologiebranche zwischen 2005 und 2007 nur einen Umsatzzuwachs von 31% auf 2,1 Mrd. Euro erzielte.⁴⁶

Die wichtigsten Stufen und Lieferbeziehungen der mit der Solarstrom-Branche entstandenen Wertschöpfungskette sind in Abbildung 1 aufgeführt. Während Solarzellen auf der Basis von Silizium in

Form runder Scheiben (Solarwafer) noch den größten Teil der Produktion ausmachen, finden in letzter Zeit vermehrt weitere chemische Stoffe⁴⁷ bei der Herstellung von so genannten Dünnschicht-Solarzellen Verwendung. Mit deren Hilfe wird auch versucht, dem knappen und teuren Weltmarkt-Angebot von Silizium auszuweichen. Der Aufbau einer Solarzellenproduktion in Deutschland wird zum einen begünstigt durch eine breite Palette einheimischer Zulieferfirmen für entsprechende Produktionsanla-

⁴⁵ RUHL et al., a. a. O., S. 10.

⁴⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.): Die deutsche Biotechnologie-Branche 2008 – Daten und Fakten. Berlin 2008, S. 12.

⁴⁷ Zu diesen chemischen Stoffen zählen z. B. Gallium-Arsenid, Cadmium-Tellurid, Wolfram-Diselenid und Molybdän. Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Solarzelle#Andere_Solarzellentypen, Zugriff am 06.08.2008.

gen,⁴⁸ zum anderen durch die in Deutschland sehr gut aufgestellte Elektroindustrie, die Produkte – vor allem Wechselrichter – für die Netzeinspeisung des Solarstroms liefert, aber auch durch das breite Angebot an Handwerksfirmen, die Solaranlagen installieren.

Bisher noch geringer Wirkungsgrad der Solarstromerzeugung befördert FuE-Intensität

Trotz dieses starken Wachstums in kurzer Zeit und trotz einer ausdifferenzierten Wertschöpfungskette, an der mittlerweile (2007) mehr als 41 000 Beschäftigte partizipieren,⁴⁹ besteht in der Solarstrom-Branche noch eine erhebliche Diskrepanz zwischen Ressourceneinsatz und Ertrag, die gegenwärtig durch die oben angesprochene Subventionierung auf der Grundlage des EEG aufgefangen wird. Im Jahr 2007 steuerten Solarstrom-Anlagen nur 0,6% zum in Deutschland verbrauchten Strom bei und fielen nach wie vor beim Wirkungsgrad im Vergleich zur Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft stark ab.⁵⁰ Neben dem Forschungsbedarf natur- und ingenieurwissenschaftlicher Art für die Solarzellen-Produktion existieren für die Betreiber von Solaranlagen und Stromnetzen weitere ungeklärte betriebswirtschaftliche und netztechnische Fragen der optimalen zeitlichen und mengenmäßigen Solarstromerzeugung und -einspeisung.⁵¹ Solche Effizienzprobleme der Photovoltaik und der

auf ihrer Grundlage betriebenen Kraftwerke ziehen einen erheblichen Aufwand für weitere Forschung und Entwicklung nach sich.⁵²

Dies bedeutet, dass die Wachstumschancen der Solarstrom-Branche in jenen Regionen, in denen sich die größeren ihrer Unternehmen niedergelassen haben, auch von der Offenheit und Bereitschaft der Akteure in den jeweiligen regionalen Innovations-systemen mitbeeinflusst werden, sich neben der Ausbildung branchenrelevanten Humankapitals auch an den anstehenden FuE-Aufgaben zu beteiligen. Damit sind insbesondere die Hochschulen als Akteure angesprochen.

Hochschulen mit photovoltaikbezogenen Studiengängen in Deutschland weit verbreitet, ...

Abbildung 2 vermittelt einen Überblick darüber, in welchem Ausmaß die deutschen Hochschulen bisher die Technologie der Photovoltaik in ihre Aktivitäten integriert haben. Ausgangspunkt der Betrachtung sind jene Hochschulen, die über einen oder mehrere Vollzeitstudiengänge mit Bezug auf berufliche Tätigkeiten in der Solarstrom-Branche verfügen. Diese Hochschulen sind durch graue Pentagone gekennzeichnet, wobei deren Größe mit der Zahl der angebotenen Studiengänge zunimmt. Die insgesamt 171 Studiengänge verteilen sich auf 89 Hochschulen in 79 Städten.⁵³ Diese Zahlen signalisieren eine relativ breitgestreute Ausrichtung der Hochschulen auf Belange der Photovoltaik. 65 dieser 89 Hochschulen haben den Status einer Fachhochschule, was ein Hinweis darauf ist, dass Fachhochschulen mit der Ausweisung neuer Studiengänge besonders schnell und flexibel auf neue Berufsbilder und wirtschaftsstrukturelle Veränderungen reagieren. 86% der Studiengänge werden von ingenieurwissenschaftlichen, 7,6% von naturwissenschaftlichen und 5,3% von wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten oder Fachbereichen angeboten.⁵⁴

⁴⁸ Die Herstellung derartiger Produktionsanlagen stellt hohe technologische Anforderungen, da für diesen Zweck laser-, vakuum- und beschichtungstechnologische Elemente integriert werden müssen.

⁴⁹ RUHL et al., a. a. O., S. 14. Dabei wird davon ausgegangen, dass ca. 50% der Beschäftigten auf das Handwerk entfallen. Vgl. ebenda.

⁵⁰ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin 2008, S. 12.

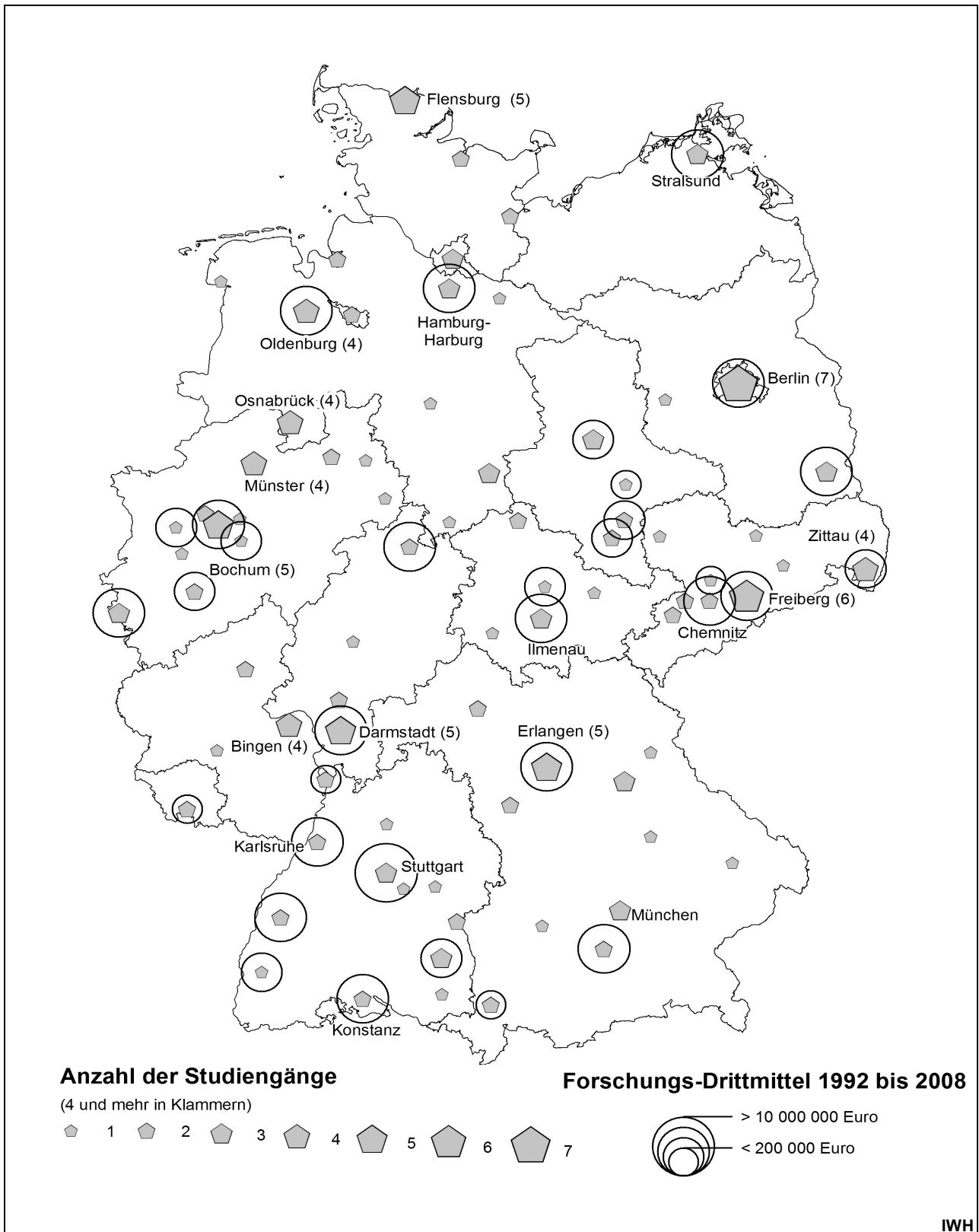
⁵¹ Zu den damit verbundenen Forschungsfragen vgl. ZACHARIAS, P. et al.: Netzintegration der erneuerbaren Energien – Steuerung der Energieflüsse, in: Forschungs-Verband für Sonnenenergie (Hrsg.), Forschung und Innovation für eine nachhaltige Energieversorgung, Themenheft 2006. Berlin 2007, S. 92-97. – Zur juristischen Klärung von Fragen und potenziellen Konfliktfällen bei der Einspeisung enthält die Neufassung des EEG, die Anfang 2009 in Kraft treten wird, einen eigenen Abschnitt (§§ 9-13). Vgl. http://www.eeg-aktuell.de/fileadmin/user_upload/Downloads_Politik/EEG-2009-BWE-Arbeitspapier-neu.pdf, Zugriff am 07.08.2008.

⁵² Um einer Subventionsmentalität dieser Branche vorzubeugen, sollten diese FuE-Kosten zunehmend von den Firmen selbst getragen werden.

⁵³ O. Verf.: Studienführer Solarenergie, in: Photon. Das Solarstrom-Magazin, H. 6/2008, S. 170-181; Förderkatalog des BMBF/BMWi/BMU: <http://foerderportal.bund.de/foekat/foekat/foekat>, Zugriff am 21.07.2008.

⁵⁴ Vgl. ebenda.

Abbildung 2:
 Hochschulen in Deutschland mit auf die Photovoltaik ausgerichteten Studiengängen und Forschungsaktivitäten, nach Zahl der Studiengänge (Anfang 2008) und Höhe der Forschungs-Drittmitel (1992 bis 2008)



Quellen: O. Verf.: Studienführer Solarenergie, in: Photon. Das Solarstrom-Magazin, H. 6/2008, S. 170-181; Förderkatalog des BMBF/BMWi/BMU: <http://foerderportal.bund.de/foekat/foekat/foekat>, Zugriff am 21.07.2008; Zusammenstellung, Darstellung und Berechnungen des IWH.

Abbildung 2 ist zu entnehmen, dass in jedem Bundesland mindestens zwei entsprechende Studienangebote existieren. Dies bedeutet auch, dass – mit Ausnahme Mecklenburg-Vorpommerns und des nördlichen Landes Brandenburg – das Angebot räumlich breit gestreut ist. Ansätze für eine räumliche Ballung von Studiengängen lassen sich für Sachsen, für das Ruhrgebiet und für die Rhein-Main-Region erkennen.

Unter den Hochschulstandorten weist Berlin mit sieben Studiengängen das größte Angebot auf. Davon werden jeweils zwei von der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft (FHTW) und der Technischen Fachhochschule (TFH) vorgehalten. An zweiter Stelle rangiert der sächsische Hochschulstandort Freiberg: Sämtliche sechs Studiengänge werden von der dortigen TU Freiberg angeboten. Freiberg ist zugleich Standort mehrerer Industriebetriebe der Solarstrom-Branche, die auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette (Abbildung 1) fertigen.⁵⁵ Den dritten Rang mit jeweils fünf Studienangeboten teilen sich die Hochschulstandorte Erlangen, Darmstadt und Bochum.

... korrespondierende Forschungsaktivitäten hingegen ausbaufähig

Zusätzlich zur räumlichen Verteilung und der Anzahl der von den Hochschulen angebotenen Studiengänge mit Bezug zur Photovoltaik informiert Abbildung 2 auch darüber, ob an den betreffenden Hochschulstandorten eine entsprechend orientierte (Drittmittel-)Forschung stattfindet. Während bei den Hochschulstandorten (Pentagone) ohne Forschung das Kreissymbol fehlt, indiziert der Kreisumfang bei den forschungsaktiven Standorten die Höhe der dort eingeworbenen Drittmittel. Die Mittel stammen aus der Forschungsförderung des Bundes mit Bezug zur Photovoltaik. Da der Bund im Unterschied zur Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in der Regel eher die anwendungsbezogene Forschung finanziert, spricht einiges dafür, dass die Kreise relativ marktnahe Forschungsaktivitäten anzeigen. Die in Abbildung 2 im Zeitraum 1992 bis 2008 und in die ausgewählten Hochschulstandorte

⁵⁵ Dazu zählen die Siltronic AG (Siliziumproduktion), die Freiberger Compound Materials GmbH (u. a. Gallium-Arsenid-Wafer) und die SolarWorld AG (Solarwafer, -zellen und -module).

geflossenen Drittmittel belaufen sich auf insgesamt 90,8 Mio. Euro.

Die meisten Projekte (31) und die höchste Fördersumme mit mehr als 23 Mio. Euro verzeichnet der Hochschulstandort Stuttgart, gefolgt von Darmstadt (12; 8,8 Mio. Euro), Konstanz (10; 6,7 Mio. Euro) und München (10; 6,1 Mio. Euro). Diese hohen Werte zeigen eine relativ starke Ballung der Photovoltaik-Forschung im Süden der Republik an. Eine zweite räumliche Konzentration – wenn auch vom Drittmittelaufkommen her schwächer ausgeprägt – zeichnet sich an mehreren sächsischen und thüringischen Hochschulstädten (Freiberg, Chemnitz, Ilmenau, Erfurt) ab. Als relativ forschungsschwach stellen sich dagegen die Hochschulen mit Photovoltaik-Studiengängen im Ruhrgebiet und – mit Ausnahme der TU Harburg – in Norddeutschland dar. Entsprechend der oben angeführten These, dass an Hochschulen die Qualität des Lehrangebots in einem Fach steigt, wenn dort auch fachbezogene Forschung betrieben wird, ist zu vermuten, dass an den forschungstarken Hochschulen besonders gute Voraussetzungen für eine qualitativ hochwertige Photovoltaik-Ausbildung existieren.

Photovoltaik speziell für ostdeutsche Hochschulen gute Gelegenheit zur technologischen (Re-)Fokussierung

Die vorstehende Analyse hat einen Überblick darüber vermittelt, in welchen Landesteilen sich die Hochschulen als Akteure der regionalen Innovationssysteme in besonderer Weise auf die Photovoltaik konzentrieren. Unter Berücksichtigung des Tatbestands, dass sich in Ostdeutschland viele größere Produktionsstätten für Solarzellen⁵⁶ und die Sitze einiger wichtiger Unternehmen der Branche⁵⁷ befinden, lässt sich feststellen, dass das mit der Weiterentwicklung der Photovoltaik verbundene Forschungspotenzial von den dort gelegenen Hochschulen noch nicht ausgeschöpft wird. In An-

⁵⁶ Ostdeutschland stellt 18,4% der Erwerbstätigen in Deutschland, aber 57,1% der Industriebeschäftigten in der Solarzellenproduktion und 24,2% in der Zulieferindustrie. RUHL et al., a. a. O., S. 23.

⁵⁷ Dazu zählen die Q-Cells AG und Sovello AG (beide Thalheim), die von Ardenne Anlagentechnik GmbH (Dresden), die SOLON AG (Berlin) und die ersol Solar Energy AG (Erfurt).

betracht einer prognostizierten Steigerung der unternehmensseitigen FuE-Ausgaben von 65 Mio. Euro im Jahr 2005 auf 214 Mio. Euro im Jahr 2010⁵⁸ sollten die Hochschulen ihre Drittmittelakquise durch das Angebot von Kooperationen mit Privatunternehmen verstärken. In diese Richtung geht die Netzwerkinitiative „Solarvalley Mitteldeutschland“,⁵⁹ zu der sich 26 Privatfirmen, vier Hochschulen und zehn außeruniversitäre Forschungsinstitute zusammengeschlossen haben.⁶⁰ Die Planungen des Netzwerks sehen vor, an den beteiligten Hochschulen in nächster Zeit u. a. zwei Master- und zwei Wei-

terbildungsstudiengänge mit Bezug zur Photovoltaik einzurichten.⁶¹

Gleichwohl wurde mit den Hochschulen nur ein relativ kleiner Ausschnitt der in den einzelnen Regionen vorhandenen Innovationssysteme in den Blick genommen. Diese weisen noch viele zusätzliche untersuchungsbedürftige Facetten auf, die in weiterführenden Studien des IWH aufgegriffen werden sollen.

Peter Franz
(Peter.Franz@iwh-halle.de)

Doch keine Heuschrecken? – Kaum Flurschaden nach der Privatisierung kommunaler Wohnungen –

Umfangreiche Mietwohnungsbestände in Deutschland sind seit einigen Jahren das Ziel nationaler und internationaler Investoren gewesen. Insgesamt haben bei Transaktionen großer Wohnungsbestände von 1999 bis 2006 fast 1,3 Mio. Wohnungen den Besitzer gewechselt. Etwa 337 000 Wohnungen wurden von Kommunen verkauft.⁶² Das sind immerhin etwa 13,6% des ehemals kommunalen Bestands. Rechnet man diese Verkäufe aber auf den Gesamtbestand von knapp 40 Mio. Wohnungen in Deutschland hoch, ist weniger als 1% der Haus-

halte davon betroffen gewesen. Dennoch waren diese Verkaufsvorgänge kommunaler Wohnungen Gegenstand intensiver öffentlicher Diskussion.

Nach Spitzenwerten 2004 bis 2006 sind die Verkäufe möglicherweise auch wegen wirksamer Protestaktionen und Bürgerbegehren in der jüngeren Vergangenheit wieder zurückgegangen.⁶³ Dies gibt Gelegenheit, Bilanz zu ziehen und die von Mieterverbänden und anderen Interessensgruppen befürchteten Auswirkungen der zunehmenden Privatisierung zu quantifizieren.

Ursachen und Folgen der Privatisierung

Die Notwendigkeit, Wohnraum durch kommunale und andere öffentliche Eigentümer⁶⁴ bereitzustellen, wird vor dem Hintergrund zunehmend entspannter Wohnungsmärkte und der Verfügbarkeit alternativer wohnungspolitischer Instrumente wie Belegungsrechte oder Wohngeld und sonstige Mietbeihilfen in Frage gestellt.⁶⁵ Eine weitere wichtige

⁵⁸ RUHL et al., a. a. O., S. 20.

⁵⁹ Vgl. <http://www.solarvalley.org/cms/>, Zugriff am 11.09.2008.

⁶⁰ Der Förderantrag dieser Initiative setzte sich im BMBF-Spitzencluster-Wettbewerb durch. Vgl. <http://www.bmbf.de/press/2357.php>, Zugriff am 29.10.2008.

⁶¹ Quelle: BAGDAHN, J.: Solarvalley Mitteldeutschland. Vortrag im Rahmen der Wirtschaftskonferenz „Zwischen Fachkräftemangel und Solarboom“ am 13.09.2008 in Wolfen.

⁶² BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG/BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG: Veränderungen der Anbieterstruktur im deutschen Wohnungsmarkt und wohnungspolitische Implikationen. Forschungen Heft 24. Bonn 2007, S. 22. In einer neueren Auswertung, die auch das Jahr 2007 berücksichtigt, werden 1,75 Mio. Verkäufe insgesamt und 357 000 Verkäufe durch Kommunen ausgewiesen. Gezählt werden Verkäufe ab 800 Wohnungen. BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG: Transaktionen großer Wohnungsportfolios in Deutschland, BBR-Berichte KOMPAKT 1/2008.

⁶³ SÜDDEUTSCHE ZEITUNG: Bürgerentscheid: Freiburg darf Wohnungen nicht verkaufen, <http://www.sueddeutsche.de/deutschland/artikel/378/91287>, 2006, Zugriff am 16.10.2008

⁶⁴ Wohnungsunternehmen im Eigentum von Bund oder Ländern und Wohnungen von Privatunternehmen mit Mehrheitsbeteiligung von Bund und Ländern.

⁶⁵ EXPERTENKOMMISSION WOHNUNGSPOLITIK: Wohnungspolitik auf dem Prüfstand. J. C. B. Mohr: Tübingen 1995.