

**Stellungnahme zum Wachstumspotenzial Umwelttechnologien  
im Rahmen der Anhörung am 16. Juni 2010**

**Dr. Kurt Rohrig**

**Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik Kassel  
Königstor 59  
34119 Kassel**

**Welche Innovationspotenziale bestehen bei den Technologien zur effizienten und nachhaltigen Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere Wind, Biomasse, Fotovoltaik sowie Solar- und Geothermie?**

Alle Technologien besitzen ein hohes Innovationspotenzial. Die Weiterentwicklung der Windenergie wird bei der Offshore-Nutzung, der Nutzung im Binnenland mit hohen Nabenhöhen und bei der Konstruktion von Anlagen mit Nennleistungen bis 20 MW die größten Innovationen aufweisen. Für die WEA-Technologie sind im Hinblick auf Effizienz, Material, Kostenreduktion und Versorgungssicherheit neue Konzepte und Komponenten erforderlich. Im Bereich der Biogas- /Biomassenutzung ist die Dynamisierung des Prozesses, die Gasspeicherung und Aufbereitung des Biogases für die Einspeisung in das Gasnetz für die effiziente Nutzung und die bedarfsgerechte Einspeisung erforderlich. Bei der Fotovoltaik wird bei der Zell-Entwicklung bzgl. Wirkungsgrad und Materialeinsatz sowie bei der Gebäudeintegration Innovationspotenzial gesehen. Bei der Solarthermie ist der großtechnische Einsatz im GW-Bereich in südlichen Ländern (Spanien, Nordafrika) und bei der Geothermie der nachhaltige heimische Einsatz zu realisieren.

Bei allen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien (EE) existiert hohes Innovationspotenzial bei der Reduzierung der Stromgestehungskosten und bei der Netzintegration (Systemdienstleistung und Regelenergiemarkt). Zusätzlich zur Netzintegration sind die nachhaltigen Maßnahmen zur Umgestaltung des Europäischen Transportnetzes und der Einsatz/Bedarf und die Erschließung von großen Speichern durch Simulationen zu analysieren und vorzubereiten. Bei allen genannten Punkten spielt der Einsatz leistungsfähiger Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) eine tragende Rolle.

**Welche weiteren Technologien halten Sie für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands für besonders herausragend (z. B. Wasser- Abwasser- und Recyclingtechnologien, Energieeffizienz)?**

Die Recyclingtechnologien und die Energieeffizienz spielen bei der Wettbewerbsfähigkeit eine bedeutende Rolle. Die abzusehende Knappheit von wichtigen Rohstoffen (z.B. Tantal, Kupfer) erfordert nicht nur einen schonenden Umgang mit diesen Stoffen sondern Technologien zur effizienten Rückgewinnung dieser aus Abfällen. Die Energieeffizienz und der intelligente, angebotsorientierte Verbrauch werden bei der Umstellung des Energieversorgungssystems eine bedeutende Rolle spielen. Weitere wesentliche neue Technologiefelder, in denen Innovationen benötigt und als realisierbar unterstellt werden, sind

- neue Werkstoffe wie z.B. energieeffiziente und nach spezifischen Eigenschaften maßgeschneiderte Materialien, die den Einsatz von Metallen für statische Funktionen vermindern;
- Hochleistungswärmedämmstoffe, die problemlos umfassend im Gebäudebestand einsetzbar sind

- spezifische, reaktionsfähige Fensterbeschichtungen, mit denen starke Einsparung von Raumwärme im Winter und Reduktion von Strahlungseinträgen im Sommer möglich werden
- biologische Produktionsprozesse in der Chemie, z.B. mit Hilfe spezialisierter Bakterien oder Enzyme zur Synthetisierung von Substanzen; Verwendung katalytischer Prozesse zur Reduktion von Anregungsenergie
- Optoelektronik zur Erhöhung von Bandbreite, Geschwindigkeit und Leistungsdichte elektronischer Anwendungen
- Reduktion von Abwärme bei immer leistungsfähigeren IT-Anwendungen
- optimierte und effiziente Batteriesysteme und Stromspeicher
- hocheffiziente Produktion von Biokraftstoffen der zweiten (und dritten) Generation
- Prozess- und Gebäudebetrieboptimierung durch Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
- Netzbetrieboptimierung und demand side management (DSM) zum Ausgleich von Lastspitzen, zur Reduktion von Speichereinsatz und -verlusten sowie zur Einbindung von fluktuierenden erneuerbaren Energien in das Stromsystem
- Photovoltaik der dritten Generation (auf organischer Basis);
- durch Informations- und Kommunikationstechnik leistungsfähiger gemachte Verkehrsinfrastrukturen
- Kraft Wärme Kopplung und Wärmepumpen
- Entwicklung und Optimierung der Komponenten Solarthermischer Kraftwerke für den Export

### **Durch welche Maßnahmen kann die Stromspeicherung (Forschung und Markteinführung) befördert werden?**

Für den Strommarkt gilt die Besonderheit, dass die Erzeugung, die Netze und die Speicher ein System darstellen. Der Umbau dieses Systems kann nicht vom Markt allein geleistet werden. Bei der Förderung von Speichern muss vor allen die bedarfsorientierte Einspeisung der erneuerbaren Energien im Mittelpunkt stehen. Weiter ist ein optimales Verhältnis der Ausgleichsmaßnahmen durch Energietransport und Energiespeicherung aus ökologischer und ökonomischer Sicht anzustreben – kurzfristige Schwankungen der Erzeugung können z.B. durch Stromtransport ausgeglichen werden. Hierbei wird auch der Kommunikation eine tragende Rolle beigemessen. Bei der Forschung ist der Schwerpunkt auf systemübergreifende Energiespeicher (Lastmanagement, Wärmespeicher, Elektrolyse, Methanisierung) zu legen. Die Weiterentwicklung und Einführung dieser Technologien sollte durch Forschungs- und Demonstrationsprojekte vorangetrieben werden. Die Anreize und Fördermechanismen zum Einsatz vorhandener und zum Bau von neuen Speichern sind im Kombikraftwerksbonus, der im Rahmen des EEG §64 umgesetzt werden sollte, bereits enthalten.

### **Welche Möglichkeiten werden gesehen, neue Umwelttechnologien in bestehende Bausubstanz zu integrieren?**

Die Gebäudeintegration der Photovoltaik und der Einsatz von Wärmepumpen und dezentralen KWK sind hier zu nennen. Die Betriebszeiten der Wärmepumpen und KWK-Anlagen (inkl. Brennstoffzellen) sind mithilfe von Wärmespeichern auf eine großräumige fluktuierende Erzeugung der erneuerbaren Energien (Wind, Photovoltaik) abzustimmen.

## **Wie wird das Potential dezentraler Versorgungssysteme eingeschätzt?**

Dezentrale Versorgungssysteme werden einen Großteil der Energieversorgung abdecken. Vorteile der Dezentralität der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sind die Schaffung von Arbeitsplätzen, Kompetenz und Wertschöpfung im ländlichen Raum. Gleichzeitig erhöht sie die Versorgungssicherheit und reduziert die Belastung der Übertragungsnetze.

Das Ziel, Verteilnetze inselfunktionsfähig zu machen, kann aber zu unnötig teuren Gesamtlösungen führen. Generell sollte die Optimierung des Gesamtsystems im Vordergrund stehen, solange die Netzsituation dies zulässt.

## **Durch welche Maßnahmen kann die Verbreitung „intelligenter Netze“ gefördert werden?**

Die Einführung und Erprobung von intelligenten Stromnetzen ist weiterhin im Rahmen von Forschungs- und Demonstrationsprojekten voranzutreiben. Die Umsetzung der Technologien ist Aufgabe der Netzbetreiber. Intelligente Stromzähler werden von einigen Energieversorgern bereits installiert, eine flächendeckende Einführung ist jedoch noch nicht abzusehen aber dringend notwendig für die weitere Entwicklung. Die Verbreitung der sog. Smart Grids muss auf jeden Fall die Integration der erneuerbaren Energien fördern. Die Anreizregulierung sollte beim Netzausbau immer nach dem Grundsatz Klasse statt Masse erfolgen. Eine Transparenz der Einspeisungen der verschiedenen Erzeuger als Zeitreihen mit Hilfe von IKT und intelligenten Zählern (Smart Metering) ist weiter auszubauen. Eine Informationspflicht der Netzbetreiber zu Netzdaten wie es in anderen Ländern üblich ist, ist einzuführen.

## **Welche technologischen und politisch-administrativen Maßnahmen sind für eine optimierte Einbindung erneuerbarer Energien in die Stromnetze erforderlich und ab wann stehen diese zur Verfügung?**

Die Maßnahmen für eine optimierte Einbindung und für einen Beitrag der erneuerbaren Energien an der Versorgungszuverlässigkeit sind durch geeignete Technologien, die auf die Qualität des Einspeiseprofils einwirken zu unterstützen. Diese sind:

- Stationäre Stromspeichertechnologien
- Lastmanagement
- Einsatz von Elektrofahrzeugen als Stromnetz-Dienstleister
- Flexibilisierung von Biogas- und Biomasseanlagen
- Speicherung von Biogas
- Erzeugung und Speicherung von Methan aus überschüssigem EE-Strom (H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)
- Wärme-/Kältespeicher bei KWK (Biomasse/Biogas)
- Ganzheitliche Steuerung von dezentralen Erzeugern, Speichern und Lastmanagement

Es ist unwahrscheinlich, dass die Einführung dieser Techniken durch den Markt angeregt wird. Dadurch dass sie noch nicht verbreitet sind und noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht, wird für eine rechtzeitige Markteinführung eine finanzielle Unterstützung notwendig sein. Weiter besteht die Unsicherheit, ob der Energiemarkt ausreichend, zeitnah und zielgerichtet Anreize für die Technologieentwicklung schafft um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen. Daher ist es erforderlich, zusätzliche Förderinstrumente zur Technologieentwicklung, die über das Maß hinausgeht zu schaffen. Der Vorschlag des Kombikraftwerksbonus ist ein mögliches Mittel zur Markteinführung. Gleichzeitig erzwingt er die Nutzung

dieser Techniken zur optimierten Einbindung erneuerbarer Energien. Der Kombikraftwerksbonus kann mit § 64 Abs. 1.6 EEG bereits jetzt umgesetzt werden. Eine flächendeckende Einführung dieser Technologien sollte bis 2020 vollzogen sein weil der prognostizierte Anteil der fluktuierenden EE (Wind, Fotovoltaik) eine Größenordnung erreicht hat, die in ein Versorgungssystem heutiger Struktur nicht mehr zu integrieren ist. Weiterhin sollte die aktuelle Dynamik in der „Kommunalisierung“ (u.a. Gemeinden machen sich Gedanken, wie Energieerzeugung, -verteilung und -bedarf lokal gelöst werden kann) unterstützt werden, d.h. kommunale und dezentrale Energiekonzepte zur lokalen Wertschöpfung stärker unterstützt werden. Das „Verbraucherbild“ kann sich zum „Erzeugerbild“ wandeln, in dem z.B. private Stromabnehmer durch vermehrten Einsatz von EE-Trägern im eigenen Haushalt mehr produzieren als abnehmen (auch Eigenbedarfsdeckung). Diese Erzeugereinheiten sollten gleich in den Kraftwerkspool eingebunden werden (Rahmenbedingungen u. a. IKT). Dabei spielt die Belohnung von System- und anderen Energiedienstleistungen für dezentrale Erzeuger ebenfalls eine wichtige Rolle.

**Wie werden die Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme bewertet? -  
Wie sollte die Förderung ggf. in Zukunft gestaltet werden?**

Für die Einführung und den Ausbau der erneuerbaren Energien ist das EEG das optimale Werkzeug. Allerdings sollten einzelne Maßnahmen häufiger auf ihre Wirkung und Entwicklung überprüft und ggf. modifiziert werden. Ein Ziel der Förderung über das EEG sollte die Brückenbildung für die Markteinführung sein. Bei der Erforschung und Weiterentwicklung der Technologien ist die Förderung des Bundes weiter zu intensivieren und besonders auf die Netzintegration und die Reduzierung der Erzeugungskosten zu fokussieren. Um die Marktfähigkeit der erneuerbaren Energien deutlicher zu machen, sind externe Umweltkosten den konventionellen Erzeuger wie z.B. die Endlagerkosten von Atommüll oder Beitrag zur Klimaerwärmung durch Mechanismen wie CO<sub>2</sub>-Zertifikate aufzuschlagen. Die Art und Weise der Förderpolitik sollte in ihrer Ausgewogenheit („Fördermix“) neu betrachtet werden: Einfache Regeln und Strukturen, können in der Masse zu einer großen/breiten Wirkung führen.

**Sehen Sie derzeit Probleme bei der Förderung von Umwelttechnologien hinsichtlich Strategieentwicklung, Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit der Ministerien? -  
Wenn ja: Welche?**

Die Förderung der Umwelttechnologien muss mit der Transformation des Energieversorgungssystems, d.h. dem Umbau/Ausbau der Stromnetze, dem Einsatz von Speichern und der Umgestaltung des Energiemarktes einhergehen. Dafür müssen die betroffenen Ministerien bei der Forschung und bei der Markteinführung eng zusammenarbeiten. Ein Vorbild dieser Zusammenarbeit sind die E-Energy Projekte des BMWi und des BMU. Über unterschiedliche Zielvorstellungen bei der Umgestaltung der Energieversorgung muss eine Einigung stattfinden. Unklare Verhältnisse wie bei dem Marktanreizprogramm sind zu vermeiden. Programme wie das Marktanreizprogramm sind sehr effiziente Methoden Klimaschutz politisch umzusetzen, eine deutsche Wertschöpfung zu erreichen und die KMU mit den Arbeitsplätzen zu stärken. Die zentrale Aufgabe unseres Industriestaats für das 21. Jahrhundert ist die Umgestaltung der Energieversorgung. Für diese Aufgabe existiert jedoch keine koordinierende Funktion in der Regierung. In Deutschland fehlt der „Energieminister“ bzw. das Ministerium (sehr üblich in anderen Ländern). Weiter ist die Transformation nur im europäischen Kontext zu realisieren. Daher ist der Blick über die Grenze bzw. die enge Anbindung der Nachbarstaaten im Energiesektor (Netze, Markt, Gesetze) unabdingbar.

**Welche Politikinstrumente und Technologien stehen zur Steigerung der Energieeffizienz im Strombereich zur Verfügung und welche flankierenden Maßnahmen sind erforderlich, um diese zügig zu erschließen?**

Die größte Steigerung der Energieeffizienz wird bei der Substitution der großen, mit fossilen und nuklearen Brennstoffen betriebenen Energieerzeuger durch erneuerbare Energieerzeuger erreicht. Die erforderliche Vermeidung von Abwärme bei der Stromerzeugung kann nur durch diese Transformation umgesetzt werden. Daher ist der konsequente Weiterführung des Ausbaus der erneuerbaren Energien durch das EEG das am besten geeignete Instrument für die Effizienzsteigerung im Strombereich. Kurzfristig ist weiterhin der noch stärker benötigte Ausbau der KWK zu unterstützen.

**Wie wird der im Jahr 2008 vom Kabinett beschlossene Masterplan Umwelttechnologie bewertet?**

Viele Maßnahmen werden positiv bewertet. Jedoch wird die Umgestaltung der Energieversorgung in eine CO<sub>2</sub>-freie, auf EE basierende Erzeugung nicht konsequent genug gefordert. Die Förderung von CCS-Technologien wird negativ bewertet, da diese nicht nur enorme Risiken bergen sondern auch benötigte Speicherkapazitäten für EE-Strom durch die Nutzung von Salzkavernen erheblich reduziert. Des Weiteren wird damit ein enormer Kapitaleinsatz für lange Zeit gebunden, wobei CCS nur eine Lösung für einen kurzfristigen Übergang darstellen kann. Die Speicherung von CO<sub>2</sub> ist nicht nachhaltig und sowohl die Speicherfähigkeit als auch das Speicherpotential sind umstritten. Weiterhin stehen Laufzeitverlängerungen und Neubau von Grundlastkraftwerken im Widerspruch zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

**Wie bewertet die Branche die Möglichkeiten und Chancen der Umwelttechnologien - welches Wachstumspotenzial wird gesehen?**

Noch hat Deutschland eine führende Rolle in vielen Umwelttechnologien und schafft umfangreich neue Arbeitsplätze mit regionaler Wertschöpfung. China als Markt holt im Bereich der EE-Technologien sehr stark auf und ist in der Photovoltaik bereits führend (Wind wird folgen). Hier sind weitere Exportinitiativen (u.a. DENA) und die politische Begleitung erforderlich, um den Technologiestandort Deutschland auf „Position“ zu halten.

**Wie kam und soll ein gesellschaftlicher Transformationsprozess hin zu einer effizienten und nachhaltigen Energieversorgung unterstützt und politisch begleitet werden?**

Der Transformationsprozess muss schon bei der Ausbildung in den Schulen und Universitäten eingeleitet werden. Die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile und die Unabdingbarkeit der Transformation sind noch deutlicher zu vermitteln. Kostendrohungen dürfen nicht allein das Meinungsbild von ökologischen Technologien dominieren. Weiterhin nimmt das Capacity-Building und der Know-how Transfer (u.a. Inwent, GTZ) einen hohen Stellenwert für den Export von Wissen/Technologie ins Ausland (u.a. Schwellenländer, Afrika, Südamerika) dar.

### **Reichen die vorhandenen Instrumente und Strukturen aus?**

Ja. Allerdings müssen die bestehenden Instrumente (EEG, EnWG, BNetzA) regelmäßig überprüft und ggf. modifiziert oder erweitert werden. Begleitend muss Technologieförderung über F&E-Projekte und Pilotvorhaben unterstützt werden.