

Energie und Umwelt (Beitragsreihe)

Hrsg.: Martin Pehnt¹ und Eckard Helmers²

¹ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Wilckensstr. 3, D-69120 Heidelberg (martin.pehnt@ifeu.de)

² Umweltcampus Birkenfeld der FH Trier, Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik, Pf. 1380, D-55761 Birkenfeld (e.helmers@umwelt-campus.de)

DOI: <http://dx.doi.org/10.1065/uwsf2007.06.195>

Vorwort

Umweltwirkungen von Energiesystemen

Vor genau 700 Jahren, Anno 1307, verbot König Edward I. in Großbritannien die Verwendung von Steinkohle in Kalköfen, da *"ein unerträglicher Geruch sich in der Nachbarschaft verbreitete und die Luft grob verunreinigt sei zum Verdrusse der Magnaten, Bürger und anderer dort ansässiger sowie zum Schaden an ihrer körperlichen Gesundheit"*.

Die Einsicht, dass Energiesysteme massiv umweltverändernd wirken, reifte schon vor Jahrzehnten aufgrund der Erkenntnisse über die Versauerung des Bodens, die Erwärmung der Erdatmosphäre und andere Umweltschäden. Hinzu kam die Einsicht, dass es aufgrund der unaufhaltsamen Bevölkerungszunahme immer dringlicher wird, nach umweltverträglichen Alternativen zu suchen. Zugleich wurde deutlich, dass Energie als Lebenselixier für unsere Wirtschaft, unsere Mobilität und unser gesellschaftliches Handeln auch eine strategische Bedeutung besitzt.

Zwischenzeitlich schienen diese Erkenntnisse angesichts eines hohen Wettbewerbsdrucks und der Liberalisierungstrends in den Strom- und Gasmärkten in den Hintergrund zu treten. Die vergangenen Monate zeigen aber: Es bedarf nur einer gewissen 'Konstellation', um bestimmte Themen wieder auf die Agenda zu setzen. Obwohl der Klimawandel in der Fachwelt seit Jahren nahezu unumstritten ist, gelingt es erst dem Zusammentreffen meteorologischer Rekorde, eines britischen Auftragsgutachtens und des renommierten IPCC-Berichts zum Klimawandel, dass sich dieses Wissen in Aktion sowie in Schlagzeilen selbst in der populären Tagespresse niederschlägt. Welche Aktionen jedoch im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit wirken, muss wissenschaftlich diskutiert werden. Die tatsächlichen Auswirkungen möglicher technologischer Alternativen sind komplex und stellen sich zum Teil anders dar, als in der öffentlichen Meinung und reduziert auf die jeweiligen CO₂-Emissionen deutlich wird.

In den vergangenen Jahren waren Energieeffizienz und erneuerbare Energien vor allem die Themen grüner Umweltminister, heute rücken sie in den Mittelpunkt der Energiestrategie aller Parteien. Längst sind erneuerbare Energien selbstverständlicher Bestandteil des Portfolios geworden, und kaum eine Partei, die sich nicht zu verstärkten Effizienzaktivitäten bekennt. Flankiert werden diese robusten Elemente gleichwohl von völlig differierenden Auffassungen zu Kernenergie und zur Zukunft der Kohle.

Energieerzeugung zeitigt Umweltwirkungen – dies gilt für alle Energieträger, für alle Nutzungsformen, für alle Einsatzorte. Die Höhe und Art dieser Umweltwirkungen schwankt

jedoch erheblich. Deponievolumen, Schadstoffemissionen, radioaktive Belastungen, Bedarf an abiotischen und biotischen Rohstoffen, Sichtbeeinträchtigungen und Minderung der Biodiversität: zahlreiche Schützgüter sind betroffen auf dem Weg vom Bohrloch oder Bergbau zur Energiedienstleistung.

Vom Abbild des Status quo zur prognostischen Bilanz

Bei der Umweltbewertung von Energiesystemen gilt es nicht nur, den Status Quo hinsichtlich seiner Umweltwirkungen zu erfassen. Im Sinne einer vorausschauenden Technikfolgenabschätzung ist die Bewertung zukünftiger Energiesysteme elementar. Wir erleben es am Beispiel der Holzheizungen, wie binnen kurzer Zeit auf Grund hoher Energiepreise ein gewaltiger Zubau an Holzheizungen einsetzt, der bereits nach kurzer Zeit durch eine intensive, aus der Schweiz nach Deutschland diffundierte Debatte über Feinstaubemissionen beeinträchtigt wird. Umwelteffekte können Technologieentwicklungen betreffen; eine vorausschauende Umweltanalyse sollte, so wäre zu hoffen, ökologische Flaschenhälse bereits im Voraus beschreiben. Hier gibt es Parallelen zur Chemikalienpolitik: Jahrzehntlang hat man neue Substanzen auf den Markt gebracht, um dann später ungeahnte Umwelteffekte festzustellen. Heute möchte man toxikologische Daten bereits im Vorfeld kennen und Zulassungen davon abhängig machen. Ob auf diese Weise Überraschungen wie der Effekt der 'Globalen Destillation' in Zukunft vermieden werden, ist noch offen.

Die Betrachtung zukünftiger Energiesysteme ist ein schwieriges Vorhaben. Zunächst gibt es viele Datenlücken. Extrapolationen und Vorhersagen über den zukünftigen Stand einzelner Technologien werden erforderlich. Auch die Qualität der Umweltwirkungen ändert sich: Während dezentrale Energiesysteme unter Umständen verstärkte lokale Emissionen aufweisen, kann es bei zukünftigen Kraftwerken mit CO₂-Entsorgung in geologischen Speicherformationen zu sehr langfristigen CO₂-Leckagen kommen.

Schließlich müssen Aussagen über die Zusammensetzung des Energieträgermixes der Zukunft gemacht werden. Wie schwierig es ist, die Entwicklung der Energieversorgung Deutschlands auch nur bis zum Jahr 2020 abzuschätzen, zeigt die Energieprognose des Bundeswirtschaftsministeriums. Bereits ein Jahr nach deren Veröffentlichung 2005 musste mit einer 'Variantenrechnung' nachgebessert werden. Der dramatische Anstieg von Öl-, Gas- und Strompreisen hat die Karten neu gemischt. Plötzlich wird das Sparen attraktiv, werden Sonnenkollektoren und Wärmepumpen installiert, liegen die Börsenpreise für Strom mitunter über der Vergütung für Windstrom.

Umwelt als Wirtschaftsfaktor: aktuelle Entwicklungen

Die Ziele Klima- und Ressourcenschutz verhalfen den erneuerbaren Energien zu einem Boom und schafften so innerhalb weniger Jahre einen Markt mit einem Umsatz von über 16 Milliarden Euro und 170.000 Beschäftigten. Diese Entwicklung ist nicht auf Deutschland begrenzt. International schaffen ambitionierte Ausbauziele einen dynamischen Markt und verhelfen der deutschen Anlagenindustrie, die durch die vorteilhaften Rahmenbedingungen leistungsstarke Produkte zu bieten hat, zu einem wachsenden Exportmarkt. Das Umweltministerium spricht von 'Ökologischer Industriepolitik'. Deutschland solle "Produzent von Effizienz, Exporteur unendlicher Energie, Garant globaler umweltverträglicher Mobilität" werden und als 'globaler Umwelttechnikdienstleister' mit der Minderung von Umweltfolgen neue Märkte schaffen. Der Emissionshandel führt zu einer zumindest teilweisen Einpreisung von Klimakosten – so niedrig die Zertifikatspreise auch gerade sind – und macht damit Emissionen zum Handelsgut. Investitionsentscheidungen von Energieunternehmen müssen den CO₂-Zertifikatspreis in ihr Kalkül mit aufnehmen. Umweltfolgen und das damit verbundene Image können aber auch den Absatz von Produkten beeinträchtigen, siehe Holzheizungen oder Dieselantriebe.

Was haben wirtschaftliche Rahmendaten in einer wissenschaftlichen Reihe zu 'Umwelt und Energie' zu suchen? Diese Wissenschaft lebt von Anwendung. Öffentlichkeit lebt besonders auf diesem Sektor von der Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse. Oftmals haben wissenschaftliche Daten im Bereich von Umwelt und Energie einen direkten Bezug zum gesellschaftlichen Handeln. Bekannt ist, dass es den einen, wahren Weg nicht gibt. Eine Vielzahl neuartiger Ansätze zur stationären und mobilen Energieproduktion befindet sich in Entwicklung, Erprobung und breiterem Einsatz. Sowohl in der Erforschung der Auswirkungen neuartiger Techniken wie auch in der Anwendungsbegleitung werden laufend neue Erkenntnisse gewonnen. UWSF möchte

mit der Serie 'Energie und Umwelt' diese Neuigkeiten einem interdisziplinären Publikum zugänglich machen.

Auch mit dieser Beitragsreihe werden nur Teilprobleme des vielgestaltigen Ganzen angesprochen werden können. Angesichts einer vereinfachten und Interessen-gesteuerten öffentlichen Diskussion, welche die zum Teil gegensätzlichen Auswirkungen einzelner Energiesystemen nicht berücksichtigt, ist jedoch jeder zusätzliche Informationsaustausch hilfreich.

Die Beiträge dieser Serie sollen sich in naturwissenschaftlicher, aber auch wirtschaftswissenschaftlicher Hinsicht mit Umweltwirkungen von Energiesystemen befassen. Wie sind die Auswirkungen und die Kosten-/Nutzen-Effekte verschiedener Technologien zu quantifizieren? Wie sind sie zu vergleichen, welche unterschiedlichen Ansätze gibt es international? Die Herausgeber der Serie freuen sich über Beiträge zu diesem zukunftsweisenden und zukunftsichernden Thema und möchten dazu herzlich einladen.

Geplante Beiträge:

- Die externen Kosten der Stromerzeugung (Wolfram Krewitt, DLR) (diese Ausgabe, S. ##–##)
- Feinstaub und Holzheizungen
- Treibhausgasemissionen durch die Bereitstellung und Nutzung von Erdgas (S. Lechtenbömer et al., Wuppertal Institut Klima, Umwelt, Energie)
- Umweltfolgen der Palmölnutzung (N. Rettenmaier et al., IFEU Institut)
- Ökobilanzen konventioneller Energiesysteme
- Energie- und Umweltpolitik international (Eckard Helmers, Trier)
- Emissionen durch die Nutzung fester Biomasse (M. Struschka, Universität Stuttgart)
- Umweltbewertung der CO₂-Entsorgung (Martin Pehnt, Ifeu)



Dr. Martin Pehnt ist seit 2001 Senior Scientist am Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg und wissenschaftlicher Berater des Bundesumweltministeriums. Studium der Diplom-Physik in Tübingen und Boulder (USA), Aufbaustudiengang Energieberatung und Energiemanagement an der TU Berlin. 1997-2001 Wissenschaftler am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Technische Thermodynamik Stuttgart. Promotion in Energietechnik an der Universität Stuttgart. Forschungsaufenthalte am National Renewable Energy Laboratory (Golden, Colorado) und am Risø National Laboratory.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte: Technikfolgenabschätzung und ökologische Bewertung innovativer Energie- und Verkehrssysteme, Schwerpunkt erneuerbare Energien, Brennstoffzellen, Wasserstoff, Kraft-Wärme-Kopplung, nachhaltige Mobilität.



Dr. Eckard Helmers ist seit 1998 Prof. am Umweltcampus Birkenfeld und engagiert in den Bereichen Umweltchemie, Umweltanalytik, Toxikologie und Technikfolgenabschätzung. Seit 1988 beschäftigt er sich als Analytiker mit Verkehrsemissionen, zunächst am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Alternative Treibstoffe und 'Sustainable Mobility' zählen zu seinen aktuellen Interessen. Er ist beteiligt an verschiedenen internationalen Projekten wie an einer Zusatzausbildung in 'Biotechnology in Healthcare'.