

“Wegweiser” für die Energieforschung

Empfehlungen der Helmholtz-Gemeinschaft an die deutsche Regierung

Auswahl und Kommentare von Dipl.-Ing. Gottfried Hilscher

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist Deutschlands größte Forschungsorganisation, deren Mitglieder etwa 50 Prozent der öffentlich geförderten Energieforschung betreiben. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie hat sie unter dem Titel “Eckpunkte und Leitlinien zur Weiterentwicklung der Energieforschungspolitik der Bundesregierung” ihre Empfehlungen verfasst und am 1. September 2009 veröffentlicht.

Wir drucken zentrale Aussagen daraus ab, ergänzt durch eigene Kurzkommentare. Unsere Leser und alle Wegbereiter für neue Energietechniken (NET) können aus diesen Empfehlungen viele Antworten ableiten, warum sie - noch unbeachtet von den Entscheidungsträgern - im Abseits stehen. Eine Hilfe, sich selbst zu “verorten”.

I. Allgemeine Leitsätze

Eine nachhaltige Energieversorgung ist nicht kurzfristig erreichbar. Über längere Zeit wird ein Energiemix die Versorgung sicherstellen und unter Nutzung innovativer und hocheffizienter Technologien sukzessive optimiert werden müssen.

Die Energieforschung sollte daher alle technologischen Optionen der Energiebereitstellung weiterentwickeln und mit dem Ziel der Nachhaltigkeit unter Beachtung aller Umwandlungs-, Transport-, Speicher- und Nutzungsprozesse helfen, das Gesamtsystem zu optimieren. Klimapolitisch habe sich die Europäische Kommission, dem Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) folgend, das Ziel gesetzt, dazu beizutragen, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf maximal 2 Grad Kelvin gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Um dies zu er-

reichen, müssen die weltweiten CO₂-Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts von heute fast 30 Mrd. Tonnen CO₂ pro Jahr auf ca. 10 Mrd. t/a reduziert werden. Die EU hat sich dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20%, bei Beteiligung anderer Industrieländer um 30% (bezogen auf das Basisjahr 1990) zu reduzieren. Ziel der Bundesregierung ist die Minderung der Emissionen um 30% bis 2020.

Große Chancen für die deutsche Wirtschaft seien erkennbar, wenn es gelinge, technologische Alternativen zu entwickeln, die in die ganze Welt exportiert werden können.

II. Effiziente Förderpolitik

Leitsätze

1. Die thematischen Schwerpunkte der Förderung sollten in einem Strategieprozess gemeinsam mit den Akteuren bestimmt werden. Das führt zur maximalen Effizienz der eingesetzten Ressourcen.
2. Die öffentliche Förderung müsste komplementär zu den entsprechenden Industrieanstrengungen erfolgen und sollte über den nationalen Rahmen hinaus der internationalen Dimension verstärkte Bedeutung beimessen.
3. Die Energieforschung benötigt langfristige Förderstrategien, die mit Ressourcen ausgestattet werden, welche der Größenordnung des Energie- und Umweltproblems Rechnung tragen.

Staatlich geförderte Forschung zur Energieversorgung sei als Ergänzung der Forschung und Entwicklung in der Industrie zu verstehen. Eine aus öffentlichen Mitteln finanzierte Forschungsförderung sollte sich vornehmlich auf die Themen und Bereiche konzentrieren, die potenziell wertvolle Beiträge zur Problemlösung leisten können und (noch)



Professor Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gesellschaft, fordert ein Bundesministerium für Energie - nach dem Vorbild des US-Department of Energy. Mehr als 50 Prozent der öffentlich geförderten Energieforschung in Deutschland wird innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft geleistet.

Prof. Jürgen Mlynek: “Das Thema Klimawandel steht in einem engen Zusammenhang mit der Frage der künftigen Energieversorgung. Es ist gut, dass darüber öffentlich diskutiert wird und sich die Politik darum kümmert. Jedoch sollten dabei die Erkenntnisse der Wissenschaft stärker beachtet werden.”

nicht hinreichend durch die Industrie abgedeckt werden. Es folgt der analytische Befund: “Innovationszyklen auf dem Energie(forschungs)sektor erstrecken sich aufgrund der hohen Investitionsvolumina und der Systemkomplexität über vergleichsweise lange Zeitskalen (z.B. Kraftwerkstechnologien, Fusion, kostengünstiger Solarstrom). Daher ist eine stabile Förderpolitik für die als wichtig identifizierten Forschungsthemen essenziell.”

Der Kommentator fragt sich, was das für gigantische Geduldsmenschen sein müssen, die ohne öffentliche Förderung und bei schmalem Geldbeutel Jahr für Jahr ihre eigenen Ideen verfolgen, forschen und experimentieren. Die Entwicklungsrisiken eingehen wie überall und, wenn ihnen der Durchbruch gelungen ist, von Taubstummen ignoriert werden. Nicht nur die etablierte Großforschung kann für eine tragfähige Energiezukunft sorgen und bedarf

dazu des Einfallsreichtums schöpferischer Menschen. Selbst das gewiefteste Wissenschaftsmanagement darf den "freien Geist", der sich jedem planerischen Kalkül entzieht, nicht übersehen. Weder innerhalb seiner Hoheitsgrenzen noch außerhalb.

III. Forschungsprioritäten

Leitsätze

1. Die Energieversorgung der Zukunft kann nur durch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten effizient, umwelt- und klimaverträglich und gleichzeitig wirtschaftlich wettbewerbsfähig gestaltet werden.
2. Grundlagenforschung ist insbesondere in den Bereichen energieeffiziente Prozesse, neue Materialien und Energiespeicherung erforderlich.
3. Technologieentwicklung ist entlang der ganzen Kette vom Labor bis zum Demonstrationsstadium erforderlich, sowohl für Großtechnologien (z.B. für Kraftwerke mit CCS (Carbon Capture & Storage), Kernkraftwerke mit geschlossenem Brennstoffkreislauf als Exporttechnologie) als auch für dezentrale Technologien.
4. Mit der zunehmenden Komplexität wächst der Bedarf an Analyse und Optimierung von Energiesystemen auf der regionalen, nationalen und europäischen Ebene, z.B. in Bezug auf Robustheit und Effizienz sowie im Hinblick auf Innovation und Markteinführungsstrategien.
5. Zur Umsteuerung auf Systemebene ist Forschung gefordert, z.B. in Bezug auf neue Infrastrukturen oder in Bezug auf größere Änderungen im Gesamtsystem ("transition management").
6. Parallel muss Forschung zu "Energie und Gesellschaft" erfolgen, denn jenseits technischer Fragen sind gesellschaftliche Rahmenbedingungen zu beachten (z.B. zur Akzeptanz von Kernenergie, CCS, Geothermie und Windenergie).
7. Insgesamt müssen alle aussichtsreichen Optionen für eine nachhaltige Energieversorgung in Forschung und Ausbildung fundiert

abgedeckt werden, um langfristig zukunftsfähig zu bleiben und zukünftigen Generationen Gestaltungsspielraum zu geben.

Stromerzeugung der Zukunft

Leitsätze

1. Fossile Energieträger werden noch lange Zeit eine bedeutende Rolle bei der Stromerzeugung spielen. Damit dies mit den Klimazielen vereinbar ist, sind Entwicklung und Einsatz von Technologien zur CO₂-Vermeidung sowie zur CO₂-Abtrennung und -Speicherung unabdingbar.
2. Der wirtschaftliche Einsatz von erneuerbaren Energien als zentralem Pfeiler der Stromerzeugung erfordert große technologische Fortschritte in der Energiewandlung, Verteilung und Speicherung.
3. Eine nachhaltige globale Nutzung der Kernspaltung erfordert inhärent sichere neue Kraftwerksgenerationen und die risikoarme Endlagerung der radioaktiven Abfälle.
4. Forschung und Entwicklung müssen vorangetrieben werden, um die Kernfusion als nahezu unerschöpfliche Energiequelle technisch und wirtschaftlich so zu beherrschen, dass sie zuzünftigen Generationen als Option zur Verfügung gestellt werden kann.

Die Kernfusion, heißt es ergänzend dazu, könne eine CO₂-freie und nahezu unerschöpfliche Primärenergiequelle werden, die in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts einen entscheidenden Beitrag zur Deckung des Welt-Energiebedarfs liefern kann.

So weit vorausschauend kann Energieforschungspolitik sein. Und das nicht erst seit heute. Die prognostizierte Zeitspanne bis zum Ziel von 50 Jahren wird schon seit Jahrzehnten fortgeschrieben. Anders geartete Visionen vergleichbaren Umfangs werden auch außerhalb der "anerkannten Wissenschaft" gepflegt. Zum Beispiel die Nutzung der Raumenergie und die "Kalte Fusion". Von den staatlich geförderten Subventionsempfängern werden deren Vertreter, wenn man überhaupt über sie

spricht, hierzulande in der Regel nur geschmäht. Das ist nicht überall so, zum Beispiel nicht in Japan, China, Russland und den USA. Überall und so gut wie unbekannt sind auch in einigen europäischen Ländern hochgradige Physiker am Werk, die mit Auszeichnungen die renommiertesten Hohen Schulen absolviert haben. Dass ihre vorläufigen Forschungsergebnisse meist (noch) nicht kompatibel und so reproduzierbar sind, wie das die "reine Lehre" verlangt, kann nicht verwundern. Schließlich stoßen diese Forscher in absolutes Neuland vor. Nicht geschart und gut finanziert etwa um einen milliarden schweren Large Hadron Collider (LHC) beim CERN in Genf.

Stromerzeugung aus Kernenergie

In Europa, so die einleitende Feststellung, wird etwa 30% des Stroms aus Kernenergie gewonnen. Mit erheblichen Beiträgen aus Deutschland hat Europa Kernkraftwerke der 3. Generation entwickelt und beteiligt sich im 'Generation IV International Forum' (GIF) und über EURATOM an der Entwicklung einer innovativen und nachhaltigen Kerntechnik.

Die Forschungsprioritäten

1. für die kurzfristige Umsetzung (2020): Fertigstellung eines europäischen Materialforschungsreaktors sowie eines experimentellen Prototyps für einen Schnellen Reaktor.
2. mittelfristig (2020+): Industrielle Einführung eines geschlossenen Brennstoffkreislaufs mit experimentellen Transmutationsanlagen.
3. langfristig (2040+): Realisierung der Endlagerung sämtlicher hochradioaktiver Abfälle in tiefer geologischer Formation.

Erneuerbare Energien Stromerzeugung

Eine Basisaussage lautet: "Beim Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung muss ein besonderes Augenmerk auf die Integration ins Stromnetz gelegt wer-

den. Speicher, Smart Grids und Lastmanagement werden hierbei eine wesentliche Rolle spielen. Diesbezüglich besteht ein sehr großer Forschungsbedarf. Eine weltweite Spitzenstellung in Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien ist für Deutschland wirtschaftlich hochrelevant, da in diesen Technologiefeldern global große Märkte entstehen. Deutschland ist hier eine der führenden Exportnationen und kann diese Position mittel- und langfristigt nur durch Technologieführerschaft erhalten."

Mobilität

Leitsätze

1. Elektromobilität (inkl. Hybridantriebe) hat das Potenzial, bei Verwendung nachhaltig erzeugten Stroms oder chemischer Energieträger langfristig eine Wende hin zu nachhaltiger Mobilität zu erreichen.
2. Die heute eingesetzten Techniken weisen noch deutliche Optimierungspotenziale auf, die parallel gehoben werden müssen (Effizienzsteigerung konventioneller Antriebe, Leichtbau, Aerodynamik).
3. CO₂-neutrale, nicht-fossile Kraftstoffe sind für alle Verkehrssysteme anzustreben. Langfristig sind sie vor allem für den Flugverkehr relevant, bei dem eine Elektrifizierung nicht realistisch erscheint.

Wärme- und Kälteversorgung

Einleitende Feststellung: 60% des deutschen Endenergieverbrauchs werden zur Wärmeerzeugung für die Sektoren Industrie (22%), Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (11%) und Haushalte (27%) benötigt. Daher basieren alle Szenarien für eine nachhaltige Energieversorgung auf wesentlichen Beiträgen des Wärme- und Kältesektors.

Leitsätze

1. Das größte Einsparpotenzial beim Verbrauch fossiler Brennstoffe und den damit verbundenen Emissio-

nen besteht in einer Verminderung des Wärmebedarfs von Gebäuden.

2. Die Effizienzerhöhung thermischer Prozesse, die Nutzung von Wärmequellen auf verschiedensten Temperaturniveaus und der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) müssen verstärkt vorangetrieben werden.
3. Die notwendigen Einsparungs- und CO₂-Minderungsziele im Wärmesektor können durch effizientere Energiewandlung und einen beschleunigten Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen (Solarthermie, Geothermie, Biomasse) erfolgen.
4. Effiziente und wirtschaftliche Speicher sind eine Schlüsseltechnologie für eine nachhaltige Wärme- und Kältebereitstellung.
5. Eine strukturelle Barriere sind die derzeit in Deutschland noch unzureichend ausgebauten Fern- und Nahwärmenetze, die für einen hohen Anteil an KWK und Wärme aus erneuerbaren Energiequellen benötigt werden.

Erläuternd heißt es dazu: "Forschung und Entwicklung zum Themenblock Wärme- und Kältebereitstellung sind sinnvollerweise über die gesamte deutsche Forschungslandschaft von Hochschulen, Fraunhofer, Helmholtz bis hin zu kleinen mittelständischen Unternehmen und Großindustrie verteilt."

Der Kommentator erlaubt sich an dieser Stelle die ironisch gemeinte Anmerkung, dass sich selbstverständlich alles im Rahmen der naturgesetzlichen Hauptsätze der Thermodynamik abspielen wird. Wer abweichend davon Anderes im Sinn hat oder gar schon vorführen kann, stellt sich als Perpetuum-Phantast selbst in die Finsternis. Und die im Dunkeln sieht man bekanntlich nicht.

Wie sagte Karl Popper (siehe vorstehenden Artikel über "Wissenschaftsfreiheit")? "Falsifizierbarkeit ist das Abgrenzungskriterium gegen Pseudo- und Afterwissenschaften." Würde dieses Diktum beherzigt, so mancher Forscher und Entwickler in dem vom "NET-Journal" gehegten Freigelände könnte mit Kusshand willkommen geheißen werden.

IV. Handlungsempfehlungen

Nachdrücklich empfohlen wird eine "Energieforschungspolitik aus einem Guss" mit hoher Kohärenz und Verlässlichkeit. Dazu wäre es sehr wünschenswert, wenn die Zuständigkeiten in möglichst wenigen Händen lägen und die Koordination der deutschen Förderaktivitäten signifikant verbessert würde. Ein aus Wissenschaft und Wirtschaft hochkarätig besetzter externer Beirat der Bundesregierung mit Beratungs- und Entscheidungskompetenz könnte diesbezüglich hilfreich sein. Zur Verlässlichkeit gehören langfristige Förderstrategien, die mit Ressourcen ausgestattet werden, welche der Größenordnung des Energie- und Umweltproblems Rechnung tragen.

Die Zusammenarbeit zwischen Forschungszentren, Universitäten, anderen Forschungseinrichtungen und Industrie sollte durch gezielte Anreize intensiviert werden. Zum Beispiel könnte eine Förderung von Themenclustern zwischen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen nach Exzellenzkriterien Zusammenarbeiten stimulieren, Schwerpunktbildungen erleichtern und Ausbildungsaspekte einbeziehen.

Zusammenfassend wird nachdrücklich empfohlen, alle aussichtsreichen Optionen für eine nachhaltige Energieversorgung durch entsprechende, deutlich intensivere Forschungsanstrengungen und Entwicklungsarbeiten zu verfolgen, um langfristig planen, entwickeln und exportieren zu können, um zukunftsfähig zu werden und um künftigen Generationen genügend Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum zu geben. Die Forschungsförderung sollte zum Erhalt der kritischen Masse für alle relevanten Energieträger beitragen und frei von ideologischen oder parteitaktischen Einflüssen sein.

Darauf sollten Sie sich doch freuen können, liebe Leser des "NET-Journals". Und Sie, über deren Leistungen wir berichtet und noch nicht berichtet haben. Oder? Die Redaktion wünscht Ihnen auf jeden Fall von Herzen ein ertragreiches Neues Jahr!