



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 10.1.2007
KOM(2006) 847 endgültig

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DEN RAT, DAS EUROPÄISCHE
PARLAMENT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS
UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

Auf dem Weg zu einem Europäischen Strategieplan für Energietechnologie

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DEN RAT, DAS EUROPÄISCHE
PARLAMENT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS
UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

Auf dem Weg zu einem Europäischen Strategieplan für Energietechnologie

(Text von Bedeutung für den EWR)

1. EINFÜHRUNG – DIE ENERGIEPOLITISCHE HERAUSFORDERUNG FÜR EUROPA

Europa ist in ein neues Energiezeitalter eingetreten. Dies wurde im Energie-Grünbuch „Eine europäische Strategie für nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energie“ dargelegt¹. Die weltweite Nachfrage nach Energie steigt - bei hohen und unstabilen Energiepreisen. Die Emission von Treibhausgasen nimmt ebenfalls zu. Die Vorräte an Erdöl und Erdgas sind in einigen wenigen Ländern konzentriert. Hier zeigt sich eindeutig, dass die Europäische Union und der Rest der Welt nicht rasch genug reagiert haben, um den Einsatz von kohlenstoffarmen Technologien zu erhöhen oder die Energieeffizienz zu verbessern. Deshalb ist der Klimawandel zu einer echten Bedrohung geworden und die Sicherheit der Energieversorgung gefährdet. Die Treibhausgasemissionen der EU werden 2010 das Niveau von 1990 um 2 % und 2030 um 5 % überschreiten². Die Abhängigkeit der EU von importierter Energie wird sich von den derzeitigen 50 % auf 65 % im Jahr 2030 erhöhen.

Angesichts dieser ernsthaften Bedrohungen für die Europäische Union schlägt die Kommission in ihrer Mitteilung „Eine Energiepolitik für Europa“³ ein strategisches energiepolitisches Ziel vor: Bis 2020 wird die EU ihre Treibhausgasemissionen gegenüber den Werten von 1990 in einer mit ihren Wettbewerbszielen zu vereinbarenden Weise um mindestens 20 % reduzieren. Laut der Mitteilung der Kommission über die „Begrenzung des Klimawandels auf 2 Grad Celsius - Politische Optionen der EU und der Welt für 2020 und darüber hinaus“⁴ müssen die weltweiten Treibhausgasemissionen gegenüber dem Stand von 1990 um 50 % verringert werden, was für die Industrieländer eine Reduzierung um 60 %-80 % bedeutet.

2. DIE ENERGIEPOLITISCHE ZUKUNFT EUROPAS:

Eine Zielvorstellung Um die Entwicklung in Richtung Sicherheit und Nachhaltigkeit umzukehren, muss das Energiesystem Europas vor allem an vier Fronten rasch vorankommen:

- effiziente Umwandlung und Nutzung von Energie in allen Wirtschaftssektoren gekoppelt mit einem Rückgang der Energieintensität,

¹ KOM(2006) 105 vom 8.3.2005.

² Gemäß dem PRIMES-Ausgangsszenariummodell, das eine Fortsetzung der aktuellen Trends und Strategien beinhaltet.

³ KOM (2007) 1 vom 10.1.2007.

⁴ KOM (2007) 2 vom 10.1.2007.

- Diversifizierung des Energiemixes zu Gunsten von erneuerbaren Energiequellen und kohlenstoffarmen Umwandlungstechnologien für Elektrizität sowie Wärme- und Kälteerzeugung,
- Reduzierung des Kohlenstoffausstoßes des Verkehrs durch Einsatz alternativer Kraftstoffe,
- vollständige Liberalisierung und Verbundbildung der europäischen Energiesysteme, wobei 'intelligente' Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz kommen, damit ein widerstandsfähiges, interaktives (Kunden/Betreiber) Dienstleistungsnetzwerk entsteht.

Der Anhang zu dieser Mitteilung enthält eine unabhängige Übersicht⁵ über die Energietechnologien, die zur Erreichung dieser Ziele beitragen können, sowie die jeweiligen Zielvorstellungen der Europäischen Technologieplattformen im Energiebereich. Zusammengenommen lässt sich dadurch ein ungefähres Bild möglicher Entwicklungen in der Energietechnologielandschaft zeichnen.

- Aufgrund technologischer Fortschritte wird es möglich sein, bis zum Jahr 2020 den angestrebten Marktanteil der erneuerbaren Energieträger in Höhe von 20 % zu erreichen. Eine sprunghafte Zunahme des Anteils von kostengünstigeren erneuerbaren Energieträgern (darunter die Verbreitung von Off-shore-Windanlagen sowie Biokraftstoffe der zweiten Generation) und von sauberen Kohletechnologien im Energiesystem ist zu erwarten. Die Energieeffizienz wird mit der Erreichung des 20-%-igen Reduzierungspotenzials auf eine neue Ebene gebracht; effiziente Hybridfahrzeuge werden weit verbreitet sein.
- Bis 2030 dürfte die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung bei der Reduzierung des Kohlenstoffausstoßes ein gutes Stück vorangekommen sein, bedingt durch vollkommen wettbewerbsfähige Technologien für erneuerbare Energieträger, darunter große Off-shore-Windanlagen auf dem Massenmarkt, und durch beinahe emissionsfreie mit fossilen Brennstoffen betriebene große Kraftwerke. Außerdem dürfte eine flächendeckende Kraftstoffdiversifizierung im Verkehrssektor zu beobachten sein, wobei Massenmärkte für Biokraftstoffe der zweiten Generation und die Marktdurchdringung von wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen eine Rolle spielen.
- Bis zum Jahr 2050 dürfte ein Paradigmenwechsel in der Art und Weise, wie wir Energie produzieren, verteilen und nutzen, vollzogen sein und sich anschließend fortsetzen: Er beinhaltet einen umfassenden Energiemix mit einem großen Anteil von erneuerbaren Energieträgern, umweltfreundlicher Kohle und Erdgas, umweltfreundlichem Wasserstoff, Kernspaltungsenergieerzeugung durch Anlagen der Generation IV und Fusionsenergie.

Dies ist eine Zielvorstellung für eine Europäische Union mit einer blühenden, zukunftsfähigen Wirtschaft, die weltweit führend ist in einer Vielzahl von sauberen, effizienten und emissionsarmen Energietechnologien – einer Branche, die Motor für Wohlstand und Schlüssel für Wachstum und Arbeitsplätze sein wird. Ein Europa, das die Chancen ergriffen hat, die sich hinter den Gefährdungen durch den Klimawandel und die Globalisierung verbergen, und das bereit ist, zur Bewältigung der globalen energiepolitischen Herausforderung einen Beitrag zu leisten, was auch beinhaltet, den Entwicklungsländern zu einem größeren Zugang zu modernen Energiediensten zu verhelfen.

⁵ Der Beratungsgruppe „Energie“ des sechsten Rahmenprogramms (AGE).

3. DIE ENTSCHIEDENDE ROLLE DER ENERGIETECHNOLOGIE

Innovationen bei der Energietechnologie formen die Gesellschaft. Die Dampfmaschine war der Auslöser der industriellen Revolution. Der Verbrennungsmotor machte den Massenverkehr möglich. Gasturbinen im Luftverkehr haben die Welt schrumpfen lassen. Doch die Explosion bei der Nachfrage, den der Erfolg der Energietechnologien mit sich gebracht hat, hat einen Preis. Energie bildet das Fundament des sozialen und wirtschaftlichen Gefüges der Gesellschaft und macht es verletzlich gegenüber Störungen bei der Versorgung. Sie zerstört außerdem den Planeten. Der Klimawandel, bedingt durch Treibhausgasemissionen bei der Energienutzung, wird in weiten Kreisen als das „größte und am weitesten reichende Marktversagen, das jemals beobachtet wurde,“⁶ und als große Bedrohung für die Weltwirtschaft angesehen.

Im 21. Jahrhundert kommt der Technologie eine entscheidende Rolle bei der endgültigen Abkopplung der wirtschaftlichen Entwicklung von der Schädigung der Umwelt zu: Mit ihr muss dafür gesorgt werden, dass umweltfreundliche, sichere und erschwingliche Energie in ausreichendem Maß zur Verfügung steht. Konsequente politische Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Anreize für die Einführung kohlenstoffarmer Technologien in Kombination mit einem stabilen Markt für Kohlenstoffemissionen können zwar die Richtung vorgeben, aber es wird die Technologie sein, gekoppelt mit Verhaltensänderungen, die letztlich das gewünschte Ergebnis bringen muss.

Technologischer Fortschritt kann neue Möglichkeiten eröffnen, die riesigen, aber weitgehend ungenutzten erneuerbaren Energiequellen auszuschöpfen. Er wird die Energieeffizienz im gesamten Energiesystem - von der Quelle bis zum Abnehmer - steigern, schrittweise den Verkehr und die Umwandlung fossiler Brennstoffe von den Kohlenstoffemissionen befreien und moderne Optionen für die Kernenergie hervorbringen. Informations- und Kommunikationstechnologien werden zur Senkung der Nachfrage beitragen und den intelligenten Verbund der europäischen Energienetze ermöglichen.

Mehr und besser in neue Energietechnologien zu investieren muss eine strategische Priorität der Europäischen Union sein. Da die energiepolitische Herausforderung den ganzen Planeten betrifft und beträchtliche Investitionen weltweit benötigt werden, bietet sich hier eine Chance in Bezug auf Wachstum und Arbeitsplätze. Schätzungen der Internationalen Energieagentur zufolge besteht weltweit im Zeitraum bis 2030 bei der Energieversorgungsinfrastruktur ein Investitionsbedarf in Höhe von 16 Billionen Euro⁷. Zu einem Großteil stellt dies ein Exportpotenzial für europäische Unternehmen dar. Die Europäische Union muss bei dieser globalen Anstrengung zur Vorhut gehören.

4. WAS BISLANG ERREICHT WURDE

Auf EU-Ebene wird Energieforschung seit den sechziger Jahren betrieben, anfangs im Rahmen der Gemeinschaft für Kohle und Stahl und der Euratom-Verträge, später dann innerhalb der aufeinanderfolgenden Forschungsrahmenprogramme. Diese Gemeinschaftsmaßnahmen haben erwiesenermaßen einen europäischen Mehrwert, was den Aufbau kritischer Masse, die Stärkung der Exzellenz und die Ausübung eines

⁶ Stern Review on the Economics of Climate Change – UK HM Treasury: http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm

⁷ IEA World Energy Investment Outlook 2003.

Katalysatoreffekts auf einzelstaatliche Tätigkeiten angeht. Zusammen mit einzelstaatlichen Programmen hat die Arbeit auf europäischer Ebene mit einer angemessenen Kombination von Innovation und ordnungspolitischen Maßnahmen wichtige Ergebnisse hervorgebracht, zum Beispiel auf dem Gebiet der umweltfreundlichen, effizienten Kohle, der erneuerbaren Energieträger, der Energieeffizienz, der Kraft-Wärme-Kopplung und der Kernenergie. Dies lässt sich an mehreren Beispielen zeigen:

- Windenergie⁸: Technologischer Fortschritt hat innerhalb von 20 Jahren eine einhundertfache Steigerung der Leistung von Windturbinen ermöglicht, von Blöcken von 50 kW auf solche von 5 MW, und die Kosten konnten um mehr als 50 % gesenkt werden. Deshalb hat die installierte Kapazität in den vergangenen zehn Jahren um das 24fache zugenommen: Sie beträgt heute in Europa 40 GW und macht damit 75 % der weltweiten Kapazität aus.
- Photovoltaik:⁹ 2005 lag die weltweite Produktion von Photovoltaikmodulen bei 1760 MW gegenüber 90 MW im Jahr 1996. Im gleichen Zeitraum ist der Durchschnittspreis für ein einzelnes Modul von rund 5 €/W auf rund 3 €/W zurückgegangen. In Europa hat sich die installierte Kapazität in zehn Jahren um das 35fache erhöht und erreichte im Jahr 2005 1800 MW. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von ungefähr 35 % im letzten Jahrzehnt macht die Photovoltaik zu einer der Branchen der Energieindustrie, die am schnellsten wachsen.
- Saubere Kohletechnologien¹⁰: Kohlekraftwerke haben ihre Effizienz in den letzten 30 Jahren bereits um ein Drittel verbessern können. Moderne Anlagen erreichen inzwischen zwar einen Wirkungsgrad von 40 bis 45 %, freilich besteht noch viel Potenzial für entsprechende Weiterentwicklungen. Das Ziel einer weitreichenden Reduzierung der „klassischen“ Emissionen (SO₂, NO_x und Staub) wurde in vielen EU-Mitgliedstaaten bereits vollständig verwirklicht.
- Das europäische Fusionsforschungsprogramm mit seinem Vorreiterprojekt ITER stellt ein gutes Beispiel für eine groß angelegte internationale Zusammenarbeit im Bereich der Forschung und Entwicklung dar, an der sieben Partnerländer, die mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung vertreten, beteiligt sind.

Die Forschungsrahmenprogramme der EU werden bei der Entwicklung der Energietechnologien weiterhin eine entscheidende Komponente bilden. Das siebte Rahmenprogramm wird technologische Forschung wie auch Demonstrationsvorhaben unterstützen, und zwar nicht nur im Themenbereich Energie und im Euratom-Programm, sondern auch als ein Querschnittsthema, das im Rahmen der meisten anderen Einzelthemen – insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologien, Biotechnologien, Werkstoffe und Verkehr - ebenfalls gefördert wird. Die Programme werden zudem sozioökonomische und strategische Forschung über die Änderungen auf Systemebene bezuschussen, die für einen Übergang zu einer 'kohlenstoffarmen Wirtschaft und Gesellschaft' in der Europäischen Union und darüber hinaus erforderlich sind, während die Gemeinsame Forschungsstelle wissenschaftlich-technische Unterstützung bei der Gestaltung der Energiepolitik leistet. Das Programm zur Wettbewerbsfähigkeit und Innovation, insbesondere sein Teil „Intelligente

⁸ European Wind Energy Technology Platform (<http://www.windplatform.eu/>)

⁹ European Photovoltaic Technology Platform
http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_pv/article_1933_en.htm

¹⁰ Euracoal (<http://euracoal.be/newsite/overview.php>)

Energie – Europa“, wird diese Maßnahmen ergänzen, indem es auf nichttechnische Hemmnisse eingeht und Unterstützung leistet, um Investitionen und die Einführung innovativer Technologien in der ganzen Gemeinschaft anzukurbeln.

In den letzten Jahren haben die im Energiebereich gegründeten Europäischen Technologieplattformen (ETP) (siehe Anhang) aufgezeigt, dass Forschung und Industrie zusammen mit anderen wichtigen Interessengruppen, z.B. Organisationen der Zivilgesellschaft, bereit sind, gemeinsame Zielvorstellungen zu entwickeln und konkrete Pläne zu deren Erreichung aufzustellen. Diese Technologieplattformen beeinflussen zwar bereits europäische und einzelstaatliche Programme, aber damit alleine lässt sich das Problem der Streuung und Überschneidung von Tätigkeiten nicht überwinden. Die Plattformen selbst fordern ein Tätigwerden auf europäischer Seite. Dazu muss ein Rahmen für die Ausarbeitung groß angelegter, integrierter Initiativen entwickelt werden. Eine klare Strategie für Energietechnologie würde diesen Plattformen dabei helfen, enger zusammen zu arbeiten, anstatt um die knappen Investitionsressourcen zu konkurrieren.

5. UNZUREICHENDE GRÖSSENORDNUNG DER GEGENWÄRTIGEN ANSTRENGUNGEN

„Weitermachen wie bisher“ ist keine Lösung. Die aktuellen Tendenzen und deren Projektionen in die Zukunft zeigen, dass wir einfach nicht genug tun. Die Energiesysteme der Europäischen Union und der Welt auf Nachhaltigkeit auszurichten, die daraus entstehenden Marktchancen zu nutzen und das oben dargestellte ehrgeizige Ziel zu erreichen – all dies erfordert einen grundlegenden Wandel bei den europäischen Innovationen auf dem Gebiet der Energietechnologie, von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung.

Der Innovationsprozess bei den Energietechnologien weist strukturelle Schwächen auf, die nur durch konzertiertes Handeln, das gleichzeitig an vielen verschiedenen Fronten ansetzt, überwunden werden können. Die Komplexität des Innovationsprozesses wird bestimmt durch lange Vorlaufzeiten bis zum Massenmarkt (häufig Jahrzehnte). Grund hierfür sind die Trägheit der bestehenden Energiesysteme, einseitig verwendbare Infrastrukturinvestitionen, beherrschende Akteure, häufig von natürlichen Monopolen, vielfältige Marktanreize und noch ungelöste Netzverbindungsaspekte.

Verschärft wird die Situation durch das schleppende Vorankommen auf dem Weg zu einem Europäischen Forschungs- und Innovationsraum und - historisch gesehen - schrumpfende Forschungsbudgets im Energiesektor. Aus Gründen, die in erster Linie mit den Eigenheiten des Sektors zu tun haben, haben sich die (öffentlichen und privatwirtschaftlichen) Mittel für die Energieforschung in den OECD-Ländern seit den achtziger Jahren real halbiert¹¹. Diese Tendenz muss unbedingt umgekehrt werden, ganz gewiss in der Europäischen Union. In Anbetracht der Unwägbarkeiten und Risiken, die mit Innovationen in kohlenstoffarme Technologien verbunden sind, werden vermehrte Investitionen der öffentlichen Hand und stabile, vorhersehbare politische Rahmenbedingungen von entscheidender Bedeutung sein, um verstärkte private Investitionen anzukurbeln, die die wichtigste Triebkraft des Wandels sein sollten.

Die aufgestockten Budgets der siebten Rahmenprogramme der Europäischen Union wie auch des Programms „Intelligente Energie – Europa“ sind ein Schritt in die richtige Richtung. Bei

¹¹ OECD Round Table on Sustainable Development, 30. Juni 2006.

ersteren beläuft sich das für die Energieforschung eingeplante durchschnittliche Jahresbudget (EG- und Euratom-Programm zusammengenommen) auf 886 Mio. € im Vergleich zu 574 Mio. € des vorhergehenden Programms. Allerdings ist der Kontrast zu den geplanten enormen Steigerungen der zentral verwalteten Forschungsprogramme weltweiter Konkurrenten noch immer auffallend deutlich. Zum Beispiel veranschlagt das amerikanische Energiegesetz von 2005 im Bundeshaushalt für das Jahr 2007 4,4 \$ Mrd. für die Energieforschung, 5,3 Mrd. \$ für 2008 und 5,3 Mrd. \$ für 2009; dies bedeutet eine deutliche Steigerung gegenüber den 3,6 Mrd. \$ des Jahres 2005.

Damit sie auf globalen Märkten konkurrieren können, müssen die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten ihre – öffentlichen und privaten - Investitionen aufstocken und all diese Ressourcen viel effektiver mobilisieren, um dem Missverhältnis zwischen der gewaltigen Dimension der Herausforderung und dem einschlägigen Forschungs- und Innovationsaufwand entgegenzuwirken. Alle Mitgliedstaaten haben eigene Forschungsprogramme im Bereich Energie, bei denen es meist um ähnliche Ziele und die gleichen Technologien geht. Zudem wird das Bild von solchen gestreuten, fragmentierten und subkritischen Kapazitäten noch verstärkt, wenn man sich vor Augen führt, dass auf diesem Gebiet öffentliche und private Forschungszentren, Universitäten und sonstige Fachstellen tätig sind. Eine Zusammenarbeit wird für alle von Nutzen sein. Dabei kann die verbindende Rolle, die die Europäische Union im Bereich Energie spielen kann, ausgeschöpft werden.

Auch das Potenzial einer verstärkten internationalen Zusammenarbeit muss effektiver ausgeschöpft werden. Energieversorgungssicherheit und Klimawandel sind weltumspannende Themen mit Lösungen, die auch weltweit angewandt werden können - was riesige Märkte, aber auch eine harte Konkurrenz entstehen lassen wird. Das richtige Gleichgewicht zwischen Zusammenarbeit und Wettbewerb zu finden ist von entscheidender Bedeutung. ITER und die Kernfusion haben ein Modell für eine groß angelegte internationale Zusammenarbeit bei der Forschung zur Bewältigung globaler Herausforderungen geliefert, und solch ein Konzept kann in anderen Bereichen durchaus von Nutzen sein. Die Europäische Union und viele ihrer Mitgliedstaaten beteiligen sich auch an multilateralen Kooperationsinitiativen, wie der Internationalen Partnerschaft für die Wasserstoffwirtschaft (IPHE), dem Führungsforum zur Kohlenstoffsequestrierung (CSLF) und dem Internationalen Forum „Generation IV“, deren Potenzial noch nicht vollständig verwirklicht ist. Umgestaltung der Innovationen in die Energietechnologie: Bei der Entwicklung von energieeffizienten und kohlenstoffarmen Technologien sollten durch eine engere und stärker zielgerichtete Zusammenarbeit mit internationalen Partnern wie den Vereinigten Staaten weitere Synergien angestrebt werden.

6. UMGESTALTUNG DER INNOVATIONEN IN DIE ENERGIETECHNOLOGIE: EIN EUROPÄISCHER STRATEGIEPLAN FÜR ENERGIETECHNOLOGIE (SET-PLAN)

Die Europäische Union muss gemeinsam und sofort handeln. Freilich wird es Jahrzehnte dauern, das Energiesystem schrittweise umzugestalten, aber wir müssen jetzt damit beginnen. Dies ist ein Prozess, der strategischen Handelns auf europäischer Ebene, proaktiver Planung und eines umfassenden strategischen Rahmens bedarf. Um der Herausforderung gerecht zu werden, müssen wir eine Palette an erschwinglichen, wettbewerbsfähigen, sauberen, effizienten und kohlenstoffarmen Energietechnologien von Weltklasse entwickeln und stabile, vorhersagbare Bedingungen für die Industrie, insbesondere KMU, schaffen, damit diese Technologien in allen Branchen der Wirtschaft großflächig eingesetzt werden.

Das Konzept der breiten Palette an Technologien streut das Risiko und vermeidet die starre Festlegung auf Technologien, die langfristig möglicherweise nicht die beste Lösung darstellen. In der Palette sind bereits vorhandene Technologien enthalten, die sofort eingeführt werden könnten, Technologien, bei denen stufenweise Verbesserungen erforderlich sind, Technologien, für die Durchbrüche benötigt werden, Übergangstechnologien und Technologien, die größerer Veränderungen hinsichtlich der bestehenden Infrastruktur und der Versorgungskette bedürfen. Jede dieser Technologien ist mit ihr eigenen Herausforderungen und Hemmnissen verbunden, und ihre Kommerzialisierung dürfte in unterschiedlichen zeitlichen Fristen realisierbar sein.

Die Schaffung der Rahmenbedingungen und der erforderlichen Anreize für die Entwicklung und die Übernahme der Energietechnologien ist eine Angelegenheit der öffentlichen Hand. Eine ganze Bandbreite von Instrumenten stehen auf europäischer und einzelstaatlicher Ebene zur Verfügung, um eine Beschleunigung der Technologieentwicklung (Technologieschub - „technology push“) und des Markteinführungsprozesses (Steigerung der Nachfrage - „demand pull“) zu bewirken. Im Folgenden werden Beispiele für solche Instrumente vorgestellt:

- **Instrumente für einen Technologieschub:** EU-Forschungsrahmenprogramm und damit verbundene Initiativen (z.B. System der Netzwerke des Europäischen Forschungsraums, Finanzierungsfazilität mit Risikoteilung der Europäischen Investitionsbank, Forschungsinfrastrukturen, gemeinsame Technologieinitiativen und sonstige Möglichkeiten gemäß den Artikeln 168, 169 und 171 des EG-Vertrags und des Titels II des Euratom-Vertrags), Europäischer Forschungsfonds für Kohle und Stahl, einzelstaatliche Forschungs- und Innovationsprogramme, Wagniskapital und innovative Finanzierungsmechanismen¹², Europäische Investitionsbank, Strukturfonds für Innovation, COST, EUREKA, Europäische Technologieplattformen.
- **Instrumente zur Nachfragesteigerung:** EU-Richtlinien mit Zielvorgaben und Mindestanforderungen, Leistungsvorschriften, Strategien der Preispolitik (Emissionshandelssystem und steuerliche Instrumente wie Energiebesteuerung), Energieetikettierung, Normungsstrategie, freiwillige Vereinbarungen der Industrie, Einspeisetarife, Quoten, Verpflichtungen, grüne und weiße Zertifikate, Planungs-/Bauvorschriften, Zuschüsse für frühzeitige Einführung, steuerliche Anreize, Wettbewerbspolitik, öffentliches Beschaffungswesen, Handelsvereinbarungen.
- **Integrierte Innovationsinstrumente:** Das vorgeschlagene neue Europäische Technologieinstitut (EIT) wird beim Ausbau der Querverbindungen und Synergien zwischen Innovation, Forschung und Ausbildung eine wichtige Rolle übernehmen. Die Schaffung einer energiebezogenen Wissenschafts- und Innovationsgemeinschaft kann von seinem eigenständigen Verwaltungsrat in Erwägung gezogen werden. Das Programm zur Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (insbesondere sein Teil „Intelligente Energie – Europa“) soll nichttechnische Hemmnisse ausräumen, die der Markteinführung entgegenstehen. Zudem könnte das in der jüngsten Innovationsstrategie¹³ angekündigte „Lead-market“-Konzept herangezogen werden, um groß angelegte strategische Maßnahmen auf den Weg zu bringen, die den Aufbau neuer wissensintensiver Energiemärkte unterstützen.

Das Kernstück des Europäischen Strategieplans für Energietechnologie (SET-Plan) wird darin bestehen, die strategischen Instrumente einzusetzen, die auf die Erfordernisse der einzelnen

¹² z. B. der Globale Dachfonds für Energieeffizienz und erneuerbare Energien der EU (GEEREF).

¹³ KOM(2006) 502 vom 13.9.2006.

Technologien in den unterschiedlichen Stufen ihrer Entwicklung und ihres Einsatzes am besten zugeschnitten sind. Der SET-Plan muss daher sämtliche Aspekte der technologischen Innovation beinhalten wie auch die politischen Rahmenbedingungen, die dazu erforderlich sind, um die Unternehmen und die Finanzwelt darin zu bestärken, die effizienten und kohlenstoffarmen Technologien, die unsere gemeinsame Zukunft gestalten werden, zu liefern und zu unterstützen. In Übereinstimmung mit der Mitteilung „Eine Energiepolitik für Europa“¹⁴ wird der SET-Plan auf die verschiedenen Fristen und die Meilensteine eingehen, die es zu erreichen gilt, um unser Energiesystem auf den Weg der Nachhaltigkeit zu bringen. Die sozioökonomische Dimension, darunter Verhaltensänderungen und Einstellungen der Gesellschaft, die sich auf die Energienutzung auswirken, wird ebenfalls berücksichtigt werden.

Der SET-Plan muss sich auf eine gemeinsame europäische Zielvorstellung gründen, die sämtliche einschlägigen Akteure einbezieht und von ihnen getragen wird: Industrie, Wissenschaftler, Finanzwelt, staatliche Stellen, Nutzer, Zivilgesellschaft, Bürger, Verbände. Er muss ehrgeizig bei der Festlegung der Ziele sein, aber realistisch und pragmatisch, was die Ressourcen angeht. Während vermieden werden sollte, dass er als das auf europäischer Ebene übernommene Konzept des Favorisierens bestimmter erfolgreicher Wirtschaftsteilnehmer bzw. Technologien („picking winners“) betrachtet wird, muss der SET-Plan selektiv sein – unterschiedliche Mittel für unterschiedliche Zwecke – und dafür sorgen, dass die richtige Palette an Technologien gefördert wird, damit die Mitgliedstaaten die geeignete Kombination für ihren bevorzugten Energiemix, ihren inländischen Ressourcenbestand und ihr Ausschöpfungspotenzial herausgreifen und auswählen.

Das strategische Element des Plans wird darin bestehen, die Technologien zu bestimmen, für die es wesentlich ist, dass die Europäische Union als Ganze eine leistungsstärkere Methode findet, mit der sich für ehrgeizige ergebnisorientierte Maßnahmen Ressourcen mobilisieren lassen, um Entwicklung und Einführung zu beschleunigen. Technologien, an denen wir in starken Koalitionen oder Partnerschaften arbeiten sollten, die genaue und messbare Ziele festlegen und diese dann konzentriert und koordiniert verfolgen, wobei sie Risiken teilen und ausreichende Ressourcen aus einer großen Vielfalt von Quellen verfügbar machen. Beispiele für solche groß angelegte Initiativen, die über die Kapazität eines einzelnen Landes hinausgehen, könnten Bioraffinerien, nachhaltige Kohle- und Erdgastechnologien, Brennstoffzellen und Wasserstoff und die Initiative „Generation IV“ im Bereich der Kernspaltung sein.

Der SET-Plan wird keine isolierte Initiative sein. Vielmehr wird er auf bestehenden Initiativen mit Potenzial zur Optimierung von Synergien wie einzelstaatlichen Energiestrategien und – überprüfungen sowie auf dem Aktionsplan für Umwelttechnologie (ETAP) und der geplanten Vorreiterinitiative der Informations- und Kommunikationstechnologien für nachhaltiges Wachstum aufbauen und diese ergänzen.

7. WEGE ZUR VERWIRKLICHUNG DES SET-PLANS

Die Kommission hat die Absicht, einen ersten Strategieplan für Energietechnologie auf dem Frühjahrsrat 2008 zwecks Genehmigung vorzulegen.

¹⁴ KOM(2007) 1.

Um zu einer gemeinsamen europäischen Zielvorstellung über die Rolle zu gelangen, die die Technologie im Rahmen einer europäischen Energiepolitik übernehmen kann, und einen glaubwürdigen, von weiten Kreisen unterstützten SET-Plan aufzustellen, bedarf es einer weit reichenden Konsultation und der aktiven Mitwirkung sämtlicher einschlägiger Interessengruppen. Es muss eine breit angelegte, partizipatorische und konsensaufbauende Initiative sein, die sich auf eine gründliche Analyse der Stärken und Schwächen des derzeitigen Innovationssystems und eine objektive Bewertung des realistischen Potenzials der Technologien, zu den energiepolitischen Zielen beizutragen, gründet.

Geplant ist ein zweistufiges Konzept. In einer Anfangsphase – bis Mai 2007 - wird die Kommission etablierte beratende Gruppen und Interessenverbände konsultieren wie die hochrangige Gruppe für Wettbewerbsfähigkeit, Energie und Umwelt, die beratenden RP7-Gruppen, einschlägige Europäische Technologieplattformen und Gruppen der Mitgliedstaaten. Mehrere Sachverständigenworkshops werden einberufen. Eventuell wird in der ersten Hälfte von 2007 eine hochrangige europäische Konferenz veranstaltet.

In einer zweiten Phase – ungefähr im Juli 2007 – wird eine öffentliche Anhörung zum Vorentwurf des SET-Plans durchgeführt. Die Beiträge aus der Anhörung werden anschließend in den Plan eingearbeitet, und es wird eine endgültige Validierungsrunde mit Experten und Beratungsgruppen durchgeführt, damit der Plan auf einem soliden Fundament steht.

Die Abgabe des ersten SET-Plans bis Ende 2007 wird keine einmalige Aktion sein, sondern der Beginn eines dynamischen Prozesses, der in regelmäßigen Abständen überprüft und sich wandelnden Erfordernissen und Prioritäten angepasst werden wird. Zu diesem Zweck wird der Plan auch ein Überwachungs- und Bewertungssystem, einschließlich Technologiebeobachtung und –abschätzung, sowie eine Erweiterung des „EU-Anzeigers für FuE-Investitionen der Industrie“¹⁵ um die Energieforschung vorschlagen.

8. SCHLUSSFOLGERUNGEN

- (1) Die Welt ist in ein neues Energiezeitalter eingetreten. Die Europäische Union sollte Vorreiter sein auf dem Weg zu einem Paradigmenwechsel in der Art und Weise, wie Energie produziert, verteilt und genutzt wird.
- (2) Der Energietechnologie kommt eine maßgebliche Rolle bei der endgültigen Abkopplung der wirtschaftlichen Entwicklung von der Schädigung der Umwelt zu.
- (3) Zusammen mit einzelstaatlichen Tätigkeiten hat die Arbeit auf europäischer Ebene mit einer angemessenen Kombination von Innovation und ordnungspolitischen Maßnahmen wichtige Ergebnisse hervorgebracht.
- (4) Allerdings ist die Strategie „Weitermachen wie bisher“ inzwischen keine Lösung mehr. Die aktuellen Tendenzen und deren Projektionen in die Zukunft zeigen, dass wir einfach nicht genug tun, um die energiepolitische Herausforderung in den Griff zu bekommen.

¹⁵ Jährliche Veröffentlichung der Europäischen Kommission: <http://iri.jrc.es/do/home/portal/inicio>

- (5) Die Kommission betrachtet die Aufstockung der Haushalte des siebten Rahmenprogramms (um 50 % von 574 Mio. EUR/Jahr auf 886 Mio. EUR/Jahr) sowie des Programms „Intelligente Energie – Europa“ (um 100 % von 50 Mio. EUR/Jahr auf 100 Mio. EUR/Jahr) als Schritt in die richtige Richtung, mit dem die Mitgliedstaaten und die Industrie zumindest gleichziehen sollten.
- (6) Die Europäische Union muss gemeinsam und sofort handeln, indem sie im Jahr 2007 einen Europäischen Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) vereinbart und umsetzt, der den gesamten Innovationsprozess von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung umfasst und die Zusammenarbeit mit internationalen Partnern im Bereich Forschung und Entwicklung vereinfacht.
- (7) Der SET-Plan muss sich auf eine gemeinsame europäische Zielvorstellung gründen, die sämtliche einschlägigen Akteure einbezieht und von ihnen getragen wird. Er muss ehrgeizig bei der Festlegung der Ziele sein, aber realistisch und pragmatisch, was die Ressourcen angeht. Das strategische Element des SET-Plans wird darin bestehen, die Technologien zu bestimmen, für die es wesentlich ist, dass die Europäische Union als Ganze eine leistungstärkere Methode findet, mit der sich für ehrgeizige ergebnisorientierte Maßnahmen Ressourcen mobilisieren lassen, um die Markteinführung dieser Technologien zu beschleunigen.

ANHANG

Übersicht über kohlenstoffarme Technologien in verschiedenen Innovationsstadien und ihre Aussicht auf Marktdurchdringung

1. Die Analyse der Beratungsgruppe „Energie“ des RP6

Im Bericht „*Transition to a sustainable energy system for Europe: The R&D perspective*“ (2006, EUR 22394) (Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem für Europa: die FuE-Perspektive) der Beratungsgruppe „Energie“ werden wegweisende Technologieoptionen für die Zukunft ermittelt. Ihre Analyse, die einen nützlichen Bezugspunkt darstellt, ist im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

Zeit bis zum großflächigen Einsatz	Verkehrstechnik	Umwandlungstechnologie für Elektrizität/Wärme
Unmittelbar/kurzfristig	Verringerung der Nachfrage (z. B. kleinere Motoren)	Niedrig-/Mitteltemperatur-Solarthermische Anwendungen für Heißwasserbereitung, Wärme- und Kälteerzeugung, industrielle Prozesse
	Moderne hocheffiziente ICE	kombinierte Gas- und Dampfturbinen (CCGT)
	Verbesserte hybrid-elektrische Auslegungen mit Benzin, Diesel, Biodiesel	Kernspaltung (Gen III/III+)
	Biodiesel; Bioethanol	Windenergie (einschl. Offshore/Tiefsee)
	Gemeinsame Verarbeitung von Biomasse mit fossilen Brennstoffen	Systemintegration (Netzfragen)
	Synthetische Brennstoffe aus dem Erdgas/Kohle-Fischer-Tropsch-Verfahren	Feste Biomasse
	Biokraftstoffe aus Bioethanol auf Lignocellulosebasis	Brennstoffzellen (SOFC, MCFC)
	Elektrofahrzeuge mit fortgeschrittener Batteriespeicherung	Geothermische Energie (einschließlich tiefe geothermische Energie – HDR/HFR)
	Wasserstoff mit Brennstoffzellen	Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS)
	Luftverkehr: Wasserstoff/Gasturbine	Umweltfreundlichere Nutzung von Kohle (Dampf/Gas-Turbine, Kombiprozess) mit CCS
Längerfristig		Fortgeschrittene mit fossilen Brennstoffen betriebene Kraftwerke; (super/ultra-superkritischer Dampf; integrierte Vergasungs-Kombiprozess-Technik (IGCC) mit CCS)
		Solarphotovoltaik (PV)
		Hybride Wärmekraftwerke
		Meeresenergie (Wellen, Meeresströmung)
		Kernspaltung - Generation IV
		Kernfusion

Effizienztechnologien für Endnutzer werden in dem Bericht ebenfalls untersucht, doch ist die Bandbreite so groß, dass eine Kurzdarstellung – wie oben – nicht möglich ist. Der

vollständige Bericht ist auf folgender Website veröffentlicht:
http://ec.europa.eu/research/energy/gp/gp_pu/article_1100_en.htm

2. *Aussichten auf Marktdurchdringung – die Zielvorstellungen der europäischen Technologieplattformen im Energiebereich*

Der *ETP für mit fossilen Brennstoffen betriebene emissionsfreie Kraftwerke*¹⁶ zufolge werden bis 2020 Kraftwerke, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, entweder in der Lage sein, nahezu sämtliche ihrer CO₂-Emissionen in einer wirtschaftlich tragbaren Weise abzuscheiden, oder aber CO₂-Abscheidesysteme einbauen können („abscheidetfähig“). Zwischen heute und 2050 würde dies einer schrittweisen Verringerung der bei der Stromerzeugung anfallenden CO₂-Emissionen um 60 % gleichkommen und die Bedeutung der emissionsfreien mit fossilen Brennstoffen erzeugten Energie aufzeigen.

Die *ETP für Biokraftstoffe*¹⁷ ist der Auffassung, dass bis 2030 bis zu einem Viertel des Kraftstoffbedarfs des Straßenverkehrs in der EU durch umweltfreundliche, CO₂-effiziente Biokraftstoffe gedeckt werden kann.

Die *ETP für Photovoltaik*¹⁸ bestätigt, dass das 3-GW-Ziel für 2010 erreicht werden kann. Außerdem werden bis 2030 die Kosten für die Elektrizitätserzeugung durch Photovoltaik in den meisten Teilen des Elektrizitätsmarktes konkurrieren können. Die installierte Kapazität kann sich in der EU um 200 GW und weltweit um 1000 GW erhöhen und damit mehr als 100 Millionen Familien, vor allem in ländlichen Gebieten, Zugang zu Elektrizität verschaffen.

Die Prognosen für 2030 der *ETP zur Windenergie*¹⁹ deuten an, dass 23 % der europäischen Elektrizität durch Windparks erzeugt werden kann, die eine installierte Kapazität von 300 GW haben werden (und 965 TWh liefern werden, verglichen mit 83 TWh im Jahr 2005).

Die *ETP für Wasserstoff und Brennstoffzellen*²⁰ prognostiziert für 2020, dass Brennstoffzellen für tragbare Geräte und tragbare Stromerzeugung etablierte Märkte sein werden. Was stationäre Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung angeht, könnte die installierte Kapazität bis zu 16 GW betragen. Im Straßenverkehrssektor könnte bis 2020 der Start einer Massenmarktverbreitung von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen einen jährlichen Absatz von bis zu 1,8 Millionen Fahrzeugen bedeuten.

Die *ETP zur Solarwärme*²¹ hält es für möglich, dass bis 2030 diese Technologie bei bis zu 50 % sämtlicher Wärmetechnikanwendungen, die Temperaturen von bis zu 250°C benötigen, eingesetzt werden wird. Die installierte Gesamtkapazität könnte 200 GW (thermisch) erreichen.

Die *ETP „SmartGrids“*²² beschäftigt sich mit den zukünftigen Elektrizitätsnetzen, die benötigt werden, damit das Energiesystem den Erfordernissen der Zukunft in Europa gerecht wird. Um dabei Erfolg zu haben, müssen die Netze durch Einsatz moderner IKT flexibel,

¹⁶ <http://www.zero-emissionplatform.eu/website/>

¹⁷ http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf

¹⁸ http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_pv/article_1933_en.htm

¹⁹ <http://www.windplatform.eu/>

²⁰ <https://www.hfpeurope.org/>

²¹ http://www.esttp.org/cms/front_content.php

²² <http://www.smartgrids.eu>

zugänglich, verlässlich und wirtschaftlich sein und die neuesten Technologien beinhalten, aber gleichzeitig genügend Flexibilität wahren, um sich veränderten Erfordernissen anpassen zu können.