



## Positionspapier

### Schwerpunkte der Energieforschung

---

*Dokumenten Nr.*  
D 0322

*Datum*  
Februar 2010

*Seite*  
1 von 9

#### 1. Präambel

Weltweit steigender Energiebedarf, wachsende Importabhängigkeit Europas bei gleichzeitig zunehmenden politischen Instabilitäten in wichtigen Förderregionen, Zunahme der Volatilität bei den Energiepreisen weltweit und insbesondere die Herausforderungen des Klimaschutzes – all dies führt in der politischen Diskussion zu dem verstärkten Ruf nach einer integrierten Energiepolitik, die die Wirtschafts-, Klima- und Sicherheitspolitik vernetzt. Grundlage hierfür ist die Forcierung der technologischen Entwicklung in allen Energiebereichen. Voraussetzung sind verstärkte Anstrengungen auf dem Gebiet von Forschung und Entwicklung. Dies wird auch deutlich in den zahlreichen Aktivitäten auf internationaler Ebene, z. B. die Asian-Pacific-Partnership – APP, die Gründung des US-EU-Energierates, auf europäischer Ebene die Vorschläge der Europäischen Kommission, im Rahmen ihrer Energiepolitik für Europa einen Strategieplan für Energietechnologie auszuarbeiten sowie im nationalen Bereich, z. B. die Hightech-Strategie der Bundesregierung und die Aktivitäten der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft.

Die Aufgabe von Energieforschung besteht darin, in einem möglichst breit angelegten Rahmen existierende Techniken weiterzuentwickeln und neue Optionen zu erschließen. Energieforschung leistet damit einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Hochtechnologie- und Wirtschaftsstandorts Deutschland. Gleichzeitig ist der Beitrag Deutschlands zu EU-Initiativen und zur Energieversorgung einer wachsenden Weltbevölkerung gefordert.

Die Europäische Union steht in den Bereichen Energieversorgungssicherheit, Klimawandel und Wettbewerbsfähigkeit großen Herausforderungen gegenüber. Diese lassen sich ohne Einbußen an Lebensqualität nur meistern, wenn vorhandene Technologien zur Energieversorgung weiterentwickelt und darüber hinaus neue Technologien entwickelt werden. Dazu müssen die verfügbaren Ressourcen besser genutzt und optimal koordiniert werden. Eine hohe Lebensqualität der Bürger Europas auch in der Zukunft zu garantieren und zugleich die politischen Zielsetzungen zur Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erreichen, ist nur mit neuen Technologien zur Energieversorgung möglich. Alleingänge auf einzelstaatlicher Ebene führen zu Ressourcenverschwendung. Im November 2007 hat die Kommission den Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) auf den Weg gebracht, der der Energieforschung in Europa einen wichtigen Impuls verleihen soll. Er soll das Forschungspotenzial der maßgebenden europäischen Institute und Universitäten mit dem Engagement der europäischen

**Bundesverband der  
Deutschen Industrie e.V.**  
Mitgliedsverband BUSINESSEU-  
ROPE

*Telekontakte*  
T: 030 2028-1429  
F: 030 2028-2429

*Internet*  
[www.bdi.eu](http://www.bdi.eu)

*E-Mail*

[W.Muelkens@bdi.eu](mailto:W.Muelkens@bdi.eu)

Industrie und der Mitgliedstaaten zusammenführen. Die Kommission erwartet, dass eine kohärente Strategie die Zusammenarbeit fördern sowie Europas Dynamik bei den Investitionen in die Energieforschung neu beleben wird. Sie fordert, dass das Energieforschungs-Budget in den nächsten 10 Jahren auf 50 Milliarden Euro erhöht wird. Dies würde bedeuten, dass die jährlichen Mittel aus dem privaten und öffentlichen Sektor von derzeit 3 Milliarden Euro auf 8 Milliarden Euro mehr als verdoppelt werden. Dabei wird erwartet, dass die europäische Industrie einen erheblichen – finanziellen – Beitrag leisten wird. Dies ist nur bei langfristig stabilen und wettbewerbsgerechten Rahmenbedingungen in der Energiepolitik und in der Forschungspolitik möglich.

Energieforschung ist grundlegend für eine wettbewerbsorientierte Technologie- und Standortpolitik: Sie sollte aus öffentlichen und privaten Mitteln gemeinsam realisiert werden, einen sich gegenseitig gut ergänzenden Energiemix sowie die Steigerung der Energieeffizienz in allen Anwendungsfeldern zum Ziel haben und auch mit internationalen Aktivitäten abgestimmt werden. Insbesondere in den Langfrist- und Risikoaspekten von Forschung und Entwicklung bedarf sie der unterstützenden Begleitung durch den Staat. Es wäre eine gefährliche Wettbewerbsverzerrung zulasten deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen, wenn diese Unterstützung deutlich hinter dem zurück bliebe, was in konkurrierenden Wirtschaftsräumen staatlicherseits aufgewandt wird.

Neben der Technikentwicklung ist es von zentraler Bedeutung, dass die breite Anwendung der Techniken gesellschaftlich akzeptiert ist. Ohne eine breite Unterstützung der Gesellschaft wird sich die hohe Umsetzungsgeschwindigkeit nicht erreichen lassen, die zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele erforderlich ist.

## **2. Schwerpunkte der Energieforschung**

### **2.1 Umwandlungssektor**

Die effiziente und umweltschonende Erzeugung, Weiterleitung und Umwandlung von Strom und Wärme sowie der Energieformen für Mobilität und Transport stellen zentrale und langfristig angelegte Aufgaben der Energieforschung dar.

#### **► Technologieoptionen zur Erzeugung von Strom und Wärme**

Für die Weiterentwicklung **moderner Kraftwerkstechnik** sind flexible und umweltfreundliche Hochtemperaturprozesse und Werkstoffe für bessere Wirkungsgrade in Kombi- und Dampfkraftwerken erforderlich, die verbrennungs- und werkstofftechnisch beherrscht werden müssen. Die weitere Steigerung der Gesamteffizienz hängt entscheidend vom technischen Fortschritt bei den Schlüsselkomponenten Dampferzeuger sowie Dampf- und Gasturbinen ab. Mit Blick auf einen forcierten Klimaschutz ist die Entwicklung von hocheffizienten Kraftwerken mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung unter Einbeziehung geologisch sicherer Speicherung von CO<sub>2</sub> voranzutreiben. In **Anlage 1** werden "Moderne Kraftwerkstechnik - Handlungsrahmen, Technologieoptionen, Forschungsschwerpunkte" beschrieben.

Weltweit findet eine Neubewertung der **Kernenergie** statt. Sie basiert neben dem weiter anwachsenden Energiebedarf auch auf technischem Fortschritt in der Reaktortechnik. Auch bei den Kernkraftwerken hängt die weitere Effizienzsteigerung vom technischen Fortschritt bei den Schlüsselkomponenten ab. Forschung und Entwicklung hierzu werden in international abgestimmten Programmen durchgeführt, an denen sich Deutschland wieder stärker als bisher beteiligen muss. Zur Sicherheitsforschung gehört die Erhaltung der umfassenden Kompetenz, nukleare Anlagen betreiben und kontrollieren zu können. Auch zur Entsorgung des radioaktiven Abfalls sind Wege zu erforschen, die das langfristige Gefährdungspotenzial bedeutsam mindern können. Zu der Entwicklung nuklearer Reaktoren in Deutschland nimmt **Anlage 2** Stellung.

**Brennstoffzellen** werden heute schon in der Hausenergieversorgung, der Industrie, in Fahrzeugen und in tragbaren Geräten flexibel eingesetzt und im Feld getestet. Dabei kommt ein breites Spektrum von Brennstoffen wie Erdgas, Biogas, Wasserstoff, Bioethanol oder Methanol in verschiedensten Leistungsklassen zum Einsatz. Zur weiteren Kostensenkung und weiteren Lebensdauerverlängerung sowie für eine verbesserte energetische Gesamtbilanz der Brennstoffzellen-Systeme und ihrer Komponenten sind noch Forschung und Entwicklung nötig.

**Erneuerbare Energien** erringen zunehmend energiewirtschaftliche Bedeutung im Energie- und Verkehrssektor. Getragen wird diese Entwicklung von teilweise beträchtlichen Anreiz- und Unterstützungsprogrammen. Es muss zentrale Aufgabe der Energieforschung sein, in kontinuierlich und ausreichend finanzierten Forschungs- und Entwicklungs-Programmen insbesondere kostensenkende Fortschritte zu erzielen und technologieoffen diejenigen Technologien vorantreiben, die langfristig besonders aussichtsreich sind. Diese Strategie ausreichend breit und tief zu realisieren, kann nicht von der hier engagierten Wirtschaft allein geleistet werden. Daher ist der Staat unverändert in der Verantwortung. Dies betrifft die in den Stromgestehungskosten noch deutlich zurückliegende Photovoltaik, aber auch die kostengünstigeren, nur bei sehr guten Standortbedingungen wettbewerbsfähigen Technologien (Wind, solar- und geothermische Wärme- und Stromerzeugung, Biomasse und Biokraftstoffe). Einen Überblick über den Forschungsbedarf energiewirtschaftlich bedeutsamer Technologiepfade bei den Erneuerbaren Energien gibt **Anlage 3**.

**Kernfusionsforschung** wird in einer beispiellos globalen Kooperation betrieben; dabei kommt der deutschen Kompetenz eine Spitzenposition zu. Noch ist ungeklärt, ob die Kernfusion zu einer technisch-wirtschaftlich einsetzbaren Energiequelle wird, aber die Erfahrungen und Erfolge der letzten 20 Jahre geben Anlass, den begonnenen Weg fortzusetzen; d. h. das global abgestimmte Projekt einer Testanlage ITER ist ebenso unterstützenswert wie das europäisch geförderte deutsche Stellarator-Leitprojekt Wendelstein 7X in Greifswald und die dafür notwendige und darüber hinaus zielende Forschung in den deutschen Instituten zu Fragen des Plasmaeinschlusses und der benötigten Werkstoffe.

Für die Kraftstoffversorgung sollten zunehmend – ähnlich wie für die Stromversorgung – Alternativen zur Nutzung von fossilem Rohöl entwickelt und ausgebaut werden. Diese Alternativen müssen sich sowohl an wirtschaftlichen und ökologischen Ergebnissen als auch an ihrer guten technischen Handhabung und langfristigen Verfügbarkeit messen lassen. Dabei ist es vor allem geboten, neue Kraftstoffe hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitskriterien und insbesondere ihrer CO<sub>2</sub>-Bilanz zu bewerten („well to wheel“). Diese Bewertung ist vor einem globalen Hintergrund vorzunehmen. Langfristig sollten die entwickelten Nachhaltigkeitskriterien weltweit einheitlich eingesetzt werden. Für die Biomasseerzeugung sind einheitliche Nachhaltigkeitskriterien – unabhängig vom Endverwendungszweck – festzulegen.

Zurzeit richtet sich das Interesse auf nachwachsende Rohstoffe und Erdgas, mittel- und langfristig auf Wasserstoff und Batterietechnologien. Neue Batterie-Technologien bieten das Potenzial zu deutlichen Kostensenkungen und hohen Energiedichten. Für Wasserstoff ist der Aufbau einer neuen Versorgungsinfrastruktur erforderlich.

Über die derzeit eingesetzten biogenen Kraftstoffe der ersten Generation (Rapsmethylester und biogenes Ethanol) hinaus gibt es neue technische Verfahren und erste Realisierungen zur Produktion von biogenen Kraftstoffen, die in Bezug auf Nachhaltigkeit, Qualität und Verwendbarkeit den heutigen Biokraftstoffen überlegen sein können. Die weitere Optimierung der Kraftstoffqualitäten im Verbund mit der Entwicklung hocheffizienter Motoren erfordert einen integrativen Forschungsansatz, um diese Potenziale zu erschließen.

Weitere Optionen sind die Nutzung von Biomasse, Erdgas und Kohle als Basis synthetischer Kraftstoffe. Diese müssen insbesondere mit dem Ziel der effizienten Verwendung Gegenstand von F&E-Aktivitäten sein. (Siehe BDI-Positionspapier „Innovative Antriebstechnologien, Elektromobilität und alternative Kraftstoffe für unsere Mobilität von morgen – Potenziale – Herausforderungen – Perspektiven“, siehe <http://www.bdi.eu>).

## 2.2 Transformation und Aufbau von Infrastrukturen

Veränderungen auf der Erzeuger- oder der Verbraucherseite erfordern eine Anpassung der Versorgungsstrukturen. Die Auswirkungen derartiger Veränderungen müssen hinsichtlich ihrer Chancen und Risiken untersucht werden. Sechs Themen sind von besonderer Bedeutung:

► In der Stromversorgung führt die Integration fluktuierender und verbrauchsferner Energiequellen zu veränderten Anforderungen an die Übertragungsnetze (Hoch- und Höchstspannung). Die wachsenden Transportaufgaben erfordern Netzverstärkungen und die möglichst **effiziente Nutzung der Netze**. Die schnell fluktuierende Erzeugung macht einen lokalen Ausgleich durch Energiespeicherung oder eine schnelle Beeinflussung des Lastflusses notwendig.

Der **Speicherung elektrischer Energie** und der aktiven Beeinflussung des Lastflusses kommt erhebliche Bedeutung zu, hier besteht Innovationsbedarf. Moderne Leistungselektronik in Gleichstrom-Übertragungssystemen und flexiblen Drehstrom-Übertragungssystemen kann hier zur Problemlösung beitragen.

► Der verstärkte Ausbau von dezentralen Erzeugungsstrukturen mit zum Teil fluktuierender Charakteristik (z.B. Photovoltaik, Mikro-Blockheizkraftwerke) erfordert den Paradigmenwechsel vom passiven zum aktiven Verteilnetz (Mittel- und Niederspannung). Zukünftige „intelligente“ **Netzinfrastuktur (Smart Grids)** muss hinsichtlich der komplexen Wirkzusammenhänge von dezentralem Last- und Einspeisemanagement erforscht werden. In **Anlage 4** werden dazu detaillierte Aussagen gemacht.

► Verbesserungen der Leitungs- und Verlegetechniken für **Fernwärmenetze**, mit denen der wirtschaftliche Ausbau ermöglicht wird.

► In Anbetracht der großen Bedeutung, die fossile Energieträger auch zukünftig in der Energieversorgung haben werden, stellen **CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Transport und -Speicherung** eine Option dar, die es hinsichtlich ihres Beitrags zu einem umfassenden Klimaschutz zu analysieren und weiter zu entwickeln gilt. Die bisher durchgeführten Projekte basieren auf positiven Erfahrungen in der Öl und Gas fördernden Industrie und haben Pilot-Charakter. Deutschland gehört gegenwärtig mit seinem COORETEC-Programm und den von Industrie und Wirtschaft in diesem Zusammenhang gestarteten Projekten zu den auf diesem Gebiet führenden Ländern. Diese Position ist durch entsprechende langfristig angelegte F&E-Arbeiten zu untermauern und auszubauen. CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Speicherung und -Rückführung im großtechnischen Maßstab erfordert den Aufbau einer zusätzlichen Infrastruktur. Gleichwohl hat die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen grundsätzlich Vorrang vor Maßnahmen zur Speicherung oder Verwertung von CO<sub>2</sub>. Eine **stoffliche Verwertung** kann durch die mit ihr verbundene Wertschöpfung in begrenztem Umfang einen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der CO<sub>2</sub>-Gesamtstrategien leisten.

► **Wasserstoff** wird als ein vielversprechender Energieträger in einem zukünftigen Energiesystem diskutiert. Er muss aber aus einer verfügbaren Energiequelle zunächst hergestellt werden, derzeit zum größten Teil aus Erdgas. Angesichts der absehbaren Verknappung fossiler Energiequellen müssten bei einem Übergang zum Energieträger Wasserstoff neue Zugänge entwickelt werden. Ein Entwicklungsziel ist die Bereitstellung von CO<sub>2</sub>-arm, möglichst aus regenerativen Energien, hergestelltem Wasserstoff zu Kosten, die vergleichbar mit zukünftigen Kosten für fossile Energieträger sind. Dazu müssen die Verfahren zur Wasserstoffherstellung wie z. B. in der Wasserelektrolyse und der Wasserstoffgewinnung aus Biomasse unter Nutzung CO<sub>2</sub>-arm erzeugter elektrischer Energie sowie der Wasserspaltung über thermochemische Prozesse weiterentwickelt und deren Effizienz gesteigert werden.

► Die kostengünstige **Speicherung von Energie** in unterschiedlichen am jeweiligen Bedarf orientierten Formen stellt, vor allem als Strom oder Wasserstoff, nach wie vor eine der größten Herausforderungen für F&E dar. Für jeden

Energieträger und die für ihn geeigneten Speicher sind die charakteristischen Parameter bzgl. Kapazität, Dynamik, Sicherheit und Kosten weiter zu verbessern. Speicher als elementare Bestandteile des Energiesystems werden in **Anlage 5** behandelt.

### 2.3 Endenergienutzung

Höchste Priorität kommt einem **rationellen, umweltfreundlichen und nachhaltigen Umgang mit Energie** zu. Dieser in jedem Fall zielführende Weg, wirtschaftlich und gleichzeitig ökologisch vernünftig zu handeln, braucht Forschung und Innovation. Diese Felder sind dabei von besonderer Bedeutung:

► **Industrielle Prozesstechnik** ist vorrangig vom zu erstellenden Produkt bestimmt, daher ist der Energiebedarf eine Funktion von Quantität und Qualität des Produkts. Rationelle Energieanwendungen in der Industrie sind ausgesprochen vielfältig und erfordern branchenspezifische Lösungen. Adäquate Forschungsansätze zur Steigerung der Energieeffizienz müssen daher in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Branchen entwickelt und umgesetzt werden.

► Neben konstruktiven Maßnahmen zur energetischen Verbesserung der Gebäudehülle einschließlich einer verbesserten Wärmedämmung tragen in der **Gebäudetechnik** z. B. die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien sowie eine optimierte Leit- und Haustechnik zur Steigerung der Energieeffizienz bei. F&E-Bedarf besteht sowohl bei den Komponenten wie auch hinsichtlich der Vernetzung im System. Das **Smart-Energy-Home**-Konzept als Pilotmarkt für nachhaltiges gesundes Wohnen wird in **Anlage 6** dargestellt.

In der industriellen Prozesstechnik und der Gebäudetechnik gibt es daneben **Querschnittstechniken** wie z. B. elektrische Antriebe, Pumpen oder Kompressoren. Die Verbesserung ihrer Energieeffizienz mittels intelligenter Maschinen und Anlagen ist eine ständige F&E-Aufgabe. Darüber hinaus ist die Vernetzung der Komponenten zu Systemen z.B. in der Wärme-, Kälte- und Druckluftherzeugung sowie in der Lüftungs- und Klimatechnik ein weiteres Optimierungsfeld.

► Zur Steigerung der Energieeffizienz im **Verkehrssektor** muss konsequent an der Einführung der Elektromobilität und deren Infrastruktur gearbeitet werden. Elektromobilität ist eine vielversprechende Möglichkeit, langfristig eine weitgehend emissionsfreie Mobilität über die Nutzung erneuerbarer Energie bzw. CO<sub>2</sub>-armer Stromerzeugung zu ermöglichen. Die größte Herausforderung hierbei stellen die mobilen und stationären Stromspeicher, eingebunden in intelligente Netze, dar. Hier müssen neben den entsprechenden Produkt- und Produktionstechnologien auch Betreibermodelle gefunden werden, welche die Elektromobilität für den Verbraucher attraktiv machen und damit die Einführung begünstigen. Insbesondere bei Langstreckenmobilität wie auch im Schwerlastverkehr sowie bei mobilen Maschinen wird es mittel bis langfristig keine Alternativen zu kraftstoffbetriebenen Antrieben geben. Deshalb spielen die Bereiche verbrennungsmotorische Antriebssysteme und die Nutzung (einschließlich Transport und Speicherung) alternativer Kraftstoffe auch weiterhin eine wichtige Rolle.

Die intelligente Lenkung des Verkehrs durch Telematik-Systeme trägt unabhängig von der Form des mobilen Energieträgers zur Effizienz im Verkehr bei. Darüber hinaus steckt in der Verknüpfung der einzelnen Verkehrsträger ein hohes Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz des Gesamtsystems. (Siehe BDI-Positionspapier „Innovative Antriebstechnologien, Elektromobilität und alternative Kraftstoffe für unsere Mobilität von morgen – Potenziale – Herausforderungen – Perspektiven“, siehe <http://www.bdi.eu>).

## 2.4 Technologische Grundlagen für eine erfolgreiche Energieforschung

Energieforschung basiert in entscheidendem Maße auf **Fortschritten in anderen Disziplinen**. Besonders hervorzuheben sind Material- und Werkstoffforschung, die Katalysatorforschung, die Biotechnologieforschung sowie computerbasierte Simulation und die Systemforschung.

► **Material- und Werkstoffforschung, auch im Bereich der traditionellen Werkstoffe**, stellen eine für alle Aspekte der Energiebereitstellung und -nutzung unverzichtbare Komponente, wenn nicht gar die Schlüsselkomponente dar. Hier sind insbesondere neue Erkenntnisse im Grundlagenbereich von ausschlaggebender Bedeutung; vor allem gilt dies für die Entwicklung neuartiger Materialien.

► Um die Energieeinsparpotenziale in Produktionsprozessen auszuschöpfen, müssen **Schlüsseltechnologien und Produktionsforschung deutlich ausgebaut und insbesondere** die Themen Steigerung des Wirkungsgrads, verbesserte Energie-Rückgewinnung, intelligente Energiemanagement-Systeme sowie die Entwicklung energieautarker Systeme intensiv weiter verfolgt werden.

► **Katalysatorforschung** erschließt als Schlüsselgebiet neue Wege, Umwandlungsprozesse so zu steuern, dass sie mit weniger Energieeinsatz sowie ressourcenschonend unter Erhöhung der Ausbeute und Vermeidung von Nebenprodukten ablaufen.

► **Biotechnologie-Forschung** nutzt die Synergien zwischen Gentechnik, Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, Chemie und Bioinformatik, um u. a. Produktionsprozesse und Ressourceneinsatz zu optimieren: Pflanzenrohstoffe für die energetische Verwertung von Biomasse und als Rohstoffe für die Industrie (unter Einschluss der „grünen Gentechnik“) und Prozessentwicklung zur Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen unter Nutzung der Möglichkeiten der industriellen ("weißen") Biotechnologie.

► **Computerbasierte Simulation** ermöglicht heute die Simulation technischer Prozesse und die Steuerung der Produktion in einem bisher nicht gekannten Ausmaß. Auch die Energieforschung profitiert hiervon. Die Entwicklung neuer Werkstoffe, die Simulation von Verbrennungsprozessen und der Entwurf von komplexen Bauteilen der Energietechnik werden stark beschleunigt und eröffnen neue Technikhorizonte.

► **Systemforschung** definiert und bewertet Optionen der Energieversorgung unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen im Systemzusammenhang nach

technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien. Hieraus resultieren Anforderungen an die Performance einzelner Optionen im Gesamtsystem. Auch Fragen eines Systemwechsels wie z. B. der starken Dezentralisierung von Energieumwandlungsanlagen oder einer auf Wasserstoff basierten Kraftstoffversorgung im Verkehrssektor werden untersucht.

System- und Anlagentechnik bilden eine unverzichtbare Grundlage der Energieversorgung. Nur mit ihrer Hilfe kann sichergestellt werden, dass einzelne Techniken und Komponenten in einem Energieversorgungssystem zusammenwirken und die benötigten Energiedienstleistungen dort zur Verfügung gestellt werden, wo sie benötigt werden.

### **3. Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Energieforschung**

Die Weiterentwicklung und Neuentwicklung von Technologien zur zukünftigen deutschen Energieversorgung darf auf keine technologisch verantwortbare Option zur Energiewandlung, Energiespeicherung, Energietransformation und Energienutzung verzichten. Eine teilweise notwendige Neuausrichtung des zukünftigen deutschen Energieversorgungssystems macht eine langfristig ausgerichtete Forschung unter stabilen Rahmenbedingungen erforderlich.

Energieforschung muss Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung umfassen. Eine enge Abstimmung und Verzahnung zwischen beiden ist erforderlich. Hierdurch wird eine schnelle Übertragung der Ergebnisse in marktgängige und wettbewerbsfähige Produkte ermöglicht. Neben Demoprojekten zur Überprüfung von im Labormaßstab gewonnenen Erkenntnissen kommt hier insbesondere der Gemeinschaftsforschung eine wichtige Rolle zu. In diesen nachhaltigen Innovationsnetzwerken generieren produzierende Industrie und Anwender branchenübergreifend die Forschungsagenda selbst und wählen zur Durchführung die besten Partner aus der Wissenschaft aus. Alle Ergebnisse stehen allen Netzwerkpartnern zur Verfügung und wirken damit strukturell in die Breite. Auch bietet die Gemeinschaftsforschung beste Möglichkeiten, einen anwendungsorientierten Nachwuchs auszubilden, die Eliteausbildung im Bereich der Ingenieur-Promotion eingeschlossen. Mit vergleichsweise geringem Aufwand kann der Staat hier hohe Erträge generieren. Auch in den Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen sollte der Energieforschung über traditionelle Fächergrenzen hinweg ein höherer Stellenwert eingeräumt werden.

Inhaltlich konsistente Energieforschung setzt politische Gesamtverantwortung voraus. Diese Gesamtverantwortung ist vorzugsweise durch Bündelung der Zuständigkeiten auf Ebene der Bundesregierung zu erreichen. Die finanzielle Ausgestaltung muss dabei die Bedeutung der Energieforschung für die sichere, umweltfreundliche und wirtschaftliche Energieversorgung in Zukunft widerspiegeln.

Die Forschungsförderungspolitik sollte nicht nur interdisziplinäre Forschungsansätze in der Grundlagenforschung sondern auch Wertschöpfungsketten übergreifende Ansätze für anwendungsnahe Forschung und Innovationen berücksichtigen.

Eine erfolgreiche Umsetzung von weiter- oder neuentwickelten Technologien für die zukünftige deutschen Energieversorgung macht eine systemische Betrachtung der technologischen Optionen notwendig: Interdependenzen einzelnen Technologien und mögliche Auswirkungen auf die Gesellschaft müssen betrachtet werden. Darüber hinaus setzt eine erfolgreiche Umsetzung eine grundsätzliche Akzeptanz der Technologien in der Bevölkerung voraus. Politik, Wissenschaft und Wirtschaft stehen in der Verantwortung den Dialog mit der Gesellschaft gemeinsam zu führen.

Die wirtschaftliche Nutzung von Ergebnissen der Energieforschung erfordert in vielen Fällen Markteinführungsstrategien. Wie sich bereits in der Vergangenheit gezeigt hat, war die Markteinführung bei vielen energietechnischen Innovationen erst durch eine zeitlich befristete und degressiv ausgerichtete industriepolitische Flankierung erfolgreich. Grundlage hierfür sollten Road-Maps mit klar fixierten Kostenzielen sein. Aufgabe des Staates kann es aber nicht sein, durch staatliche Regelungen die Umstellung ganzer Produktionsstrukturen zu steuern oder staatliche definierte Leitmärkte zu kreieren.

Energieforschung muss die Basis für eine nachhaltige Energieversorgung Deutschlands, Europas und der Welt schaffen, die langfristig sicher und umweltfreundlich den sozialen und wirtschaftlichen Bedürfnissen der wachsenden Menschheit genügt. Aus heutiger Sicht darf global auf keine verantwortbare Option verzichtet werden, um den doppelten Engpass künftiger Energiewirtschaft zu vermeiden: die Verknappung zugänglicher Ressourcen und die endliche Entsorgungskapazität für ihre Rückstände.