

Innovationen für eine Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien



BMU
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
RD/Dir'in Kerstin Deller
Referat „Forschung und
Entwicklung im Bereich
Erneuerbare Energien“
kerstin.deller@bmu.bund.de

Anmerkung
Die ressortspezifischen Zuständigkeiten für die Energiepolitik haben sich geändert.
Frau Deller erreichen Sie künftig im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
Die genauen Kontaktdaten waren zur Drucklegung noch nicht bekannt.

Die Forschungsförderung des BMU ist entsprechend des 6. Energieforschungsprogramms von 2011 ausgerichtet auf erneuerbare Energien sowie auf die entsprechende Umgestaltung des Gesamtsystems für eine Energieversorgung mit einem Hauptanteil aus erneuerbaren Energien (EE).

Dabei ist die zentrale strategische Frage: Welche Technologien sorgen mittel- bis langfristig zu den geringsten Kosten für ein stabiles Energieversorgungssystem mit einem Hauptanteil erneuerbarer Energien?

Förderschwerpunkte des BMU

1. SystEEm: Regenerative Energieversorgungssysteme und Integration erneuerbarer Energien

In diesem Förderschwerpunkt geht es um die Neugestaltung des Energiesystems, in dem die schwankende Einspeisung erneuerbarer Energien und die Energienachfrage durch intelligente Netze und ergänzende Stromspeicher so aufeinander abgestimmt werden, dass eine zuverlässige Versorgung gesichert werden kann. Dieser Förderschwerpunkt wird deutlich ausgebaut, da er ein zentrales Thema der Energiewende ist.

- Regenerative Energieversorgungssysteme/Integration erneuerbarer Energien
- Themen: Netze, Speicher, regenerative Kombikraftwerke, Systemdienstleistungen durch EE
- Ressortübergreifende Förderinitiativen von BMU, BMWi und BMBF zu Speichern (2011) und Stromnetzen (2013)
- Projektbeispiele: Netzstabilisierung durch Lastmanagement und dezentrale Speicher, Netzstützung durch PV-Anlagen, Regelenergie durch Windkraftanlagen
- Untersuchungen zum Zusammenwirken der Energie-Subsysteme: Ergeben sich hier neue Optionen einer stabilen auf EE beruhenden Energieversorgung?

2. Windenergie

- Preise und Margen sinken. Ziel muss es deshalb sein, den Technologievorsprung bei Netzeigenschaften, Rotorblättern und Antriebstechnik zu halten.
- Teststände für Rotorblätter, Gondeln, Tragstrukturen u. a. für Tests von Offshore-Anwendungen „im Labor“
- Vorlaufforschung zu Blattdesign etc.
- „verteilt Testfeld“ am Rand kommerzieller Windparks
- Entwicklung schallarmer Gründungskonzepte
- Ökologische Begleitforschung

3. Photovoltaik

- In der Konsolidierungsphase der PV-Industrie fokussiert sich das BMU auf sehr anwendungsnahe, praxisorientierte Verbünde. So gab es als gemeinsame Förderbekanntmachungen mit dem BMBF die Innovationsallianz Photovoltaik (2010) und die Nachfolge-Förderbekanntmachung (2013).
- Ergänzend werden Vorläuferprojekte an Instituten gefördert, die einen Umsetzungshorizont von über 5 Jahren haben.
- 2013 initiierte das BMU einen Workshop zu den Perspektiven der Dünnschichttechnologie.
- Internationale Kooperation: Beteiligung an Solar ERA Net

4. Geothermie

- FuE an Kraftwerken mit Demonstrationswirkung
- Für 2014 ist ein Fach-/Strategiegespräch geplant zu „lessons learned“ und Perspektiven der Geothermie.

5. Niedertemperatur-Solarthermie

- Signifikante Senkung der Systemkosten
- Ausbau der Prozesswärme
- Speicherentwicklung
- Pilot- und Demonstrationsanlagen vom Wohn-/Fabrikgebäude bis zu Stadtquartieren

6. Solarthermische Kraftwerke

- Fokus der Forschung liegt auf den Komponenten der Kraftwerke
- internationale Kooperation

Fördervolumina nach Schwerpunkten

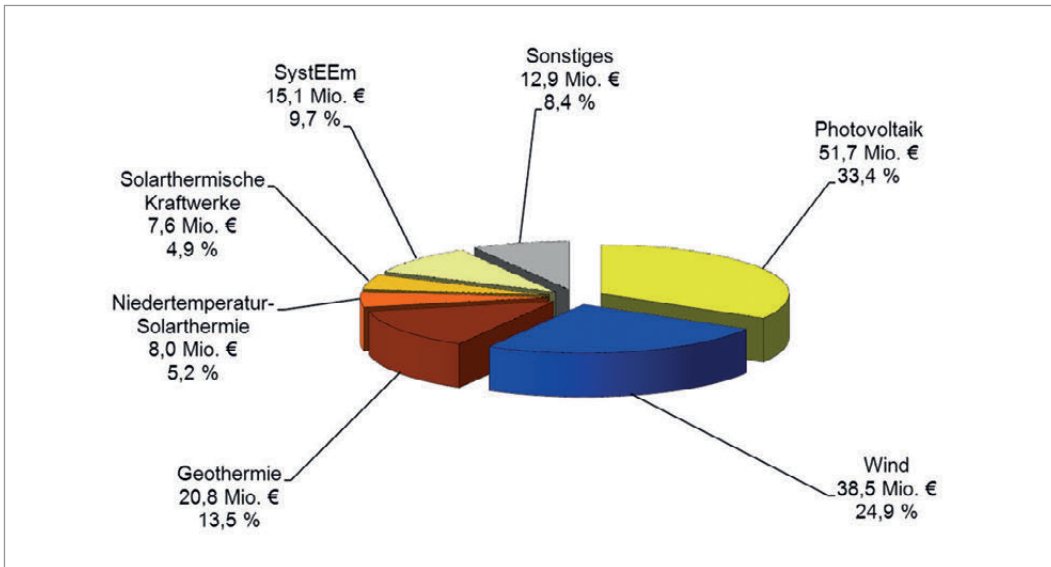


Abbildung 1a
Fördervolumina für laufende Projekte im Jahr 2012 in den jeweiligen Förderschwerpunkten

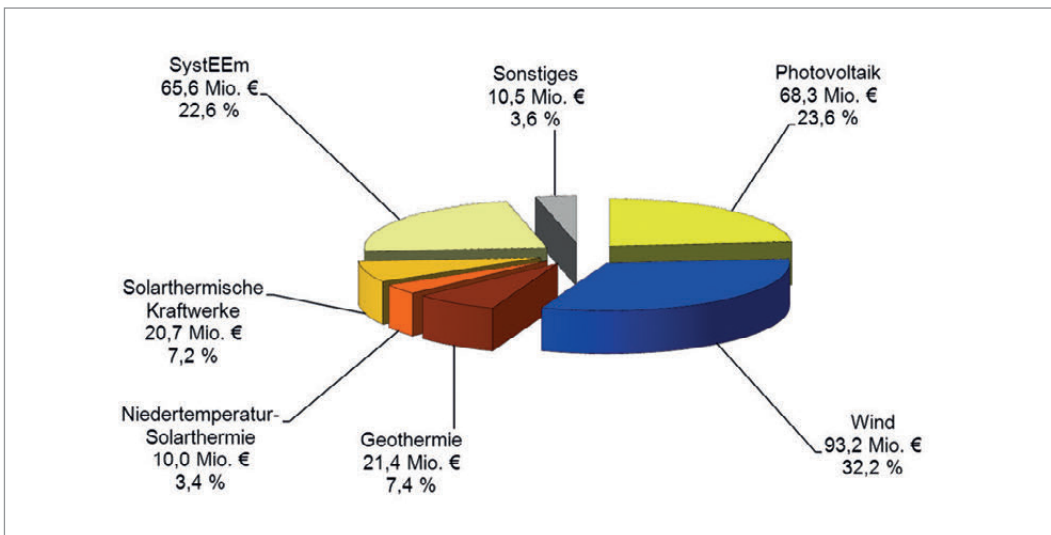


Abbildung 1b
Verteilung der Neubewilligungsvolumina im Jahr 2012 auf die Förderschwerpunkte

Entwicklung der Forschungsfördermittel

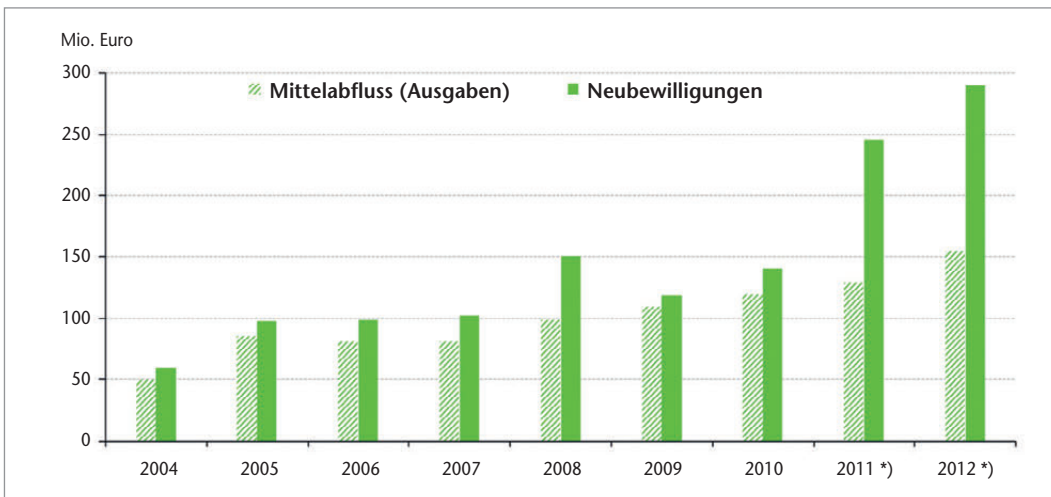
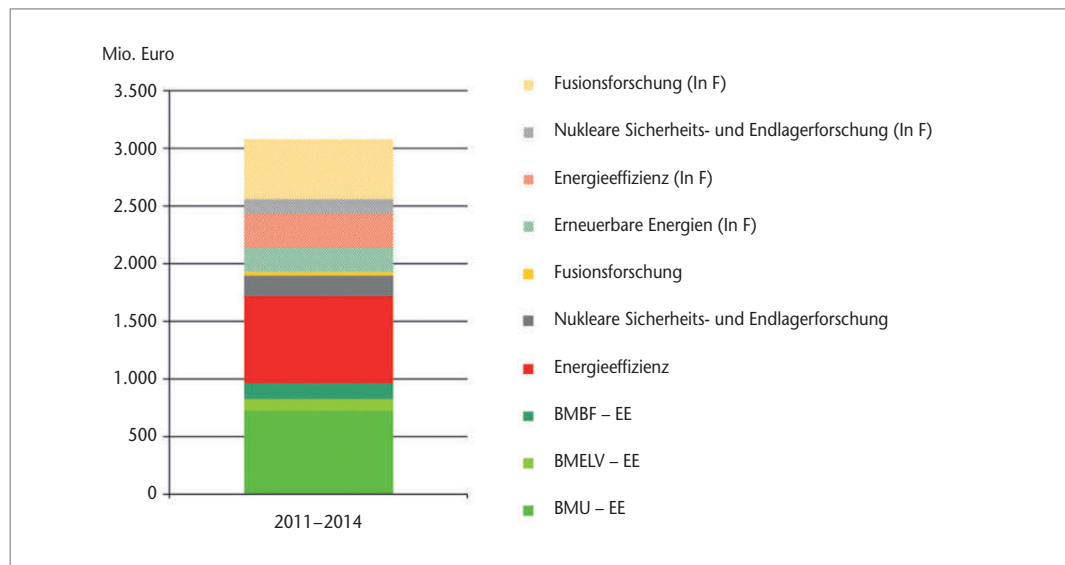


Abbildung 2
Entwicklung der BMU-Fördermittel für erneuerbare Energien von 2004 bis 2012

Abbildung 3
Entwicklung der
Forschungsfördermittel
für Erneuerbare aus
Haushaltsmitteln,
Energie- und Klimafonds
sowie dem 6. Energie-
forschungsprogramm
(2011–2014)



Strategische Ausrichtung der Forschungsförderung des BMU

Die Forschungsförderung am BMU ist eingebettet in eine Gesamtstrategie zur Umsetzung der Energiewende und der Förderung erneuerbarer Energien (Energiekonzept, EEG, MAP, 6. Energieforschungsprogramm)

- Projektförderung
- Konzentration auf angewandte Forschung
- hoher Anteil industriegeführter Verbünde

Die Forschungsförderung für Erneuerbare des BMU ist an strategischen Zielen ausgerichtet:

- Minderung Treibhausgas-Emissionen und Ausbau erneuerbarer Energien
- Kostensenkung!
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen
- Umwelt- und Naturverträglichkeit
- optimierte Energieversorgungssysteme mit Hauptanteil erneuerbarer Energien

Internationale Kooperation

Hierbei lautet die zentrale strategische Frage: Zu welchen Themen und mit welchen Partnern ist europäische und internationale Kooperation in Technologieentwicklung und Forschungsförderung sinnvoll und nötig?

- Konkretisierung aufgeklärtes Bundesinteresse zwischen nationalstaatlicher Herangehensweise und Globalisierung
- Ziel ist die Balance zwischen den Zielen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplatzschaffung, Verbreitung erneuerbarer Energien sowie wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn.

- Aktuell geht es um Kooperation im Rahmen des SET-Plan (EU, ERA-Net [+]). Die Förderung erfolgt vorzugsweise nach dem Berliner Modell, nach dem internationale Kooperationen zunächst im Rahmen nationaler Förderinstrumente gefördert werden und die Europäische Kommission fördert dann ggf. prüft mit einem europäischen Zusatzbeitrag.
- Internationale Kooperationen werden ein zentrales Thema künftiger Strategiegespräche.

Weitere Informationen

- EE-Website des BMU: www.erneuerbare-energien.de/Forschung
- BMU 2013: Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2012 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien.
- Bundesregierung 2011: 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung: Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.
- BMU: Bekanntmachung über die Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbare Energien. (BAnz Jan2012)
- Website PTJ-EEN: www.ptj.de/erneuerbare_energien
- BMU/PTJ: Forschungsjahrbuch Erneuerbare Energien

Forschungspolitik des BMWi für Energieeffizienz im Strom-Wärme-System

Forschungspolitische Rahmen

Mit dem Energiekonzept vom 28. September 2010 und der späteren Modifikation zum Kernenergieausstieg bis zum Jahr 2022 hat die Bundesregierung die wesentlichen Ziele und Handlungsfelder für die Energiewende festgelegt. Angesichts der ambitionierten klimapolitischen Eckpunkte ist der hierfür notwendige Veränderungsprozess nur mit einem hohen Einsatz innovativer Energietechnologien zu erreichen.

Das 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ (BMW 2011) ist eine der ausgewiesenen Maßnahmen des energiepolitischen Transferprozesses. Alle nuklearen und nichtnuklearen Energieförderaktivitäten der Bundesregierung sind hierin zusammengefasst. In Verbindung mit einer umfassenden Verteilung der Ressortzuständigkeiten mit dem BMWi (Federführung) sowie dem BMU, dem BMBF und dem BMELV zeichnet es sich durch einen breiten Förderansatz aus, der es erlaubt, anwendungsorientierte FuE-Förderung und notwendige Aktivitäten in der Grundlagenforschung in abgestimmter Form zu adressieren. Das Programm entspricht den Vorgaben der Energiepolitik, sowohl in den Zielen bezüglich der Verminderung der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2020 und um 80 bis 95% bis 2050 als auch in

den wesentlichen Handlungsfeldern „Erneuerbare Energien“ und „Energieeffizienz“.

Die Umsetzung der klima- und energiepolitischen Vorgaben im Zuge der Energiewende werden kontinuierlich durch das BMWi im Rahmen eines Monitoringprozesses analysiert (BMW 2012). Nach ersten Ergebnissen sind die Perspektiven mit heute verfügbaren Technologien mittelfristig vielversprechend. Allerdings zeichnet sich auch ab, dass bis 2050 weiterführende technologieoffene Innovationskonzepte, bestehend aus einer intelligenten Verbindung von innovativen Energieeinsparmaßnahmen mit erneuerbaren Energien erforderlich sind. In der Energieforschung wird ein solcher technologieoffener Ansatz seit vielen Jahren gepflegt. So verfolgt das BMWi einen breiten Effizienzansatz, der sowohl die effiziente Energieumwandlung als auch die Energienutzung in den Endverbrauchssektoren einbindet und auf fortschrittliche Systemkonzepte setzt.

Das Energieforschungsbudget der Bundesregierung für den Zeitraum 2006–2012 ist im „Bundesbericht Energieforschung“ (BMW 2013) in detaillierter Form dargestellt.

Abbildung 1 zeigt, dass die jährlichen Ansätze für die gesamte Förderung der nuklearen und der nichtnuklearen Energieforschung im 6. Energieforschungsprogramm bis 2012 auf 708 Mio. Euro angewachsen



Projekträger Jülich (PT)
Dr. Sabine Semke
s.semke@fz-juelich.de

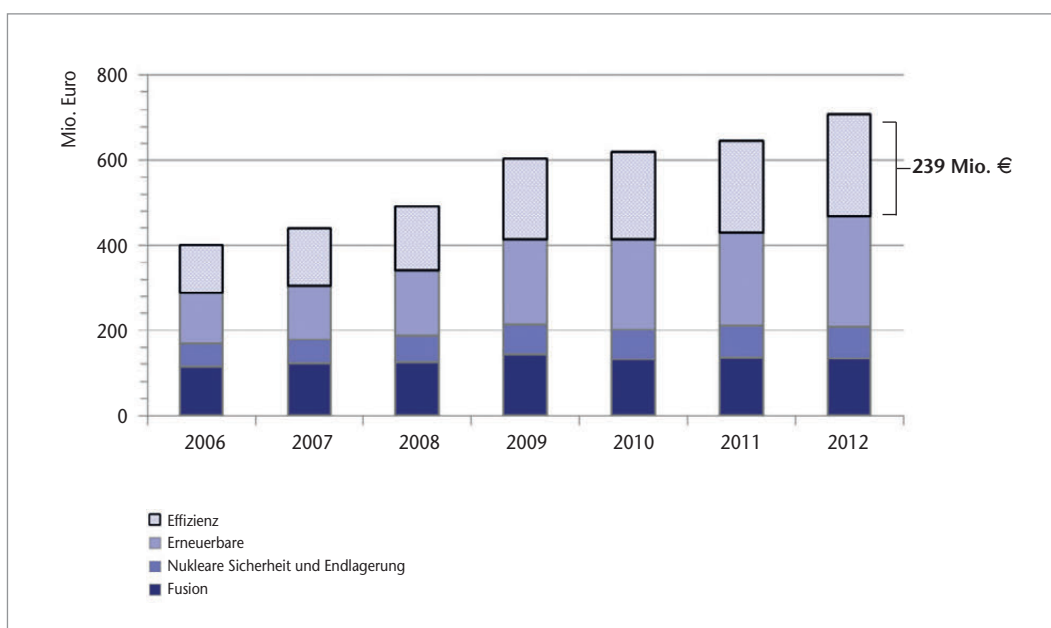


Abbildung 1
Fördermittel des Bundes für die Energieforschung (Projektförderung und institutionelle Förderung).
Quelle: Bundesbericht Energieforschung 2013.

sind. Hierin enthalten sind sowohl Projektfördermittel als auch institutionelle Förderung für die Energieforschung der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren.

Auf die Energieeffizienz entfällt mit 239 Mio. Euro ca. ein Drittel der Gesamtfördermittel. Diese teilen sich wiederum zur Hälfte in Projektmittel und in institutionelle Förderung auf.

Die Projektförderung des BMWi in der nichtnuklearen Energieforschung wurde innerhalb eines Zeitraums von 6 Jahren bis 2012 auf ca. 130 Mio. Euro nahezu verdoppelt (Abbildung 2). Der Aufwuchs wurde im Wesentlichen für Fördermaßnahmen in der rationellen Energienutzung und zur Speicherung von Energie verwendet. Für die Förderung der Effizienz in Gebäuden und Städten, sowie in der industriellen Produktion werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt etwa 50% der Projektfördermittel des BMWi eingesetzt.

Schwerpunkte der BMWi-Förderung zur Energieeffizienz

Energieeffizienz in Gebäuden und Städten

Ein wichtiger Hebel für die Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden und in Städten setzt beim Wärmebedarf an. Innovative bautechnische Vorkehrungen, technologisch anspruchsvolle Gebäudeausrüstungen sowie fortschrittliche Speichertechnologien sollen künftig dazu beitragen, die Wärmenachfrage drastisch zu senken. In den letzten Jahren verlagerte sich dabei der FuE-Schwerpunkt von der Betrachtung des Einzelgebäudes hin zu innovativen Lösungen für komplexe Verbraucherstrukturen in Quartieren und

Städten. Leitgedanke der Fördermaßnahme „Energieeffiziente Stadt“ (EnEff:Stadt) ist dementsprechend die Demonstration integraler Lösungsansätze für städtische Strukturen auf Basis neu entwickelter Planungsinstrumente und in Verbindung mit Praxiserprobungen.

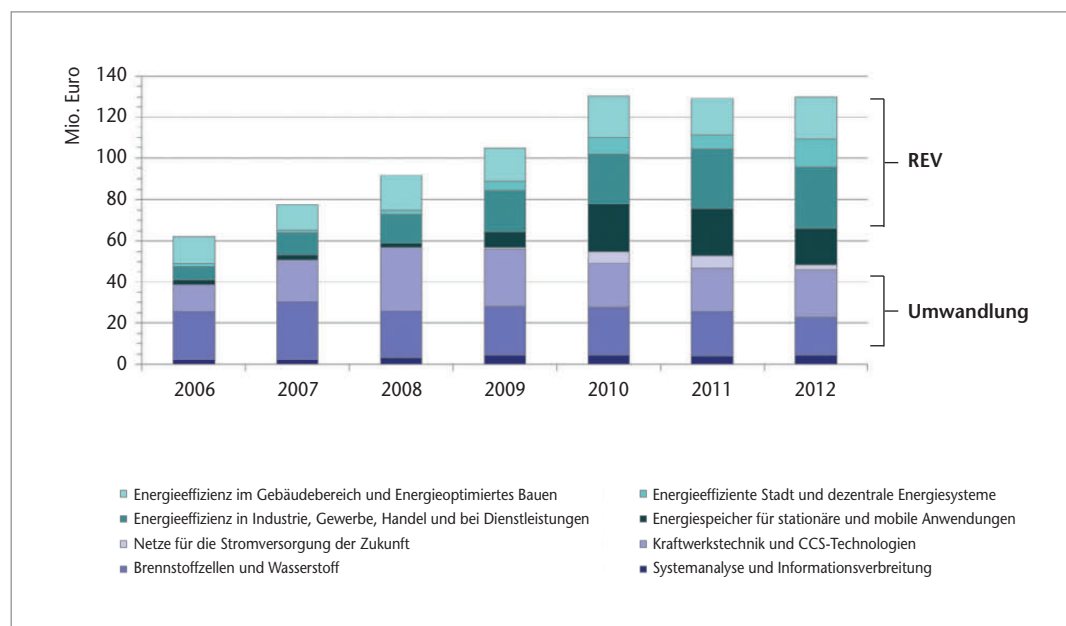
Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe und Handel sowie bei Dienstleistungen

Die Anstrengungen der deutschen Industrie zur Verminderung des spezifischen Energiebedarfs in der Produktion sowie im Gewerbe, im Handel und bei Dienstleistungen haben zu einer Verminderung der Endenergienachfrage von mehr als 20% innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte geführt. Da die rentablen Energieeinsparpotenziale damit weitgehend ausgeschöpft wurden, ist die weitere Steigerung der Energieeffizienz technologisch anspruchsvoll und berührt wichtige Fragen der Wirtschaftlichkeit.

Die Schwerpunkte der BMWi-Förderung liegen bei der Optimierung einzelner Prozessschritte bis hin zu komplexen Versorgungskonzepten sowie bei verbesserten Nutzungskonzepten für die Abwärme. Im Interesse des Energieeinsparpotenzials werden vor allem energieintensive Branchen betrachtet.

Weitere strategisch wichtige Förderschwerpunkte setzen bei der Entwicklung von Querschnittstechnologien für den branchenübergreifenden Einsatz an. Gegenstand dieser Fördermaßnahmen sind Entwicklungen zu Wärme- und Kältetechniken, zu Zerkleinerungs- und Trenntechniken sowie zu Mess- und Steuerungstechniken.

Abbildung 2
Fördermittel des BMWi für die nichtnukleare Energieforschung (nur Projektförderung).
 Quelle: Bundesbericht Energieforschung 2013.



Energieeffiziente Umwandlung – Kraftwerkstechnik

Die Kraftwerkstechnik gehört zu den traditionellen Förderschwerpunkten der nichtnuklearen Energieforschung. Die hier erreichten Effizienzgewinne werden auf längere Sicht sowohl für die Erreichung der klimapolitischen Ziele als auch für die wirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors in Deutschland eine maßgebliche Rolle spielen. Die BMWi-Förderung hat die veränderten Anforderungen an das Energieversorgungssystem aufgenommen und unterstützt verstärkt FuE-Maßnahmen zur Flexibilisierung von Kraftwerksbetrieben. Daneben werden die Optimierung von Wirkungsgraden und Betriebstemperaturen, sowie die Erhöhung der Teillastfähigkeit im Interesse einer weiteren Effizienzsteigerung des Kraftwerks und der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Techniken vorangetrieben.

Die Möglichkeit der Sequestrierung und Speicherung von CO₂ aus dem Kraftwerksprozess ist eine Option, die zwar für Deutschland aufgrund der geltenden rechtlichen Situation weniger in Betracht kommt, die aber dennoch für internationale Märkte von Bedeutung ist und dementsprechend über laufende Vorhaben weiter verfolgt wird.

Die Begleitung aller Förderaktivitäten im Bereich der Kraftwerkstechnik findet seit 2003 über die COORETEC-Initiative statt, in der Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam mit Vertretern der Forschungspolitik die strategischen Leitlinien für die Zukunft formulieren und erzielte Ergebnisse bewerten.

Energieeffiziente Umwandlung – Wasserstofftechnologien

Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien wächst der Bedarf nach Technologien zur Speicherung und Umwandlung überschüssiger elektrischer Energie. Wasserstoff als Sekundärenergieträger mit Einsatzmöglichkeiten in allen Energiesektoren gewinnt in diesem Zusammenhang an Bedeutung. Die gegenwärtige Förderung umfasst die gesamte Kette, ausgehend von der Wasserstoffherstellung, über die verlustarme Leitung und Speicherung, bis hin zur energetischen Umwandlung zum Beispiel in Brennstoffzellen.

Die strategische Ausrichtung des Förderschwerpunktes richtet sich dabei schwerpunktmäßig auf die Haupteinsatzgebiete Hausenergieversorgung und Verkehr, sowie auf Industrieanwendungen. Bezüglich der Typenauswahl im Brennstoffzellenbereich ist die Förderung offen für alle Systeme, die aus technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten in den genannten Einsatzgebieten in Betracht kommen.

Gefördert werden zur Zeit Nieder- und Hochtemperatur PEM- sowie SOFC-Brennstoffzellen. Ziel der laufenden Vorhaben ist die Optimierung elektrochemischer Prozesse und Komponenten, die Verbesserung von Peripheriegeräten und die effiziente Betriebsführung.

Mit diesem Teil der Förderung anwendungsorientierter Vorhaben im 6. Energieforschungsprogramm trägt das BMWi gleichermaßen zum „Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) bei.

Systemanalyse

Die im Rahmen der Systemanalyse gewonnenen Erkenntnisse dienen dem Verständnis von Systemzusammenhängen aus Energietechnik, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Die FuE-Förderung des BMWi ist im Förderschwerpunkt „En:Sys“ zusammengefasst. Sie bezieht sich auf die Entwicklung neuer Ansätze und Methoden für die Modellierung von Energiesystemen und Szenarien. Der Einsatz solcher Verfahren zur Technik- und Maßnahmenbewertung dient zum einen der Orientierung bei der Konzeption politischer Handlungsstrategien und Entscheidungen. Systemanalytische Erkenntnisse stehen darüber hinaus aber auch der Öffentlichkeit in Form von Szenarioergebnissen, Technikbewertungen oder aber Analyseinstrumenten zur Verfügung. Die Veränderung der Versorgungsnetze in Folge eines hohen Anteils erneuerbarer Energien und die Erörterung von Energieeffizienzmaßnahmen sind wichtige Teilaspekte der gegenwärtigen Förderung.

Speicher und Netze

Neue Energiespeicher für den Einsatz in Elektrofahrzeugen aber auch zur Speicherung von Strom und Wärme in einem Energieversorgungsnetz sind Themen, die in der aktuellen Energieforschung hohe Bedeutung haben.

So wurden für Anwendungen im mobilen Einsatz im Rahmen des Konjunkturprogramms der Bundesregierung im Zeitraum 2009–2011 erhebliche Mittel im Zuge der Förderung der Elektromobilität für die Entwicklung, den Test und die Erprobung von Batterien zur Verfügung gestellt. Für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an mobil eingesetzten Speichern werden zwar auch weiterhin im Energieforschungsprogramm Fördermittel bereitgestellt. Der Schwerpunkt der Demonstration und Erprobung von Elektrofahrzeugen findet aber in anderen Förderprogrammen wie zum Beispiel in der Fördermaßnahme „Schaufenster Elektromobilität“, einer gemeinsamen Initiative des BMWi und des BMVBS, statt.

Die im Jahr 2011 veröffentlichte ressortübergreifende Förderbekanntmachung zur Speicherung von Energie konzentriert sich demgemäß auf den stationären Einsatz. Mit einem Budget in Höhe von 200 Mio. Euro fördern BMWi, BMU und BMBF gemeinsam Projekte und Projektverbände, die zu zwei thematischen Leuchttürmen unter den Bezeichnungen „Leuchtturm Wind-Wasserstoff“ und „Leuchtturm elektrochemische Speicherung“ zusammengefasst wurden.

Auch die im Jahr 2012 veröffentlichte Förderbekanntmachung zum Thema „Netze für die Stromversorgung der Zukunft“ wird ressortübergreifend durch BMWi, BMU und BMBF unterstützt. Für die Förderung von Vorhaben zur Steigerung der Energieeffizienz im Netz, die Einrichtung von technologischen Standards und Protokollen sowie für die Sicherstellung des Zusammenwirkens von alten und neuen Netzstrukturen werden voraussichtlich 130 Mio. Euro zur Verfügung gestellt.

Informationsbereitstellung

Begleitend zur Forschungs- und Entwicklungsförderung wurde mit Unterstützung des BMWi in den vergangenen Jahren das Fachinformationsangebot des BINE-Informationsdienstes sowohl inhaltlich als auch medientechnisch erweitert (siehe Literaturhinweise). Mit Fachportalen werden die neuesten Informationen aus der Forschungsförderung bereitgestellt für die Bereiche

- Energieoptimiertes Bauen
- Rationelle Energienutzung in Industrie, Gewerbe, Handel und bei Dienstleistungen sowie in der Kraftwerkstechnik
- Speichertechnik.

Mit fortschreitender Umsetzung einer BMWi-Initiative, die unter der Bezeichnung „EnArgus“ entwickelt wird, soll die Transparenz erhöht werden für die energietechnisch relevanten staatlichen Förderaktivitäten auf Bundes- und Landesebene. EnArgus wird sowohl für den politischen Raum als auch für die Fachöffentlichkeit wichtige Informationen zu laufenden und abgeschlossenen Förderaktivitäten in der Energieforschung enthalten. Die erste Erprobungsphase ist für 2014 vorgesehen.

Umsetzung der Förderung

Der ressortübergreifende Ansatz in der Energieforschung erfordert ein hohes Maß an Abstimmung. Auf Ebene der Fördermittelgeber wurde hierfür die „Koordinierungsplattform Energieforschung“ eingerichtet.

Die beteiligten Ministerien haben darüber hinaus Projektträger mit der Umsetzung der Förderprogramme beauftragt, die zugleich als Anlaufstelle für alle Fragen

zur Skizzeneinreichung und Antragstellung dienen und die laufenden Projekte betreuen. Der Projektträger Jülich (Ptj) wurde für die Projektförderung in folgenden Bereichen beauftragt:

- Energieeffizienz
- erneuerbare Energien und
- Grundlagenforschung Energie

Weitere Informationen über die Ptj-Tätigkeiten enthält der Geschäftsbericht des Projektträgers (Ptj 2013).

Anmerkung

Im Nachgang der Koalitionsverhandlungen vom Herbst 2013 haben sich die Bezeichnungen für das BMWi und das BMU sowie die ressortspezifischen Zuständigkeiten für die Energiepolitik geändert. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie wurde in das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) umbenannt; das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheitsforschung erhielt die Bezeichnung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheitsforschung (BMUB). Gleichzeitig wurden Zuständigkeiten des BMUB für die Energiewende an das BMWi übertragen.

Literatur

- BMWi (2011); 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, Berlin
- BMWi (2012); Erster Monitoringbericht-Bericht „Energie der Zukunft“, Berlin
- BMWi (2013); Bundesbericht Energieforschung 2013, Berlin
- BINE-Informationsdienst; <http://www.bine.info/>
- Ptj (2013); Ptj Geschäftsbericht 2012, Jülich
- Ptj; <http://www.ptj.de/geschaeftsfelder/energie>

Mit Forschung die Energiewende gestalten

Herausforderung Energiewende

Die Bundesregierung hat ambitionierte energie- und klimapolitische Vorgaben zur Energiewende formuliert (Tabelle 1). Der Umbau der Energieversorgung ist eine Gestaltungsaufgabe, die ein umfassendes Verständnis des gesamten Energiesystems und seiner Wechselwirkungen erfordert. Die Energiewende geht über den Umbau des Stromsektors hinaus und umfasst auch die Bereiche Wärme und Kraftstoffe. Richtschnur zu einem nachhaltigen Energiesystem sind Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltsowie Gesellschaftsverträglichkeit. Bei der Zielerreichung ist Deutschland bereits ein gutes Stück vorangekommen.

In der öffentlichen Debatte wird die Energiewende häufig auf die Stromversorgung bzw. den Ausbau von Windenergie und Photovoltaik, die Integration der erneuerbaren Energien oder die EEG-Reform reduziert. Das Energiesystem ist aber sehr komplex und gerade dadurch gekennzeichnet, dass Veränderungen an einer Stelle – etwa durch technologische Neuerungen oder regulatorische Eingriffe – an ganz anderer Stelle häufig unerwartete Wirkungen hervorbringen. Solche oft relevanten Wirkungszusammenhänge müssen daher frühzeitig aufgezeigt werden. Dabei sind sämtliche Bereiche des Energiesystems, das Verhalten seiner Akteure sowie die Wechselwirkungen zu betrachten. Das umfasst z. B. das Zusammenspiel aller Sektoren auf Erzeuger- und Verbraucherseite, die Verbindungen der Energienetze Strom–Wärme–Gas oder mögliche Beiträge der Bereiche Mobilität, Produktion und Gebäude für die Energiewende.

Dringender denn je ist daher wissenschaftliche Expertise erforderlich, die sich nicht an technologischen Einzelfragen orientiert, sondern mit systemischer Perspektive verschiedene Optionen erarbeitet und wissenschaftlich zu bewertet, um zu verstehen, wie man die politischen Zielsetzungen der Energiewende mit

welchen Auswirkungen erreichen kann. Auf diese Weise erhalten die Entscheidungsträger einen Orientierungsrahmen, der Spielraum für unterschiedliche technologische und ökonomische Varianten zulässt.

Rolle des BMBF bei der Förderung der Energiewende

Das BMBF ist für wesentliche Teile der institutionellen Energieforschung federführend, leistet Zukunftsvorsorge und forciert Forschung mit langfristiger Perspektive zur Energiewende. Für das BMBF bedeutet dies, neue Wege der wissenschaftsbasierten Politikberatung zu gehen. Es will die Kräfte der Forschung und Wissenschaft in Deutschland bündeln und den dringend notwendigen Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft unter Einbindung der energiepolitisch verantwortlichen Ressorts neu gestalten.

Neue Wege der wissenschaftsbasierten Politikberatung, Entwickeln einer strategischen Forschungsagenda

Um dem wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs zur Energiewende eine neue Qualität zu geben, hat das BMBF einen auf drei Säulen fußenden Ansatz ins Leben gerufen (Abbildung 1):

- Das **Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“** vereint die Nationale Akademie der Wissenschaften „Leopoldina“, die Deutsche Akademie der Wissenschaften (acatech) sowie die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften mit dem Ziel, durch interdisziplinäre Klärung komplexer Zusammenhänge des Energiesystems wissenschaftlich fundierte Handlungsoptionen bereitzustellen und neue Forschungsthemen zu identifizieren.

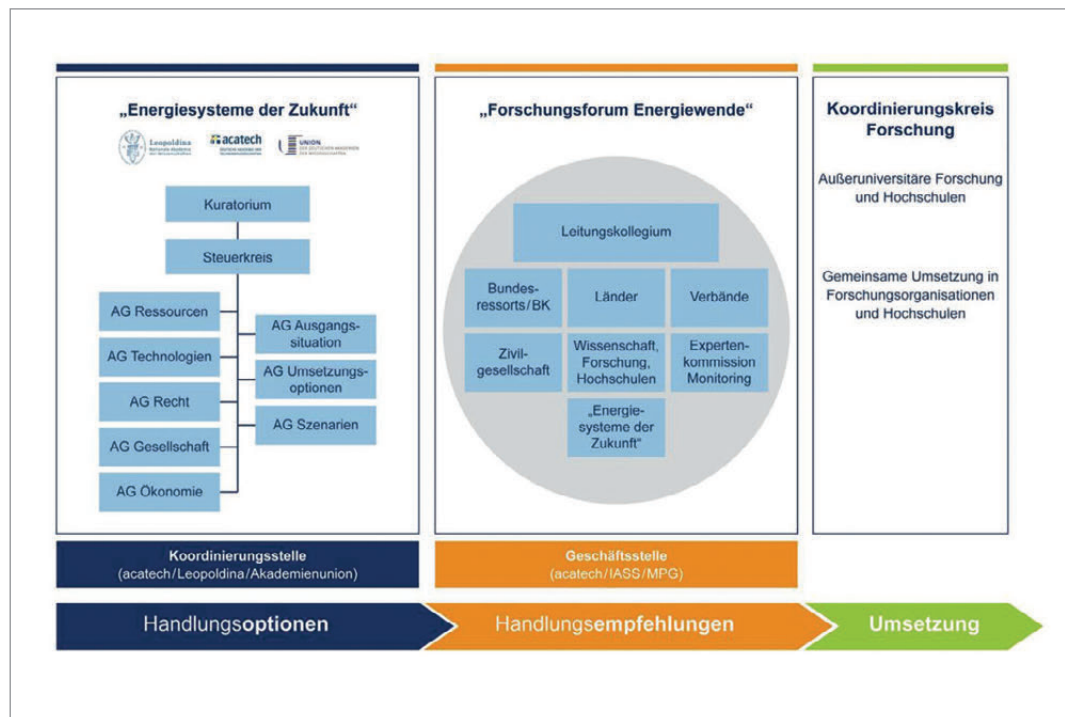


BMBF
 Bundesministerium für Bildung und Forschung
 RD Dr. Christoph Rövekamp
 Referat „Grundlagenforschung Energie“
 christoph.rovekamp@bmbf.bund.de

	Klima		Erneuerbare Energien		Energieverbrauch		
	Treibhausgase (vs. 1990)	Anteil Strom (min)	Anteil gesamt (min)	Primärenergie	Strom	Gebäude	Verkehr (Endenergie)
2011	-26%	20%	12%	-6%			-0,5%
2020	-40%	35%	18%	-20%	-10%	-20% Wärme	-10%
2030	-55%	50%	30%				
2040	-70%	65%	45%			-80% Primärenergie	
2050	-80-95%	80%	60%	-50%	-25%		-40%

Tabelle 1
Energiewende: Ziele und Stand der Umsetzung (2011)
 Quelle: Erster Monitoringbericht „Energie der Zukunft“ (2011)

Abbildung 1
**Wissenschaftsbasierte
 Politikberatung:**
 Akademienprojekt
 „Energiesysteme der
 Zukunft“,
 „Forschungsforum
 Energiewende“ und
 „Koordinierungskreis
 Forschung“



- Das „Forschungsforum Energiewende“ versammelt Akteure von Bund und Ländern sowie Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Hier werden die Ergebnisse des Akademienprojektes an Themen und Fragen der Stakeholder der Energiewende gespiegelt. Das Forschungsforum Energiewende erarbeitet eine strategische Forschungsagenda zur Umsetzung der Energiewende im Bereich der Forschung.
- Im „Koordinierungskreis Forschung“ werden in Eigenverantwortung der Wissenschaft Umsetzungsfragen erörtert.
- Darstellung und Bewertung von Entwicklungsoptionen des Energiesystems einschließlich ökonomischer Szenarien
- Analyse von gesellschaftlichen Voraussetzungen für die Akzeptanz der Transformation und die aktive Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern
- Governance von Transformationsprozessen einschließlich ökonomischer Instrumente

Forschungsförderung

Das BMBF fördert Innovationen auf allen Systemebenen für den Umbau des Energiesystems. Hierzu zählen Forschungsinitiativen zu

- technologischen Themen
- übergeordneten Systemfragen
- Umwelt- und Gesellschaftsverträglichkeit des Transformationsprozesses (Abbildung 2).

Eine allein technologisch orientierte Forschung würde der Wechselwirkung von Mensch und Technik nicht gerecht. Vor allem gesellschaftliche Passfähigkeit und Tauglichkeit sind bei der Umsetzung neuer Technologien zu beachten. In immer stärkerem Maße werden daher Forschungsansätze aus dem Bereich der Gesellschafts- und Geisteswissenschaften in das Energieforschungsprogramm aufgenommen. Solche Ansätze sind beispielsweise:

Neue strukturelle Impulse für die Zusammenarbeit von Hochschulen und Unternehmen werden durch die Initiative „Forschungscampus“ gesetzt. Hier werden die elektrischen Netze der Zukunft sowie die Kopplung von Elektromobilität und intelligenten Stromnetzen lokal konzentriert realisiert.

Die Energiewende ist ein Dekaden wählender Prozess mit einem Horizont bis zum Jahr 2050. Dieser ist durch stetiges Lernen, Austausch und Anpassung an veränderliche Rahmenbedingungen charakterisiert. Die wissenschaftliche Begleitung sowie die Identifizierung möglicher neuer Forschungsbedarfe sind daher eine kontinuierliche Aufgabe. Bereits heute zeichnet sich im Bereich des Umbaus der Energieversorgung in Städten oder im Themenkomplex Wasserstoff (Erzeugung, Speicherung, Nutzung) Handlungsbedarf ab.

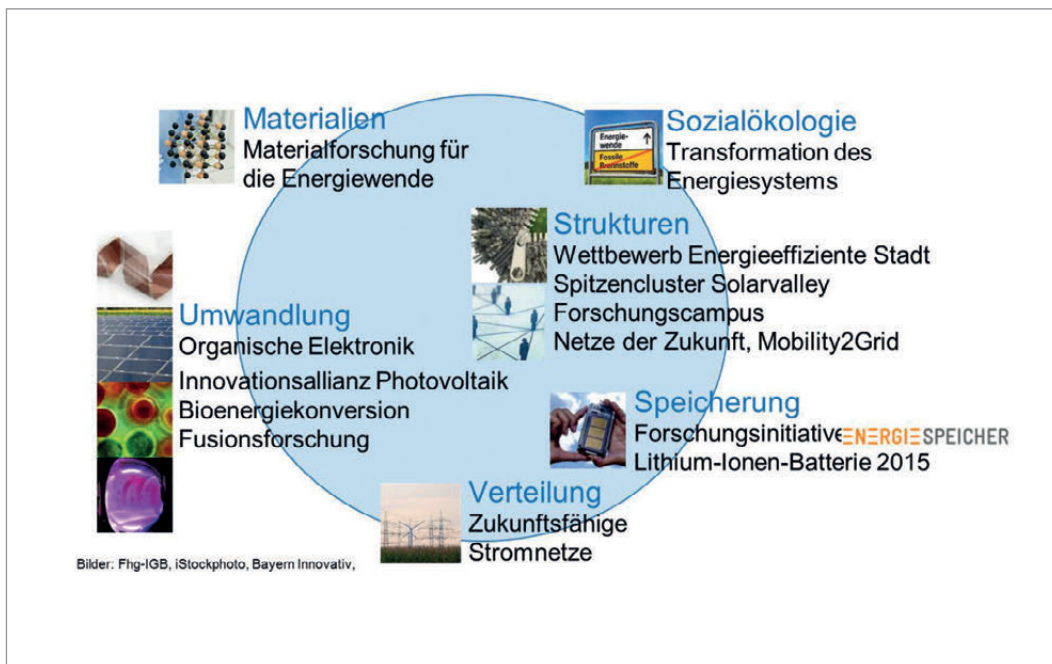


Abbildung 2

**Förderinitiativen
des BMBF**
zu Themen der
Energiewende

Auf dem Weg zu einer weitestgehend auf regenerativen Quellen basierenden Energieversorgung sind übergeordnete Fragen mit der Kompetenz von Wissenschaft und Forschung aufzubereiten. Beispielhafte Forschungsfragen sind:

- Welche Wechselwirkungen sind hinsichtlich des geplanten Netzausbaus oder künftiger Speicheroptionen (einschließlich Wärme) zu betrachten?
- Welche regionalen Konzepte lassen sich wirtschaftlich realisieren? Welche Umsetzungshemmnisse existieren?
- Inwieweit findet ein Paradigmenwechsel bei der Energieerzeugung statt (dezentral vs. zentral, Grundlast vs. virtuelles Kraftwerk)?

Mit der FVEE-Jahrestagung 2013 wird die Verknüpfung verschiedener Energienetze aus dem Blickwinkel der Forschung für ein nachhaltiges Strom-Wärme-System aufgegriffen. Die Veranstaltung bietet damit einen Einblick in die Arbeit führender deutscher Wissenschaftler und liefert wichtige Diskussionsbeiträge zur interdisziplinären Ausgestaltung der Energiewende.