

12.079

**Botschaft
zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung
Schweiz» – Massnahmen in den Jahren 2013–2016**

vom 17. Oktober 2012

Sehr geehrter Herr Nationalratspräsident
Sehr geehrter Herr Ständeratspräsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Mit dieser Botschaft unterbreiten wir Ihnen, mit dem Antrag auf Zustimmung, die Entwürfe zur Änderung folgender Bundesbeschlüsse:

- A Bundesbeschluss über den Zahlungsrahmen für den ETH-Bereich in den Jahren 2013–2016 und über die Genehmigung des Leistungsauftrags des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016
- B Bundesbeschluss über die Finanzierung der Tätigkeiten der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) in den Jahren 2013–2016
- C Bundesbeschluss über die Kredite für die Institutionen der Forschungsförderung in den Jahren 2013–2016

Zudem unterbreiten wir Ihnen, mit dem Antrag auf Zustimmung, eine Änderung zum folgenden Bundesgesetz:

- D Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz vom 7. Oktober 1983

Mit vorliegender Botschaft werden keine parlamentarischen Vorstösse zur Abschreibung beantragt.

Wir versichern Sie, sehr geehrter Herr Nationalratspräsident, sehr geehrter Herr Ständeratspräsident, sehr geehrte Damen und Herren, unserer vorzüglichen Hochachtung.

17. Oktober 2012

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates

Die Bundespräsidentin: Eveline Widmer-Schlumpf
Die Bundeskanzlerin: Corina Casanova

Übersicht

Mit der vorliegenden Botschaft zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» (Aktionsplan) beantragt der Bundesrat im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes zweckgebundene Fördermassnahmen zur Stärkung der Energieforschung in den Jahren 2013–2016.

Die nachhaltige und effiziente Nutzung von Energie ist eine Leitlinie für die Legislaturperiode 2011–2015. Dazu kommt, dass Bundesrat und Parlament im Jahr 2011 den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen haben. Dieser Entscheid erfordert im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 eine massive Reduktion des Energieverbrauchs und die Produktion eines möglichst grossen Anteils erneuerbarer Energien an der gesamten Energieproduktion. Um innert des vom Bundesrat festgelegten Zeitraums bis etwa 2035 den gestaffelten Ausstieg aus der Kernenergie zu bewerkstelligen, sollen Effizienzpotenziale und die Potenziale der erneuerbaren Energie erschlossen werden.

Um den Umbau des Energiesystems gezielt zu unterstützen und so die Stromversorgung in der Schweiz sicherzustellen, braucht es eine Stärkung der Energieforschung. Mit der Botschaft vom 22. Februar 2012 über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahre 2013–2016 (BFI-Botschaft 2013–2016) sind zugunsten der Energieforschung bereits sowohl institutionelle Fördermassnahmen als auch Massnahmen im Bereich der kompetitiven Förderung vorgesehen. Damit die Ziele der Energiestrategie 2050 erreicht werden können, sind jedoch zusätzliche Massnahmen erforderlich. Die Energieforschung deckt hierbei die gesamte Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zur produktnahen Entwicklung ab. Mit dem Aktionsplan wird der Fokus auf die anwendungsorientierte Forschung gesetzt. Der Aktionsplan wird abgerundet durch die Massnahmen des UVEK zur Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten (die nicht Gegenstand dieser Botschaft sind).

Der Aktionsplan wurde im Rahmen eines interdepartementalen Ausschusses (SBF, BBT, BFE/CORE) in einem strukturierten Prozess durch Fachleute und unter direkter Beteiligung der Förderorganisationen (KTI, SNF) sowie der Hochschulen (ETH-Rat, CRUS und KFH) erarbeitet. Er ist auf eine umfassende Bewertung von Technologiefeldern abgestützt und beinhaltet die thematische Ausrichtung der Fördermassnahmen auf Aktionsfelder und Forschungsschwerpunkte, die ein besonders grosses Potenzial zur Unterstützung der neuen Energiepolitik aufweisen. Der Aktionsplan umfasst auf diese Aktionsfelder und Forschungsschwerpunkte ausgerichtete Massnahmen:

- i) zum wissenschaftlichen Kompetenzaufbau an den Hochschulen mittels Aufbau und Betrieb von Kompetenzzentren im Energiebereich;*
- ii) zur gezielten Projektförderung; sowie*
- iii) zur Nachwuchsförderung.*

Die Umsetzung des Aktionsplans erfolgt demnach durch die an den erwähnten Kompetenzzentren beteiligten Institutionen, die sich durch Eigenleistungen auch finanziell an den Kosten beteiligen müssen, sowie über die an der KTI-Projektförderung beteiligte Privatwirtschaft. Der Einsatz von zweckgebundenen Bundesmitteln erfolgt hierbei gemäss den etablierten Qualitätskriterien kompetitiv über die zuständigen Förderorgane KTI und SNF. Bis 2020 sollen gemäss Aktionsplan sieben interuniversitär vernetzte Kompetenzzentren entstehen, welche auf den als prioritär bewerteten Forschungsgebieten in folgenden Aktionsfeldern tätig sind: 1) Effizienz; 2) Netze und ihre Komponenten, Energiesysteme; 3) Speicherung; 4) Strombereitstellung; 5) Ökonomie, Umwelt, Recht, Verhalten; 6) Effiziente Konzepte, Prozesse und Komponenten in der Mobilität; 7) Biomasse. In diesem Rahmen sollen an den beteiligten Hochschulen bis 2020 gestaffelt insgesamt 30 neue Forschungsgruppen (mit Professuren) geschaffen werden. Zudem soll über spezifische Zusatzmassnahmen die Nachwuchsförderung im Bereich der Energieforschung gezielt verstärkt werden. Der Bundesrat beantragt hierfür in der Periode 2013–2016 insgesamt 202 Millionen Franken, die folgendermassen aufgeteilt werden:

- 60 Millionen: Beitrag zugunsten des ETH-Bereichs für den akademischen Kompetenzaufbau, einschliesslich Aufbau und Betrieb notwendiger Forschungsinfrastrukturen;
- 118 Millionen für ein Förderprogramm «Energie» (zwischen KTI und SNF koordiniert): Beiträge zum Aufbau und Betrieb interuniversitärer Kompetenzzentren (Grundfinanzierung) sowie zur Förderung von Forschungsprojekten (kompetitive Mittel, unter Beteiligung von Partnern aus der Industrie);
- 24 Millionen für das SNF-Nachwuchsförderprogramm «Energie»: Rekrutierung von Nachwuchskräften für den Kapazitätsaufbau der Institutionen und der (neuen) Kompetenzzentren im Bereich der Energieforschung.

Diese Mittel werden einerseits über eine Zweckbindung auf dem ETH-Zahlungsrahmen gemäss BFI-Botschaft 2013–2016, andererseits über eine Aufstockung der entsprechenden Gesamtkredite (KTI) beziehungsweise Zahlungsrahmen (SNF) gemäss BFI-Botschaft 2013–2016 beantragt. Mit der vorliegenden Botschaft werden Massnahmen für die Jahre 2013–2016 beantragt, die zum Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2050 in der Forschungs- und Innovationsförderung erforderlich sind, für deren Initiierung ein besonderer Koordinationsbedarf besteht und die erst ab der nächsten Periode, in den Jahren 2017–2020, in den ordentlichen BFI-Rahmen überführt werden können. Ein konsequentes Monitoring soll die Umsetzung der in der Periode 2013–2016 getroffenen Massnahmen überprüfen und allenfalls Aufschluss geben, welche Anpassungen bei der Überführung in die spätere ordentliche Forschungsförderung im Rahmen der BFI-Botschaft 2017–2020 erforderlich sein werden. Über die beantragten Massnahmen zur Nachwuchsförderung wird im Übrigen nicht nur angestrebt, qualifizierte schweizerische Nachwuchskräfte für den notwendigen Kapazitätsaufbau in der Energieforschung zu gewinnen; gleichzeitig wird damit auch ein konkreter und wesentlicher Beitrag zur Behebung des Fachkräftemangels und des Mangels an wissenschaftlichem Nachwuchs im Bereich der Mathematik, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Technik (MINT-Bereich) geleistet.

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	9018
Glossar und Abkürzungsverzeichnis	9022
1 Ausgangslage und Rahmenbedingungen	9023
1.1 Neue Energiepolitik des Bundes	9023
1.2 Stärkung der Energieforschung	9024
2 Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»	9025
2.1 Kennzahlen zur Energieforschung	9025
2.2 Herausforderungen	9026
2.3 Ziele des Aktionsplans	9028
2.4 Priorisierung der Aktionsfelder und Förderschwerpunkte	9029
3 Förderkonzept	9030
3.1 Grundsätze	9031
3.2 Kompetenzzentren (Kapazitätsausbau)	9032
4 Umsetzung – Begründung der Kreditanträge	9035
4.1 ETH-Bereich	9035
4.2 Förderprogramm «Energie» (KTI – SNF)	9039
4.3 Nachwuchsförderung «Energie» (SNF)	9045
4.4 Koordination mit Fördermassnahmen Botschaft UVEK	9047
4.5 Zusatzbedarf gegenüber BFI-Botschaft 2013–2016	9048
4.5.1 Finanzrahmen 2013–2016	9048
4.5.2 Koordination mit Entscheidverfahren BFI-Botschaft 2013–2016	9049
4.5.3 Perspektiven 2017–2020	9050
5 Erläuterungen zu der Änderung des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes (Vorlage D)	9051
6 Forschungsrahmenprogramme der Internationalen Energie-Agentur (IEA) und der EU	9052
6.1 Forschungsprogramme der IEA	9052
6.2 Forschungsrahmenprogramm der EU	9052
6.3 Fission- und Fusionsforschung	9054
7 Auswirkungen	9055
7.1 Auswirkungen auf den Bund	9055
7.1.1 Finanzielle Auswirkungen	9055
7.1.2 Personelle Auswirkungen	9055
7.1.3 Andere Auswirkungen	9056
7.2 Auswirkungen auf Kantone und Gemeinden sowie auf urbane Zentren, Agglomerationen und Berggebiete	9056
7.3 Auswirkungen auf die Volkswirtschaft	9057
7.4 Auswirkungen auf die Gesellschaft	9057
7.5 Auswirkungen auf die Umwelt	9058

8 Verhältnis zur Legislaturplanung und zu nationalen Strategien des Bundesrates	9058
8.1 Verhältnis zur Legislaturplanung	9058
8.2 Verhältnis zur Energiepolitik	9059
8.2.1 Verhältnis zur Energiestrategie 2050	9059
8.2.2 Verhältnis zum Masterplan Cleantech	9060
8.2.3 Verhältnis zur Strategie Biodiversität Schweiz	9060
9 Rechtliche Aspekte	9060
9.1 Verfassungs- und Gesetzmässigkeit	9060
9.2 Erlassform	9061
9.3 Unterstellung unter die Ausgabenbremse	9061
9.4 Einhaltung der Grundsätze der Subventionsgesetzgebung	9062
10 Bericht «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz»	9064
11 Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016 (Ergänzung)	9064
A Bundesbeschluss über den Zahlungsrahmen für den ETH-Bereich in den Jahren 2013–2016 und über die Genehmigung des Leistungsauftrags des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016 (Entwurf)	9065
B Bundesbeschluss über die Finanzierung der Tätigkeiten der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) in den Jahren 2013–2016 (Entwurf)	9067
C Bundesbeschluss über die Kredite für die Institutionen der Forschungsförderung in den Jahren 2013–2016 (Entwurf)	9069
D Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation (Entwurf)	9071

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BFI	Bildung, Forschung und Innovation
BFE	Bundesamt für Energie
CORE	Eidgenössische Energieforschungskommission
CRUS	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten
CSEM	Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
ETH	Eidgenössische Technische Hochschulen
EU	Europäische Union
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
FIFG	Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz vom 7. Oktober 1983
FRP	Forschungsrahmenprogramm
FuE	Forschung und Entwicklung
HFKG	Bundesgesetz vom 30. September 2011 über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich
KFH	Konferenz der Fachhochschulen
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NFS	Nationaler Forschungsschwerpunkt
PSI	Paul Scherrer Institut
SCCER	Swiss Competence Centers for Energy Research
SBF	Staatssekretariat für Bildung und Forschung
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SNF	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
SuG	Subventionsgesetz vom 5. Oktober 1990
V-FIFG	Forschungs- und Innovationsförderungsverordnung vom 10. Juni 1985
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WTT	Wissens- und Technologietransfer

Botschaft

1 Ausgangslage und Rahmenbedingungen

1.1 Neue Energiepolitik des Bundes

Der Bundesrat hat am 25. Mai 2011 den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. National- und Ständerat haben sich in der Sommer- und Herbstsession 2011 diesem Grundsatzentscheid angeschlossen. Der Ausstiegsentscheid erfordert eine Reduktion des Energieverbrauchs dank einer erhöhten Energieeffizienz und die Produktion eines möglichst grossen Anteils erneuerbarer Energien an der gesamten Energieproduktion. An den bestehenden Klimazielen wird festgehalten.

Mit der *Energiestrategie 2050* sollen die Energieeffizienz und erneuerbare Energien gefördert werden. Der Ausstieg aus der Kernenergie (bis etwa 2035) wird langfristig gestaffelt. Gemäss der *Energiestrategie 2050* des Bundesrats ist in diesem Prozess die Energieeffizienz und die Erschliessung der erneuerbaren Energie zu verbessern. Der Bundesrat hat hierbei für die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energie u.a. folgende Ziele formuliert:

- Mit den Massnahmen im Bereich *Energieeffizienz* wird darauf abgezielt, den Energieverbrauch zu senken. Sowohl bei den Gebäuden und Elektrogeräten als auch bei Industrie und Dienstleistungen sowie der Mobilität besteht ein beträchtliches Einsparpotenzial. Das Stromsparen soll durch Zielvereinbarungen, marktwirtschaftliche Anreize, wettbewerbliche Ausschreibungen, innovative Tarifmodelle, technische Fortschritte, strengere Vorschriften und zusätzliche Anstrengungen in der Aus- und Weiterbildung sowie der Forschung gefördert werden.
- Die Stromproduktion aus *erneuerbarer Energie* soll erheblich erhöht werden. Dazu soll das bestehende Fördersystem der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) überarbeitet und optimiert werden, dies soll unter anderem durch die Erhöhung der Mittel, die Optimierung der Vergütungssätze und die Einführung von Investitionsbeiträgen für kleine Photovoltaikanlagen geschehen. Ebenfalls sollen bei der Raumplanung Gebiete für Anlagen zur erneuerbaren Energieproduktion ausgeschieden werden.

Der Umbau des Energiesystems Schweiz wird unter Berücksichtigung möglicher Konflikte mit den Zielsetzungen in den Bereichen Klima-, Gewässer- und Landschaftsschutz und Raumplanung sowie unter Wahrung der bewährten Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen vollzogen. Für die Zeit nach 2020 soll eine weitere Etappe der *Energiestrategie 2050* konzipiert werden, mit welcher u.a. der Übergang vom bestehenden Förder- hin zu einem Lenkungssystem angestrebt wird. Der Bundesrat wird die Vorlage zur *Energiestrategie 2050* im September 2012 in die Vernehmlassung schicken. Sie wird voraussichtlich im Sommer 2013 dem Parlament unterbreitet. Die Vorlage beinhaltet Massnahmen im Bereich der Pilot- und Demonstrationsanlagen, nicht aber Massnahmen im Bereich der Forschung, welche im BFI-Kontext abgehandelt werden.

Um möglichst günstige Rahmenbedingungen für diese energiepolitische Wende zu realisieren, ist zudem eine *ökologische Steuerreform* im Bereich Energie in Prüfung. Ein wesentlicher Beitrag für die nachhaltige Umsetzung der *Energiestrategie 2050*

wird insbesondere auch von der anwendungsorientierten Forschung, generell von Innovationen erwartet. Deshalb stellt die Forschungs- und Innovationsförderung in diesem Zusammenhang ein zentrales Instrument dar. Wesentliche Neuerungen dazu werden in der vorliegenden Botschaft vorgestellt, und die notwendigen Mittel zur Umsetzung des Aktionsplans werden beantragt.

1.2 Stärkung der Energieforschung

Um den Umbau des Energiesystems gezielt zu unterstützen und die Stromversorgung in der Schweiz sicherzustellen, braucht es eine Stärkung der Energieforschung. Mit der Botschaft vom 22. Februar 2012 über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016¹ (BFI-Botschaft 2013–2016) sind im Bereich der Energieforschung sowohl institutionelle Fördermassnahmen (Weiterführung der Aktivitäten im ETH-Bereich zumindest auf bisherigem Niveau; zusätzlich Gründung und Aufbau eines Kompetenzzentrums für Photovoltaik) als auch Massnahmen im Bereich der kompetitiven Förderung (namentlich eine neue Serie von Nationalen Forschungsprogrammen «Energie») vorgesehen. Damit die Ziele der Energiestrategie 2050 im Forschungsbereich erreicht werden können, sind jedoch zusätzliche Massnahmen erforderlich. Der Bundesrat hat deshalb das EDI beauftragt, in Zusammenarbeit mit dem EVD und dem UVEK einen langfristig orientierten Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*»² zu erarbeiten und eine entsprechende Botschaft vorzulegen. Darin soll der Bedarf für Zusatzmittel gegenüber den in der BFI-Botschaft 2013–2016 bereits eingeplanten ordentlichen Forschungsmassnahmen begründet und deren zweckgebundene Verwendung festgelegt werden.

Energieforschung deckt die ganze Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zur produktnahen Entwicklung ab. Gemäss dem Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» ist entsprechend auch die (vorgelagerte) Grundlagenforschung gezielt zu stärken; das Hauptgewicht der zusätzlichen Fördermassnahmen muss aber im Bereich der anwendungsorientierten Forschung liegen. Ein wichtiges Element für die Nutzung der dabei erzielten Forschungsergebnisse für die Umsetzung am Markt sind sodann Pilot- und Demonstrationsprojekte. Diese Phase der Wertschöpfungskette wird ausserhalb des Aktionsplans im Rahmen der Ressortforschung des Bundesamts für Energie (BFE) behandelt. An seiner Sitzung vom 18. April 2012 hat der Bundesrat eine plafonderhöhende Aufstockung der Mittel für Pilot- und Demonstrationsprojekte im Energiebereich um 5 Millionen Franken im Jahr 2013 sowie eine Aufstockung um 10 Millionen und 20 Millionen in den Jahren 2014 beziehungsweise 2015 vorgesehen, die dem Parlament mit den jeweiligen Botschaften zum Voranschlag unterbreitet werden. Mit der BFI-Botschaft 2013–2016, dem Aktionsplan und der Stärkung der Mittel für Pilot- und Demonstrationsprojekte ist die gesamte Wertschöpfungskette im Bereich der Energieforschung abgedeckt. Die Koordination wird über die beauftragten Förderorgane SNF und KTI (kompetitive Förderung) sowie – bezüglich Ministerialaufgaben – über die Bundesstellen SBFI und BFE sichergestellt.

¹ BBI 2012 3099

² «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz», T. Kaiser, B. Hotz-Hart, A. Wokaun (24. April 2012): www.sbf.admin.ch/energieforschungschweiz.htm

Während im Grundlagenbericht «*Stand und Perspektiven Energieforschung*»³ noch davon ausgegangen wurde, dass die energiepolitische Neuausrichtung bezüglich Energieforschung – berechnet auf der Basis 2009/10 – eine Verdoppelung der jährlich von der öffentlichen Hand aufzuwendenden Mittel bis ins Jahr 2020 erfordert, zeigen die von Expertinnen und Experten erarbeiteten Bedarfsplanzahlen im Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» auf, dass der zusätzliche Mittelbedarf deutlich tiefer liegt. Dabei ist dieser Bericht auf mehrere Teilberichte abgestützt, darunter namentlich auf in Auftrag gegebene Portfolioanalysen an den Schweizer Hochschulen (ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten). Auftragsgemäss berücksichtigt er zudem die mit der BFI-Botschaft 2013–2016 im Forschungsbereich bereits beantragten Mittel und Sondermassnahmen zur Unterstützung der neuen Energiepolitik. Der Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» ist langfristig orientiert (Horizont bis ins Jahr 2020). Die vorliegende Botschaft beschränkt sich demgegenüber auf Massnahmen und die hierfür erforderlichen finanziellen Zusatzmittel für die Periode 2013–2016. Ein in den nächsten vier Jahren durchgeführtes Monitoring zur Umsetzung der getroffenen Massnahmen und ihrer Wirkungen soll rechtzeitig auf notwendige Anpassungen in der Folgeperiode 2017–2020 hinweisen. Die in dieser Periode erforderlichen weiterführenden Fördermassnahmen werden dann im Rahmen der nächsten BFI-Botschaft dem Parlament beantragt.

2 Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»

2.1 Kennzahlen zur Energieforschung

Im Referenzjahr 2009 flossen 1,2 Milliarden Franken in die Energieforschung, wovon rund 790 Millionen Forschungsinvestitionen der Privatwirtschaft waren. Der Beitrag der öffentlichen Hand betrug 214 Millionen und entsprach einem Anteil von rund 0,40 Promille des BIP. Damit liegt die Schweiz im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Im Jahr 1992 lag der Anteil bei über 0,6 Promille des BIP und nahm seither stetig ab, bis im Jahr 2008 ein Trendwende erfolgte.

70 Prozent der öffentlichen Mittel für die Energieforschung fliessen in den ETH-Bereich. Die Beiträge an die Privatwirtschaft betragen rund 12 Prozent, während die Fachhochschulen etwa acht Prozent und die Universitäten drei Prozent der öffentlichen Mittel erhalten. Der Rest (um 6 %) verteilt sich auf weitere Kantons- und Bundesstellen.⁴

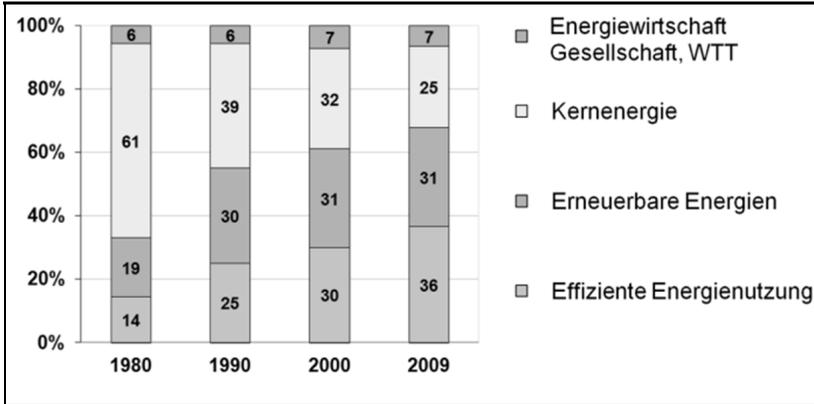
Was die Aufteilung der Forschungsschwerpunkte betrifft, zeichnet sich in der Schweiz bereits seit 30 Jahren eine Verlagerung der Forschungsprioritäten ab: In dieser Zeit ist der Anteil der öffentlichen Forschungsaufwendungen im Bereich der Kernenergie von über 60 Prozent auf knapp 25 Prozent zurückgegangen und dafür

³ Stand und Perspektiven Energieforschung (29. April/12. Mai 2011): www.sbf.admin.ch/htm/dokumentation/publikationen/forschung/11.06.06.NFO.StandPerspektivenEnergieforschung_d.pdf

⁴ Stand und Perspektiven Energieforschung (29. April/12. Mai 2011): www.sbf.admin.ch/htm/dokumentation/publikationen/forschung/11.06.06.NFO.StandPerspektivenEnergieforschung_d.pdf

in den Bereichen «erneuerbare Energien» und «effiziente Energienutzung» von 19 Prozent auf 31 Prozent, beziehungsweise von 14 Prozent auf 36 Prozent gestiegen (s. folgende Grafik):

Entwicklung der Energieforschung nach Forschungsschwerpunkte 1980–2009 (Angaben in %)



2.2 Herausforderungen

Die vom Bundesrat eingeleitete schrittweise Reduktion der nuklearen Strombereitstellungskapazität hat den Fokus der politischen Diskussion auf die Methoden der Bereitstellung von Elektrizität gelenkt. Der Zeitpunkt der Abschaltung der einzelnen Kernkraftwerke wird durch das ENSI bestimmt. Der Aktionsplan geht davon aus, dass die Schweizer Kernkraftwerke bis zum Ende ihrer Lebensdauer von gegen 50 Jahren betrieben werden können. Somit werden die älteren Werke, die bisher rund einen Drittel der Stromproduktion aus Kernenergie decken, ab ca. 2020, die neueren Anlagen bis etwa 2035 vom Netz gehen. Der schrittweise Ersatz und die notwendige Effizienzsteigerung beim Energiekonsum müssen also schwergewichtig bereits zwischen 2020 und 2035 realisiert werden.

Da jedoch andere Ziele der Schweiz, insbesondere das Klimaziel und die dafür erforderliche CO₂-Reduktion, unverändert gültig sind, muss die Strategie zwingend das Energiesystem als Ganzes umfassen. Die Dekarbonisierung des Haushaltssektors und insbesondere die starke Reduktion fossiler Raumheizungen haben einen Mehrbedarf an Elektrizität für den Betrieb von Wärmepumpen zur Folge. Wird umgekehrt ein Teil der Stromnachfrage mit fossilen Gaskraftwerken oder Wärmekraftkopplungs-Anlagen gedeckt, so resultiert daraus ein zusätzlicher CO₂-Ausstoss. Effizienzgewinne im anteilmässig wachsenden Mobilitätssektor können die CO₂-Bilanz entlasten; werden sie teilweise durch Elektrifizierung erzielt, so verursachen sie wiederum eine erhöhte Elektrizitätsnachfrage.

Die Energiestrategie und der Aktionsplan schliessen deshalb den Gebäudebereich und den Mobilitätssektor explizit ein. Gefragt sind aufeinander abgestimmte Massnahmen, welche direkt oder indirekt zum Erreichen der Ziele von Versorgungszielen

cherheit und Klimaschutz unter den gegebenen Rahmenbedingungen beitragen. Bis 2050 sollen alle Sektoren – Privathaushalte, Dienstleistungen, Industrie und Verkehr – erhebliche Beiträge zur Effizienzsteigerung und zur Verbrauchsreduktion leisten: bei den Privathaushalten und beim Verkehr wird gegenüber 2009 trotz Wachstum ein Sparpotenzial von je ca. 50 Prozent geschätzt; bei den Sektoren Dienstleistungen und Industrie je ca. 20 Prozent.⁵

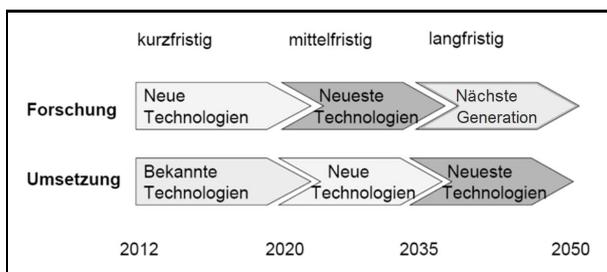
Vor diesem Hintergrund stehen hinsichtlich Forschung und Innovation die folgenden Hauptfragen im Zentrum:

- *Technologische Innovationen*: Wo muss das Forschungspotenzial und die Innovationskompetenz an unseren Institutionen mittel- und längerfristig gezielt verstärkt werden, damit technologische Innovationen inklusive Markteinführung die Umsetzung der neuen Energiestrategie 2050 zeitgerecht unterstützen und sichern können?
- *Koordination*: Über welche Fördermassnahmen kann das notwendige Zusammenwirken von ETH-Bereich, Fachhochschulen und Universitäten auf dem Gebiet der Energieforschung am besten gestärkt und gesichert werden?

Der Aktionsplan beinhaltet ein entsprechendes Förderkonzept, mit welchem im BFI-Bereich die wichtigen Massnahmen zur Unterstützung der Energiestrategie 2050 des Bundes ergriffen werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Wissenstransfer in die Praxis auch bei der anwendungsorientierten Forschung einer Zeitverschiebung unterliegt: Die Markteinführung neuer Technologien erfordert auf der Zeitachse entsprechend deutlich vorgezogene (gezielte) Investitionen in Forschung und Innovation (s. folgendes Schema).

Abfolge von Forschung und Markteinführung neuer Technologien:

Die Forschung braucht erfahrungsgemäss einen Vorlauf von 5–15 Jahren, um für die Umsetzung der Energiepolitik wirksam zu werden.



⁵ «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz», T. Kaiser, B. Hotz-Hart, A. Wokaun (24. April 2012)

2.3

Ziele des Aktionsplans

Das übergeordnete Ziel des Aktionsplans ist es, in der Schweiz durch Forschung und Innovation wesentliche Beiträge zur Effizienzsteigerung des Energiesystems Schweiz und zur Deckung des Strombedarfs nach Wegfall der nuklearen Stromerzeugung zu leisten. Dabei muss die ganze Kette der Wissensproduktion und deren Umsetzung ins Auge gefasst werden, angefangen bei der Grundlagenforschung über die Entwicklung von Umsetzungskonzepten über Prototypen bis hin zu Demonstrationsanlagen. Zudem sollen ausländische Forschungsaktivitäten und -ergebnisse voll einbezogen werden und eigene Anstrengungen auf für die Schweiz spezifische Themen fokussiert sein. Folgerichtig besitzen diese Massnahmen in ihrer Wirkung sehr unterschiedliche zeitliche Dimensionen. Am langfristigen Ende des zeitlichen Spektrums (heutige Einführung, späte Wirkung) befindet sich der Aufbau von zusätzlichen Kapazitäten an den Hochschulen. Am kurzfristigen Ende des zeitlichen Spektrums (heutige Einführung, baldige Wirkung) befindet sich die beschleunigte Umsetzung bereits weit fortgeschrittener Konzepte (Bsp. Photovoltaik) und, gemeinsam mit der Wirtschaft, deren Transfer in die praktische Anwendung. Die zu verfolgenden Unterziele des Aktionsplans sind demnach:

- a. Nachhaltige Stärkung der Energieforschung in der Schweiz zur Unterstützung einer erfolgreichen Umsetzung der neuen Energiepolitik;
- b. Ausbau der Forschungskapazitäten im ETH-Bereich, an Fachhochschulen und Universitäten über eine gezielte Förderung von Fachpersonen mit Hochschulausbildung, angefangen bei den Studierenden über die Doktorierenden, Postdocs bis hin zu Professorinnen und Professoren;
- c. Nachhaltige Optimierung der Strukturen der Energieforschung in der Schweiz durch Förderung der Arbeitsteilung und Koordination unter den Forschungsinstitutionen (Vernetzung, Kompetenzzentren);
- d. Verbesserte Abstimmung der Fördermassnahmen im Bereich Energieforschung und -innovation für Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung, Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie den Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen sowie der Wirtschaft und der Industrie.
- e. Intensivierung der anwendungsorientierten Forschung im Rahmen von Innovationsprojekten mit Beteiligung der Schweizer Industrie.

Dabei ist der Aufbau von Methoden und Kapazitäten an Institutionen in der Schweiz unabdingbar, erstens, um auf die speziellen Gegebenheiten des hiesigen Energiepotenzials und der hiesigen Energienutzung reagieren zu können, zweitens, um später das unverkennbare wirtschaftliche Potenzial der Energiewende nutzen zu können.

Der Aktionsplan stützt sich einerseits auf Grundlagenberichte zur Entwicklung der Energieforschung im ETH-Bereich, an den Fachhochschulen und den Universitäten. Andererseits wurde eine konsolidierte Bewertung von Technologiebereichen und Aktionsfeldern durch Fachleute vorgenommen. Auf übergeordneter Ebene hat dann die CORE eine Priorisierung derjenigen Forschungsaktivitäten vorgenommen, deren mittel- und langfristige Stärkung für die Umsetzung der neuen Energiepolitik des Bundes als notwendig beurteilt wird.

Gestützt auf die Bewertung von Technologiebereichen und Aktionsfeldern sind demnach zur Unterstützung der energiepolitischen Wende die in Tabelle 1 zusammengefassten Forschungsgebiete zu priorisieren und durch den nachhaltigen Aufbau von Kompetenzzentren deutlich zu stärken.

Während im ETH-Bereich gemäss seiner Bedeutung als Akteur der Energieforschung die Forschungskapazität in der ganzen Bandbreite dieser Aktionsfelder gestärkt werden sollte, stehen für die Fachhochschulen bestimmte thematische Schwerpunkte im Vordergrund wie Effizienz, Stromproduktion sowie Netze und Speicherung. Für die Universitäten werden soziale, ökonomische, rechtliche und Verhaltensfragen als besondere Forschungsschwerpunkte im Vordergrund stehen.

Hinsichtlich der Nuklearforschung (Fission und Fusion), bei welcher in der Schweiz faktisch drei Institutionen (EPFL, PSI und ETH-Zürich) die Hauptakteure sind, kommt die CORE zu einer differenzierten Beurteilung:

- *Fission*: Die öffentliche Förderung der Fissionsforschung erfordert keine Stärkung, sollte aber auf dem aktuellen Niveau weitergeführt werden, damit die Schwerpunkte Sicherheitsforschung, Abfallentsorgung, technische Kompetenz im Bereich der nuklearen Wissenschaft («*technology monitoring*») und die Ausbildung von Fachleuten aus dem Bereich des Ingenieurwesens, der Physik und der Technik in der Schweiz auf diesen Gebieten sichergestellt werden können.
- *Fusion*: Demgegenüber ist von der Kernfusion – sie wird in der Schweiz hauptsächlich am Forschungszentrum für Plasmaphysik (CRPP) der EPFL betrieben, dies mehrheitlich am Standort Lausanne, teilweise auch am PSI – weder bis 2035 noch bis 2050 nach Meinung der Fachleute ein Beitrag zur Deckung des Strombedarfs zu erwarten. Entsprechend kommt der Fusionsforschung für die Unterstützung der neuen Energiepolitik auch in mittel- und langfristiger Sicht keine Priorität zu.

Forschungsschwerpunkte für Kompetenzzentren*

Aktionsfeld	Forschungsschwerpunkte
Effizienz	Effiziente Gebäudetechnik: Materialien, Komponenten und Technologien; Energiemanagement: Integration von Gebäuden und Quartieren, Wärmeversorgung, dezentrale Strom-/Wärme-/Kälte-Systeme, effiziente Prozesse in der Industrie und in industrieller Umgebung (inkl. beispielsweise Rechenzentren)
Netze und ihre Komponenten, Energiesysteme	Netzstabilität, Lastflussmanagement, Integration von intermittierendem erneuerbarem Strom, intelligente Netze und Hochleistungs Elektronik, Systemaspekte der Stromspeicherung
Speicherung	Grundlagen der Elektrizitätsspeicherung, Batterien, effiziente Elektrolyse, Wärmemanagement, mechanische, chemische und pneumatische Speicher
Strombereitstellung	Tiefe Geothermie und CO ₂ -Speicherung, Wasserkraftnutzung, Wasserkraftinfrastruktur
Ökonomie, Umwelt, Recht, Verhalten	Ordnungspolitische Fragen und Rahmenbedingungen für Märkte, mikroökonomische Analysen, Suffizienz, Anreizsysteme
Effiziente Konzepte, Prozesse und Komponenten in der Mobilität	Elektromobilität, Batterien, Brennstoffzellen, Integration von dezentralem erneuerbarem Strom, Leichtbau, experimentelle Aspekte neuer urbaner Konzepte
Biomasse	Bereitstellung und Anwendung von Biomasse, Biogas zur Strom- und Wärmeproduktion, gasförmige und flüssige Energieträger aus Biomasse

* Diese sieben Aktionsfelder sind für das Förderprogramm «Energie» massgebend. Sie entsprechen den prioritären Forschungsschwerpunkten für die vorgeschlagenen Kompetenzzentren (s. Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*», Seite 55). Der gemäss Aktionsplan ebenfalls im Zusammenhang mit «Strombereitstellung» aufgeführte Forschungsschwerpunkt «Photovoltaik» wird hier nicht aufgeführt, da bereits im Rahmen der BFI-Botschaft 2013–2016 mit einem Bundesbeitrag an das CSEM ein Photovoltaik-Kompetenzzentrum vorgesehen ist. Der Aufbau dieses Zentrums erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der EPFL. Andere Institutionen mit Forschungsaktivitäten im Bereich der Photovoltaik (z.B. Empa) können mit diesem Zentrum CSEM/EPFL national vernetzt zusammenarbeiten. Im Aktionsplan sind zwei weitere Aktionsfelder als «wesentliche langfristige Prioritäten» eingestuft («Chemische Energiespeicher» und «Effiziente industrielle Prozesse»). Diese sollten nach Möglichkeit im Rahmen der NCCR-Förderung des SNF oder gegebenenfalls als Focus für neue Kompetenzzentren in einer Folgeperiode in Betracht gezogen werden.

3 Förderkonzept

Die Stärkung der Energieforschung wird nach zwei Förderprinzipien erfolgen:

- Aufbau von Kapazitäten der Energieforschung an den Institutionen, also im ETH-Bereich, an den Fachhochschulen und an den Universitäten;
- Aufbau und Betrieb von schweizerischen Kompetenzzentren im Energiebereich («*Swiss Competence Centers for Energy Research*», SCCER), sei dies durch Konsolidierung, Reorientierung bestehender oder durch die Schaffung neuer Zentren in den definierten Aktionsfeldern.

Das erste Förderprinzip (a) bezieht sich auf das Schaffen neuer, gegebenenfalls auch das gezielte Verstärken bereits bestehender Forschungsgruppen an den Schweizer Hochschulen (ETH, Fachhochschulen, Universitäten). Das zweite Förderprinzip (b)

auf das Vernetzen der Hochschulen und ihrer Forschungsaktivitäten im Energiebereich. In der konkreten Umsetzung werden diese beiden Förderprinzipien miteinander direkt verknüpft, das heisst, der Kapazitätsausbau erfolgt durch und an jenen Institutionen, welche an den nachfolgend dargelegten Kompetenzzentren beteiligt sind. Dabei sollen als übergeordnetes Ziel mittelfristig *sieben Kompetenzzentren* geschaffen werden, die auf den als prioritär ausgezeichneten Aktionsfeldern und Forschungsschwerpunkten (Tab. 1) tätig sind. Diese Massnahme steht im Einklang mit der Empfehlung der Eidgenössischen Finanzkontrolle, dass hinsichtlich des geplanten Ausstiegs aus der Kernenergie eine transparentere Priorisierung wünschenswert wäre. In diesem Sinne sollten die mit höchster und hoher Priorität bewerteten Kompetenzzentren in ihrer Ausrichtung längs der wichtigsten Achsen definiert werden. In diesem Rahmen werden als Richtwert bis Ende 2016 bis zu 32 neue Forschungsgruppen an unseren Hochschulen entstehen. Ergänzt wird diese Massnahme durch eine spezifische Nachwuchsförderungsinitiative, in deren Rahmen – zeitlich gestaffelt – bis 2020 nach Möglichkeit bis zu 40 Nachwuchsförderungsprofessuren im Energiebereich geschaffen werden sollen (s. Ziff. 4.3).

3.1 Grundsätze

Die zentrale Idee des Aktionsplans besteht darin, entlang der Wissensproduktionskette an verschiedenen Stellen gleichzeitig anzusetzen. Würde man sich nur auf den letzten Teil der praktischen Umsetzung konzentrieren, würde nach einer bestimmten Zeit der Nachschub neuer Ideen stagnieren; würde man sich umgekehrt allein auf den Aufbau der Grundlagenforschung konzentrieren, würden sich die heute getätigten Investitionen erst viele Jahre später auszahlen. Gestützt auf die erfolgten Abklärungen ist in Teilbereichen auch die vorgelagerte Grundlagenforschung gezielt zu stärken; das *Hauptgewicht* der zusätzlichen Fördermassnahmen muss aber im Bereich der *anwendungsorientierten Forschung* liegen. Dabei sollen Nutzung und Überführen der Forschungsergebnisse in den Markt über Innovationsprojekte der KTI gemäss Aktionsplan sowie (nachgeschaltet) mittels Pilot- und Demonstrationsprojekte durch die Ressortforschung unterstützt werden.

Die Umsetzung des Aktionsplans soll die Erfahrung der involvierten Institutionen der Forschung (ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten) und der Forschungsförderung (SNF, KTI, BFE) optimal nutzen. Dabei kommt die ganze Palette von bereits bestehenden und eingespielten Instrumenten der Forschungs- und Innovationsförderung ohne einschränkende Vorgaben zum Einsatz. Der spezifische Zusatzbedarf für die Energieforschung (Kapazitätsaufbau im Bereich der anwendungsorientierten Energieforschung sowie damit verbundene Nachwuchsförderung) wird durch zweckgebundene, beziehungsweise themenorientierte Anpassung der bewährten KTI-Innovationsförderung und der SNF-Nachwuchsförderung abgedeckt. Damit wird ein schneller und effizienter Einsatz der Gelder gewährleistet.

Daraus leiten sich folgende *Grundsätze* für die Umsetzung des Aktionsplanes ab. Die vorgeschlagenen Massnahmen werden so organisiert, dass:

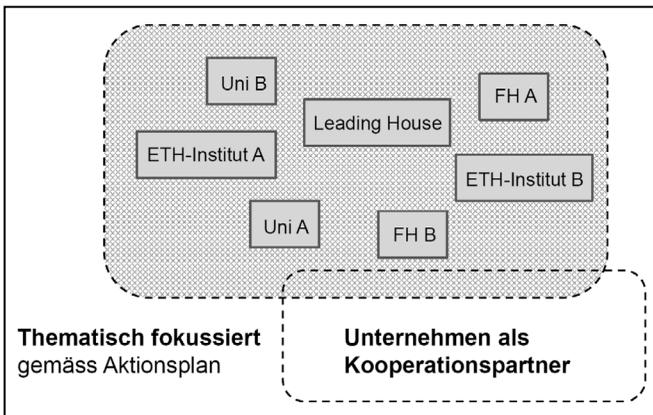
- sie möglichst wirkungsvoll und effizient durchgeführt werden können;
- sie auf bewährten Instrumenten (und Förderprozessen) basieren;
- Förderentscheide transparent und nach expliziten Qualitätskriterien gefällt werden.

Die *Zuteilung* der zusätzlichen Bundesmittel (s. Ziff. 4) erfolgt gemäss Förderkonzept demnach in zwei Teilen:

- direkt an den ETH-Bereich zwecks Kapazitätsaufbau (für neue Professuren/ Forschungsgruppen) und Investitionen für den Aufbau und Ausbau notwendiger Forschungsinfrastrukturen. Die der ETH zusätzlich gewährten Beiträge sind zweckgebunden für die Energieforschung einzusetzen. Damit nimmt der Bund seine Verantwortung als Träger der ETH wahr, wie umgekehrt die kantonalen Träger ihre Verantwortung über die (Eigen-) Beiträge der an den SCCER (Kompetenzzentren im Energiebereich) beteiligten Institutionen wahrnehmen.
- Kompetitiv über die zuständigen Förderorgane (KTI und SNF). Die den Förderorganen hierbei neu zugeteilten Beiträge sind ebenfalls zweckgebunden für die Energieforschung einzusetzen. Ihre Vergabe erfolgt:
 - auf Gesuche der Institutionen für *Kompetenzzentren* (Betrieb und akademischen Kapazitätsaufbau) im Rahmen des Förderprogramms «Energie»;
 - auf kompetitive Gesuche für einzelne *Forschungsprojekte* im Rahmen des Förderprogramms «Energie», in enger Kooperation mit dem BFE;
 - auf Gesuche für Nachwuchsstipendien (insb. *SNF-Förderungsprofessuren*) im Energiebereich.

3.2 Kompetenzzentren (Kapazitätsausbau)

Kompetenzzentren im Energiebereich (SCCER) sind *nationale Netzwerke*, die in ihrer Ausrichtung thematisch auf priorisierte Aktionsfelder und Forschungsschwerpunkte (s. Tab. 1) fokussiert sind, mit dem Ziel, Innovationsprojekte zusammen mit der Wirtschaft zu lancieren. An ihnen sind – je nach Aktionsfeld und Forschungsschwerpunkt – verschiedene Forschungsinstitutionen (namentlich ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten) beteiligt. Dabei verfügt jedes dieser Kompetenzzentren über ein institutionelles «*Leading House*», das Koordinations- und Reportingaufgaben für die Aktivitäten des jeweiligen Forschungsverbundes wahrnimmt.



Die vorgeschlagenen Kompetenzzentren sind von der für die Umsetzung des Aktionsplans eingesetzten Förderinstitution (KTI, in enger Zusammenarbeit mit SNF) näher zu konzipieren und entsprechend dem Förderkonzept offen für alle Schweizer Hochschulen auszuschreiben (*kompelitives Verfahren*). Im Sinne von *Minimalanforderungen* resp. einheitlichen Beurteilungskriterien für alle Gesuche zur Errichtung von Kompetenzzentren sind folgende Richtlinien vorgesehen:

- Nachweis der Kooperation in einem Netzwerk von Forschungsgruppen im ETH-Bereich, an den Fachhochschulen und/oder den Universitäten;
- Nachweis der akademischen Kompetenz in den benannten beziehungsweise geplanten Forschungsgruppen;
- gemeinsame thematische Ausrichtung der Forschungsaktivitäten im Netzwerk entsprechend den Forschungsschwerpunkten (s. Tab. 1), mit einem mehrjährig orientierten Forschungsplan;
- minimale gemeinsame organisatorische Struktur mit einem zentralen Management (Leading House mit einem Koordinator);
- nachweisliches Interesse von Unternehmen der Privatwirtschaft an einer Kooperation mit dem Netzwerk;
- Nachweis des Kapazitätsaufbaus an den jeweils beteiligten Forschungsinstitutionen (ETH, Fachhochschulen, Universitäten); und damit
- Vorhandensein eines Business-Plans mit Budget, z.B. entsprechend dem nachstehend dargelegten Finanzierungsmodell für Kompetenzzentren. *Insbesondere* ist ein Nachweis der Bereitstellung von Eigenmitteln aus den Forschungsinstitutionen, der finanziellen Beteiligung der Wirtschaft sowie (gegebenenfalls substitutiv oder ergänzend zu Industriemitteln) anderer Zweit- und Drittmittel für Forschung beizubringen;
- weitere (zu präzisierende) Beurteilungskriterien sowie Abbruchkriterien, falls die erwarteten Leistungen nicht erfüllt werden sollten.

Ferner wird festgehalten, dass die Finanzierung vorerst für die Dauer von vier Jahren gewährleistet ist. Es wird aber davon ausgegangen, dass die hier beschlossenen Massnahmen auch in der folgenden BFI-Botschaftsperiode fortgeführt werden.

Die *Mittelausstattung* der zu errichtenden Kompetenzzentren setzt sich insgesamt wie folgt zusammen:

Mittel für die Grundfinanzierung

- Ein *Grundbeitrag* (unabhängig von Projekten) soll auf ein begründetes Gesuch hin im Wettbewerb zugesprochen werden:
 - Ein substantieller Teil dieser Mittel dient dem Aufbau und Unterhalt der personellen Kapazität und damit der Forschungskompetenz des Zentrums;
 - Ein kleinerer Teil soll dem Zentrum den Betrieb des Netzwerks wie Kooperation und Koordination unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gewährleisten.

- *Beitrag der Trägerorganisationen:* Institutionen, die das jeweilige Netzwerk mittragen, sollen durch eigene Beiträge ihre Mitverantwortung für ein Zentrum bestätigen. Dazu gehören namentlich Beiträge der Kantone bei der Mitwirkung von Fachhochschulen und/oder kantonalen Universitäten.

Mittel für die Projektförderung (Innovationsprojekte)

- Die (kompetitive) *Projektförderung* bildet das zweite Schwergewicht der Unterstützung der SCCER gemäss Förderkonzept. Die Zentren sollen die Gelegenheit erhalten, durch kompetitiv einzuwerbende Projektmittel mit der Zeit ein ihrem Profil und Schwerpunkt entsprechendes Forschungsvolumen zu erreichen. Dabei spielt die Zusammenarbeit mit der Industrie und deren substanzielle finanzielle Beteiligung (namentlich im Zusammenhang mit der kompetitiven Projektförderung) eine zentrale Rolle, da die Orientierung der Forschung an der Anwendung und Umsetzung der Forschungsergebnisse gezielt gefördert werden soll.

Mit diesem Vorgehen wird angestrebt, insgesamt die *Konkurrenz der Ideen und Leistungen* sowie eine gewisse *Priorisierung der Eigenmittel* der involvierten Institutionen für Forschung gemäss den Bedürfnissen der neuen Energiepolitik zu fördern. Pro Zentrum wird – nach Herkunft der Mittel – ein *globaler* Finanzierungsschlüssel wie folgt vorgesehen:

- Der Beitrag des Bundes erfolgt über die direkte Unterstützung der Kompetenzzentren (Grundfinanzierung) sowie über die Projektförderung;
- Maximal 60 Prozent der Finanzierung der SCCER werden über Bundesmittel durch den Aktionsplan und minimal 40 Prozent durch Kantone, Industrie und andere getragen;
- Der Beitrag der Kantone als Träger der Hochschulen (Fachhochschulen und Universitäten) erfolgt namentlich über ihren Beitrag beim akademischen Kapazitätsaufbau der Kompetenzzentren mit folgenden Zielvorgaben für den Abschluss der Förderperiode:
 - *Fachhochschulen:* pro vom Bund finanzierter Stelle erfolgt eine Ergänzung der jeweiligen Forschungsgruppen durch zwei Stellen, entweder durch Umwidmung bestehender Stellen und Professuren oder durch Neuschaffung;
 - *Universitäten:* pro vom Bund finanzierter Stelle erfolgt eine Ergänzung der jeweiligen Forschungsgruppen durch drei Stellen, entweder durch Umwidmung bestehender Stellen und Professuren oder durch Neuschaffung.
- *ETH-Bereich:* Verfügt über Sondermittel des Bundes und widmet eigene Mittel um (s. Ziff. 4.1).

Finanzierungsmodell für ein Kompetenzzentrum SCCER (Kostenaufteilung nach Quelle)

Beiträge	Anteile	Finanzierungsquelle
Beiträge für akademischen Kapazitätsaufbau an SCCER & kompetitive Forschungsmittel	Max. 60 %	Bund
Eigenmittel Heim-Hochschule (<i>Leading House</i>) und Partnerhochschulen	Min. 20 %	Träger
Industriebeteiligung und weitere Drittmittel	Min. 20 %	Wirtschaft

Je nach Zusammensetzung des Netzwerkes und den massgeblichen Forschungsschwerpunkten kann dieser allgemeine Finanzierungsschlüssel variieren; die im Einzelfall verbindliche Leistungserbringung und Aufteilung der Gesamtkosten nach Finanzierungsquelle wird im Rahmen der Entscheidungsverfahren zur Beitragsunterstützung durch das zuständige KTI-Entscheidungs-gremium (s. Ziff. 4.2) festgelegt.

4 Umsetzung – Begründung der Kreditanträge

4.1 ETH-Bereich

Ausgangslage

Der ETH-Bereich ist in vielen Bereichen der Energieforschung an vorderster Front aktiv und hat in den vergangenen Jahren bereits substantielle Schwerpunktverlagerungen zur weiteren Stärkung des Energiebereiches vorgenommen.

So hat die *ETHZ* (teilweise gemeinsam mit Forschungsanstalten) in den Jahren 2009 bis 2011 teilweise durch interne Umlagerungen u.a. zusätzlich zu den rund 70 Professuren im Energiebereich weitere neun Professuren in den Bereichen der elektrischen Energieforschung, Energiespeicherung und des nachhaltigen Bauens und damit der Energieeffizienz geschaffen, dies zum Teil mit beträchtlichen Drittmittelfinanzierungen.

Auch die *EPFL* hat in der Periode 2009 bis 2011 bedeutende Anstrengungen zugunsten der Energieforschung unternommen, so etwa in der «*Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit, ENAC*». Mit Industrieunterstützung wurde ein Zentrum für Energiespeicherung und erneuerbare Energien gegründet sowie ein Lehrstuhl für «*Distributed Electrical Systems*» geschaffen. Seit 2011 vereinigt das *Programm EcoCloud (Innovating Economical and Eco-Friendly Cloud Computing)* ein Dutzend Institute der *EPFL*, die durch Kombination ihrer Spezialkenntnisse versuchen, das Wachstum des Energiebedarfs von Informatikanlagen zu reduzieren.

Wesentliche Aufbauarbeiten und Umorientierungen wurden in den letzten Jahren auch bei den Forschungsanstalten des ETH-Bereiches vorgenommen:

- So hat das *PSI* 2011 die Stilllegung des Null-Leistungs-Forschungsreaktors Proteus beschlossen und im Gegenzug für das vom ETH-Bereich initiierte Kompetenzzentrum «*Competence Center Energy and Mobility*» (*CCEM*) leistungsfähige Forschungsinfrastrukturen geschaffen.

- Die Aktivitäten des Labors für Energie und Stoffkreisläufe am PSI wurden in Richtung Bioenergienutzung und Katalyse umorientiert.
- Das am PSI neu geschaffene Labor «Katalyse und nachhaltige Chemie» hat fortschrittliche Charakterisierungsmethoden für Katalysatoren an der Anlage «*Swiss Light Source*» (SLS) etabliert.
- Die Empa hat leistungsfähige neue Infrastrukturen für die Energieforschung errichtet, u.a. einen dynamischen Motorenprüfstand und einen Windkanal für die Gebäudeforschung. Der Bereich Energie und Umwelt wurde personell gestärkt, u.a. durch die neu geschaffene Abteilung «*Hydrogen and Energy*». Schliesslich weisen viele der Materialforschungsaktivitäten einen wesentlichen Energiebezug auf.

Gesamthaft ist der ETH-Bereich der *zentrale Akteur* in der schweizerischen Energieforschung (s. Ziff. 2.1) sowohl in den für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 zentralen Forschungs- und Innovationsbereichen der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energie als auch im Bereich der Kernenergie (Fission und Fusion), die als solche kein Gegenstand der vorliegenden Botschaft ist.⁶ Damit ist der ETH-Bereich schliesslich auch ein wesentlicher Akteur bei der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in diesen Themenbereichen.

Massnahmen

Damit die Energieforschung wirksame Beiträge in den prioritären Aktionsfeldern/ Forschungsschwerpunkten erarbeiten kann, muss die Verstärkung der Energieforschung schrittweise und mit langfristiger Optik erfolgen; dazu sind gebundene Mittel notwendig. Dabei ist auch im ETH-Bereich vorab auf den bestehenden Kompetenzen seiner Institutionen aufzubauen.

Schaffung von neuen Forschungsgruppen und Professuren

Für die Förderperiode 2013–2016 sind im ETH-Bereich insgesamt 12 zusätzliche, neue Forschungsgruppen mit neuen Professuren und Laboratorien, gegebenenfalls auch die entsprechende Verstärkung bereits bestehender Gruppen, sowie die Verstärkung von weiteren dazu notwendigen wissenschaftlichen Infrastrukturen vorgesehen. Insgesamt sollen vier neue Forschungsgruppen über die Grundfinanzierung des ETH-Bereiches errichtet und acht Forschungsgruppen über kompetitive Mittel im Rahmen der zu bildenden Kompetenzzentren (s. Ziff. 4.2) in Aussicht gestellt werden.

Für den Aufbau einer Forschungsgruppe (inklusive experimentelle Labor-Infrastruktur) an einer Institution des ETH-Bereichs muss mit Durchschnittskosten von zwei Millionen Franken pro Team und Jahr gerechnet werden. Daraus resultiert

⁶ Im Rahmen der neuen Energiepolitik des Bundes bleibt der Erhalt und die Weiterentwicklung der Kompetenz in Kernergietechnik für die Gewährung der Sicherheit der Bevölkerung notwendig. Dies betrifft insbesondere die Bearbeitung von Sicherheitsfragen, das Verfolgen der internationalen Entwicklung, den Rückbau von Kernkraftwerken und die Behandlung und Lagerung von radioaktivem Abfall. Der ETH-Bereich wird ausgehend von seinen bisherigen Anstrengungen in diesem Bereich für ein entsprechendes Kompetenzzentrum «Nuklearenergieforschung» (Kernenergieausstieg) besorgt sein. Die hierfür erforderlichen Mittel sind mit dem Zahlungsrahmen für den ETH-Bereich gemäss BFI Botschaft 2013–2016 abgedeckt und in diesem Sinne kein Gegenstand der vorliegenden Botschaft für Zusatzmittel zu Gunsten der Energieforschung.

bezogen auf die Legislaturperiode 2013–2016 die folgende zeitliche Verteilung der für den ETH-Bereich beantragten Mittel (Grundfinanzierung):

Jahr	neue Teams	operative Teams	Kosten/Jahr für alle operativen Teams
2013	1	1	2 Mio.
2014	1	2	4 Mio.
2015	1	3	6 Mio.
2016	1	4	8 Mio.
Total			20 Mio.

Die Entscheidung über die Zuteilung dieser zweckgebundenen Mittel liegt beim ETH-Rat. Er geht dabei vom Bedarf von Forschung und Lehre aus – mit dem Ziel, die Umsetzung der Energiestrategie des Bundes nachhaltig zu unterstützen. Die Grösse der Herausforderungen erfordert vernetzte Forschung und schweizweite Zusammenarbeit zwischen ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten und Industrie. Deshalb werden die im ETH-Bereich in der Periode 2013–2016 in Aussicht gestellten weiteren acht Forschungsgruppen nicht direkt über die Aufstockung des Finanzierungsbeitrags an den ETH-Bereich finanziert. Vielmehr müssen sich die Institutionen des ETH-Bereiches zusammen mit interessierten Partnerinstitutionen mit *gemeinsamen* Gesuchen zur Schaffung von Kompetenzzentren um Bundesunterstützung für zusätzliche Forschungsgruppen im ETH-Bereich bewerben. Diese Forschungsgruppen können beantragt werden, um einen wirkmächtigen Schwerpunkt zu bilden oder um strategische Lücken zu füllen. Die Mittel für den Aufbau der Forschungsgruppen stellen den Trägerbeitrag des Bundes an die ETH beim Aufbau der Kompetenzzentren dar.

Forschungsinfrastrukturen

Zur Reifung innovativer Technologien vom Labormassstab bis zur Stufe, auf der die Industrie bereit ist, die Entwicklung zu übernehmen, sind zwei Schritte notwendig:

- Die Skalierung zu Pilotanlagen, welche die Technologie im industriell relevanten Massstab erproben können, erfordert Investitionen in entsprechende Infrastrukturen an den Forschungsinstitutionen.
- Darauf basierend können eigentliche Demonstrationsanlagen «im Feld» errichtet werden, welche als nicht-kommerzielle Prototypen eine gemeinsame Finanzierung durch öffentliche und private (industrielle) Mittel erfordern. Die Prototypen demonstrieren die Funktionstüchtigkeit der neuen Technologie und erleichtern damit potenziellen Investoren den Entscheid für eine Markteinführung und die Übernahme der damit verbundenen Risiken.

Investitionen in Infrastrukturmassnahmen sind auch für die Arbeiten der neu aufzubauenden Forschungsgruppen erforderlich und decken Bereiche, die für die relevanten Aktionsfelder ein hohes Potenzial haben, ab. Da sie die Voraussetzung für die weitere Implementierung des Aktionsplans bilden, liegt der Investitionsschwerpunkt in der Budgetperiode 2013–2016. Die Finanzierung dieser Investitionen ist im Zahlungsrahmen des ETH-Bereichs gemäss BFI-Botschaft 2013–2016 nicht vorgesehen. Die Massnahmen im ETH-Bereich in der Periode 2013–2016 umfassen deswegen weitere zusätzliche Mittel für den Aufbau von notwendigen Forschungs-

infrastrukturen im Gesamtumfang von 40 Millionen Franken. Diese Mittel sind ausschliesslich den Aufgaben in den priorisierten Aktionsfeldern gewidmet und deshalb nicht redundant zu den beim BFE eingestellten Mittel für Pilot- und Demonstrationsprojekte (s. Ziff. 1.2).

Beispiele für Forschungsinfrastrukturen sind:

- Anlage zur Umwandlung von Biomasse zu Methan im Massstab von rund 100 kW: Gasreinigung, katalytische Synthese; Nutzung von holzartiger und flüssiger Biomasse und deren Umwandlung zu Methan.
- NEST: Eine Forschungs- und Technologieplattform auf der neue Materialien, Systeme und Technologien im Gebäudebereich eingesetzt und erprobt werden können: Minimaler Energiebedarf für Erstellung, Betrieb und Unterhalt, lokale Energiebereitstellung, Umwandlung Wärme/Kälte/Speicherung und Speicherung, Integration von Nutzern (Wohnen und Arbeiten).
- Plattform «Erneuerbare Energie: Umwandlung, chemische Speicherung und Nutzung» für die Entwicklung und Erprobung von Komponenten zur Umwandlung und chemischen Speicherung von stochastisch verfügbarem Strom in Form von Wasserstoff und Methan sowie deren Nutzung für die Mobilität.
- Smart Campus: Vorbildfunktion der Bauten des Bundes. An der ETH Zürich/Hönggerberg soll ein «*Low exergy/zero emission*»-Konzept für ein Ausbildungsgebäude erstellt, an der EPFL die Kombination der Nutzung und Speicherung von Wärme und Kälte sowie die IT-basierte Information der Nutzerinnen und Nutzer zur Unterstützung eines energieeffizienten Verhaltens erprobt werden. Am PSI stehen die Nutzung der Abwärme der Grossanlagen und an der Empa/Eawag ein Arealkonzept für nachhaltig erzeugte Wärme und Strom im Vordergrund.

Kompetenzzentren (SCCER)

Der ETH-Bereich soll mit diesen Massnahmen die ersten Schritte zur Umsetzung des Aktionsplans einleiten. Bereits 2013 sollen anhand der vorhandenen fachlichen Einschätzungen neue Forschungsprojekte begonnen, neue Fachkräfte angestellt und Planungsarbeiten unternommen werden, namentlich für Gesuche zu den SCCER gemäss Ausschreibungen des Förderprogramms «Energie» (s. Ziff. 4.2).

Die *Aufforderung* zur kompetitiven Beteiligung am Förderprogramm «Energie» für die Errichtung von oder für die Beteiligung an den neuen Kompetenzzentren ist eine weitere Vorgabe an den ETH-Rat und die Leitungen der Institutionen des ETH-Bereichs. Diese verfügen weiterhin über die bewährte akademische Freiheit bei der Gestaltung von Forschung und Lehre. Dabei kommt der Ausbildung von Nachwuchskräften eine hohe Bedeutung zu: Studienabgängerinnen und -abgänger sowie Nachwuchskräfte sollen sowohl für die Bedürfnisse der wissenschaftlichen Lehre und Forschung an Hochschulen als auch für besondere Bedürfnisse zur Umsetzung der neuen Energiestrategie in der Privatwirtschaft ausgebildet werden. Naturgemäss hat dabei die Vermittlung interdisziplinärer Fachkompetenzen besonderes Gewicht. Für deren Erwerb sind erfahrungsgemäss gemeinsame Forschungsvorhaben mit Fachhochschulen, Universitäten und der Privatwirtschaft besonders geeignet.

Finanzierung

Für die dargelegten Massnahmen im ETH-Bereich werden in der Periode 2013–2016 60 Millionen Franken vorgesehen. Im Rahmen der Entscheide zur BFI-Botschaft 2013–2016 wurde der vom Bundesrat beantragte ETH-Zahlungsrahmen um insgesamt 103 Millionen aufgestockt («Glättungszuwachs»). Damit verfügt der ETH-Bereich über einen erheblich höheren finanziellen Planungsrahmen. Aus übergeordneten finanzpolitischen Gründen wird dem Parlament für die dargelegten Massnahmen im ETH-Bereich zugunsten der Energieforschung keine weitere zusätzliche Aufstockung des ETH-Zahlungsrahmens für die Periode 2013–2016 beantragt, sondern eine Zweckbindung auf dem *erhöhten* Zahlungsrahmen sowie eine Anpassung des Leistungsauftrages des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016.

Übersicht über die Zweckbindung der Beiträge des Bundes nach dem ETH-Gesetz vom 4. Oktober 1991 (SR 414.110) (in Mio.) für die Periode 2013–2016 (Basis Bundesbeschlüsse zur BFI-Botschaft 2013–2016):

ETH-Bereich	2013	2014	2015	2016	2013–2016
BFI-Beschluss 2013–2016	2259,4	2348,2	2440,6	2535,7	9583,9
davon <i>Mehrmittel «Glättung»</i>	32,0	45,0	26,0	0,0	103,0
Zweckbindung für Energieforschung	12,0	16,0	16,0	16,0	60,0

Siehe Bundesbeschluss A.

Mit der Ergänzung im Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016 wird die Zweckbindung auf dem *erhöhten* Zahlungsrahmen (faktisch auf einem Teil der Mehrmittel aus der «Glättung») für neue, zusätzliche Professuren und für Forschungsinfrastrukturen im Energiebereich sowie die Beteiligung am Aufbau und Betrieb interuniversitärer Kompetenzzentren SCCER gemäss Tabelle 1 festgehalten (s. Ziff. 1.1). Wie bei den anderen Fördermassnahmen (s. Ziff. 4.2 und 4.3) sind die Mittel für Leistungen einzusetzen, die höchsten Qualitätsanforderungen genügen. Ist dies nicht möglich, z.B. weil entsprechend qualifiziertes Personal noch nicht zur Verfügung steht, so kann der Mitteleinsatz zeitlich verschoben werden. Für den Fall, dass alle geplanten Massnahmen in der Periode 2013–2016 umgesetzt werden, wird der ETH-Bereich umgekehrt aus den Mehrmitteln der Glättung Rückstellungen für die Finanzierung der Energieforschung im Jahre 2016 bilden können.

4.2 Förderprogramm «Energie» (KTI – SNF)

Ausgangslage

Die KTI ist das Förderorgan des Bundes für wissenschaftsbasierte Innovation. Sie setzt sich in enger Abstimmung mit dem SNF für den Transfer von Wissen und Technologie zwischen öffentlicher Forschung und Wirtschaft ein. Die in der vorliegenden Botschaft beantragten Massnahmen berücksichtigen die Grundlagenforschung, legen das Hauptgewicht aber auf die anwendungsorientierte Forschung und das Nutzen ihrer Resultate für die Innovationsförderung. Diesbezüglich verfügt die KTI über grosse Erfahrungen, und sie hat entsprechende effiziente Verfahren entwi-

ckelt, wie, ausgehend von Erkenntnissen in der anwendungsorientierten Forschung oder von Problemen in der Praxis, Innovationen bis zur erfolgreichen Umsetzung in zukünftige Märkte begleitet und gefördert werden. In Zusammenarbeit mit dem SNF, der seine Erfahrungen mit grossen Programmen und Strukturen wie den neuen Kompetenzzentren beisteuert, verfügt die KTI somit über optimale Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der neuen Fördermassnahme.

Massnahmen

Das neue Förderprogramm «Energie» ist kompetitiv ausgerichtet und sieht zwei Teile vor:

- A: Grundbeiträge für den akademischen Kapazitätsaufbau an den Kompetenzzentren (SCCER) sowie für deren Betrieb;
- B: Förderung von Innovationsprojekten mit finanzieller Beteiligung der Privatwirtschaft.

Organisation und Governance

Bei der Förderung von Innovationsprojekten (B) geht es um Innovationsprojekte zu den Energiethemen in den Aktionsfeldern gemäss Tabelle 1. Beitragsberechtigt sind alle Hochschulen und die neu geschaffenen Kompetenzzentren SCCER. Entsprechende Projekte werden nach den etablierten Kriterien der KTI evaluiert und im Rahmen der verfügbaren Forschungsmittel unter Beteiligung der Privatwirtschaft bewilligt. Die Umsetzung der Fördermassnahme erfolgt ohne spezifische Ausschreibungen gemäss dem bewährten «*Bottom-up*»-Verfahren für Projektgesuche bei der KTI. Organisatorisch muss hierfür bei der KTI kein zusätzlicher eigenständiger Förderbereich «Energie» geschaffen werden. Die Fördermassnahme (A) betreffend die neuen Kompetenzzentren muss demgegenüber über entsprechende Ausschreibungen abgewickelt werden. Zur effizienten Gestaltung der Koordination zwischen KTI und SNF und bestmöglicher Inanspruchnahme der spezifischen Expertise des SNF ist bei der Umsetzung dieser Fördermassnahme das Zusammenwirken von KTI und SNF auf der Ebene der Governance und hinsichtlich der erforderlichen wissenschaftlichen Fachexpertise sicherzustellen. Diesbezüglich ist die Einsetzung eines *Steuerungskomitees* (je zwei Personen, die die KTI und den SNF vertreten, mit Vorsitz KTI; je zwei bis drei weitere Fachexpertinnen und -experten, die von der KTI und dem SNF zu bestimmen sind) sowie das Einsetzen von *fachspezifischen Evaluationspanels* (ausschliesslich nach fachlichen Bedarfskriterien besetzt, namentlich durch internationale Experten und zumindest je einer SNF- und KTI-Expertin oder einem SNF- und KTI-Experten) vorgesehen. Durch dieses Vorgehen kann auch hier auf das Schaffen eines zusätzlichen eigenständigen KTI-Fachbereiches «Energie/SCCER» verzichtet werden.

Das *Steuerungskomitee* ist für die Gesamtleitung der Fördermassnahme (A) zuständig; in diesem Rahmen:

- veranlasst und genehmigt es die Ausschreibungen für die Kompetenzzentren SCCER;
- bestimmt es die Zusammensetzung der für die Evaluation der Gesuche erforderlichen Evaluationspanels;

- entscheidet es (gestützt auf Förderempfehlungen der eingesetzten Evaluationspanels) abschliessend über Beiträge an Kompetenzzentren SCCER, konsultiert diesbezüglich bei Bedarf die zuständigen Bundesstellen (SBFI und BFE) und informiert diese über die getroffenen Förderentscheide;
- führt es Absprachen und koordiniert zwischen der Förderung der Energieforschung beim SNF (insbesondere NFP «Energie», Nachwuchsförderung), der KTI (Förderung von Innovationsprojekten) und des BFE (Ressortforschung, Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten);
- kann es nach Bedarf eine Arbeitsgruppe zur Erarbeitung der Unterlagen im Zusammenhang mit dem Aufbau und der Führung der SCCER (Konzept; Ausschreibungsunterlagen und -vorgehen; Beurteilungs- und Bewertungsschema; Leistungsindikatorik) bilden.
- legt es die Rahmenbedingungen und Vorgaben für das laufende Monitoring der unterstützten SCCER sowie für die (im Hinblick auf die Förderperiode 2017–2020 erforderliche) Gesamtevaluation der SCCER fest.

Spezifische *Evaluationspanels* werden für einzelne Ausschreibungen gebildet. Sie können fallweise auch über mehrere Ausschreibungszyklen wirken und auch Evaluationsaufgaben bei der Betreuung übernehmen. Ihre Mitglieder können KTI-Kommissionsmitglieder oder beigezogene Experten/Gutachter sein. Die vom Steuerungskomitee eingesetzten Evaluationspanels haben folgende Aufgaben:

- sie evaluieren die Gesuche gemäss den jeweiligen Ausschreibungen für SCCER; und
- sie formulieren zuhanden des Steuerungskomitees entsprechende *Förderempfehlungen*.

In dieser administrativ schlanken Organisation mit der KTI als verfügbarer Behörde ist schliesslich die *KTI-Geschäftsstelle* für die operative Umsetzung zuständig. Sie setzt die Förderentscheide des Steuerungskomitees um (einschliesslich Vertragsregelung mit den unterstützten SCCER); sie konzipiert gemäss Vorgaben des Steuerungskomitees das laufende Monitoring der unterstützten SCCER und organisiert hierbei nach Bedarf auch wissenschaftliche Begleitpanels. Ferner betreut die KTI-Geschäftsstelle die unterstützten Kompetenzzentren und führt die Kontrolle über die mit ihnen getroffenen Vertragsregelungen durch; gemäss Vorgaben des Steuerungskomitees konzipiert sie die im Hinblick auf die Förderperiode 2017–2020 erforderliche Gesamtevaluation der SCCER.

Fördermassnahmen

Im Förderprogramm sind wie erwähnt sowohl Beiträge für die Errichtung und den Betrieb von Kompetenzzentren (SCCER) als auch Mittel für die Projektförderung vorgesehen.

A) Kompetenzzentren SCCER: Aufbau und Betrieb

Im Rahmen der KTI-Ausschreibungen für Kompetenzzentren sind alle Hochschulen (ETH, Fachhochschulen, Universitäten) gesuchs- und beitragsberechtigt. Für die Gesuchprüfung und Beitragsgewährung gelten die dargelegten Minimalanforderungen (s. Ziff. 3.1), u.a. der Nachweis der Kooperation in einem Netzwerk von Forschungsgruppen aus dem ETH-Bereich, aus den Fachhochschulen und aus den Universitäten sowie eine gemeinsame thematische Ausrichtung der Forschungsar-

beiten im Netzwerk entsprechend den Aktionsfeldern und Forschungsschwerpunkten, die für die Umsetzung der Energiestrategie prioritär sind (s. Tab. 1). Im Einklang mit dieser Priorisierung sollen über das Förderprogramm mittelfristig sieben neue Kompetenzzentren geschaffen werden. Dabei muss jedes Kompetenzzentrum über ein Leading House und eine hauptverantwortliche Leiterin (Kordinatorin) oder einen hauptverantwortlichen Leiter (Kordinator) verfügen.

Die Unterstützung durch die KTI erfolgt *einerseits* durch einen allgemeinen Betriebsbeitrag an die bewilligten Kompetenzzentren, *andererseits* durch Beiträge zum akademischen Kompetenzaufbau an den jeweils beteiligten Institutionen (S. 3.2). Mit dem allgemeinen Betriebsbeitrag soll der Betrieb des Zentrums beziehungsweise des Netzwerkes und die Kooperation und Koordination unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterstützt und sichergestellt werden. Mit den Beiträgen zum akademischen Kompetenzaufbau finanziert der Bund *zusätzliche* Forschungsstellen (für Forschungsgruppen mit Professuren/Assistenzprofessuren usw.) an den am jeweiligen Kompetenzzentrum beteiligten Institutionen. Dabei gelten für die Beitragsgewährung folgende Bedingungen:

- Beiträge der KTI für zusätzliche Forschungsstellen setzen den Nachweis eines langfristig orientierten Kompetenzaufbaus an diesen Institutionen und den Nachweis von entsprechenden Eigenleistungen der begünstigten Institutionen voraus. Diese können teilweise *«in-kind»* (z.B. Anrechnung bestehender Professuren; Forschungsstellen) erbracht werden; es bedarf aber auch neuer Mittel (z.B. Schaffung neuer Forschungsstellen). In der Höhe müssen die Eigenleistungen (als geldwerte Leistung umgerechnet) insgesamt aber *mindestens* dem KTI-Beitrag entsprechen.
- Die KTI-Beitragsgewährung unterliegt einer vertraglichen Regelungspflicht zwischen der KTI und dem (bewilligten) Kompetenzzentrum. Dabei werden auch die Rechte und Pflichten der jeweils beteiligten Partnerinstitutionen (ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten) geregelt.
- Die qualifizierte Besetzung (Nomination) der durch KTI-Beiträge finanzierten zusätzlichen Forschungsstellen (Professuren/Assistenzprofessuren usw.) erfolgt autonom durch die begünstigten Institutionen (ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten) und folgt den an den Institutionen etablierten Nominationsverfahren.

Bei dem durch das Förderprogramm unterstützten Aufbau von (interuniversitären) Kompetenzzentren wird auch ein Mitwirken von bundeseigenen Forschungsanstalten wie Agroscope begrüsst. Im Rahmen der etablierten Prüfverfahren stellt die Exzellenz der eingereichten Gesuche ein massgebendes Kriterium dar. Sollte die Qualität der Gesuche vom zuständigen Entscheidungsgremium als ungenügend bewertet werden, muss gegebenenfalls mit einer zeitlichen Verschiebung beziehungsweise Staffelung im Aufbau der Kompetenzzentren gerechnet werden. In diesem Falle wäre mit einer Verzögerung der geplanten Auszahlungen zu rechnen.

B) Förderung von Innovationsprojekten

Die kompetitive Projektförderung entspricht der bewährten KTI-Finanzierung gemäss der geltenden V-FIFG.

Voraussetzungen für die entsprechende Zusprachen bilden somit die fachliche Beurteilung der Projekteingaben, deren Marktrelevanz, deren Neuigkeitsgrad (Innovation) und Umsetzungspotenzial für die im Aktionsplan festgelegten prioritären

Aktionsfelder in der Energieforschung; weitere Voraussetzungen sind solide Partnerschaften mit mindestens einer für die Energiewirtschaft relevanten privaten oder öffentlichen Organisation wie etwa einer öffentlichen Energieunternehmung.

Mittelausstattung

Für den Programmteil B (Förderung von Innovationsprojekten) ist ein Gesamtbetrag von 46 Millionen Franken vorgesehen. Der für den Programmteil A (Kompetenzzentren SCCER) vorgesehene Gesamtbetrag umfasst 72 Millionen. 10 Millionen davon sind für den allgemeinen Betriebsbeitrag an die gemäss Aktionsplan vorgesehenen sieben Kompetenzzentren und 62 Millionen für den akademischen Kompetenzaufbau an den beteiligten Institutionen vorgesehen. Zum Zwecke der Sicherung einer grösstmöglichen Integration von Fachhochschulen sowie Universitäten in die Kompetenzzentren ist gemäss Aktionsplan die folgende Verteilung (Richtwerte) vorgesehen:

a) Bereich Fachhochschulen (minimal 12 Mio.)

Zeitlich gestaffelter Aufbau von acht Forschungsgruppen (Zielgrösse mit einem Bundesanteil von rund einem Drittel an den Gesamtkosten pro Forschungsgruppe; der Bundesanteil kann anfangs der Periode überschritten werden):

Jahr	neue Teams	operative Teams	Kosten/Jahr (alle Teams)	Bundesanteil
2013	2	2	3,4 Mio.	1,3 Mio.
2014	2	4	6,8 Mio.	2,4 Mio.
2015	2	6	10,2 Mio.	3,5 Mio.
2016	2	8	13,6 Mio.	4,7 Mio.
Total			34,0 Mio.	12,0 Mio.

b) Bereich Universitäten (minimal 10 Mio.)

Zeitlich gestaffelter Aufbau von 12 Forschungsgruppen (Zielgrösse mit einem Bundesanteil von rund einem Viertel an den Gesamtkosten pro Forschungsgruppe; der Bundesanteil kann anfangs der Periode überschritten werden):

Jahr	neue Teams	operative Teams	Kosten/Jahr (alle Teams)	Bundesanteil
2013	3	3	4,5 Mio.	1,0 Mio.
2014	3	6	9,0 Mio.	2,0 Mio.
2015	3	9	13,5 Mio.	3,0 Mio.
2016	3	12	18,0 Mio.	4,0 Mio.
Total			45,0 Mio.	10,0 Mio.

c) *ETH-Bereich (maximal 40 Mio.)*

Zeitlich gestaffelter Aufbau von acht Forschungsgruppen (Richtwert):

Jahr	neue Teams	operative Teams	Kosten/Jahr für alle operativen Teams
2013	2	2	4 Mio.
2014	2	4	8 Mio.
2015	2	6	12 Mio.
2016	2	8	16 Mio.
Total			40 Mio.

Finanzierung

Für das Förderprogramm «Energie» (KTI) werden in der Periode 2013–2016 118 Millionen Franken vorgesehen. Im Rahmen der Entscheide zur BFI-Botschaft 2013–2016 wurde der Gesamtkredit für die KTI nicht erhöht (kein «Glättungszuwachs»). Dem Parlament wird entsprechend für die Umsetzung der Förderprogramms «Energie» eine Aufstockung des Gesamtkredites der KTI für die Periode 2013–2016 beantragt.

Übersicht über die zweckgebundene Aufstockung der Beiträge des Bundes nach dem FIG für die Periode 2013–2016 (Basis BFI-Botschaft 2013–2016) (in Mio.):

KTI-Bereich	2013	2014	2015	2016	2013–2016
BFI-Botschaft 2013–2016	123,3	127,0	132,1	164,0	546,4
Zusatzmittel	20,0	27,0	32,0	39,0	118,0
Total	143,3	154,0	164,1	203,0	664,4

Siehe Bundesbeschluss B.

Gesetzliche Grundlage

Während im totalrevidierten FIG, das zurzeit in der parlamentarischen Beratung ist, das Übertragen von themenorientierten Programmen, wie das mit dieser Botschaft beantragte Förderprogramm «Energie» eines darstellt, auf Gesetzesstufe explizit vorgeschlagen wird, erfordert die rechtliche Abstützung auf der Basis des geltenden FIG⁷ eine entsprechende Änderung des Gesetzes (s. Bundesbeschluss D). Zur weiteren Erläuterung wird auf den Rechtskommentar (s. Ziff. 5) verwiesen.

Ergänzend dazu ist eine Anpassung auf Verordnungsstufe im Zusammenhang mit der Förderung von anwendungsorientierten Projekten vorzusehen. Bei den geplanten Forschungsanstrengungen und den daraus zu fördernden anwendungsorientierten Projekten handelt es sich um Technologien in einem frühen Lebenszyklus, das heisst um Schrittmachertechnologien. Es sind Technologien in einer sehr frühen Phase – dies ist verbunden mit Unwägbarkeiten, was den Einsatz und die technische Leistungsfähigkeit dieser Technologien betrifft. Die damit verbundene Forschung und

⁷ SR 420.1

Entwicklungsdauer ist höher anzusetzen als bei bereits ausgereifteren Technologiekonzepten. Bestehende Förderinstrumente werden diesen Anforderungen ungenügend gerecht. Die frühe Einbindung der Innovationsförderung der KTI, das heisst die Berücksichtigung der marktwirtschaftlichen Kriterien, soll insbesondere eine Verkürzung der Entwicklungszeit gewährleisten. Die KTI fördert bereits heute im Einzelfall Projekte ohne Umsetzungspartner, also Innovationsvorhaben, die von der Industrie als noch zu unreif und zu riskant eingeschätzt werden. Der Zeitraum dieser Projekte ist heute jedoch generell auf 18 Monate beschränkt (s. Art. 10r Abs. 2 der V-FIFG). Der Zeithorizont bei Energieprojekten ist längerfristiger, erfordert mehr Aufwand und sollte deshalb auf maximal 36 Monate erhöht werden, um in einem nächsten Schritt die Industrie direkt einbinden zu können.

4.3 **Nachwuchsförderung «Energie» (SNF)**

Ausgangslage

Zu den Kernaufgaben des SNF gehören die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in allen Disziplinen, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie die Durchführung von nationalen Forschungsprogrammen (NFP) und von nationalen Forschungsschwerpunkten (NFS). Konform zu den verfolgten Grundsätzen (s. Ziff. 3.1) soll der Aktionsplan auf den in der Forschungsförderung von KTI und SNF etablierten Instrumenten aufbauen und diese nach Möglichkeit nutzen. Für die Aufgabe der spezifischen Förderung der Energieforschung ist der SNF bereits in doppelter Form durch die BFI-Botschaft 2013–2016 eingebunden, vorerst durch die vom Bundesrat am 6.7.2012 bereits beschlossene Serie von NFP zur «Energie», sodann durch das im SNF etablierte Förderinstrument der NFS. Die NFS eignen sich in besonderer Weise dafür, Forschungsaktivitäten zu fördern, die im Innovationsprozess noch einen deutlichen Schwerpunkt im Grundlagenbereich aufweisen, auch wenn mit diesem Instrument seitens des Bundes keine Fokussierung auf Energithemen und auch keine anderweitigen thematischen Vorgaben verbunden sind. Die definitiven Selektionsentscheide werden überdies erst im Herbst 2013 vorliegen; aber das Förderinstrument NFS (mit den hierfür in der BFI-Botschaft 2013–2016 bereits eingeplanten Forschungskrediten) ist im Grundsatz und bei erfüllten Exzellenzanforderungen auch für die grundlagenorientierte Energieforschung offen; die notwendigen Qualitätsanforderungen vorausgesetzt, könnten unter anderem die im Aktionsplan als «wesentliche langfristige Prioritäten» identifizierten Aktionsfelder «chemische Energiespeicher» und «effiziente industrielle Prozesse» mit diesem Instrument gefördert werden. Mit der vorliegenden Botschaft erhält der SNF zusätzliche Aufgaben, einerseits durch seine direkte Beteiligung in den Entscheidungsverfahren im Rahmen des Förderprogramms «Energie» (KTI), andererseits durch die vorliegend beantragte spezielle Förderinitiative SNF-Nachwuchsförderung «Energie».

Massnahme

Der SNF wird auch im Rahmen seiner «ordentlichen» Instrumente der Nachwuchsförderung einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der Ziele des Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz» leisten können. Hierbei können alle etablierten Instrumente der SNF-Karriereförderung benutzt werden. Im vorliegenden Kontext ist namentlich das bewährte Instrument der Förderungsprofessuren von Bedeutung. Denn schon nach heutiger Praxis profitieren vom SNF geförderte Förderungsprofessuren von einer *institutionellen* Anbindung und Karriereplanung. Ent-

sprechend geförderte und qualifizierte schweizerische Nachwuchskräfte erhalten damit die Chance, nach Ablauf der SNF-Unterstützung in akademische Leitungspositionen an den Hochschulen (Assistenzprofessuren, mit oder ohne *tenure track*) nominiert und im weiteren Verlauf entsprechend auch von den Hochschulen gemäss ihrem ordentlichen Funktionsbudget finanziert zu werden. Für die Ausgestaltung des SNF-Nachwuchsförderprogramms «Energie» sind folgende *Spezialregelungen* vorgesehen:

- Befristung auf vierjährige Laufdauer (SNF-Förderung), verknüpft mit einer mit den zuständigen Hochschulen im Voraus vereinbarten Prüfung auf Übernahme der Nachwuchskräfte ab dem fünften Jahr (wobei aufgrund der vorliegenden Erfahrungswerte eine angestrebte Erfolgsrate von mindestens 50 Prozent realistisch erscheint);
- Institutionelle Anbindung von «Energie»-Forschungsprofessuren im Grundsatz vor allem an Institutionen, welche sich am Aufbau von Kompetenzzentren SCCER erfolgreich beteiligen. Aus diesem Grund erfolgt der Start der SNF-Massnahme erst im Jahr 2014, das heisst zu einem Zeitpunkt, in dem ersten über das Förderprogramm «Energie» unterstützten Kompetenzzentren konstituiert sein werden.

Über diese Massnahme wird es einerseits möglich, qualifizierte Nachwuchskräfte in der Schweiz (insbesondere im MINT-Bereich) für den notwendigen Kapazitätsaufbau in der Energieforschung zu gewinnen, andererseits einen zusätzlichen Impuls (Anreiz) für einen nachhaltigen Beitrag der Schulen beziehungsweise ihrer Träger zu geben, soweit diese an den neuen Kompetenzzentren SCCER involviert sind.

Diese ab 2014 lancierte Zusatzmassnahme wirkt sich unter der erwähnten Spezialregelung und einem Förderbeitrag von jährlich durchschnittlich 400 000 Franken pro begünstigte Nachwuchskraft hinsichtlich der Kosten wie folgt aus:

SNF-Förderungspofessuren «Energie» (Mio.)*

Anzahl Förderprof.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
10	–	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0			
+ 10			4,0	4,0	4,0	4,0	2,0		
+ 10				4,0	4,0	4,0	4,0	2,0	
+ 10					4,0	4,0	4,0	4,0	2,0
Total 40		4,0	8,0	12,0	16,0	14,0	10,0	6,0	2,0
	2013–2016: Gesamtsumme = 24,0				2017–2021 (Abschluss): Gesamtsumme = 48,0				

* Die Planzahlen für die Jahren 2017–2021 werden mit dieser Botschaft nicht beantragt und sind *kursiv* gekennzeichnet.

Diese Planzahlen für die Periode 2014–2016 müssen in der konkreten Umsetzung validiert werden, denn für die konkrete Umsetzung der Fördermassnahme ist namentlich die wissenschaftliche Qualität der Kandidaturen massgebend. Demzufolge kann die Situation eintreten, dass es keine genügende Anzahl qualifizierter Kandidaturen gibt. In diesem Fall (oder auch bei verzögertem Aufbau der Kompetenzzentren) soll der SNF über die Kompetenz und Flexibilität verfügen, die Fördermass-

nahme zeitlich anzupassen und nach Bedarf zweckgebunden auch mit anderen Instrumenten der Nachwuchsförderung (z.B. dem Instrument «Ambizione») oder mit seiner Förderung im Rahmen allfälliger auf dem Gebiet der Energieforschung bewilligter NFS zu kombinieren.

Finanzierung

Für das SNF-Programm «Förderungsprofessuren Energie» werden in der Periode 2013–2016 insgesamt 24 Millionen Franken vorgesehen. Diese Mittel umfassen auch die Beiträge zur Abgeltung der indirekten Forschungskosten (*Overhead*) gemäss SNF-Regelung. Im Rahmen der Entscheide zur BFI-Botschaft 2013–2016 wurde der Zahlungsrahmen für den SNF nicht erhöht (kein «Glättungszuwachs»). Dem Parlament wird entsprechend zur Umsetzung des SNF-Programms «Förderungsprofessuren Energie» eine Aufstockung des Zahlungsrahmens um 24 Millionen zugunsten der Institutionen der Forschungsförderung beantragt.

Übersicht über die zweckgebundene Aufstockung der Beiträge des Bundes nach dem FIG für die Periode 2013–2016 (Basis BFI-Botschaft 2013–2016) (in Mio.):

SNF	2013	2014	2015	2016	2013–2016
BFI-Botschaft 2013–2016	878,3	896,4	943,3	1001,6	3719,6
Zusatzmittel	0,0	4,0	8,0	12,0	24,0
Total	878,3	900,4	951,3	1013,6	3743,6

Siehe Bundesbeschluss C.

Gestützt auf die Entscheide zur vorliegenden Botschaft (Bundesbeschluss C) wird die zusätzliche an den SNF übertragene Förderaufgabe durch eine Ergänzung in der Leistungsvereinbarung zwischen Bund und SNF zur Periode 2013–2016 präzisiert (Zweckbindung; Koordination mit der KTI im Rahmen des Förderprogramms «Energie»). Zudem wird der SNF beauftragt, das geltende Reglement über die Gewährung von SNF-Förderungsprofessuren vom 16. Januar 2008 für das vorgesehene Spezialprogramm zu überprüfen, namentlich einerseits hinsichtlich des Qualifikationsprofils von geeigneten Kandidaturen an Fachhochschulen, andererseits hinsichtlich einer verbesserten Abstimmung bei geplanten Assistenzprofessuren mit «tenure track». Dabei ist im Entscheidverfahren (Selektion) die Koordination mit den jeweiligen Hochschulen sicherzustellen.

4.4 Koordination mit Fördermassnahmen Botschaft UVEK

Die Aktivitäten des BFE, namentlich dessen Forschungsprogramm Geothermie, sind mit Fördermassnahmen verknüpft, die in der Botschaft des UVEK zur Energiestrategie 2050 (voraussichtliche Überweisung im Sommer 2013) vorgelegt werden. Die Forschungsaktivitäten in diesem Bereich werden dabei durch die Teilnahme der Schweiz an der *International Partnership for Geothermal Technology*⁸ (IPGT) und am *Implementing Agreement on Geothermal Energy* (GIA) der Internationalen

⁸ Teilnehmende Länder: Australien, Dänemark, Island, Neuseeland und USA.

Energie-Agentur (IEA) stark international vernetzt. Beide Abkommen werden durch die Ressortforschung des BFE personell und finanziell wesentlich unterstützt.

Weitere, die Energieforschung betreffende Massnahmen sind in der Botschaft des UVEK zur Energiestrategie 2050 nicht aufgeführt. Die Zielsetzung des Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz» ist vollumfänglich auf die Energiestrategie 2050 ausgerichtet, deckt praktisch das gesamte Spektrum von Energieeffizienz und erneuerbarer Energie ab und kann somit als mittel- bis langfristige Unterstützung dieser Energiestrategie angesehen werden. Auch die Ressortforschung des BFE richtet sich an den gleichen Zielen aus. Sie nimmt eine Koordinationsfunktion zwischen der nationalen öffentlichen und privaten Forschung wahr und stellt die internationale Einbettung der Schweizer Forschenden in das internationale Umfeld sicher. So beteiligt sich der Bund neben dem oben erwähnten Implementing Agreement im Bereich der Geothermietechnik (GIA) an weiteren 20 Implementing Agreements aus den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energie; damit ermöglicht der Bund Schweizer Forscherinnen und Forschern den Zugang zu internationalen Projekten und Knowhow. Mit den durch die Ressortforschung unterstützten Pilot- und Demonstrationsprojekten schliesst das BFE die Lücke zwischen der anwendungsorientierten Forschung und dem Markt.

4.5 Zusatzbedarf gegenüber BFI-Botschaft 2013–2016

4.5.1 Finanzrahmen 2013–2016

Wie einleitend dargelegt hat der Bundesrat im Zusammenhang mit der energiepolitischen Wende betreffend Energieforschung ein gestuftes Verfahren festgelegt:

- Umsetzen von Fördermassnahmen im Rahmen der BFI-Botschaft 2013–2016, *soweit dies mit Instrumenten und Mitteln der allgemeinen Forschungsförderung möglich ist*. Darunter fallen als Sofortmassnahme die Lancierung einer Serie «Energie» im Rahmen der NFP;
- Erarbeiten eines *langfristig* (Horizont bis 2020) orientierten Berichts «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» zur Unterstützung der energiepolitischen Wende;
- *Sonderbotschaft* zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» mit Antrag auf *Zusatzmittel* im Bereich der Forschungs- und Innovationsförderung in der anstehenden Periode 2013–2016.

Die nachstehende Tabelle gibt eine *finanzielle Gesamtübersicht* über die Bundesförderung der Energieforschung in den Jahren 2013–2016. Daraus geht hervor:

- In der BFI-Botschaft 2013–2016 sind direkt für die Energieforschung mindestens 544 Millionen Franken vorgesehen. Weitere Bundesmittel werden z.B. via den Beiträgen an die kantonalen Hochschulen oder die Forschungsrahmenprogramme in der Energieforschung eingesetzt, ohne dass diesbezüglich eine konkrete Vorgabe des Bundes bestünde.
- Der Zusatzbedarf gemäss «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» und der vorliegenden Botschaft beträgt in den Jahren 2013–2016 insgesamt 202 Millionen Franken.

Gesamtübersicht der spezifischen Bundesmittel für Energieforschung in den Jahren 2013–2016 (in Mio.)

	2013	2014	2015	2016	Total 2013–2016
a) In der BFI-Botschaft 2013–2016 bereits vorgesehene Mittel für die Energieforschung					
ETH-Bereich (Grundfinanzierung)	120	120	120	120	480
SNF: NFP «Energie»	20	10	10	5	45
Photovoltaik Zentrum CSEM	4,75	4,75	4,75	4,75	19
Total BFI-Teil	144,75	134,75	134,75	129,75	544
b) Zusatzmittel für Aktionsplan Energieforschung (vorliegende Botschaft)					
ETH-Bereich (Zweckbindung auf «Glättungszuwachs»)	12	16	16	16	60
Förderprogramm «Energie»	20	27	32	39	118
SNF-Nachwuchsförderung «Energie»	–	4	8	12	24
Total Aktionsplan Energieforschung	32	47	56	67	202
Total BFI-Teil & Aktionsplan Energieforschung (a & b)	176,75	181,75	190,75	196,75	746

Die Energieforschung an den Universitäten und Fachhochschulen sind in der Tabelle (unter a) nicht gesondert aufgeführt, weil über die ordentlichen Kredite in der BFI-Botschaft 2013–2016 keine Zweckbindung der Mittel erfolgt ist. Weiter ist die Beteiligung der Schweiz am Energieteil des 7. Forschungsrahmenprogramms der EU sowie an den Euratomrahmenprogrammen nicht ausgewiesen. Darüber erteilt Teil 6.2 Auskunft. Die Werte zum ETH-Bereich (Tabelle unter a) sind *Schätzungen* auf der Basis des Berichts «Stand und Perspektiven Energieforschung». Dabei handelt es sich um einen Teil des *allgemeinen* Finanzierungsbeitrages des Bundes an den ETH-Bereich. Sie basieren auf den Forschungsstrategien der Institutionen im ETH-Bereich und ihre seit Jahren zu Gunsten der Energieforschung getätigten Investitionen.

4.5.2 Koordination mit Entscheidungsverfahren BFI-Botschaft 2013–2016

Die gemäss Aktionsplan beantragten Zusatzmittel für die Forschungs- und Innovationsförderung dienen der *Umsetzung der neuen Energiepolitik des Bundes*. Sie stellen in diesem Sinne eine *Zusatzmassnahme des Bundes im Rahmen des Politikbereiches Energie* dar und sind in diesem Kontext zu verstehen. Der Zusammenhang zwischen BFI-Bereich (BFI-Botschaft 2013–2016) und Energiepolitik (vorliegende Botschaft) stellt allerdings erhöhte Ansprüche an die Koordination der Entscheidungsverfahren.

Um die parlamentarischen Entscheidungsverfahren einerseits zur BFI-Botschaft 2013–2016 und andererseits betreffend der vorliegenden Botschaft zum *Aktionsplan Energieforschung* nicht zu komplizieren, hat der Bundesrat ein *sequenzielles Verfahren* entschieden.

Gestützt auf die Entscheide zu den Finanzbeschlüssen der vorliegenden Botschaft *Aktionsplan Energieforschung* (Frühjahrsession 2013) sind schliesslich folgende weiteren Schritte vorgesehen:

- Auftragserteilung an die beauftragten Stellen (ETH-Bereich; KTI und SNF), welche die notwendigen Umsetzungsarbeiten nach Vorliegen der relevanten Finanzbeschlüsse des Parlaments in die Wege leiten können;
- die gemäss vorliegender Botschaft beantragten Mittel für das Jahr 2013 sind im Voranschlag bereits eingestellt, aber noch gesperrt. Die Entsperrung der betroffenen Voranschlagskredite 2013 erfolgt unmittelbar nach Vorliegen der relevanten Finanzbeschlüsse. Bezüglich des Förderprogramms «Energie» (KTI) (vgl. Ziff. 4.2) erfolgt die entsprechende Entsperrung allerdings erst nach Inkrafttreten der Teilrevision des FIG gemäss Bundesbeschluss D;
- Anpassung der betroffenen Voranschlagskredite 2014–2016 mit der Erarbeitung des Voranschlags 2014.

4.5.3 **Perspektiven 2017–2020**

Der Grundlagenbericht «*Stand und Perspektiven Energieforschung*» gelangte zur Erkenntnis, dass die energiepolitische Neuausrichtung bezüglich Energieforschung eine Verdoppelung der jährlichen Mittel der öffentlichen Hand bis ins Jahr 2020 erfordert. Darauf gestützt wurde ein Zusatzbedarf von 250 Millionen Franken für die Periode 2013–2016 bzw. von 650 Millionen für die Periode 2017–2020 abgeleitet (lineare Verteilung). Der Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*»⁹ stützt sich für die Berechnung des zusätzlichen Finanzbedarfs auf Mittelwertkosten der neu zu schaffenden Forschungsgruppen an den ETH, den Fachhochschulen und Universitäten und gelangt auf dieser konsolidierten Basis zu deutlich tieferen Werten, als dies im erwähnten Grundlagenbericht ursprünglich angenommen wurde. Dabei berücksichtigt der Aktionsplan auftragsgemäss die mit der BFI-Botschaft 2013–2016 im Forschungsbereich bereits vorgesehenen Sondermassnahmen zur Unterstützung der neuen Energiepolitik.

Der Bericht «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*» ist naturgemäss langfristig orientiert (Zeithorizont bis 2020). Das in der vorliegenden Botschaft dargelegte Förderkonzept mit den beantragten Zusatzmitteln für die Periode 2013–2016 richtet sich insgesamt nach der «mittleren» Bedarfsvariante, so wie sie im Aktionsplan ausgewiesen wurde (Schaffung von sieben zusätzlichen Kompetenzzentren mit insgesamt 30 neuen Forschungsgruppen an den Hochschulen bis 2020). Das geplante Vorgehen sieht vor, im Verlaufe der anstehenden Periode ein *konsequentes Monitoring* zur Umsetzung der getroffenen Massnahmen durchzuführen. Die vom Bund unterstützten Kompetenzzentren SCCER sollen im Hinblick auf die

⁹ «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz», T. Kaiser, B. Hotz-Hart, A. Wokaun (24. April 2012)

Periode 2017–2020 zudem einer Gesamtprüfung unterzogen werden (s. Ziff. 4.2). Sollte der anvisierte Kapazitätsaufbau, namentlich die Rekrutierung der erforderlichen Fachkräfte und die Beteiligung von Kantone und Privatwirtschaft, nicht im vorgesehenen Rahmen erfolgen, müssen die Vorgaben des Aktionsplans gegebenenfalls angepasst werden. Die Fortsetzung der Massnahmen in der Periode 2017–2020 mit den allenfalls notwendigen Anpassungen wird demnach in Kenntnis der Gesamtsituation im Rahmen der nächsten BFI-Botschaft 2017–2020 erfolgen. Die strukturellen Folgekosten für die Periode 2017–2020 dürften nach den aktuellen Abschätzungen zwischen 360 und 420 Millionen Franken betragen und umfassen die folgenden Teile:

- a) ETH-Bereich (Grundfinanzierung):
 - Fortführung Beitragsleistung für die in der Periode 2013–2016 unterstützten 4 Forschungsgruppen;
 - gestaffelte Schaffung von 8 zusätzlichen Forschungsgruppen bis 2020;
- b) Förderprogramm «Energie»:
 - Bei positiver Leistungsüberprüfung: Fortführung Beitragsleistung in der Periode 2017–2020 für die in der Vorperiode von der KTI unterstützten Kompetenzzentren an ETH, Fachhochschulen und Universitäten;
 - gestaffelte Schaffung von zusätzlichen Forschungsgruppen im Rahmen der Unterstützung von Kompetenzzentren;
 - Projektfördermittel,
- c) SNF-Nachwuchsförderung «Energie»:
 - Ausfinanzierung des Förderprogrammes im Umfang von voraussichtlich 48 Millionen Franken (heutige Schätzung, s. Ziff. 4.3).

5 Erläuterungen zu der Änderung des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes (Vorlage D)

Die vorgeschlagene Gesetzesänderung ermöglicht es dem Bundesrat, neben dem SNF auch die KTI zu beauftragen, themenorientierte Förderprogramme durchzuführen. Im Rahmen der vorliegenden Botschaft wird vorgeschlagen, die KTI mit der Durchführung eines spezifischen Förderprogramms «Energie» zu beauftragen. Mit der heute geltenden gesetzlichen Grundlage ist dies dem Bundesrat jedoch nur für den SNF möglich, nicht aber für die KTI (s. Art. 6 Abs. 2 FIFG¹⁰). Mit dem neuen Absatz 2^{bis} in Artikel 6 FIFG (s. Änderungsantrag nach Bundesbeschluss D) sollen nun die Aufgaben des Bundes betreffend Förderung der Forschung und der Innovation dahingehend erweitert werden, dass der Bundesrat auch die KTI mit der Durchführung von themenorientierten Förderprogrammen beauftragen kann. Diese Anpassung des FIFG ist zur gesetzlichen Abstützung des Bundesbeschlusses B notwendig und zugleich ausreichend: Die KTI-Projektförderung gemäss Bundesbeschluss B stützt sich auf das heute geltende (unveränderte) FIFG ab, während die Modalitäten der zusätzlichen Fördermassnahme betreffend Kompetenzzentren direkt im Bundesbeschluss B Artikel 2 Absätze 1^{bis} und 1^{ter} festgelegt werden.

tierten Forschung steht dabei der «Strategic Energy Technology Plan» (SET-Plan)¹². Dieser verfolgt das Ziel, anhand von Forschungs- und Umsetzungsprojekten (vor allem Pilot- und Demonstrationsprojekte) die Energieproduktion aus erneuerbaren Energieträgern zu erhöhen, den CO₂-Ausstoss aus fossil befeuerten Grosskraftwerken zu reduzieren («Carbon Capture and Storage», CSS), die zukünftige Kernspaltung und Fusionsenergie zu erforschen und das elektrische Netz auf die zunehmenden dezentralisierten Einspeisungen vorzubereiten. Der SET-Plan hat eine zentrale Rolle zur Erreichung der von der EU gesteckten klimapolitischen Ziele 2020. Das aktuelle 7. Forschungsrahmenprogramm (FRP) der EU (2007–2013) ist hierbei die wichtigste Finanzierungsquelle zur Umsetzung der Forschungsaspekte im Zusammenhang mit dem SET-Plan.

Im Rahmen des SET-Plans werden acht «European Industrial Initiatives» in folgenden Themenbereichen verfolgt: Wind, Photovoltaik und konzentrierte Sonnenenergie, elektrische Netze, Biomasse, Nuklearenergie, CO₂-Abtrennung, Transport und Speicherung (CCS) und schliesslich «*Smart Cities and Communities*». Dafür ist von der EU bis 2020 der Einsatz von rund 60 Milliarden Euro vorgesehen. Die Schweiz ist über den Einsatz des SBF und des BFE im «*Energy Committee*» des 7. FRP und des BFE in der «*Steering Group*» des SET-Plans direkt in die laufenden Prozesse involviert. In beiden Steuerungsgremien geniesst die Schweiz den Status eines assoziierten Landes; sie kann ihre Anliegen unmittelbar in die Diskussionen einbringen, besitzt aber kein Stimmrecht. Die Prioritäten der Programme sind nahe bei den von der Schweiz gesetzten Prioritäten und bilden Synergien mit diesen. Dennoch sind die finanzierten Projekte zu wenig gebündelt, als dass sie schweizerische nationale Forschungszentren substituieren könnten.

Die entsprechenden Programme und Initiativen der EU werden immer mehr ausserhalb des eigentlichen FRP angedacht und umgesetzt, deshalb sind sie Forscherinnen und Forschern aus der Schweiz nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen zugänglich. Die weitere Entwicklung in der Energieforschung der EU lässt sich noch nicht abschätzen. Es muss aber damit gerechnet werden, dass auch im Rahmen des nächsten Programms («*Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation*», 2014–2020) namentlich umsetzungsnähere Programme und Initiativen den Forscherinnen und Forschern aus der Schweiz nur mit einer zusätzlichen nationalen Finanzierung offenstehen werden. Dies wird im Rahmen der EU-Forschungsbotschaft eingehend behandelt werden.

7. EU-Forschungsrahmenprogramm

Das EU-Forschungsrahmenprogramm (7. FRP) beinhaltet einen thematischen Bereich «Energie» mit einem Themenschwerpunkt «*Nicht-nukleare Energieforschung*». Übergeordnete Ziele sind die Entwicklung einer stärker nachhaltig ausgerichteten Energiewirtschaft mit breitem Energieträgermix und eine Steigerung der Energieeffizienz sowie die Reduzierung der Risiken, die mit der wachsenden Versorgungsabhängigkeit und dem Klimawandel verbundenen sind. Seit Beginn des 7. FRP und mit Stand Oktober 2010 haben sich im thematischen Bereich «Energie» insgesamt 72 Institutionen aus der Schweiz erfolgreich um eine finanzielle Unterstützung beworben. Das dabei generierte Fördervolumen für die Schweizer Partner beläuft sich auf rund 63 Millionen Franken.

¹² <http://setis.ec.europa.eu/about-setis/set-plan>

Was die Nachfolge des 7. FRP betrifft, so hat die Europäische Kommission (EC) im Dezember 2011 die künftige Generation der FRP vorgestellt. Das nächste Programm (Horizon 2020) wird im Jahr 2014 starten und beinhaltet, neben den Schwerpunkt Europäische Atomgemeinschaft (Euratom) auch wieder eine Priorität «sichere, saubere und effiziente Energie», die sich gut an die schweizerischen Aktivitäten anschliessen wird. Eine künftige Beteiligung an diesem Programm ist ein Element in der Legislaturplanung des Bundes.

6.3 Fission- und Fusionsforschung

Die Schweiz ist seit 1978 an der Europäischen Fusionsforschung und seit 2004 auch am Euratom-Rahmenprogramm assoziiert. Letzteres umfasst den gesamten *nuklearen Forschungsbereich der Europäischen Union*, also neben der i) Fission (Kernspaltung) auch ii) die alternative Technologie der Fusion (Kernverschmelzung, analog der Energieerzeugung in der Sonne) sowie iii) die nuklearen Aktivitäten des *Joint Research Center (JRC)*.

Drei Institutionen des ETH-Bereichs (EPFL, PSI und ETHZ) sind die *Hauptakteure der schweizerischen Nuklearforschung* (Fission und Fusion). Dabei wird die Fusionsforschung hauptsächlich am Forschungszentrum für Plasmaphysik (CRPP) der EPFL betrieben, mehrheitlich am Standort Lausanne, teilweise mit dislozierten Forschungsgruppen unter Verantwortung des CRPP auch am PSI. Die schweizerische Forschung ist international gut vernetzt und kompetitiv. In spezifischen Bereichen, insbesondere in der Fusionsforschung, steht sie an führender Position.

Vom Standpunkt der *schweizerischen Forschung im Nuklearbereich* und unter Berücksichtigung der wichtigsten Beurteilungskriterien wie (i) Sicherung der hohen Forschungsqualität; (ii) internationale Vernetzung; (iii) Zugang zu Forschungsinfrastrukturen sowie (iv) Aus-, Weiter- und Fortbildung ist die weitere Vollbeteiligung am Euratom-Rahmenprogramm ab 2014 (Laufzeit 2014–2018) wünschenswert. Vom Standpunkt der schweizerischen Energieforschung – und vor dem Hintergrund der neuen Energiepolitik des Bundes – ist allerdings eine Differenzierung zwischen der Forschung im *Bereich der Fission* und im *Bereich der Fusion* angezeigt. Im *Bereich der Fission* stehen folgende prioritären Schwerpunkte im Vordergrund: Sicherheitsforschung, Strahlenschutz, Bewirtschaftung radioaktiver Abfälle sowie Betrieb und Rückbau der bestehenden Anlagen (neue Verfahren, Komponenten, Systeme usw.). Diese sind für die Sicherheit der noch bestehenden Fissionsanlagen und Forschungsinstitutionen von zentraler Bedeutung. Im *Bereich der Fusion* präsentiert sich die Situation insofern anders, als die Fusionsforschung in ihrem Gesamtprofil stark im Grundlagenbereich verankert ist und im Rahmen der Energiestrategie 2050 nicht von Bedeutung ist.¹³ Der Bundesrat wird in der erwähnten EU-Forschungsbotschaft eine Auslegeordnung machen sowie Kosten und Nutzen aufzeigen.

¹³ «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz», T. Kaiser, B. Hotz-Hart, A. Wokaun (24. April 2012), Kap. IV, 3.

7 Auswirkungen

7.1 Auswirkungen auf den Bund

7.1.1 Finanzielle Auswirkungen

Der BFI-Bereich gehört zu den prioritären Politikbereichen des Bundes. Die Entscheide zur BFI-Botschaft 2013–2016 ergeben für das Total der Kredite (ohne EU-Programme) ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 3,5 Prozent (respektive 4,1 Prozent ohne die vom Parlament beschlossenen Aufstockungen von 124 Millionen Franken im Rahmen der BFI-Botschaft 2012 bzw. des Nachtrags zum Voranschlag 2012).

Die mit der vorliegenden Botschaft beantragten zweckgebundenen Mittel zur Förderung von Forschung und Innovation im Energiebereich dienen dazu, das Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2050 zu unterstützen; in diesem Sinne stellen diese Mittel eine Zusatzmassnahme des Bundes im Rahmen der Umsetzung der neuen Energiepolitik dar. Im ETH-Bereich wird die Zweckbindung von 60 Millionen auf den bereits mit den Bundesbeschlüssen zur BFI-Botschaft 2013–2016 bewilligten Mitteln beantragt. Für KTI und SNF werden Zusatzmitteln von 142 Millionen beantragt. Die mit den Bundesbeschlüssen zur BFI-Botschaft 2013–2016 bewilligten Mittel von 23 906 Millionen (ohne EU-Programme) werden somit auf 24 048 Millionen aufgestockt und das durchschnittliche jährliche Wachstum der BFI-Kredite (ohne EU-Programme) wird auf 3,7 Prozent erhöht (4,3 Prozent ohne die vom Parlament beschlossenen Aufstockungen 2012).

7.1.2 Personelle Auswirkungen

Das in der vorliegenden Botschaft vorgeschlagene Förderkonzept führt namentlich bei der KTI zu einer umfangreichen Zusatzaufgabe. Die Arbeiten der KTI für die neue Aufgabe erstrecken sich über mehrere Jahre und können mit den bestehenden Ressourcen nicht sichergestellt werden.

Für die KTI werden deshalb 200 Stellenprozent und die damit verbundenen notwendigen Mittel von jährlich 360 000 Franken beantragt. Die zusätzlichen Stellen werden für folgende Aufgaben eingesetzt:

Für die Unterstützung des Steuerungskomitees (Umsetzung der Förderentscheide, Programmmanagement, Ausschreibungsverfahren, Projektbegleitung, Kommunikation) und die gesamte Projektleitung werden 100 Stellenprozent vorgesehen. Die Koordination der Arbeiten mit dem künftigen SBFI, dem SNF, die Abstimmung mit den allgemeinen Fördermassnahmen im Bereich des Wissens- und Technologietransfers der KTI (darunter mit den Nationalen Technologietransfernetzwerken [NTN]) sowie die Sicherstellung eines permanenten Ansprechpartners für die einreichenden Institutionen bedingen weitere 50 Stellenprozent. Ausserdem sind für die Umsetzung des Förderkonzeptes Grundlagen für den Aufbau eines konsequenten Projektmonitorings und für die Verstärkung des *Controllings* zu erarbeiten, wofür weitere 50 Stellenprozent vorgesehen sind.

Es ist davon auszugehen, dass für konzeptionelle und Grundlagenarbeiten auch beim SBFI ab 2013 ein Zusatzbedarf von 2 Vollzeitäquivalenzen entsteht, der in den heutigen Strukturen nicht abgebildet ist. Die künftigen Arbeiten zur Energiefor-

schung bedingen eine enge Begleitung und Koordination durch den Bund (Koordination und Monitoring). Mit der Zusammenführung von SBF und BBT ab 2013 wird dieser Zusatzaufwand ohne zusätzliche Stellen abgedeckt werden können.

7.1.3 Andere Auswirkungen

Das Förderprogramm «Energie» wird im Rahmen der bestehenden Strukturen der KTI umgesetzt, ergänzt mit der Einsetzung eines Steuerungskomitees als zentrales Entscheidungsgremium, über welches das enge Zusammenwirken mit den SNF gewährleistet wird. Die bestehenden Strukturen in den FuE-Förderbereichen müssen hingegen personell verstärkt werden. Erstens sollen damit die übertragenen Evaluationsaufgaben (kompetitive FuE-Projektförderung, Einsitz in die Evaluationspanels und allfällige Unterstützung des Steuerungskomitees im Rahmen einer Arbeitsgruppe) wahrgenommen werden können. Zweitens soll die spezifische Fachkompetenz im Energiebereich innerhalb der vier bestehenden FuE-Förderbereiche verstärkt werden. Hierfür wird für die Periode 2013–2016 zum einen eine Erhöhung des Beschäftigungsgrades um 10 % der heutigen, mit Gesuchen aus dem Energiebereich beanspruchten FuE-Kommissionsmitglieder und des Präsidenten der KTI notwendig. Zum anderen ist für die Wahrnehmung der Zusatzaufgaben (Expertise) die Wahl von zusätzlich sieben Kommissionsmitgliedern, befristet bis 2015 (mit Möglichkeit auf Verlängerung), erforderlich.

7.2 Auswirkungen auf Kantone und Gemeinden sowie auf urbane Zentren, Agglomerationen und Berggebiete

Gemeinden, urbane Zentren, Agglomerationen und Berggebiete sind von den in dieser Botschaft beantragten Mitteln nicht betroffen. Trägerkantone von Fachhochschulen und Universitäten hingegen sind insofern betroffen, als sie sich sowohl am Kapazitätsaufbau als auch am Aufbau von Kompetenzzentren beteiligen sollen. Es steht den Institutionen bzw. den Kantonen (Trägern) jedoch frei, in welchem Masse sie diese Beteiligung wahrnehmen wollen, da die Bundesunterstützung im Rahmen des Förderprogramms «Energie» auf kompetitivem Weg erfolgt (Gesuchsverfahren).

Kapazitätsaufbau an den Fachhochschulen

Der Aktionsplan sieht in der gemäss Botschaft beantragten Umsetzung¹⁴ für die Periode 2013–2016 den zeitlich gestaffelten Aufbau von acht Forschungsgruppen an Fachhochschulen vor. Dieser akademische Kompetenzaufbau erfolgt im Rahmen der Schaffung von sieben Kompetenzzentren/Netzwerken im Hochschulbereich.

Bezüglich des Aufwands für neue Forschungsgruppen an Fachhochschulen wird für die Periode 2013–2016 mit Kosten von insgesamt 34 Millionen Franken gerechnet. Die Deckung erfolgt zu 35 Prozent (12 Mio.) durch KTI-Beiträge für den Kompetenzzentrenaufbau und zu 65 Prozent (22 Mio.) einerseits durch kompetitive Forschungsförderung (vor allem KTI-Projektförderung) und Privatwirtschaft, anderer-

¹⁴ Zugrundegelegt wird die Variante 2 gemäss «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz», T. Kaiser, B. Hotz-Hart, A. Wokaun (24. April 2012), S. 69.

seits durch Mittel der Kantone (Trägerkantone der Fachhochschulen). Deren Anteil beträgt mindestens 20 Prozent (6,8 Mio.), wobei dieser Beitrag vor allem durch Verlagerungen innerhalb der Mittel, die von den Kantonen insgesamt für anwendungsorientierte Forschung zur Verfügung gestellt werden, bereitgestellt wird.

Kapazitätsaufbau an den kantonalen Universitäten

Bezüglich der kantonalen Universitäten sieht der Aktionsplan in der gemäss Botschaft beantragten Umsetzung für die Periode 2013–2016 den zeitlich gestaffelten Aufbau von 12 Forschungsgruppen vor. Dieser akademische Kompetenzaufbau erfolgt auch hier im Rahmen der Schaffung von sieben Kompetenzzentren/Netzwerken im Hochschulbereich.

Bezüglich des Aufwands für neue Forschungsgruppen an den Universitäten wird für die Periode 2013–2016 mit Kosten von insgesamt 45 Millionen Franken gerechnet. Die Deckung erfolgt zu 22 Prozent (10 Mio.) durch KTI-Beiträge für den Kompetenzzentrenaufbau und zu 78 Prozent (35 Mio.) einerseits durch kompetitive Forschungsförderung (KTI-Projektförderung; allgemeine Projektförderung SNF, EU) und Privatwirtschaft, andererseits durch Eigenleistungen der Schulen beziehungsweise ihrer Träger. Deren Anteil beträgt mindestens 20 Prozent (9 Mio.). Auch hier erfolgt dieser Beitrag der Schulen beziehungsweise der Träger sowohl *«in-kind»* (vor allem durch Verlagerungen und Umwidmung bestehender Professuren) als auch *«in-cash»* (durch Schaffung zusätzlicher Forschungsstellen).

7.3 Auswirkungen auf die Volkswirtschaft

Die *Koordinierte Energieforschung* Schweiz wird einen nachhaltigen Beitrag an die neue Energiepolitik 2050 leisten. Damit wird das Fundament gelegt für eine langfristige Versorgungssicherheit von Gesellschaft und Wirtschaft mit Energie. Die Stabilisierung und die Sicherung der Versorgung kommender Generationen wird die tragende Auswirkung einer koordinierten Energieforschung sein.

Kurzfristig werden die zweckgebundenen Mittel der Koordinierten Energieforschung Schweiz die Forschungstätigkeit in den relevanten Gebieten stärken. Die eingesetzten Mittel werden jedoch nicht nur kurzfristig Wirkung zeigen. Sowohl die beantragten Mittel als auch die Vergabepraxis sind auf die ganze Länge der Wissensproduktion und deren Umsetzung ausgelegt. Prioritär werden die zusätzlichen Fördermassnahmen in den Phasen der anwendungsorientierten Forschung liegen. Über KTI-Projekte und mittels Pilot- und Demonstrationsanlagen werden das Überführen von Forschungsergebnissen in den Markt sowie der Nutzen der neuen Technologien, Produkte und Prozesse für die Allgemeinheit gestärkt. Überdies werden durch die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses auch die Potenziale an MINT-Fachkräften am Arbeitsmarkt besser entwickelt und gestärkt.

7.4 Auswirkungen auf die Gesellschaft

Forschung und Innovation sind wichtige Träger des Wohlstands unserer Gesellschaft, da sie die Grundlage für die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft im internationalen Umfeld bilden. Die vorgeschlagenen Fördermassnahmen stärken aber auch den Forschungsplatz Schweiz, indem sie attraktive Möglichkeiten

für den akademischen Nachwuchs offerieren. Es ist davon auszugehen, dass der Aufbau von bis zu 30 neuen Forschungsgruppen weitere Arbeitsplätze sowohl an den Hochschulen (technisches und administratives Personal), als auch in der Wirtschaft (Start-ups, Aufbau neuer Geschäftsfelder in Firmen) schafft.

Eine Verbreiterung der akademischen Basis im Energiebereich kommt der Gesellschaft schliesslich auch hinsichtlich der laufenden und noch zu führenden Diskussionen im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes zugute.

7.5 Auswirkungen auf die Umwelt

Die mit dieser Vorlage vorgeschlagenen Fördermassnahmen tragen in verschiedener Hinsicht dazu bei, dass sich Forschung und Innovation gezielt mit Themen befassen, welche für die Umwelt von zentraler Bedeutung sind. Eine höhere Effizienz bei der Umwandlung von Energie und die Verbesserung der Energieerzeugung aus erneuerbarer Energie und, damit verbunden, auch die Substitution fossiler Energie tragen unmittelbar zu einer Verringerung des CO₂-Ausstosses und somit zur Verminderung der Umweltbelastungen bei.

8 Verhältnis zur Legislaturplanung und zu nationalen Strategien des Bundesrates

8.1 Verhältnis zur Legislaturplanung

Die Vorlage ist in der Botschaft vom 25. Januar 2012¹⁵ über die Legislaturplanung 2011–2015 nicht angekündigt. Hingegen sind in der erwähnten Botschaft verschiedene Leitlinien festgelegt, die für die vorliegende Botschaft relevant sind. So verlangt Ziel Nr. 20, dass die Versorgung der Schweiz mit Energie und natürlichen Ressourcen langfristig gesichert und der schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie in die Wege geleitet ist. Als dafür erforderliche Massnahmen sollen einerseits die Energieforschung verstärkt, andererseits die Ressourceneffizienz erhöht werden. Diesen Zielvorgaben trägt der Aktionsplan Rechnung, indem er den Auf- und Ausbau von Kompetenzzentren im Energiebereich vorantreibt und die Bereitstellung kompetitiver Mittel zur Projektförderung ins Zentrum stellt. Mit diesen aufeinander abgestimmten Massnahmen wird nicht nur die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Forschungsgruppen über die Bildung von Kompetenzzentren forciert, sondern es werden auch die dringend benötigten personellen Kapazitäten an den Hochschulen aufgebaut und gefestigt. Den Hochschulen wird gleichzeitig über die kompetitiven Mittel auch der Zugang zur Projektförderung ermöglicht.

Die in der vorliegenden Botschaft vorgeschlagenen Kompetenzzentren und Forschungsgruppen sind mehrheitlich auf die Energieeffizienz, die Bereitstellung von Strom aus erneuerbarer Energie und die Energiespeicherung ausgerichtet; damit unterstützen sie indirekt die Forderung nach einer Erhöhung der Ressourceneffizienz. Somit wird auch eine Verbindung der Energieforschung zum *Masterplan Cleantech* geschaffen, das heisst zur Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien (s. Ziff. 8.2.2).

¹⁵ BBl 2012 617

Der Aufbau der Forschungsgruppen ist schliesslich auch bedeutend für die Erreichung des Ziels Nr. 24, welches eine hohe Qualität und die Gewährleistung des international guten Ruf der schweizerischen Forschung verlangt. Gemäss Ziel Nr. 25 soll das Hochschulsystem dazu beitragen, dass Wissenschaft und Wirtschaft über ausreichende Fachkräfte verfügen. Neben der auf wissenschaftliche Exzellenz und internationale Bedeutung fokussierten Forschung ist auch die anwendungsorientierte Forschung angemessen zu fördern. Unter anderem ist hierbei diejenige anwendungsorientierte Forschung zu verstehen, die nicht unmittelbar der kommerziellen Verwertung, sondern der Problemlösung im öffentlichen und gesellschaftlichen Interesse dient.

8.2 Verhältnis zur Energiepolitik

8.2.1 Verhältnis zur Energiestrategie 2050

Die Energieforschung stellt für viele der in der Energiestrategie 2050 aufgeführten Massnahmen die Grundlagen bereit. So ist beispielsweise für den geplanten massiven Zubau von Strom aus erneuerbarer Energie Forschung im Bereich der elektrischen Netze sowie der zentralen und dezentralen Energiespeicherung unerlässlich. Es müssen neue Methoden, Verfahren und Technologien erforscht und entwickelt werden, die den sicheren und stabilen Betrieb der Netze garantieren und die Speicherung überschüssigen Stroms sowohl kurzzeitig – also im Bereich von Sekunden bis Stunden – als auch über längere Zeiträume von Tagen bis Monaten ermöglichen.

Energieforschung ist langfristig ausgerichtet. Während die heute vorhandenen aktuellen Technologien die Basis für die Energiestrategie 2050 liefern, werden von der verstärkten Förderung der Energieforschung gemäss dem Aktionsplan weitere Beiträge zur Zielerreichung erwartet. Der Aktionsplan geht dabei von bis 2050 zu realisierenden Potenzialen in der Grössenordnung von bis zu 50 Prozent bei der Energienachfrage von Privathaushalten und Verkehr und bis zu 20 Prozent bei der Energienachfrage von Industrie und Dienstleistungen aus. Bei der Energieerzeugung werden grosse Steigerungen vor allem in den Bereichen Photovoltaik (rund +11,12 TWh/a), der Geothermie (rund +4,29 TWh/a) und der Windenergie (rund +4,26 TWh/a) erwartet. Biogas (+1,58 TWh/a) und Holzenergie (+1,24 TWh/a) sollen weitere essenzielle Beiträge liefern.

Der vorgeschlagene Aufbau von Kapazitäten und Knowhow wird schwergewichtig die anwendungsorientierte Forschung stärken. Somit werden erste Resultate bereits drei bis vier Jahre nach der Etablierung der Forschungsgruppen zu erwarten sein. Diese Resultate können somit rasch zur Unterstützung der Massnahmen verwendet werden. Die Forschungsgebiete, deren Stärkung im Aktionsplan vorgeschlagen ist, wurden mit Sicht auf die neue Energiestrategie ausgewählt.

8.2.2 Verhältnis zum Masterplan Cleantech

Am 16. September 2011 hat der Bundesrat den Bericht *Masterplan Cleantech Schweiz* (Masterplan) zur Kenntnis genommen¹⁶. Unter Cleantech werden darin diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen verstanden, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Cleantech wird im Masterplan umfassend als «Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien» umschrieben und hat damit einen klaren Bezug zur vorliegenden Botschaft. Viele der im Masterplan aufgeführten Themenbereiche werden in stärkerem oder geringerem Masse angesprochen. Entsprechend der Zielsetzungen des Aktionsplans liegt ein starker Fokus auf den Themenbereichen Energieeffizienz, Bereitstellung von Strom aus erneuerbarer Energie und Energiespeicherung. Aber auch die Themenbereiche nachhaltige Mobilität, erneuerbare Materialien und Umwelttechnik im engeren Sinn, nachhaltige Wasser-, Land- und Waldwirtschaft, Biotechnologie und Ressourceneffizienz werden durch den Aktionsplan resp. die mit vorliegender Botschaft beantragten Massnahmen gestärkt.

Hinsichtlich der im Masterplan aufgeführten Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung über anwendungsorientierte Forschung und Pilot- und Demonstrationsprojekte bis zum Markt deckt der Aktionsplan in erster Linie die anwendungsorientierte und die produktnahe Forschung ab. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 wird mit den Pilot- und Demonstrationsprojekten und den Leuchttürmen der Übergang in den Markt gestärkt.

8.2.3 Verhältnis zur Strategie Biodiversität Schweiz

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat oft Berührungspunkte mit der Biodiversität. Es kann sein, dass erneuerbare Energien positive Auswirkungen auf die Biodiversität haben, z.B. CO₂-Neutralität bei der Nutzung von Energieholz, Emissionsfreiheit bei der Nutzung von Windenergie oder lokal positive Effekte, wie etwa das Auflichten eines Waldes durch die Holznutzung. Die Nutzung von erneuerbarer Energie kann aber auch in Konflikt mit der Biodiversität geraten, etwa durch Raumbedarf, durch Bauwerke zur Energieerzeugung, durch ihre Betriebsregime, durch Ruhestörungen oder durch indirekte Einflüsse, wie etwa die erforderlichen Erschliessungen.

Langfristig kann die Energieforschung dazu beitragen, Konflikte mit den Biodiversitätsanliegen zu minimieren und neue Erkenntnisse für bestehende oder künftige Strategien und Empfehlungen zur Nutzung erneuerbarer Energien bereitzustellen.

9 Rechtliche Aspekte

9.1 Verfassungs- und Gesetzmässigkeit

Die Zuständigkeit der Bundesversammlung für die hier beantragten Finanzbeschlüsse ergibt sich aus Artikel 167 der BV¹⁷ (Budgetkompetenz der Bundesversammlung). Die Vorlagen sind mit den internationalen Verpflichtungen der Schweiz

¹⁶ «Masterplan Cleantech – Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien», EVD/UVEK, September 2011.

¹⁷ SR 101

vereinbar. In der folgenden Tabelle sind ergänzende Bestimmungen aus den Spezialgesetzen aufgeführt.

ETH	(A)
Beschlussfassung	ETH-Gesetz, Art. 34 <i>b</i> Abs. 2
Kreditverwendung	ETH-Gesetz, Art. 34 <i>b</i> Abs. 1
KTI	(B)
Beschlussfassung	FIFG, Art. 16 <i>h</i>
Kreditverwendung	FIFG, Art. 16 <i>a</i> Abs. 1–2
Forschungsförderung	(C)
Beschlussfassung	FIFG, Art. 10 Abs. 1
Kreditverwendung	FIFG, Art. 8

9.2 Erlassform

Die Vorlage umfasst drei Finanzbeschlüsse sowie eine Änderung des geltenden Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes (FIFG). Für die Finanzbeschlüsse sind nach Artikel 163 Absatz 2 der BV, Artikel 25 Absatz 2 des Parlamentsgesetzes vom 13. Oktober 2002 Erlasse in der Form des einfachen Bundesbeschlusses vorgesehen, die nicht dem Referendum unterstehen.

9.3 Unterstellung unter die Ausgabenbremse

Nach Artikel 159 Absatz 3 Buchstabe b der BV bedürfen Finanzbeschlüsse, die neue einmalige Ausgaben von mehr als 20 Millionen Franken oder neue wiederkehrende Ausgaben von mehr als zwei Millionen Franken nach sich ziehen, der Zustimmung der Mehrheit der Mitglieder beider Räte. Diese Bestimmung trifft für alle mit dieser Vorlage unterbreiteten Bundesbeschlüsse wie folgt zu:

A Bundesbeschluss über den Zahlungsrahmen für den ETH-Bereich in den Jahren 2013–2016 und über die Genehmigung des Leistungsauftrags des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016 (Änderung vom ...)

Art. 1 Abs. 3	Ja
Art. 2 Abs. 2	Nein

B Bundesbeschluss über die Finanzierung der Tätigkeiten der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) in den Jahren 2013–2016 (Änderung vom ...)

Art. 1 Abs. 3	Ja
Art. 2 Abs. 1 ^{bis} und 1 ^{ter}	Ja (einzeln)

C Bundesbeschluss über die Kredite für die Institutionen der Forschungsförderung in den Jahren 2013–2016 (Änderung vom ...)

Art. 1 Abs. 2

Ja

9.4 **Einhaltung der Grundsätze der Subventionsgesetzgebung**

Seit 2008 muss in allen Botschaften zur Schaffung beziehungsweise Änderung von Rechtsgrundlagen für Subventionen sowie in Botschaften zu Kreditbeschlüssen und Zahlungsrahmen über die Einhaltung der im SuG festgelegten Grundsätze Bericht erstattet werden.

Die mit Bundesbeschluss D vorgeschlagene Gesetzesänderung ist in diesem Kontext relevant. Danach soll (wie der SNF) auch die KTI mit der Durchführung themenorientierter Förderprogramme beauftragt werden können. Vorliegend soll sie mit der Durchführung eines Förderprogramms «Energie» beauftragt werden und in diesem Rahmen den Aufbau und den Betrieb von (interuniversitären) Kompetenzzentren im Bereich der Energieforschung unterstützen. Ohne diese Finanzhilfe ist die Forschungskapazität an den Hochschulen nicht ausreichend, um gemeinsam mit Partnern aus der Privatwirtschaft die für die Umsetzung der neuen Energiepolitik des Bundes erforderlichen Forschungsaufgaben zu erfüllen. Die von der KTI gewährten Finanzhilfen sind somit mit den Bestimmungen über Finanzhilfen des SuG im Einklang.

Mit den drei Finanzbeschlüssen werden verschiedene Subventionen gewährt. Die nachfolgende Tabelle gibt Antworten auf die wichtigsten Fragen im Rahmen der Subventionsberichterstattung. Die finanziellen Mittel, welche für die Erreichung der angestrebten Ziele vorgesehen sind, sind in der Tabelle zu den beantragten Mitteln ausgewiesen (s. Ziff. 4.5.1).

ETH

(A)

Bedeutung für die vom Bund angestrebten Ziele

Gemäss Artikel 63a, Absatz 1 BV betreibt der Bund die Eidgenössischen Technischen Hochschulen, die Dienstleistungen mit Monopolcharakter erbringen. Die Aufgabe kann ohne Subventionierung nicht erfüllt werden. Der Umfang der Mittel und ihre Zweckbindung für bestimmte Energiebereiche entsprechen dem Auftrag zur Umsetzung der von Bundesrat und Parlament beschlossenen neuen Energiepolitik (Ausstieg aus der Kernenergie). Im Falle einer substanziellen Reduktion könnten die Ziele der Energiepolitik des Bundes nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden.

Materielle und finanzielle Steuerung

Der Bund führt den ETH-Bereich mit einem Leistungsauftrag, in dem der Bundesrat strategische Schwerpunkte sowie finanzielle und infrastrukturelle Ziele setzt. Mit der vorliegenden Botschaft wird eine Ergänzung im Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016 beantragt (Zweckbindung der

bewilligten Zusatzmittel für Energieforschung). Der ETH-Rat als strategisches Organ schliesst mit den ETH und den Forschungsanstalten Zielvereinbarungen ab und teilt die Bundesmittel zu (Art. 33a ETH-Gesetz). Am Ende der Förderperiode wird ein Leistungsbericht zuhanden des Bundesrats erstellt, welcher durch das Parlament zu genehmigen ist.

Verfahren der
Beitragsgewährung

Die Beitragsgewährung erfolgt transparent gemäss dem Leistungsauftrag und den dazu gehörigen Zahlungsrahmen. Die verschiedenen Instrumente der Rechenschaftsablegung erlauben es dem Bund und den eidgenössischen Räten, sich ein genaues Bild über die Verwendung der eingesetzten Mittel zu machen.

KTI

Bedeutung
für die vom Bund
angestrebten Ziele

(B)

Die KTI unterstützt als Behördenkommission die anwendungsorientierte Forschung bei Kooperationsprojekten zwischen Forschungs- und Wirtschaftspartnern, die Gründung und den Aufbau von Unternehmen mit hohem Innovationspotenzial sowie die Stärkung von Netzwerken im Wissens- und Technologietransfer. Die mit vorliegender Botschaft beantragten Mittel und ihre Zweckbindung zugunsten der Energieforschung (Beiträge an Kompetenzzentren; Projektförderung) entsprechen dem Auftrag zur Umsetzung der von Bundesrat und Parlament beschlossenen neuen Energiepolitik (Ausstieg aus der Kernenergie). Im Falle einer substantziellen Reduktion könnten die Ziele der neuen Energiepolitik nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden.

Materielle und
finanzielle Steuerung

Die mit der BFI-Botschaft 2013–2016 beantragten Mittel werden mit der vorliegenden Botschaft aufgestockt (zweckgebundene Zusatzmittel). Die verfügbaren finanziellen Mittel werden nach klar definierten Kriterien vergeben, und die Anträge werden durch die Expertise der Kommissionsmitglieder geprüft.

Verfahren der
Beitragsgewährung

Aufbau und Betrieb der Kompetenzzentren SCCER: Gemäss Bundesbeschluss B muss die Eigenleistung (inklusive Forschungsmittel) der begünstigten Fachhochschulen und Universitäten mindestens der Höhe der Bundesbeiträge entsprechen. Betreffend der KTI-Projektförderung gelten die Verfahren gemäss der V-FIFG. In der Projektförderung übernehmen die Wirtschaftspartner in der Regel mindestens die Hälfte der Gesamtkosten.

Forschungsförderung

Bedeutung
für die vom Bund
angestrebten Ziele

(C)

Mit dem SNF Nachwuchsförderprogramm «Energie» werden in Abstimmung mit den übrigen in dieser Botschaft beantragten Massnahmen Nachwuchskräfte für

den Kapazitätsaufbau im Bereich der Energieforschung rekrutiert. Der Umfang der Mittel und ihre Zweckbindung entsprechen dem Auftrag zur Umsetzung der von Bundesrat und Parlament beschlossenen neuen Energiepolitik (Ausstieg aus der Kernenergie). Im Falle einer substanziellen Reduktion könnten die Ziele der neuen Energiepolitik nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden.

Materielle und finanzielle Steuerung

Gestützt auf Bundesbeschluss C wird die zusätzliche, an den SNF übertragene Förderaufgabe durch eine Ergänzung in der Leistungsvereinbarung zur Periode 2013–2016 präzisiert (s. Ziff. 4.3).

Verfahren der Beitragsgewährung

Die Leistungsvereinbarung zwischen Bund und SNF nennt die für die massgebliche Beitragsperiode zu verfolgenden Ziele und umzusetzenden Massnahmen in den verschiedenen Förderbereichen des SNF. Gestützt auf interne Controllingprozesse erstatten der SNF dem SBF (künftig SBFI) jährlich Bericht über die Zielerreichung. Allfällige Abweichungen und Korrekturmassnahmen werden an den jährlichen Controllinggesprächen erörtert resp. vereinbart.

10 **Bericht** «*Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz*»

Der Bericht und damit verbundene Teilberichte sind erhältlich über folgenden Link: www.sbf.admin.ch/energieforschungschweiz.htm.

11 **Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Bereich für die Jahre 2013–2016** (*Ergänzung*)

Ziel 2 Forschung¹⁸

Unterziel 4a: Er setzt aus dem Zahlungsrahmen 2013–2016 insgesamt 60 Millionen Franken zweckgebunden wie folgt für Massnahmen im ETH-Bereich zur Stärkung der Energieforschung ein: zu einem Drittel für den Kompetenzaufbau (neue Professuren sowie Auf- und Ausbau von Forschungsgruppen) gemäss Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» und zu zwei Drittel für neue Forschungsinfrastrukturen im Energiebereich. Im Weiteren beteiligt er sich im Rahmen des kompetitiven Förderprogramms «Energie» (KTI/SNF) am Aufbau und Betrieb der Kompetenzzentren SCCER.

¹⁸ In Ergänzung zu BBl 2012 3334 (Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016)