



Energiewende

Nationales Forschungsprogramm NFP 70

Ausschreibung



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

**Schweizerischer Nationalfonds
zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung**

Wildhainweg 3
Postfach 8232
CH-3001 Bern

Tel. +41 (0)31 308 22 22

E-Mail nfp70@snf.ch

www.snf.ch
www.nfp70.ch

© Juli 2013, Schweizerischer Nationalfonds, Bern

Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
1.1 Hintergrund	7
1.2 Das nationale und internationale Forschungsumfeld	8
2. Ziele	10
2.1 Ziele des NFP 70	11
2.2 Ziele des NFP 71	12
3. Organisation und Struktur des NFP 70	12
4. Forschungsschwerpunkte	14
5. Praktischer Nutzen und Adressatenkreis	18
6. Programmablauf	19
7. Eingabeverfahren und Projektauswahl	19
7.1 Projektskizzen	20
7.2 Forschungsgesuche	21
7.3 Auswahlkriterien	22
7.4 Zeitplan und Budget	22
7.5 Kontaktinformationen	23
8. Akteure	23
8.1 Akteure NFP 70	23
8.2 Akteure NFP 71	24

Was ist ein Nationales Forschungsprogramm (NFP)?

Im Rahmen der NFP werden Forschungsprojekte durchgeführt, die einen Beitrag zur Lösung wichtiger Gegenwartsprobleme leisten. Gestützt auf Artikel 6 Absatz 2 des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes vom 7. Oktober 1983 (Stand 1. Januar 2013) bestimmt der Bundesrat die Fragestellungen und die Schwerpunkte, die in den NFP untersucht werden sollen. Für die vom Bundesrat entsprechend in Auftrag gegebene Durchführung der Programme zeichnet der Schweizerische Nationalfonds verantwortlich.

Das Instrument NFP wird in Artikel 4 der Verordnung zum Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz vom 10. Juni 1985 (Stand 1. Januar 2013) wie folgt beschrieben:

«¹ Mit den Nationalen Forschungsprogrammen sollen untereinander koordinierte und auf ein gemeinsames Ziel ausgerichtete Forschungsprojekte ausgelöst und durchgeführt werden. Sie sollen wenn nötig ermöglichen, ein zusätzliches Forschungspotenzial zu schaffen.

² Als Gegenstand Nationaler Forschungsprogramme eignen sich vor allem Problemstellungen,

- a. deren wissenschaftliche Erforschung von gesamtschweizerischer Bedeutung ist;
- b. zu deren Lösung die schweizerische Forschung einen besonderen Beitrag leisten kann;
- c. zu deren Lösung Forschungsbeiträge aus verschiedenen Disziplinen erforderlich sind;
- d. die weder ausschliesslich der reinen Grundlagenforschung, der Forschung der Verwaltung (Ressortforschung) noch der industrienahen Forschung zugeordnet werden können;
- e. deren Erforschung innerhalb von etwa fünf Jahren Forschungsergebnisse erwarten lässt, die für die Praxis verwertbar sind.

³ Bei der Auswahl wird auch berücksichtigt, ob die Programme

- a. als wissenschaftliche Grundlage für Regierungs- und Verwaltungsentscheide dienen können;
- b. in einem internationalen Projekt bearbeitet werden könnten und auch für die Schweiz von grossem Interesse sind.»

Zusammenfassung

Die gleichzeitige Umsetzung der «Energiestrategie 2050» des Bundesrats und der nächsten Stufen der Klimapolitik stellt das Energiesystem und damit einhergehend Politik, Wirtschaft und Konsumentinnen und Konsumenten vor grosse Herausforderungen. Der Bundesrat hat deshalb im Mai 2011 den Grundsatzentscheid gefällt, die für 2011 geplante Ausschreibung für neue NFP-Themen des Staatssekretariats für Bildung und Forschung (SBF)¹ thematisch auf Energieforschung einzuschränken und damit spezifisch auf die Energieproblematik ausgerichtete NFP ins Auge zu fassen. Vor diesem Hintergrund hat der Bundesrat am 4. Juli 2012 das NFP 70 «Energiewende» mit einem Finanzrahmen von CHF 37 Mio. und das NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» mit einem Finanzrahmen von CHF 8 Mio. gutgeheissen und den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit deren Durchführung betraut.

Das NFP 70 befasst sich vor allem mit naturwissenschaftlich-technologischen Aspekten der Energiewende und der Vorbereitung und Einleitung von Umsetzungsschritten des neuen Energiesystems im gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Umfeld in der Schweiz. Das NFP 71 fokussiert auf die Untersuchung der Möglichkeiten, Effizienz- und Suffizienzpotenziale in der Energienutzung von privaten, gewerblichen und öffentlichen Endkunden durch Steuerungsmassnahmen zu realisieren. Die beiden NFP sind hoch interdependent, weshalb sie im Zeitraum von 2014 bis 2018 parallel und in enger, koordinierter Zusammenarbeit durchgeführt werden.

Es gibt in der Schweiz eine breit abgestützte und international kompetitive Forschung zu diesen Fragen. Dennoch sind bisher zahlreiche wichtige Themen unbearbeitet geblieben. Das NFP 70 und das NFP 71 wollen das bestehende Forschungspotenzial bündeln und Wissen generieren, welches die Politik und die Wirtschaft bei der Umsetzung der «Energiestrategie 2050» sowie bei der Erreichung weiterer energie- und klimapolitischer Ziele unterstützt. Besonderes Gewicht soll deshalb der Integration und Verdichtung der Ergebnisse und damit der Förderung des Transfers in Politik und Wirtschaft verliehen werden.

Die vorliegende Ausschreibung betrifft das NFP 70 «Energiewende», während für das NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» eine eigene Ausschreibung besteht.

Am 21. August 2013 findet beim SNF eine Informationsveranstaltung für interessierte Forschende statt.

¹ Ab 1.1.2013 Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)

1. Einleitung

Im Mai 2011 hat der Bundesrat den Grundsatzentscheid gefällt, die für 2011 geplante Ausschreibung für neue NFP-Themen des Staatssekretariats für Bildung und Forschung (SBF) thematisch auf Energieforschung einzuschränken und damit spezifisch auf die Energieproblematik ausgerichtete NFP ins Auge zu fassen. Damit sollen wissenschaftliche Grundlagen erarbeitet werden für Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung mit Blick auf den Bundesratsentscheid zur «Energiestrategie 2050», in deren Rahmen die Energieversorgung der Schweiz substantiell umgebaut und langfristig die Stromversorgung ohne Kernenergie sichergestellt werden soll.

Um eine zuverlässige, umweltverträgliche und wirtschaftliche Energieversorgung der Schweiz sicherzustellen, setzt der Bundesrat auf einen etappenweisen Umbau des Energiesystems. Die nötigen Massnahmen werden in der «Energiestrategie 2050» gebündelt. Ziel ist es, in einer ersten Etappe den Endenergieverbrauch zu reduzieren, die erneuerbaren Energien zu fördern und die CO₂-Emissionen zu senken. In einer zweiten Etappe sollen zudem die CO₂-Abgabe und der Netzzuschlag zur Finanzierung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) zu einer Energieabgabe zusammengeführt werden. Das bedeutet eine strategische Neuausrichtung vom heutigen Fördersystem zu einem Lenkungssystem. Der Übergang soll fliegend und innerhalb einer vertretbaren Übergangsfrist stattfinden.

Um den Energiebedarf und insbesondere den Elektrizitätsbedarf auch künftig decken zu können, braucht es in erster Linie eine Senkung des Verbrauchs. Deshalb setzt der Bundesrat auf eine konsequente Umsetzung der Energieeffizienz im Gebäudebereich, bei Elektrogeräten, in Industrie, Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben sowie bei der Mobilität. Dies soll mit geeigneten Massnahmen und unter anderem auch mit mehr Mitteln für das Gebäudeprogramm und mit der Verschärfung von Energieeffizienzvorschriften geschehen. Von der öffentlichen Hand wird erwartet, dass sie mit gutem Beispiel vorangeht.

Um den stufenweisen Wegfall der Elektrizitätsproduktion aus der Kernkraft aufzufangen, setzt der Bundesrat beim Elektrizitätsangebot primär auf einen starken Ausbau der erneuerbaren Energien, dies unter Abwägung von Schutz- und Nutzungsinteressen. Damit das nutzbare Potenzial der erneuerbaren Energien erschlossen werden kann, soll in einer ersten Etappe die finanzielle Förderung erhöht werden. Im Vordergrund stehen die Optimierung und der Ausbau des bestehenden Modells der KEV. Den verbleibenden Restbedarf sollen fossil-thermische Kraftwerke und/oder Stromimporte decken.

Vor diesem Hintergrund hat der Bundesrat am 4. Juli 2012 die NFP 70 «Energiewende» und 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» gutgeheissen und den SNF mit deren Durchführung betraut. Für die geplante Forschungsdauer von fünf Jahren besteht im NFP 70 ein Finanzrahmen von CHF 37 Mio. und im NFP 71 ein Finanzrahmen von CHF 8 Mio. Der Nationale Forschungsrat wählte je eine Leitungsgruppe und beauftragte diese mit der koordinierten Erarbeitung der beiden Ausschreibungen, welche auf den entsprechenden Programmskizzen (SNF, April 2012) und Machbarkeitsstudien (SNF, April 2012) aufbauen. Die zwei Leitungsgruppen haben ihre Arbeit am 14. März 2013 aufgenommen. Die beiden Ausschreibungen wurden am 1. Juli 2013 durch den Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF) genehmigt.

Das Ziel der beiden NFP liegt darin, potenzielle Lösungswege und -beiträge zu erbringen, die in den nächsten 10 bis 30 Jahren in der Schweiz umgesetzt werden können. In der Ausgestaltung der geplanten NFP konnte sich der SNF unter anderem auf

solide Grundlagenarbeiten des SBF und des Bundesamts für Energie (BFE) abstützen, insbesondere auch auf die Referenzberichte «Stand und Perspektiven der Energieforschung» vom 29.04.11/12.05.11 und «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz» vom 24.04.12².

1.1 Hintergrund

Die Treibhausgasemissionen des Schweizer Konsums betragen inklusive der «grauen» Emissionen (d.h. Emissionen, die für die Produktion von Gütern ausserhalb der Landesgrenze anfallen) ca. 12.5 t pro Kopf und Jahr, wovon 7.2 t innerhalb der Schweiz emittiert werden und der Rest als graue Emissionen für die Herstellung von Produkten und Aufbereitung von Energieträgern im Ausland anfallen. Der direkte Endenergiebedarf betrug 2010 911'550 TJ, davon u.a. 215'230 TJ Elektrizität (56,5% Hydroelektrizität, 38% Nuklearelektrizität), 616'190 TJ fossile Energieträger, 38'090 TJ Holzenergie. Der Anteil der erneuerbaren Energien betrug ohne Wasserkraft lediglich 14'750 TJ (2.4%).

Die Herausforderung der Energiewende betrifft zwei verknüpfte Aufgaben: Verzicht auf die nuklear erzeugte Elektrizität und Reduktion der klimarelevanten Emissionen, beide mit hinreichend sicheren, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Technologien zur Erhaltung hoher Lebensqualität. Dazu sind Technologien stark verbesserter Effizienz und die Erschliessung oder Optimierung bisher nicht oder zu wenig genutzter Ressourcen zu fördern, sowohl auf der Angebots- wie auf der Nachfrageseite. Zudem sind Potenziale für den bewussten Verzicht auf besonders energieaufwändige Verhaltensweise zu eruieren (Suffizienzpotenziale), und es ist zu untersuchen, wie diese realisiert werden könnten. Die Bearbeitung dieser Aufgaben steht unter dem Einfluss der Entwicklungen in der Energietechnologie und -politik sowie der neueren Erkenntnisse der Klimatologie, sowohl in den umliegenden Nationen wie global.

Alle Energietechnologien unterliegen Naturgesetzen, die zum Beispiel den maximalen Umwandlungsgrad von einer Energieform in eine andere bestimmen. Die seit vielen Jahren anhaltende Zunahme des Energiekonsums ist ein gesellschaftliches, nur teilweise wirtschaftsbedingtes Phänomen. Es ist davon auszugehen, dass der relative Anteil elektrischer Energie am Gesamtenergieverbrauch zunehmen wird.

Die Energiewende betrifft klar nicht nur den Ersatz der nuklear erzeugten Elektrizität (eine Bandenergie) durch andere Elektrizität erzeugende Technologien, sondern in einem künftig optimierten Energiemix auch den optimierten Einsatz von fossilen und synthetischen Brennstoffen, Wärme inkl. Geothermie, Strahlung/Sonnenlicht und mechanischer Energie. Insbesondere die auf Sonnenstrahlung und Wind basierten erneuerbaren Energien fallen zeitlich und örtlich nicht der Nachfrage folgend an, entsprechend erhalten Speicherung und Transport und verbindende Netzwerke besondere Bedeutung. Diese primär naturwissenschaftlich-technischen Aspekte bilden den Schwerpunkt des NFP 70.

Mit der Entwicklung von neuen Technologien allein wird die Energiewende jedoch nicht herbeizuführen sein. Eine besondere Herausforderung ist der Entwurf eines wirksamen Anreizsystems für den Wandel im Verhalten aller Teilnehmenden am Energiemarkt, die Herstellung des dazu notwendigen gesellschaftlichen und politischen Konsenses und dessen erfolgreiche Umsetzung durch Bund, Kantone und Gemeinden. Diese sozioökonomische und regulatorische Seite des Prozesses hin zur Energiewende wird im NFP 71 bearbeitet.

² BBl 2012 9017; BBl 2013 2611-2616; BBl 2013 2481

Zwischen dem NFP 70 und dem NFP 71 bestehen zahlreiche, relevante Interdependenzen. Deshalb wird bei der Programmierung und Durchführung der beiden NFP eine enge Zusammenarbeit und Koordination angestrebt, obwohl die beiden NFP als organisatorisch selbständige Programme mit einer spezifischen Ausschreibung und einer eigenen Leitungsgruppe geführt werden.

1.2 Das nationale und internationale Forschungsumfeld

Wie in allen Industriestaaten ist die Energieforschung auch in der Schweiz ein wichtiges Standbein der Energiepolitik. Die öffentliche Hand wendet für die Energieforschung jährlich zwischen 160 und 200 Millionen Franken auf. Ziel ist die Schaffung einer gesicherten und nachhaltigen Energieversorgung, die Stärkung des Technologiestandorts Schweiz und die Erhaltung der hohen Qualität der Schweizer Forschung. Die internationale Zusammenarbeit und der effiziente Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis geniessen dabei einen hohen Stellenwert.

Die Energieforschung ist explizit einer der strategischen Eckpfeiler der «Energiestrategie 2050» des Bundes. Für die Periode 2013-2016 wird der Bundesrat darum Forschung und Innovation im Energiebereich mit zusätzlichen Mitteln fördern, um die Umsetzung der neuen Energiepolitik zu unterstützen. Die zusätzlichen Fördermittel im Gesamtumfang von CHF 202 Mio. für die Periode 2013-2016 hat das Eidgenössische Parlament im Rahmen der Sonderbotschaft zum «Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz» in der Frühjahrssession 2013 bewilligt. Es soll eine mehrheitlich anwendungsorientierte Forschung in Bereichen mit einem besonders grossen Zukunftspotenzial für die Energiewende gefördert werden. Ein wichtiger Aspekt ist auch der Aufbau der hierfür notwendigen Fachkompetenz mit Forschungserfahrung. Vorgeschlagen ist die Schaffung von bis zu sieben nationalen Kompetenzzentren in ausgewählten thematisch ausgerichteten Forschungsfeldern (Swiss Competence Centers for Energy Research, SCCER), dreissig neuen Forschungsgruppen an den Hochschulen sowie vierzig SNF-Förderprofessuren.

Die Energieforschung der öffentlichen Hand richtet sich nach dem «Konzept der Energieforschung des Bundes», welches alle vier Jahre von der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE aktualisiert wird. Im Konzept für die Periode 2013-2016 hat die CORE vier thematische Schwerpunkte definiert: «Wohnen und Arbeiten der Zukunft», «Mobilität der Zukunft», «Energiesysteme der Zukunft» sowie «Prozesse der Zukunft». Eng damit verknüpft sind die Forschungsprogramme des BFE (vor allem der Bereich Energie-Wirtschaft-Gesellschaft), die Pilot- und Demonstrationsprojekte des BFE, die neu lancierten SCCER sowie das Forschungsprogramm des Bundesamts für Strassen.

Ein grosser Teil der weltweit in die Energieforschung investierten Mittel fliesst in F&E im Bereich erneuerbare Energien, rationelle Energienutzung und Energieeffizienz. Als vergleichendes Beispiel soll Deutschland dienen, wo z.B. die Förderung von Forschung und Entwicklung der erneuerbaren Energien im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der deutschen Bundesregierung für die Jahre 2012 bis 2014 mit etwas mehr als einer Milliarde Euro und im Bereich «Rationelle Energienutzung und Energieeffizienz» mit knapp einer Milliarde Euro erfolgt. Ein weiteres Beispiel ist Japan. In Japan stehen dem Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI, Ministry for Economy, Trade and Industry) für das Jahr 2013 insgesamt CHF 960 Mio. zur Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbare Energien zur Verfügung. Dies entspricht rund 10% des Gesamtbudgets des METI. Die meisten Mittel sind vorgesehen für die Bereiche Wind (CHF 398 Mio.), Geothermie (CHF 193 Mio.) und Solarener-

gie (CHF 72 Mio.). Ein wesentlicher Betrag ist auch für die Forschung im Bereich der Stromnetze reserviert, da die rechtzeitige Weiterentwicklung der Netze unabdingbar ist für die Neuausrichtung des Energiesystems mit verstärkter Nutzung der erneuerbaren Energien.

Nationales Forschungsumfeld

Die Hochschulen und Forschungsinstitute der Schweiz verfügen über hochqualifizierte Forschende im Energiebereich und können auch auf Experten aus wichtigen Kontextdisziplinen wie Klimatologie, Meteorologie, Hydrologie, Seismologie, Psychologie, Soziologie, Politikwissenschaft oder Ökonomie zurückgreifen. Die Energieforschung ist zudem auf nationaler wie internationaler Ebene sehr gut vernetzt.

Wichtige Akteure finden sich in den Kompetenzzentren des ETH-Bereichs («Competence Center Energy and Mobility» CCEM mit «Leading House» am Paul Scherrer Institut PSI; «Competence Center Environment and Sustainability» CCES mit «Leading House» an der ETH Zürich), am «Energy Science Center» der ETH Zürich und am «Energy Center» CEN an der EPF Lausanne, an der Empa wie auch am Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie. Zudem wird an verschiedenen Universitäten im Energiebereich geforscht und an einigen Fachhochschulen ist insbesondere die anwendungsorientierte Energieforschung und Entwicklung vertreten.

Internationales Forschungsumfeld

Internationale Projekte haben in der schweizerischen Energieforschung eine lange Tradition. Eine besondere Bedeutung hat dabei die Zusammenarbeit im Rahmen der Forschungsprogramme der Europäischen Union und der Internationalen Energieagentur (IEA).

Die EU fördert Forschung und Entwicklung auf Basis mehrjähriger Forschungsrahmenprogramme (FRP). Ziel ist es, die wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Industrie zu stärken, die Entwicklung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu fördern und den europäischen Forschungsraum (ERA) auszubauen.

Seit Anfang 2007 läuft das 7. FRP (2007-2013). Insgesamt stehen für das 7. FRP € 53,2 Mrd. zur Verfügung. Die nicht-nukleare Energieforschung ist eine von zehn thematischen Prioritäten und wird mit € 2,35 Mrd. gefördert. Dabei ist das Ziel die Überführung der derzeitigen europäischen Energiewirtschaft in eine nachhaltigere Energiewirtschaft mit einem breiten Energieträgermix.

Um Synergievorteile zwischen nationaler und europäischer Förderpolitik zu realisieren, existieren so genannte Europäische Technologieplattformen wie «Fuel Cells and Hydrogen», «Zero Emission Fossil Fuel Power Plants» oder «Electricity Networks of the Future», in welchem die Schweiz durch das BFE vertreten ist. Dazu kommen sogenannte ERA-Nets wie zum Beispiel «Hydrogen and Fuel Cells» und «Fossil Energy Coalition».

Deutschland setzt wie erwähnt seit mehreren Jahren verstärkt auf die Energieforschung und intensiviert die Anstrengungen seit dem Entscheid für den Ausstieg aus der Nuklearenergie. Allein in der Helmholtz-Gemeinschaft ist die Energieforschung eines der sechs Forschungsfelder und wird in der Periode 2010-2014 mit € 1'330 Mio. gefördert. Darin enthalten sind € 130 Mio. zusätzliche Mittel «Energiewende» für Programme wie Erneuerbare Energien (PV&CSP), Netze 2020, Effiziente Energiebereitstellung, Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung: Nachhaltigkeit und Sozialverträglich-

lichkeit, Synthetische flüssige Kohlenwasserstoffe: Speicher höchster Energiedichte, Stationäre elektrochemische Feststoff-Speicher und -Wandler.

Die Schweiz ist Gründungsmitglied der IEA. In den 27 Mitgliedstaaten werden durch die öffentliche Hand jährlich insgesamt mehrere Milliarden US-Dollar in Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbare Energien, rationelle Energienutzung und Energieeffizienz investiert mit dem Ziel innovativer Technologieentwicklungen.

Die IEA bietet Mitgliedern ein breites Forum zur gemeinsamen Abstimmung wichtiger Energiefragen und darüber hinaus eine Plattform für internationale Forschungsk Kooperationen an, die so genannten «Implementing Agreements». Schwerpunkte sind erneuerbare Energien, fossile Energieträger, Energieeffizienz sowie Kernfusion. Die Schweiz engagiert sich derzeit in über 20 «Implementing Agreements». Alle Projekte und Aktivitäten im Bereich der Energieforschung werden durch CERT (Committee on Energy Research and Technology) koordiniert, in dem das BFE die Schweiz vertritt.

Über Kontakte zu themenrelevanten Initiativen der IEA wird die internationale Vernetzung der Programmaktivitäten des BFE noch weiter verstärkt und damit werden Möglichkeiten eröffnet, durch gemeinsame Aktionen Projekte zu verwirklichen, die eine wesentlich grössere (internationale) Breitenwirkung entfalten und für die Schweiz allein nicht zu realisieren wären.

2. Ziele

In der «Energiestrategie 2050» geht der Bundesrat davon aus, dass sich die Wohnbevölkerung bis 2050 auf über 9 Mio. Einwohner erhöht. Die Zahl der Erwerbstätigen bleibt im Zeitraum 2010 bis 2050 in etwa konstant, und das angenommene, mittlere Wirtschaftswachstum wird über denselben Zeitraum auf etwa 1.1% pro Jahr geschätzt. Die mittlere absolute Endenergienachfrage entwickelt sich von +0,7%/Jahr (1995-2010) auf mittlere -1.0%/Jahr (2010-2050) im Szenario «Politische Massnahmen» (POM)³; die mittlere absolute Stromnachfrage von +1.5%/Jahr (1995-2010) bewegt sich im Szenario POM auf etwa ein Nullwachstum bis 2020, hat ein leicht negatives Wachstum bis 2035 und steigt wieder leicht an bis 2050. Ausgedrückt in Energiebedarf pro BIP-Einheit wird die Endenergienachfrage von aktuellen -1.2%/Jahr (2000-2010) auf -1.9%/Jahr (im Szenario POM) bis zu -2.3%/Jahr (im Szenario «Neue Energiepolitik» NEP)³ geschätzt, während die Stromnachfrage pro BIP-Einheit von aktuellen -0.2%/Jahr (2000-2010) auf -0.7 bis -1.7%/Jahr (POM, resp. NEP) erwartet wird. Im Bereich der Strombereitstellung aus neuen Erneuerbaren Energien rechnet der Bundesrat mit einem Ausbau auf jährlich 24 TWh (heute <1 TWh), insbesondere mit einem Ausbau von Photovoltaik (auf ca. 11 TWh), Windstrom (auf ca. 4 TWh) und Geothermie (auf ca. 4 TWh).

Sowohl das NFP 70 wie auch das NFP 71 orientieren sich an den Zielen der «Energiestrategie 2050» des Bundesrats, wobei in beiden NFP nicht das Energiesparen an sich, sondern die substanzielle Reduktion des Energiekonsums von nicht erneuerbaren Energieträgern und von Energieträgern mit schädlichen Folgen für das Klima, die Umwelt und den Menschen im Vordergrund steht. Dabei gehen beide NFP von der Vorstellung einer Matrix aus, welche aufzeigt, dass es zur Umsetzung der «Energiestrategie 2050» des Bundesrates und weiterer energie- und klimapolitischer Zielsetzungen Wissenslücken sowohl auf der Seite des Angebots und auf jener der Nachfrage nach (erneuerbaren) Energien als auch an der Schnittstelle von Angebot und Nachfrage

³ Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050, Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000 – 2050, Prognos AG, Basel, 12.09.2012

(u.a. Marktbedingungen, Preisbildung, Gestaltung der Rahmenbedingungen durch den politischen und sozialen Prozess) gibt und dass sich auf beiden Seiten sowohl eher naturwissenschaftlich-technische als auch eher gesellschaftlich-ökonomische Fragen stellen.

	Technologische Aspekte	Sozioökonomische Aspekte
Angebotsseite	NFP 70	NFP 70
Nachfrageseite	NFP 70	NFP 71

Bild 1: Matrix für die Abdeckung der erforderlichen Aspekte der Thematik

Die Matrix reflektiert die Erkenntnis, dass Gesellschaft und Technik eng zusammenhängen, so dass isolierte technische Lösungen spät oder gar nie eingesetzt werden können, falls nicht die relevanten wissenschaftlichen Aspekte des sozialen, ökonomischen und politischen Umfelds in die Entwicklung und die Anwendung der Technik integriert sind. Umgekehrt wird man mit neuen Geschäftsmodellen oder gesetzlichen Reformen alleine die technologischen Herausforderungen der «Energiewende 2050» auch nicht bewältigen können.

Die beiden parallel laufenden Programme NFP 70 und NFP 71 werden in enger, koordinierter Zusammenarbeit durchgeführt und decken zusammen die komplexen Fragestellungen im Zusammenhang mit der angestrebten Energiewende ab. Dabei sind die nachfolgenden Gebiete ausdrücklich nicht Gegenstand der wissenschaftlichen Ausrichtung und der Schwerpunkte des NFP 70 und des NFP 71:

- _ Forschung mit dem Ziel, den Stand des Wissens inkrementell zu verbessern
- _ Nuklearforschung (abgedeckt durch bereits bestehende Förderungsquellen)
- _ Pilot- und Demonstrationsanlagen (abgedeckt durch das BFE)
- _ Reine Grundlagenforschung (abgedeckt durch die Abteilungen I bis III des SNF)

2.1 Ziele des NFP 70

Das Nationale Forschungsprogramm «Energiewende» (NFP 70) soll mit gezielten Projekten in Forschung und Entwicklung (F&E) technisch innovative sowie institutionell und sozioökonomisch attraktive Lösungswege und -beiträge zu einer nachhaltigen Energiepolitik der Schweiz erarbeiten.

Die Lösungen sollen gleichzeitig dem der hohen Lebensqualität entsprechenden Energiebedarf (Angebots- und Nachfrageseite) gerecht werden und andererseits das Innovationspotenzial der Wirtschaft für energietechnische Produkte und Dienstleistungen vergrössern. Sie sollen in Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen in koordinierten Projekten erarbeitet werden, die sich an integrierten, systemorientierten Wertschöpfungsketten ausrichten. Dies bindet sowohl risikoreiche Spitzenforschung an den Hochschulen («high-risk/high-reward»-Forschungsprojekte) als auch innovative F&E-Projekte zur radikalen Verbesserung existierender Technologien in Zusammenarbeit mit Privatfirmen und Behörden ein.

Mit dem NFP 70 «Energiewende» soll überdies ein Beitrag zur Sensibilisierung von Bevölkerung und Politik für die Thematik Energie und zum Abbau von Barrieren und Widerstandspotenzialen gegenüber nachhaltigen Energietechnologien geleistet werden. Die teilweise in internationaler Zusammenarbeit erarbeiteten Ergebnisse sollen letztlich auch einen Beitrag der Schweiz zur Lösung der europäischen und globalen Energieprobleme erbringen.

Die koordinierte Beteiligung verschiedener Forschender und Praxispartner in einer Wertschöpfungskette soll neue Geschäftsmodelle entstehen lassen, die das unternehmerische Risiko für jeden einzelnen Partner vermindern. Dank diesem integralen Ansatz wird für die Schweiz ein zusätzlicher Mehrwert resultieren, da durch die Einbindung der einzelnen Forschungsprojekte in konkrete Wertschöpfungsketten die schweizerischen Rahmenbedingungen und Eigenheiten (geographisch, ökologisch, politisch, soziologisch und volkswirtschaftlich) besonders berücksichtigt werden können.

2.2 Ziele des NFP 71

Das Nationale Forschungsprogramm «Steuerung des Energieverbrauchs» (NFP 71) fokussiert insbesondere auf gesellschaftliche, ökonomische und politische Aspekte der Energiewende und hierbei speziell auf den vierten Quadranten der oben dargestellten Matrix für die Abdeckung der erforderlichen Aspekte der Thematik.

Im Zentrum des NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» stehen gesellschafts-, wirtschafts- und politikwissenschaftliche Fragestellungen, welche in erster Linie, aber nicht notwendigerweise ausschliesslich die Nachfrage nach Energie betreffen. Aufmerksamkeit sollen auch übergreifende Fragestellungen erhalten, welche das Zusammenspiel zwischen Angebot und Nachfrage betreffen. Es soll vor allem untersucht werden, wie energetische Effizienz- und Suffizienzpotenziale bei privaten Haushalten, Unternehmungen, öffentlichen Einrichtungen und Betrieben durch Steuerungsmassnahmen bzw. entsprechende Rahmenbedingungen realisiert werden können. Ergänzend soll erforscht werden, wie Energieanbieter durch geeignete, u.a. staatlich gesetzte Regelungen dazu veranlasst werden können, Businessmodelle zu entwickeln, welche Anreize zur sparsamen Energieverwendung beinhalten (Demand Side Management). Zudem sollen ökonomische, rechtliche, politische, psychologische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen und Entwicklungen identifiziert werden, die Effizienzverbesserungen, beziehungsweise die Realisierung von Suffizienzpotenzialen fördern oder hemmen. Dazu gehören auch «Impact Analysen» staatlicher Förder- und Lenkungsmassnahmen. Besonderes Augenmerk soll auf disziplinär übergreifende Ansätze sowie auf die Einbindung und Betroffenheit verschiedener gesellschaftlicher Gruppen (inklusive Minoritäten) gelegt werden. In einem speziellen Modul sollen in Zusammenarbeit mit Anbietern oder Gemeinden Praxisinterventionen begleitend erforscht werden

3. Organisation und Struktur des NFP 70

Die Organisation des NFP «Energiewende» entspricht bewusst nicht dem traditionellen Muster der Projektförderung, das sich an einzelnen Technologien orientiert und in der Schweiz und im Ausland bereits in grossem Masse mit hohen Investitionen angewendet wird. Die Themenbereiche in diesem NFP entsprechen Marktsegmenten, wobei in jedem Marktsegment Probleme angesprochen werden, die nicht nur naturwissenschaftlich-technischer Natur, sondern gleichzeitig auch von gesellschaftlicher Relevanz sind. In jedem der fünf Marktsegmente «Gebäude und Siedlung», «Verkehr und Mobilität»,

«Industrielle Prozesse», «Dienstleistungen» und «Stromversorgung» existieren Wertschöpfungsketten, die vom Bedarf bis zur Markteinführung reichen. Diese fünf Marktsegmente entsprechen im Wesentlichen den vier Schwerpunkten gemäss dem kürzlich veröffentlichten Konzept der Energieforschung des Bundes 2013-2016, ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission des Bundes CORE. In diesen fünf Marktsegmenten sollen die Forschungsarbeiten auf vier Untersuchungsdimensionen (siehe vertikale Säulen in Bild 2) fokussieren, wobei die auf eine bestimmte Wertschöpfungskette ausgerichteten Forschungsprojekte zu Verbundprojekten zusammenzufassen sind, für deren Leitung und Koordination ein qualifiziertes Projektmanagement aufzubauen ist, das separat honoriert wird.

Die fünf Marktsegmente werden ergänzt durch einen Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung», damit die ökologischen, ökonomischen und sozialen Vor- und Nachteile der einzelnen Wertschöpfungsketten quantitativ ausgewiesen werden können. Die Nachhaltigkeitsbewertung soll integraler Bestandteil der Forschungsprojekte sein.

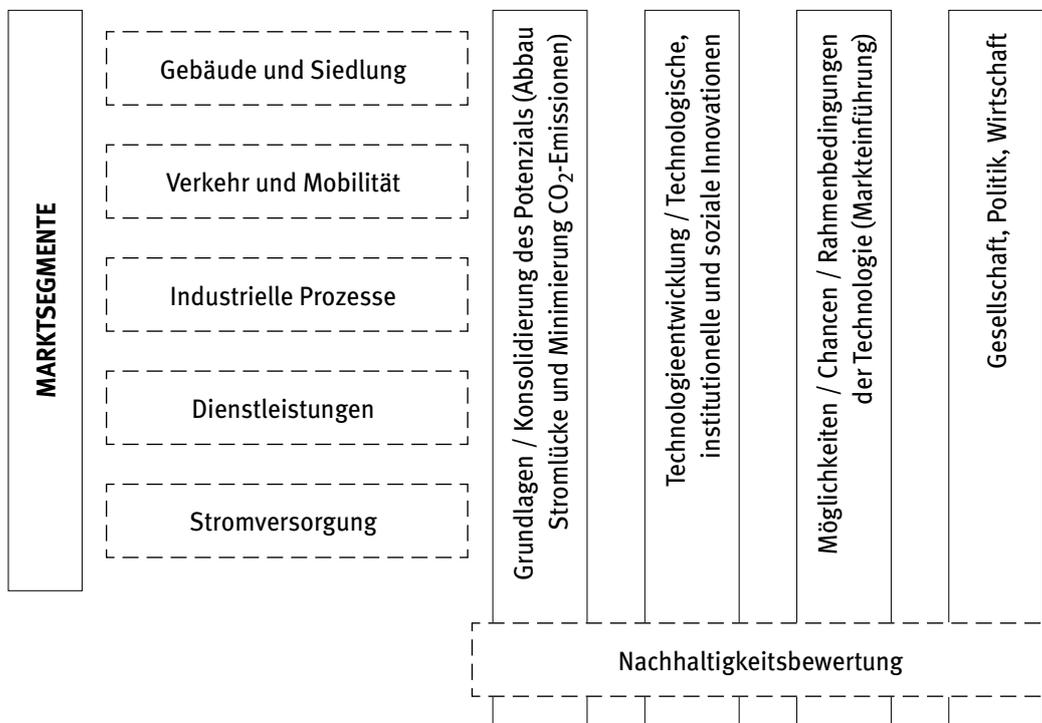


Bild 2: Untersuchungsdimensionen in Wertschöpfungsketten

Der Logik dieser Struktur folgend, beinhaltet ein komplettes Marktsegment sowohl Forschungsprojekte zur Nachfrage- wie auch zur Angebotsseite, wobei die Dimension «Gesellschaft, Politik, Wirtschaft» primär die Nachfrageseite und damit das NFP 71 betrifft.

Während Bild 2 die inhaltliche Gesamtstruktur des NFP 70 illustriert, kann die Struktur innerhalb eines Marktsegments mit seinen Forschungsprojekten wie nachfolgend dargestellt konzeptualisiert werden:

	Technologie	Verhalten, sozioökonomische Aspekte
Angebotsseite		
Nachfrageseite		 generell im NFP 71

Bild 3: Matrix für die Abdeckung der erforderlichen Aspekte eines Marktsegmentes mittels Forschungsprojekten entlang von Wertschöpfungsketten

-  Einzelnes Forschungsprojekt eines Verbundprojektes
-  Wertschöpfungskette X1 im Marktsegment X
-  Wertschöpfungskette X2 im Marktsegment X

Diese Darstellung soll für jedes Marktsegment herangezogen werden, um aufzuzeigen, dass sowohl die Angebots- und Nachfrageseite wie auch die naturwissenschaftlich-technischen und die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Aspekte integriert sind, wobei die Anzahl Forschungsthemen pro Quadrant vom betrachteten Marktsegment abhängt und daher variabel ist. Diese Integration ist der Schlüssel zum Aufbau von Wertschöpfungsketten mit klar definierten Rollen für private und öffentliche Akteure.

Forschungsprojekte im 4. Quadrant (Nachfrageseite / Verhalten, sozioökonomische Aspekte) gehören generell zum NFP 71. Sofern solche Projekte aber Bestandteil einer Wertschöpfungskette für ein bestimmtes Marktsegment sind, können auch Projekte im 4. Quadrant im NFP 70 eingereicht werden. Diese Teilprojekte werden dann durch Mitglieder der Leitungsgruppe des NFP 71 mit-evaluiert.

4. Forschungsschwerpunkte

Das NFP 70 «Energiewende» fokussiert auf die nachfrage- und angebotsseitigen technologischen, institutionellen und gesellschaftlichen Potenziale zur Realisierung der «Energierstrategie 2050» und das NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» schwerwichtig auf die nachfrageseitigen sozioökonomischen Aspekte. Für das NFP 71 besteht eine separate Ausschreibung, weshalb im Folgenden nur noch die Forschungsschwerpunkte des NFP 70 behandelt werden.

Es muss noch einmal betont werden, dass sich die Forschung im NFP 70 nicht wie sonst üblich auf disziplinär definierte Themenfelder bezieht, sondern sich an Marktsegmenten und Wertschöpfungsketten orientiert, die in Hinsicht auf die erfolgreiche Umsetzung der «Energierstrategie 2050» von hoher Relevanz sind. Wie in Kapitel 4 dargestellt, bilden beim NFP 70 die fünf Marktsegmente «Gebäude und Siedlung», «Verkehr und Mobilität», «Industrielle Prozesse», «Dienstleistungen» und «Stromversorgung»

die Themenbereiche. Innerhalb jedes Marktsegments gibt es eine oder mehrere relevante Wertschöpfungsketten, bei deren Erforschung sowohl die Angebots- und Nachfrageseite als auch die naturwissenschaftlich-technischen, die institutionellen und die sozioökonomischen Aspekte zu berücksichtigen sind. Zudem gilt es, die internationalen Verflechtungen der Marktsegmente gebührend zu berücksichtigen. Die einzelnen Forschungsthemen sollen entlang solcher Wertschöpfungsketten definiert und positioniert werden.

Damit ist offensichtlich, dass die anvisierten, integrierten Lösungen einerseits nur durch ein enges Zusammenspiel verschiedenster Disziplinen (Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Architektur und Städtebau, Ökonomie, Rechtswissenschaften, Politikwissenschaften, Soziologie, Psychologie) erzielt werden können und andererseits mit Blick auf Industrieanwendungen eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft unerlässlich ist.

Für die Forschungsprojekte des NFP 70 bedeutet das, dass die Bearbeitung der Forschungsthemen koordiniert in Verbänden von mehreren Forschungsgruppen verschiedener Disziplinen erfolgen muss, was jeweils eine von den Forschungsgruppen gemeinsam festgelegte Zielsetzung und Fragestellung bedingt. Im Gesamtbudget des NFP 70 sind spezielle Mittel für die Koordination und Leitung dieser Verbundprojekte eingestellt. Ausnahmsweise sind auch disziplinäre Einzelprojekte zugelassen, wenn sie den Zielsetzungen des NFP 70 voll genügen.

In Bild 4 sind für die fünf Marktsegmente die aus heutiger Sicht für die Schweiz relevanten Wertschöpfungsketten im Sinne von Forschungsschwerpunkten aufgeführt. Die Identifikation konkreter Themen entlang dieser Wertschöpfungsketten, die ein Potenzial haben, einen Beitrag an die Umsetzung der «Energierstrategie 2050» zu leisten, ist den Forscherteams überlassen. Dabei ist den vorgegebenen Untersuchungsdimensionen Rechnung zu tragen (siehe Bild 2).

Marktsegmente	Forschungsschwerpunkte entlang von Wertschöpfungsketten
Gebäude und Siedlung	Energieeffizienz
	Integration erneuerbarer Energien
Verkehr und Mobilität	Verkehrssysteme
	Effizienz und Reduktion CO ₂ -Ausstoss
Industrielle Prozesse	Energie- und Materialeffizienz
	Substitution fossiler Energieträger
Dienstleistungen	Energieeffizienz
Stromversorgung	Strombereitstellung
	Stromnetze
	Stromspeicherung
	CO ₂ -Management

Bild 4: Mögliche Forschungsschwerpunkte entlang der relevanten Wertschöpfungsketten in den fünf Marktsegmenten

Mit Bezug auf Bild 4 und die darin vorgegebenen Wertschöpfungsketten bzw. Schwerpunkte ist darauf hinzuweisen, dass Projektmittel für Pilotversuche und Demonstrationsanlagen beim BFE beantragt werden müssen. Im besten Fall ist eine beschränkte Ko-Finanzierung oder die Unterstützung der wissenschaftlichen Auswertung solcher Vorhaben durch das NFP 70 möglich. Hingegen sind im NFP 70 Projekte denkbar, die sich mit technologiepolitischen Aspekten befassen wie etwa den Möglichkeiten und Grenzen der Technologieförderung.

Ergänzend kommt der Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung» hinzu, durch welchen die ökologischen, ökonomischen und sozialen Vor- und Nachteile der einzelnen Wertschöpfungsketten quantitativ ausgewiesen werden sollen. Die Nachhaltigkeitsbewertung wird ein integraler Bestandteil der Forschungsprojekte im NFP 70 sein. Dabei sollen bewährte Analyse- und Bewertungsmethoden zum Zuge kommen und allenfalls stärker auf die Besonderheiten der Energiewende ausgerichtet und weiterentwickelt werden. Forschung zur Entwicklung neuer Methoden steht demnach explizit nicht im Fokus.

Für die Nachhaltigkeitsbewertung in den Forschungsprojekten sind im NFP 70 insgesamt 5% der finanziellen Mittel reserviert. Das langfristige Ziel dieses Querschnittsbereichs ist es, den Beitrag der Forschungsergebnisse zur Energiewende zu quantifizieren und damit eine effektive Politikgestaltung zu unterstützen.

Forschung entlang von Wertschöpfungsketten: Beispiele

Das Prinzip der Forschung entlang von Wertschöpfungsketten wird nachfolgend anhand von je einem Beispiel pro Marktsegment veranschaulicht. Zudem werden am Schluss im Marktsegment «Stromversorgung» für die Wertschöpfungskette «Stromnetze» Beispiele möglicher Forschungsthemen in der Matrix abgebildet (vergleiche Bild 3). Es handelt sich hier aber ausdrücklich um exemplarische Beispiele und in keiner Weise um eine vollständige Auflistung:

Marktsegment Gebäude und Siedlung: Integration erneuerbarer Energien

Betrachtet man in diesem Zusammenhang den Bereich der Photovoltaik, reicht die Wertschöpfungskette von der Entwicklung neuer, effizienter und langlebiger Zelltechnologien mit den entsprechenden wirtschaftlichen «large-scale»-Fertigungsverfahren über deren vielfältigen Einsatz in Privathaushalten, Unternehmen und durch öffentliche Institutionen, die dezentrale Stromspeicherung und die stochastische interne Nachfrage/externe Netzeinspeisung inkl. Steuerung sowie die architektonische Integration in einzelne Gebäude und ganze Siedlungen bis hin zu Anreizsystemen für die mehrheitlich privaten Gebäudebesitzer.

Marktsegment Verkehr und Mobilität: Effizienz und Reduktion CO₂-Ausstoss

Diese Wertschöpfungskette reicht von der Gewinnung, der Verarbeitung und der Verteilung von Treibstoffen für den Individual- und Gewerbeverkehr, über den Fahrzeugbau und die Umwandlung in Antriebsleistung (Wirkungsgrad) bis hin zu Anreizsystemen für das Angebot von alternativen Treibstoffen oder für «Car-Sharing» und zur Schulung des individuellen Fahrverhaltens.

Marktsegment Industrielle Prozesse: Energie- und Materialeffizienz

Die Wertschöpfungskette «Energie- und Materialeffizienz» umfasst sämtliche Schritte von der Entwicklung energiearmer Produkte über temperaturreduzierte Herstellverfahren bis zur effizienten Wärmenutzung und -verteilung (durch Anreizsysteme) und der Umwandlung von Wärme in elektrische und mechanische Energie. Dies kann je

nachdem auch den Energiekonsum für die Gewinnung von Rohstoffen, den Einsatz von umweltverträglichen Materialien, das Recycling der eingesetzten Materialien und die Umsetzung von ressourceneffizienten Produktionssystemen sowie die Eingriffe in Ökosysteme und Landschaft mitumfassen.

Marktsegment Dienstleistungen: Energieeffizienz

Effizienzsteigerungen können beispielsweise in der Informations- und Kommunikationstechnik mittels neuer Wege des Datenmanagements (z.B. Weiterentwicklung Cloud Computing), energieeffizienterer Hardware und Kühlung, Reduktion der Wärmeabgabe und Nutzung der Abwärme, verbesserter Wiederverwendbarkeit der einzelnen Hardware-Komponenten sowie über das Benutzerverhalten erzielt werden.

Marktsegment Stromversorgung: Stromnetze

Die Stromnetze im Sinne einer Wertschöpfungskette umfassen die Prognose des zukünftigen Strombedarfs und dessen geographische und zeitliche Verteilung, die zukünftige Stromeinspeisung unter Integration von intermittierendem erneuerbarem Strom, die Bereitstellung, den Betrieb und die Erhaltung der Netze, die Einbindung der nationalen Netze in die europäischen Netze, die Netzstabilität und das Lastflussmanagement, intelligente Netze (Smart Grid) und Hochleistungselektronik sowie die Systemaspekte der Stromspeicherung und die lokale und nationale Netzführung.

Mögliche Forschungsthemen entlang der Wertschöpfungskette «Stromnetze» lassen sich in der Matrix wie folgt darstellen:

	Technologie	Verhalten, sozioökonomische Aspekte
Angebotsseite	<p>Modelle des Lastfluss-Managements für den bidirektionalen Stromaustausch auf allen Spannungsebenen</p> <p>Speicher- und Lastmanagementkonzepte für die Integration grösserer Mengen von intermittierendem Strom</p> <p>Neue Netzführungsprinzipien</p> <p>Hochspannungsgleichstrom-Übertragungssysteme und -komponenten für Verteilnetze</p>	<p>Anreizsysteme für den Um- und Ausbau des Stromnetzes</p> <p>Finanzierungsmodelle</p> <p>Dezentrale, stochastische Einspeisung durch Unternehmen und Haushalte und Konsequenzen</p>
Nachfrageseite	<p>Optimierung (technisch und wirtschaftlich) von Eigenverbrauch, lokaler Speicherung und Netzeinspeisung von Photovoltaik</p> <p>Einbindung der Verbraucher in die Netzführung, z.B. Bereitstellung von Regelenergie</p>	<p>Nachfrage nach Netzdienstleistungen, zum Beispiel: «Peak shaving» und Lastverschiebung durch Dynamisierung von Strompreisen</p>

Die Erwartung des NFP 70 besteht nun darin, dass die aus Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen verschiedener Disziplinen zusammengesetzten Verbundprojekte zusammen mit ihren Praxispartnern ihre Forschungsthemen entlang einer der relevanten Wertschöpfungsketten identifizieren und koordiniert bearbeiten, wobei immer eine ganzheitliche Sicht vom Bedarf (Angebotsseite) bis zur Umsetzung (Nachfrageseite) bzw. auf die Technologie und das Verhalten leitend sein muss. Als Ergebnisse werden neue Produkte, Verfahren, Dienstleistungen und/oder Geschäftsmodelle erwartet, die einen substantziellen Beitrag an die Realisierung der «Energiestrategie 2050» leisten und rasch am Markt umgesetzt werden können.

Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung»

Die Bewertung der Nachhaltigkeit von Technologien oder politischen Massnahmen kann auf bestehende Methoden wie Lebenszyklusanalysen (LCA), Technologiefolgenabschätzungen (TA) oder Sustainability Impact Assessment (SIA) und Risikoanalysen aufbauen. In der Schweiz gibt es zudem die weltweit grösste Ökoinventar-Datenbank (ecoinvent), welche quantitative Informationen zu den Emissionen und Ressourcenverbräuchen der unterschiedlichsten Energieerzeugungstechnologien, zu den Strommischen verschiedener Länder und Regionen, zu Wertschöpfungsketten von Brennstoffen, Transportsystemen für Energie und Wärme, Wärmeerzeugungsprozessen und andere Transportsysteme enthält. Weitere internationale Projekte ergänzen diese Datenquelle mit Inventardaten zu führenden Energietechnologien der Zukunft.

Beim Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung» geht es nicht primär um die Entwicklung von neuen theoretischen Modellen und Methoden, sondern um die fallbezogene Anwendung und allenfalls Anpassung bzw. Weiterentwicklung von bestehenden Modellen und Methoden. Es wird erwartet, dass für jedes Verbundprojekt der Beitrag der entlang einer Wertschöpfungskette erzielten Forschungsergebnisse an eine nachhaltige Entwicklung wenn immer möglich quantitativ beurteilt wird. Der Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung» ist damit ein zwingender, integraler Bestandteil jedes Verbundprojekts.

5. Praktischer Nutzen und Adressatenkreis

Mit dem NFP 70 «Energiewende» sollen wissenschaftliche Grundlagen, Technologien und Produkte erarbeitet werden für Entscheidungsträgerinnen und -träger aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung mit Blick auf den Bundesratsentscheid zur «Energiestrategie 2050», in deren Rahmen die Energieversorgung der Schweiz substantiell umgebaut und langfristig die Stromversorgung ohne Kernenergie sichergestellt werden soll. Die erwarteten technisch innovativen und sozioökonomisch attraktiven Lösungsbeiträge für die Schweiz richten sich auf die Zeithorizonte 2020, 2035 und 2050 aus.

Die Ergebnisse müssen einerseits den relevanten Entscheidungsträgerinnen und -trägern der öffentlichen Hand (Bund, Kantone und Gemeinden) rechtzeitig zur Verfügung stehen, damit praxistaugliche Instrumente zur Realisierung erarbeitet werden können. Andererseits liegt ein Schwerpunkt des Programms in technologischen Innovationen mit hohem Potenzial für eine Markteinführung in den gegebenen Zeithorizonten, womit auch Akteure der Energiewirtschaft und Unternehmen im Bereich der Energie- und Elektrotechnik sowie des Maschinenbau- und Bauwesens angesprochen und gefordert sind. Es ist dabei wichtig, dass für die Wirtschaft rechtzeitig attraktive Rahmenbedingungen bereitgestellt werden. Durch die Unterstützung von hoch qualifizierten Projekten, sollen die Ergebnisse des NFP 70 auch internationale Beachtung finden.

Das NFP «Energiewende» fördert im Technologiebereich durch den bewusst frühen Einbezug von KMU, Grossbetrieben sowie Branchenverbänden und durch die gezielte Zusammenarbeit mit der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) den wechselseitigen nationalen Wissens- und Technologietransfer. Dadurch wird gewährleistet, dass die Perspektiven der Wirtschaft in den betreffenden Abschnitten eines Forschungsvorhabens berücksichtigt werden, und dass anschliessend die erzielten F&E-Ergebnisse in die Praxis überführt werden können (Push-Pull-Ansatz).

6. Programmablauf

Die gesamte Forschungsdauer des NFP «Energiewende» beträgt fünf Jahre, wobei die einzelnen Forschungsprojekte nicht länger als 48 Monate dauern dürfen. Die Leitungsgruppe des NFP 70 behält sich vor, zu einem späteren Zeitpunkt eine zweite, allenfalls stärker fokussierte Ausschreibungsrunde zu lancieren.

An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass im NFP 70 einerseits die Zusammenarbeit von verschiedenen Wissensdisziplinen (in Verbundprojekten) entlang von energierelevanten Wertschöpfungsketten in den fünf Marktsegmenten und andererseits im Hinblick auf die Zielformulierung und auf den Transfer der Ergebnisse eine enge Partnerschaft mit der Industrie von Beginn weg erwünscht ist und angestrebt wird.

Einzelne Teile des NFP «Energiewende» eignen sich speziell, um in Zusammenarbeit zwischen dem Schweizerischen Nationalfonds und der Förderagentur für Innovation KTI durchgeführt oder dem Pilot- und Demonstrationsprogramm des BFE zugeführt zu werden. Die Überführung von NFP-70-Projekten in KTI-Projekte mit Industriepartner kann grundsätzlich in jeder Phase des NFP erfolgen, falls der Projektfortschritt dies erlaubt.

Zur Bündelung der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den einzelnen Projekten ist die Erarbeitung einer Programmsynthese geplant, wobei nicht die einzelnen wissenschaftlichen Details im Vordergrund stehen sollen, sondern die übergeordneten Erkenntnisgewinne, der potenzielle Beitrag der neuen Technologien und Produkte zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 und die politisch-ökonomischen Folgerungen.

7. Eingabeverfahren und Projektauswahl

Die Ausschreibung sowie Formulare, Reglemente und Weisungen für die Projekteingabe über das *mySNF*-Portal können unter www.snf.ch abgerufen werden.

Um die Forschungsvorhaben besser aufeinander abzustimmen und entsprechende Schwerpunkte setzen zu können, wird ein zweistufiges Eingabeverfahren angewendet: zuerst Projektskizzen, dann Forschungsgesuche. Skizzen und Gesuche müssen in englischer Sprache abgefasst sein, um von internationalen Expertinnen und Experten begutachtet werden zu können.

Projektskizzen und Forschungsgesuche sind online über das Web-Portal *mySNF* einzureichen. Um *mySNF* nutzen zu können, ist eine vorgängige Registrierung auf der Startseite von *mySNF* (<https://www.mysnf.ch>) als Benutzer oder Benutzerin erforderlich. Bereits gelöste Benutzerkontos sind gültig und geben unbefristet Zugang zu sämtlichen Förderinstrumenten des SNF. Neue Benutzerkontos müssen für eine termingerechte elektronische Einreichung bis spätestens 14 Tage vor dem Eingabetermin beantragt

werden. Das Einreichen der Unterlagen auf dem Postweg kann nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit der Programmkoordination akzeptiert werden.

Die Projektskizzen und später die Forschungsgesuche sind gemäss den Richtlinien des Nationalfonds einzureichen und die Projektdauer ist auf höchstens 48 Monate zu beschränken. Eine Projektskizze darf nur entweder im NFP 70 oder im NFP 71 eingereicht werden. Die Leitungsgruppe behält sich vor, nach Rücksprache mit den Verantwortlichen einer NFP-70-Projektskizze, die Projektskizze in das NFP 71 zu transferieren. Falls ein Projekt mit dem gleichen Forschungsvorhaben parallel bei einer anderen Forschungsinitiative eingereicht wird oder bereits wurde, muss dies deklariert werden.

Der Österreichische Wissenschaftsfonds (FWF) und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beteiligen sich im Rahmen der «Lead Agency»-Vereinbarung am NFP 70. Es ist also für deutsche und österreichische Forschende möglich, sich an NFP-Gesuchen zu beteiligen, wenn eine Kooperation sinnvoll erscheint. Informationen zu diesen Abkommen sind auf der Website des SNF zu finden www.snf.ch. Es ist jedoch nicht möglich, dass deutsche oder österreichische Forschende eigene Projekte einreichen oder über den grösseren Teil eines NFP-Projekts verfügen; sie können nur Projektpartner unter Schweizer Projektleitung sein. Für den FWF gilt dabei, dass die maximale Projektdauer 36 Monate beträgt, und die Laufzeit für den österreichischen und den schweizerischen Projektteil identisch ist.

7.1 Projektskizzen

Einsendeschluss für Projektskizzen ist der 17. Oktober 2013. Die Projektskizze soll einen Abriss des vorgesehenen Forschungsprojekts enthalten und über folgende Punkte Auskunft geben:

Einzugeben direkt über das Portal *mySNF*:

- _ Grunddaten und Zusammenfassung
- _ Nationale und internationale Zusammenarbeit
- _ Budget: Ungefähre personelle und materielle Kosten

Im PDF-Format beizufügende Dokumente sind:

- _ Forschungsplan (Projektbeschreibung):
 - Forschungsthema und Zielsetzung des Projekts
 - Stand der Forschung
 - Methodisches Vorgehen
 - Zeitplan, Meilensteine
 - Erwarteter Nutzen und Anwendungspotenzial der Resultate; zu beachtende spezifische Risiken
 - Liste der drei wichtigsten Publikationen auf dem Gebiet der Projektskizze
 - Liste der fünf wichtigsten Publikationen und/oder Patente des/der Gesuchstellenden

Für die Projektbeschreibung ist die im Portal *mySNF* bereit gestellte Word-Vorlage zu verwenden. Diese ist in englischer Sprache auszufüllen und das Dokument darf sechs A4 Seiten nicht überschreiten.

- _ Kurzes Curriculum Vitae von je maximal zwei A4 Seiten aller Gesuchstellenden.
- _ Absichtserklärungen und Vereinbarungen der Projektpartner

In der Projektskizze müssen bereits mögliche Szenarien für die erfolgreiche industrielle Verwertung aufgezeigt werden. Zudem muss eine Einschätzung der Erfolgchancen des Projekts unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen enthalten sein. In der Evaluation von innovativen Forschungsprojekten mit höherem Risiko wird die Leitungsgruppe entsprechend weniger Gewicht auf diese Aspekte legen.

Eine frühzeitige Integration von Industriepartnern wird empfohlen. In der Projektskizze muss erläutert werden, welche Art der Kooperation mit Industriepartnern in den unterschiedlichen Phasen des Projekts vorgesehen ist (z.B. Abklärung des Anwendungspotenzials, Partner zur Validierung von Marktchancen, Partner um Zielspezifikationen und «show stoppers» zu definieren, Partner für kommerzielle Verwertung). Es wird erwartet, dass Rolle, Funktion und Engagement (Ressourcen) der Projektpartner schriftlich bestätigt ist.

Ein Verbundprojekt soll idealerweise drei bis acht Einzelprojekte enthalten, für die je eine Projektskizze eingereicht wird. Dabei müssen mindestens drei Komponenten bearbeitet werden: technologische, systemische und anwendungsbezogene. In einer weiteren Projektskizze (Umbrella-Projekt) sollen die Projektorganisation und das -management dargestellt werden, für welches gesonderte Mittel beantragt werden können.

Die Leitungsgruppe beurteilt die eingegangenen Projektskizzen und entscheidet darüber in eigener Kompetenz gemäss den in Kapitel 8.3 aufgeführten Kriterien. Bei Bedarf werden auch Mitglieder der Leitungsgruppe des NFP 71 in die Beurteilung der Projekte einbezogen.

7.2 Forschungsgesuche

In einem zweiten Schritt lädt die Leitungsgruppe die Autorinnen und Autoren, deren Skizzen zur weiteren Ausarbeitung vorgesehen sind, zur Eingabe eines Forschungsgesuchs ein. Die Forschungsgesuche sind gemäss den Richtlinien des Nationalfonds über das Portal *mySNF* in englischer Sprache einzureichen.

Forschungsgesuche werden international begutachtet. Zudem behält sich die Leitungsgruppe vor, die Gesuchstellenden einzuladen, ihr Projekt der Leitungsgruppe im Rahmen eines Antragskolloquiums vorzustellen. Dadurch können spezifische Details der Gesuche vertieft besprochen und Probleme geklärt werden. Im Anschluss entscheidet die Leitungsgruppe, welche Forschungsgesuche dem Nationalen Forschungsrat (Abteilung IV; Präsidium) zur Genehmigung beziehungsweise Ablehnung empfohlen werden.

7.3 Auswahlkriterien

Bei Verbundprojekten werden sowohl die einzelnen Projektskizzen und der Gesamtverbund (inkl. Projektorganisation und -management) beurteilt. Projektskizzen und Forschungsgesuche werden aufgrund folgender Kriterien evaluiert:

- _ **Wissenschaftliche Qualität und Originalität:** Die Projekte müssen theoretisch wie methodisch dem Wissensstand und den internationalen wissenschaftlichen Standards der heutigen Forschung entsprechen. Sie müssen überdies innovative Komponenten aufweisen und sich klar von laufenden Projekten abgrenzen.
- _ **Übereinstimmung mit den Programmzielen des NFP 70 und Relevanz des Beitrags zur Realisierung der «Energierstrategie 2050»:** Die Projekte müssen klare, realistische Ziele verfolgen, mit den in der Ausschreibung beschriebenen wissenschaftlichen Zielen und Schwerpunkten übereinstimmen und in den Gesamtrahmen des NFP 70 passen. Die Projekte müssen einen konkreten und wesentlichen Beitrag an die Umsetzung der «Energierstrategie 2050» leisten bzw. das entsprechende Potenzial nachvollziehbar und überzeugend ausweisen.
- _ **Verbund entlang einer energierelevanten Wertschöpfungskette:** Die Verbundprojekte müssen sich an einer energierelevanten Wertschöpfungskette in einem der Marktsegmente orientieren, einen praxisrelevanten Beitrag zum Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung» enthalten und sowohl die Angebots- und Nachfrageseite als auch die technischen und sozioökonomischen Aspekte behandeln. Einzelprojekte sind nicht ausgeschlossen, wenn sie den Zielsetzungen des NFP 70 genügen.
- _ **Anwendung, Transfer und Verwertungsstrategie:** Nationale Forschungsprogramme haben einen expliziten Auftrag im Wissens- und Technologietransfer (WTT). Priorität kommt deshalb Vorhaben mit hoher Praxisrelevanz zu.
- _ **Personal und Infrastruktur:** Die Arbeiten müssen in einem für das Projekt adäquaten personellen und infrastrukturellen Rahmen durchgeführt werden können.

Der inhaltlichen Begutachtung geht eine formale Prüfung durch das Sekretariat der Abteilung IV «Programme» voraus (siehe dazu Beitragsreglement des SNF). Projektskizzen und Forschungsgesuche, die die formalen Kriterien nicht erfüllen, werden keiner materiellen Prüfung unterzogen.

7.4 Zeitplan und Budget

Der Zeitplan des NFP 70 sieht wie folgt aus:

Öffentliche Ausschreibung	8. Juli 2013
Eingabefrist für Projektskizzen	17. Oktober 2013
Einladung zur Einreichung von Forschungsgesuchen	Ende Januar 2014
Eingabefrist für Forschungsgesuche	Ende April 2014
Definitiver Entscheid über Forschungsgesuche	August 2014
Beginn der Forschung	September 2014

Am 21. August 2013 findet eine Informationsveranstaltung für interessierte Forschende statt (SNF, Wildhainweg 21, Bern, Plenarsaal 21, 14:15 h bis 16:15 h). Die Platzzahl ist beschränkt. Anmeldung ist erforderlich bis spätestens am 31. Juli 2013 an nfp70@snf.ch.

Das NFP 70 verfügt über einen Finanzrahmen von CHF 37 Mio. Die zur Verfügung stehenden Mittel werden voraussichtlich wie folgt auf die verschiedenen Themenbereiche verteilt:

Gebäude und Siedlung	9 Mio. CHF
Verkehr und Mobilität	4 Mio. CHF
Industrielle Prozesse	5 Mio. CHF
Dienstleistungen	4 Mio. CHF
Stromversorgung	11 Mio. CHF
WTT und Administration	4 Mio. CHF

Für den Querschnittsbereich «Nachhaltigkeitsbewertung» sind insgesamt bis zu 5% des Finanzrahmens reserviert. Bis zu 10% des Finanzrahmens sind reserviert für explorative Projekte mit bahnbrechendem Charakter («game-changer projects»).

7.5 Kontaktinformationen

Für Fragen zum Einreiche- und Evaluationsverfahren oder zum NFP 70 generell kontaktieren Sie bitte den Programmkoordinator Dr. Stefan Husi unter nfp70@snf.ch oder 031 308 23 43.

Kontaktperson in finanziellen Angelegenheiten ist der Bereichsleiter Finanzen der Abt. IV, Herr Roman Sollberger (roman.sollberger@snf.ch oder 031 308 21 05).

8. Akteure

8.1 Akteure NFP 70

Leitungsgruppe

Prof. em. Dr. Hans-Rudolf Schalcher, ETH Zürich (Präsident)

Prof. Dr. Göran Andersson, Power Systems Laboratory, Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik (EEH), ETH Zürich

Prof. em. Dr. René L. Flükiger, Département de Physique de la Matière Condensée (DPMC), Université de Genève

Prof. Dr. Beat Hotz-Hart, Departement Ökonomie, Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Zürich (*Mitglied der Leitungsgruppe des NFP 71 mit Einsitz in der Leitungsgruppe des NFP 70*)

Dr. Tony Kaiser, Präsident Eidgenössische Energieforschungskommission (CORE), Consenec AG, Baden-Dättwil

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner, Institut für Umformtechnik und Leichtbau (IUL),
Universität Dortmund, Deutschland

Prof. Dr. Martha Lux-Steiner, Direktorin, Institut für Heterogene Materialsysteme,
Helmholtz-Zentrum Berlin

Prof. Dr. Dimos Poulikakos, Direktor, LTNT-Laboratorium für Thermodynamik in
Neuen Technologien, ETH Zürich

Dr. Jan van der Eijk, Technology and Business Innovation Consultant, Dordrecht,
Netherlands

Delegierter der Abteilung IV des Forschungsrats des SNF

Prof. Dr. Peter Chen, ETH Zürich

Programmkoordinator

Dr. Stefan Husi, Schweizerischer Nationalfonds (SNF), Bern

Leitende/r Wissens- und Technologietransfer

N.N.

Beobachter der Bundesverwaltung

Dr. Walter Steinmann, Direktor, Bundesamt für Energie (BFE), Bern

Dr. Sebastian Friess, Leiter Ressort Innovation, Staatssekretariat für Bildung,
Forschung und Innovation (SBFI), Bern

Für das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)

Dr. Claudine Dolt, SBFI, Bern

8.2 Akteure NFP 71

Leitungsgruppe

Prof. Dr. Andreas Balthasar, Politikwissenschaftliches Seminar,
Universität Luzern, (Präsident)

Dr. Konrad Götz, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt/Main

Prof. Dr. Beat Hotz-Hart, Departement Ökonomie, Institut für Volkswirtschaftslehre,
Universität Zürich

Prof. Dr. Miranda Schreurs, Leiterin Forschungszentrum für Umweltpolitik,
Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Petra Schweizer-Ries, Professorin für Nachhaltigkeitswissenschaft an der
Hochschule Bochum und apl. Prof. für Umweltpsychologie an der
Universität des Saarlandes

Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann, Professur für Politische Ökonomie,
Institut für Finanzwissenschaft, Universität Innsbruck

Delegierter der Abteilung IV des Forschungsrats des SNF

Prof. Dr. Frédéric Varone, Faculté des sciences économiques et sociales,
Université de Genève

Programmkoordinator

Dr. Stefan Husi, Schweizerischer Nationalfonds (SNF), Bern

Leitende/r Wissens- und Technologietransfer

N.N.

Beobachter der Bundesverwaltung

Dr. Pascal Previdoli, Stellvertretender Direktor, Leiter der Abteilung Energiewirtschaft,
Bundesamt für Energie (BFE), Bern

Für das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)

Dr. Claudine Dolt, SBFI, Bern