



Evaluation des Förderprogramms Energie

Schlussbericht zuhanden der Schweizerischen Agentur für
Innovationsförderung *Innosuisse*

Luzern, den 20. Oktober 2022

| Autorinnen und Autoren

Dr. Stefan Rieder (Projektleitung, Interface)

Dr. Nicolas Grosjean (Stv. Projektleitung, Interface)

Chiara Büchler, Meta Lehmann und Julie Martin (Interface)

Dr. Jürgen Streicher, Andreas Türk, Camilla Neumann, Riccarda Rosenball und Dr. Sebastian Seebauer (Joanneum Research)

| INTERFACE Politikstudien

Forschung Beratung AG

Seidenhofstrasse 12

CH-6003 Luzern

Tel +41 (0)41 226 04 26

Rue de Bourg 27

CH-1003 Lausanne

Tel +41 (0)21 310 17 90

www.interface-pol.ch

| Kooperation

Joanneum Research, Wien und Graz

| Auftraggeber

Schweizerische Agentur für Innovationsförderung Innosuisse

| Begleitgruppe

Dr. Stefan Nowak, NET Nowak Energie & Technologie AG

Dr. Jochen Markard, SusTec ETHZ

Pierre Blanc, Leclanché SA

Dr. Yasmine Calisesi, EPFL

Prof. Dr. Fritz Sager, Universität Bern

Adrian Berwert, Innosuisse

Alessia Salmina, Innosuisse

Kathrin Kramer, Innosuisse

| Expertenboard

Prof. Dr. Andreas Balthasar, Universität Luzern und Interface Politikstudien Forschung Beratung

Prof. Dr. Ueli Haefeli, Universität Bern und Interface Politikstudien Forschung Beratung

Dr. Luzia Helfer, Universität Genf (bis Juli 2021)

Prof. Dr. Jens Kreisel, Universität Luxemburg

Prof. em. Dr. Louis Schlapbach, ETH Zürich

Dr. Jan van der Eijk, Technologie und Business Innovation Consultant

| Zitiervorschlag

Rieder, Stefan; Streicher, Jürgen; Büchler, Chiara; Lehmann, Meta; Martin, Julie; Türk, Andreas; Neumann, Camilla; Rosenball, Riccarda; Seebauer, Sebastian (2022): Evaluation des Förderprogramms Energie. Schlussbericht zuhanden der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung Innosuisse. Luzern, Lausanne, Wien und Graz.

| Laufzeit

September 2020 bis Oktober 2022

| Projektreferenz

Projektnummer: 20-060

Abkürzungsverzeichnis	6
Management Summary	9
Management Summary (E)	15
Management Summary (F)	21
Management Summary (I)	27
1. Zusammenfassung der Ergebnisse der Evaluation, Bewertung und Optimierungsvorschläge	33
1.1 Gegenstand und Vorgehensweise der Evaluation	34
1.2 Bewertung der Konzeption	38
1.3 Bewertung der Umsetzung	40
1.4 Bewertung der Outputs	42
1.5 Bewertung Outcome I: Struktureffekt	45
1.6 Bewertung Outcome II: Wissens- und Technologietransfer (WTT)	48
1.7 Langfristige Wirkungen in Bezug auf Strukturaufbau und WTT	51
1.8 Soziale Innovationen im Kontext des Förderprogramms Energie	53
1.9 Schlussfolgerungen	55
2. Einleitung	59
2.1 Auftrag und Zielsetzung	60
2.2 Entstehungsgeschichte des Förderprogramms Energie und Einbettung in den Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»	60
2.3 Beschreibung des Förderprogramms Energie	63
2.4 Die acht Kompetenzzentren SCCER	66
2.5 Die Innovationsprojekte	69
2.6 Die Joint Activities	70
3. Vorgehen und Methodik der Evaluation	71
3.1 Evaluationsgegenstände und Wirkungsmodell	72
3.2 Fragestellungen	73
3.3 Vorgehen	74
4. Ergebnisse Konzeption	84
4.1 Konzeption Gesamtprogramm	85
4.2 Konzeption der einzelnen SCCER	88
5. Ergebnisse Umsetzung	91
5.1 Ergebnisse Umsetzung auf Stufe Gesamtprogramm	92
5.2 Ergebnisse Umsetzung auf Stufe der einzelnen SCCER	97

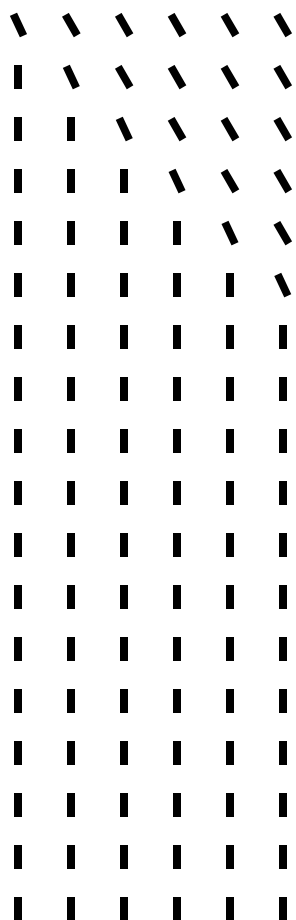
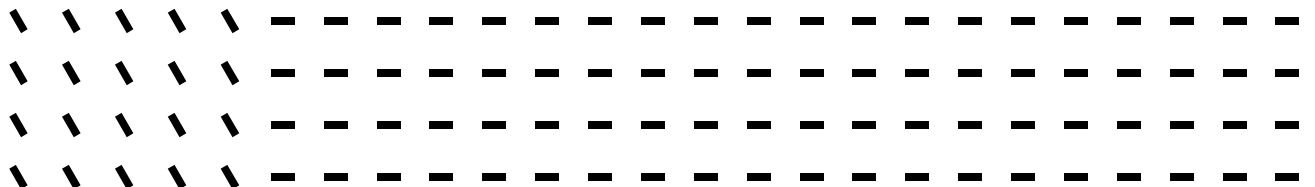
6. Ergebnisse Output	103
6.1 Quantitative Darstellung ausgewählter Outputs nach SCCER	104
6.2 Qualitative Beschreibung der Outputs	112
7. Ergebnisse Outcome I: Struktureffekte	118
7.1 Struktureffekt 1: Kapazitätsaufbau	119
7.2 Struktureffekt 2: Ausbau von Forschungsinfrastrukturen	127
7.3 Struktureffekt 3: Ausbau und Aufbau neuer Forschungsthemen	128
7.4 Struktureffekt 4: Interinstitutionelle Zusammenarbeit (Kooperationen)	130
7.5 Struktureffekt 5: Interdisziplinarität	133
8. Ergebnisse Outcome II: Wissens- und Technologietransfer	136
8.1 Transfer über Forschungs- und Umsetzungsprojekte	138
8.2 Transfer über Rechte wie Patente und Lizenzen	146
8.3 Transfer über Personal	149
8.4 Transfer über Kommunikationsmittel	151
8.5 Qualitative Beurteilung des WTT	155
8.6 Beurteilung des WTT aus Sicht des Evaluationspanels	157
8.7 Öffentliche und internationale Wahrnehmung	158
8.8 Einfluss auf die Energiestrategie 2050	158
9. Soziale Innovationen	160
9.1 Soziale Innovation: Begriffsbestimmung und Förderansätze	161
9.2 Soziale Innovationen im Förderprogramm Energie	175
9.3 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	188
10. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	194
10.1 Optimierungsvorschläge auf Basis der Erhebungen der Evaluation	195
10.2 Ergebnisse des Peer-Reviews	197
10.3 Ergebnisse der Foresight-Konferenz	201
Anhang	205
A 1 Beschreibung der SCCER	206
A 2 Kurzbeschreibung Joint Activities	229
A 3 Evaluationsfragestellungen	231
A 4 Übersicht Grundlagen Dokumentenanalyse	234
A 5 Interviews	236
A 6 Leitfäden	239
A 7 Übersicht Teilnehmende Peer-Review	249
A 8 Übersicht Teilnehmende Foresight-Konferenz	250

Abkürzungsverzeichnis

AP-Leitende	Leitende der Arbeitspakete
BFH	Berner Fachhochschule
BIOSWEET	Biomass for Swiss Energy Future
CA	Capacity Areas
CEDA	Coherent Energy Demonstrator Assessment
CER	Consolidated Evaluation Reports
CORE	Eidgenössische Energieforschungskommission
CREST	Competence Center for Research in Energy, Society and Transition
CREST-Mobility	Sozioökonomische Analyse der Evolution von Mobilität
CTI	Computer Telephony Integration
Eawag	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EG	Evaluationsgegenstand
EIP	Efficiency of Industrial Processes
Empa	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
EPFL	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne
EPFL Valais	Eidgenössische Technische Hochschule Wallis
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
F&E	Forschung und Entwicklung
FEED&D	Future Energy Efficient Buildings & Districts
FH	Fachhochschule
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
FHO	Fachhochschule Ostschweiz
FIFG	Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz
FURIES	Future Swiss Electrical Infrastructure

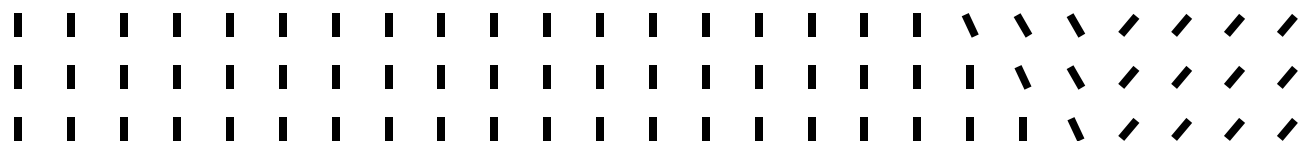
HaE	Heat and Electricity Storage
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse occidentale / University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland
HSG	Universität St. Gallen
HSLU	Hochschule Luzern
HSR	Hochschule Rapperswil (Fachhochschule Ost)
ICT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IDA	Interdepartementale Arbeitsgruppe
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
KTT/WTT	Wissens- und Technologietransfer
LCA	Logic-Chart-Analyse
NCCR	National Centres of Competence in Research
NEST	Next Evolution in Sustainable Building Technologies
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NTB	Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs
P+D	Pilot- und Demonstrationsprojekte
P2X	Power to Product
PSI	Paul Scherrer Institut
PX2	Power to Product
RED	Romande Energie Demonstrator
SaM	Scenario and Modeling Initiative
SBFI	Staatssekretariat für Bildung und Forschung
SCCER	Swiss Competence Centers for Energy Research
SHEDS	Swiss Household Energy Demand Survey
SI	Soziale Innovation
SNF	Schweizerischer Nationalfonds
SoE	Supply of Electricity

SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
SWEET	Swiss Energy Research for the Energy Transition
TRL	Technology Readiness Level
ULL	Urban Living Labs
UniBas	Universität Basel
UniBe	Universität Bern
UniFR	Universität Freiburg
UniGE	Universität Genf
UNIL	Universität Lausanne
UniLu	Universität Luzern
UniNe	Universität Neuenburg
USI	Università della Svizzera italiana
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VZÄ	Vollzeitäquivalent-Stellen
WP	Arbeitspakete (Work Packages)
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften



Management Summary

Das Management Summary gibt einen knappen Gesamtüberblick über die Ergebnisse der Evaluation und die Bewertung des Förderprogramms Energie.



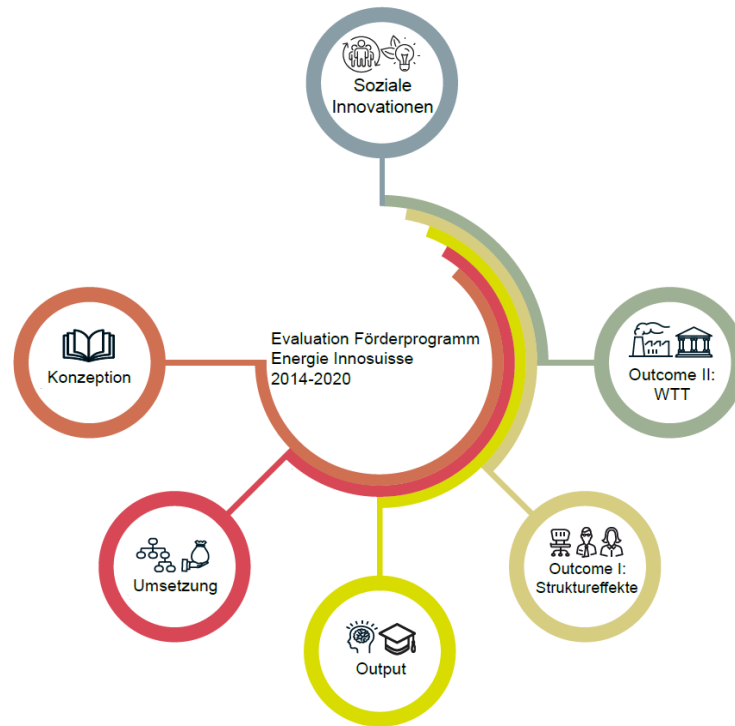
Innosuisse hat zwischen 2013 und 2020 das Förderprogramm Energie umgesetzt. Dieses war Teil des vom Bundesrat 2012 verabschiedeten Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz», welcher einen Beitrag zur Energiestrategie 2050 leisten sollte. Das Parlament genehmigte dazu einen Budgetrahmen von etwas mehr als 250 Millionen Franken für die Umsetzung des Aktionsplans, wovon 184 Millionen Franken für das Förderprogramm Energie vorgesehen waren. Dieses verfolgt zwei Ziele: Es sollte ein nachhaltiger Kapazitäts- und Strukturaufbau in der Energieforschung der Schweiz erreicht werden. Mittels eines Wissens- und Technologietransfers galt es, die Erkenntnisse der Forschung für die Wirtschaft und Politik nutzbar zu machen. Damit sollte ein Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Förderung erneuerbarer Energien, der Kooperation zwischen Forschung und der Industrie sowie zum Ausstieg aus der Atomenergie geleistet werden. Das Förderprogramm bestand aus drei Elementen: Der finanziellen Förderung des Aufbaus von acht thematischen Kompetenzzentren (SCCER Swiss Competence Centers for Energy Research), einer Projektförderung (sog. Innovationsprojekte) sowie Joint Activities zur Förderung des interdisziplinären Austausches zwischen den acht Kompetenzzentren. Das Programm startete 2013 und lief bis 2020. Die Förderung des Bundes betrug insgesamt 256 Millionen Franken, wovon 184 Millionen Franken den Kompetenzzentren, 65 Millionen Franken den Innovationsprojekten und 7,7 Millionen Franken den Joint Activities zufließen. Die Umsetzung des Förderprogramms wurde der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) übertragen, der heutigen Innosuisse.

In den Jahren 2020 bis 2022 wurde das Förderprogramm Energie einer Evaluation unterzogen. Wir präsentieren hier in Kurzform die Ergebnisse dieser Evaluation.

I Gegenstand und Zielsetzung der Evaluation des Förderprogramms Energie

Die Evaluation untersuchte sechs Gegenstände des Förderprogramms Energie. Es sind dies die Konzeption und die Umsetzung des Förderprogramms sowie dessen Outputs. Die Wirkungen sind unterteilt in die Struktureffekte (Outcome I) und der Wissens- und Technologietransfer (WTT, Outcome II). Im Rahmen eines Zusatzmoduls wurden theoretische Überlegungen zu den sozialen Innovationen angestellt und ihre Bedeutung im Rahmen des Förderprogramms empirisch untersucht. Schliesslich wurden die langfristigen Wirkungen beurteilt. Die folgende Darstellung gibt eine Übersicht über die sechs Evaluationsgegenstände.

Übersicht Evaluationsgegenstände Förderprogramm Energie



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

Wir fassen im Folgenden die zentralen Befunde zusammen.

I Bewertung Konzeption



Die Gesamtkonzeption des Förderprogramms Energie (Abstimmung von Zielen, Massnahmen und Mitteln) ist als gut und schlüssig zu beurteilen. Die Bildung von acht grossen Forschungsverbänden war für den Aufbau von Kapazitäten, Strukturen sowie Kooperationen insgesamt die richtige Wahl. Die in der Mitte der Laufzeit vorgenommenen Anpassungen – insbesondere die Verstärkung des Wissens- und Technologietransfers – sind nachvollziehbar und gut begründet. Die Konzeption weist allerdings einige Schwächen auf. Diese betreffen die geringe Einbindung der Innovationsprojekte ins Förderprogramm, die nur grobe Ausgestaltung des Wissens- und Technologietransfers (WTT) vor allem zu Beginn des Programms sowie die wettbewerbliche Ausschreibung, bei welcher der Wettbewerb in geringem Ausmass stattfand (für die Leitung von sieben der acht SCCER fanden bereits vor der Ausschreibung intensive Kontakte zwischen den möglichen Instituten statt).

Die Befunde auf Stufe des Gesamtprogramms setzen sich auf Stufe der Konzeption der einzelnen Forschungsverbände der Kompetenzzentren SCCER (Swiss Competence Centers for Energy Research) fort: Die Forschungsverbände verfügten insgesamt über gut gestaltete und nachvollziehbare Forschungsstrategien mit einem klaren inhaltlichen Fokus. Eine Schwäche bildet der vergleichsweise geringe Einbezug der Universitäten. Dieser lässt sich mit der Wahl der Themen, die zum grossen Teil im ETH-Bereich und den Fachhochschulen bearbeitet werden und mit dem Scheitern des Wettbewerbs bei der Ausschreibung der SCCER erklären. Der WTT war auch auf Stufe der SCCER konzeptionell wenig genau beschrieben, die Innovationsprojekte wurden in den Konzepten der SCCER als Instrument zur Gestaltung der Forschung und des WTT kaum oder gar nicht

aufgenommen. In der zweiten Förderperiode wurde die konzeptionelle Schwäche des WTT teilweise, wenn auch nicht vollständig, behoben.

I Bewertung Umsetzung



Das Förderprogramm verfügte über eine sehr schlanke und einfache Führungsstruktur mit drei Organen (Steuerungsausschuss, Geschäftsstelle und Evaluationspanel). Diese Struktur hat sich bewährt. Schwachpunkte bildeten die eher bescheidenen Ressourcen der Geschäftsstelle und die abnehmende Einbindung des Bundesamts für Energie (BFE) im Programmverlauf. Das Controlling war sinnvoll aufgebaut, allerdings wohl etwas zu komplex, und die Daten wurden nur in geringem Mass zur Steuerung verwendet. Die Organisation auf Stufe der einzelnen SCCER mit einer Leitung und drei bis sechs Arbeitspaketen war einfach und sinnvoll gestaltet. Die Joint Activities erhöhten die Zusammenarbeit zwischen den Forschenden verschiedener SCCER und damit Disziplinen. Schwachpunkte bildeten die eher geringen Handlungsspielräume der Leitenden der SCCER in Bezug auf die Budgets und die Akteure im Verbund, der hohe Aufwand für das Controlling und die späte Institutionalisierung des WTT.

I Bewertung Output



Der Umfang der Outputs des Förderprogramms in Form der Beschaffung von Drittmitteln, Veröffentlichung von Publikationen und Bereitstellung von Umsetzungsleistungen (Spin-offs, Patente, Lizenzen, Information, Ausbildung) war beachtlich in Qualität und Quantität und bildete eine gute Voraussetzung für die Wirkungen auf Stufe der Outcomes. Vergleichsweise klein ist die Zahl der Outputs im Bereich Inter- und Transdisziplinarität. Die SCCER haben sich darüber hinaus als Ansprechstellen für ihre Forschungsthemen etabliert und auf diese Weise umfangreiche Kooperationen sowohl mit der Forschung wie auch mit Unternehmen aufgebaut. Die Qualität der Kooperationen im Sinne von Intensität der Zusammenarbeit dürfte aber stark verschieden ausgefallen sein. Die mittels der Online-Befragungen erreichten Kooperations- und Umsetzungspartner (Unternehmen) gaben an, dass die Kooperationen zu konkreten Marktergebnissen geführt haben respektive führen werden. Allerdings konnte ein grosser Teil der Kooperations- und Umsetzungspartner wegen fehlender Adressen nicht erreicht werden oder hat nicht an der Online-Befragung teilgenommen. Somit könnten Umfang und Qualität der Kooperationen überschätzt werden.

I Bewertung Outcome I: Kapazitätsaufbau und dessen Nachhaltigkeit



Die SCCER bauten während der Dauer des Förderprogramms Energie erfolgreich Forschungskapazitäten (akademisches Personal auf allen Stufen) auf. Ein Teil dieser Kapazitäten wird erhalten bleiben – wir gehen von 40 bis maximal 65 Prozent aus. Auch Unternehmen konnten aufgrund der Beteiligung am SCCER Kapazitäten aufbauen. Allerdings ist dieser Effekt (nicht unerwartet) weit kleiner als in den an den SCCER beteiligten Forschungsinstitutionen. Thematisch hat das Förderprogramm dazu geführt, dass bestehende Forschungsthemen verstärkt und ausgebaut wurden. Für die Nachhaltigkeit des Kapazitäts- und Strukturaufbaus dürfte es entscheidend sein, ob und in welchem Umfang es den neu entstandenen Forschungsgruppen gelingt, Drittmittel, beispielsweise über die Programme des Bundesamts für Energie (z.B. SWEET¹) oder Innosuisse, einzuwerben. Das Förderprogramm führte zu einer beträchtlichen nachhaltigen Erhöhung

¹ SWEET – «SWiss Energy research for the Energy Transition» – ist ein Förderprogramm des Bundesamts für Energie. Ziel von SWEET ist die Förderung von Innovationen, die wesentlich zur erfolgreichen Umsetzung der Energiestrategie 2050 und der Erreichung der Schweizer Klimaziele beitragen.

der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Institutionen, die sich über die Laufzeit des Programms hinaus in neuen Projekten niederschlagen wird. Die Vernetzung innerhalb der technischen-naturwissenschaftlichen Disziplinen ist gestiegen. Die Bedeutung sozialwissenschaftlicher Forschung wurde sichtbar. Eine enge Kooperation zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Sozialwissenschaften (inter- und transdisziplinäre Projekte) kam hingegen nur in wenigen Gebieten (z.B. Mobilität) zustande. Die Strukturwirkungen werden sich dann verstetigen, wenn die Forschungsinstitutionen darin einen wissenschaftlichen oder finanziellen Vorteil sehen. Deshalb wird es auch in Zukunft von zentraler Bedeutung sein, dass die öffentliche Hand als Finanzierer der Energieforschung Anforderungen an die Bearbeitung von Forschungsfragen in Bezug auf Kapazität, Zusammenarbeit der Disziplinen und Partizipation mit den Kooperations- und Umsetzungspartnern formuliert. Dies erachten wir für zukünftige Forschungsprogramme im Energiebereich als sehr bedeutsam.

I Bewertung Outcome II: WTT



Aus den SCCER sind zahlreiche Kontakte in die Praxis entstanden. Der Umfang der WTT-Aktivitäten ist insgesamt hoch und stieg nach 2017 stark an. Allerdings ist die Intensität der Kooperationen stark verschieden. Ein nicht unwesentlicher Anteil der Kooperationen war eher lose und fand auf niedrigem Niveau statt. Als zentrale Instrumente erwiesen sich gemeinsame Projekte von Forschung und Industrie sowie die klassischen Kommunikationsmassnahmen (Publikationen, Informationsgefässe sowie Aus- und Weiterbildung). Die Begleitforschung weist eine positive Wirkung des WTT bei einem Fünftel der Kontakte nach. Dieser Wert konnte im Rahmen der Online-Befragungen in der Gesamtevaluation im Grossen und Ganzen bestätigt werden. In der zweiten Hälfte des Förderprogramms nahm der Transfer deutlich zu. Ab diesem Zeitpunkt wurden auf Drängen der Programmleitung WTT-Konzepte und WTT-Stellen geschaffen. Eine frühere intensive Auseinandersetzung mit dem WTT und eine konzeptionelle Einbindung des WTT in die Forschungsstrategien der SCCER hätten die Wirkungen sicher erhöht. In der Politik und der breiten Öffentlichkeit wurden die SCCER kaum oder nicht wahrgenommen.

I Langfristige Wirkungen

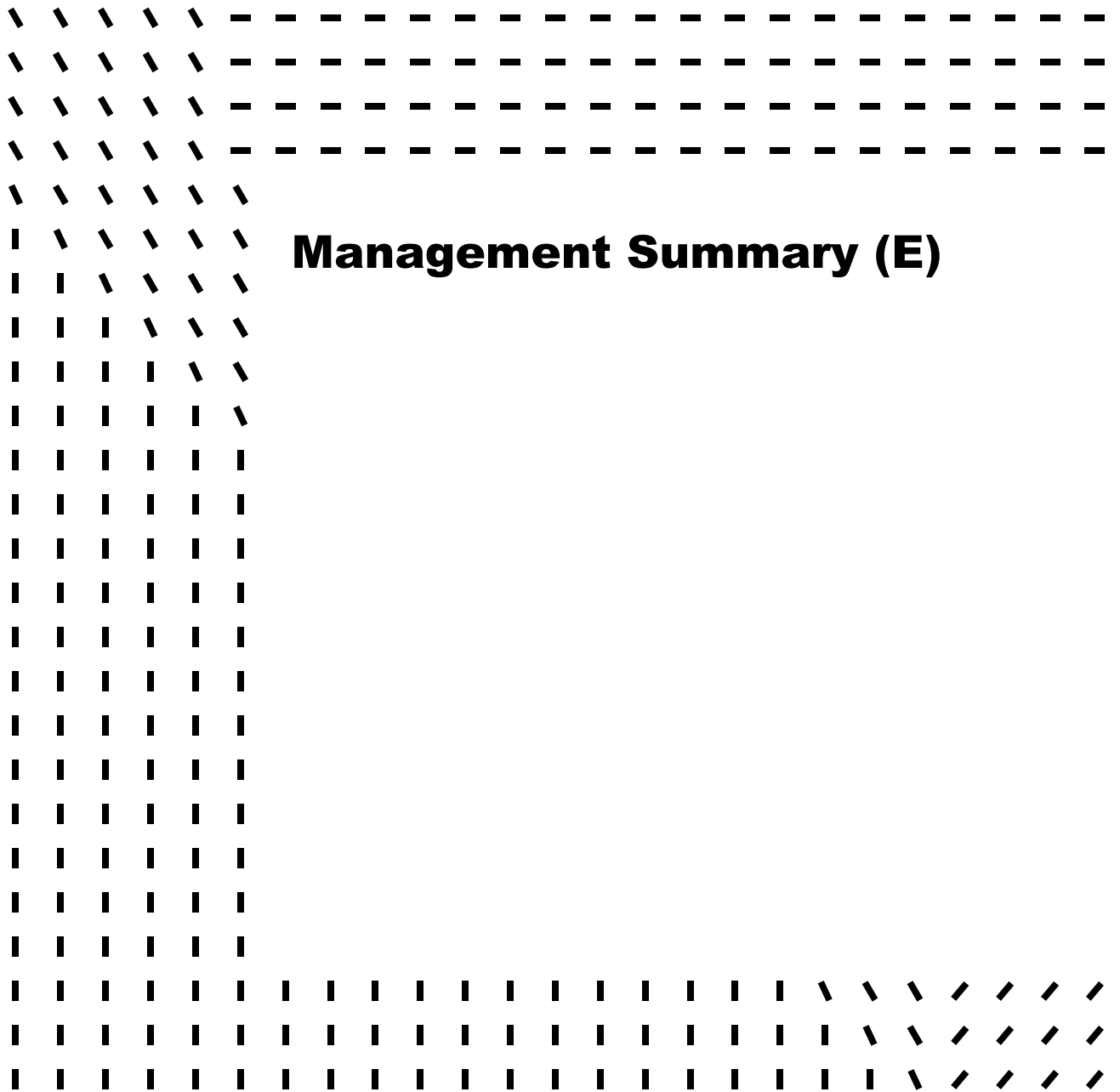
Das Förderprogramm Energie hat Wirkungen im Bereich der Strukturen ausgelöst, Kapazitäten aufgebaut, Kooperationen zwischen Forschung, Wirtschaft und weiteren Akteuren (z.B. der öffentlichen Verwaltung) ermöglicht sowie den Wissens- und Technologietransfer gestärkt. Die genannten Wirkungen schwächen sich nach Abschluss des Programms kontinuierlich ab, halten aber mittelfristig (drei bis vier Jahre nach Programmabschluss) noch an. Dies zeigten die Erhebungen. Wie aber sind die langfristigen Wirkungen acht bis zehn Jahre nach Programmabschluss zu beurteilen? Eine sichere Aussage dazu ist nicht möglich. Aufgrund unserer Erhebungen erachten wir folgendes Szenario aber für plausibel: Die Wirkungen, namentlich beim Kapazitäts- und Strukturaufbau, werden weiter zurückgehen, sich aber mit der Zeit nicht vollständig auf das Ausgangsniveau vor dem Programmstart zurückbewegen. Das bedeutet, dass während des Förderprogramms geschaffene Kapazitäten, Strukturen und Kooperationen sowie bearbeitete Forschungsthemen auch langfristig bis zu einem gewissen Grad erhalten bleiben. Grund dafür dürfte zum einen die Programmförderung insbesondere des BFE sein, die es einigen Forschenden ermöglichen wird, ihre bestehenden Forschungsthemen im Energiebereich weiter zu bearbeiten und im Rahmen des Förderprogramms entstandene Kooperationen weiter zu pflegen. Weiter werden die beteiligten Hochschulen einen Teil der Kooperationen mit eigenen Mitteln weiterführen, weil diese sich als gewinnbringend für ihre Forschung erwiesen haben und sie die entstandenen Kompetenzen weiter gezielt nutzen können. Schliesslich dürfte die Aktualität von Energie- und Umweltthemen in der Politik wesentlich dazu

beitragen, dass ein Teil der vom Forschungsprogramm Energie induzierten Kapazitäten, Strukturen und Kooperationen langfristig erhalten bleiben dürften.

I Bewertung Soziale Innovationen



Die Initiierung und Entwicklung nicht-technischer beziehungsweise sozialer Innovationen und damit verbundener Aktivitäten war insgesamt kein Schwerpunkt des Förderprogramms Energie. Nicht-technische Themen und Inhalte waren vor allem unter dem Dach von CREST untergebracht, ein Umstand, der zwar der Konzeptionierung der SCCER entsprach, jedoch nicht immer ungeteilte Zustimmung fand. Mit Blick auf die Herausforderungen der Energiewende werden integrative, multidimensionale Betrachtungsweisen wichtiger. Inter- und Transdisziplinarität in der Zusammensetzung der Teams in den SCCER und/oder Projekten waren jedoch kaum vorzufinden. Raum für Experimente wurde selten erschlossen. Einige der Arbeiten der SCCER bieten konkrete Anknüpfungspunkte für die Entwicklung neuer Denkansätze und Lösungswege in Bezug auf die Gestaltung und Transformation des Energiesystems. Die Aufmerksamkeit war jedoch zumeist der eigenen (technischen) Forschungsarbeit gewidmet. Es fehlte an konkreten Bezügen auf strategischer Ebene, auch im Rahmen des WTT, sowie an flankierenden Unterstützungsmassnahmen, um soziale Innovationen anzustossen.



Innosuisse implemented the Energy funding programme between 2013 and 2020. This was part of the “Swiss Coordinated Energy Research” action plan adopted by the Federal Council in 2012, with the intention to contribute to the Energy Strategy 2050. To achieve this, the Parliament approved a budget of just over CHF 250 million for the implementation of the action plan, of which CHF 184 million were earmarked for the Energy funding programme. This pursues two goals: Achieve a sustainable building up of capacity and structure in the energy research of Switzerland. By means of knowledge and technology transfer, the aim was to make the findings of research usable for business and politics. This was intended to contribute to increasing energy efficiency, promoting renewable energies, cooperation between research and industry, and phasing out nuclear energy. The funding programme consisted of three elements: Financial support for the establishment of eight thematic competence centres (SCCER Swiss Competence Centre for Energy Research), project funding (innovation projects) and joint activities to promote interdisciplinary exchange between the eight competence centres. The programme started in 2013 and ran until 2020, with total federal funding of CHF 256 million, of which CHF 184 million went to competence centres, CHF 65 million to innovation projects and CHF 7.7 million to joint activities. The implementation of the funding programme was transferred to the Commission for Technology and Innovation (CTI), now Innosuisse.

From 2020 to 2022, the Energy funding programme underwent an evaluation. We briefly look at the results of this evaluation below.

I Subject and objective of the evaluation of the Energy funding programme

The evaluation examined six areas in the Energy funding programme. These are the design and implementation of the funding programme and its outputs. The effects are divided into the structural effects (Outcome I) and the knowledge and technology transfer (KTT, Outcome II). In an additional module, theoretical considerations were made about social innovations, and their significance in the context of the funding programme was empirically examined. Finally, the long-term effects were assessed. The following diagram provides an overview of the six areas of evaluation.

Overview of the evaluation areas within the Energy funding programme



Source: Illustration Interface/Joanneum Research.

We summarise the key findings below.

I Evaluation of the design



The overall design of the Energy funding programme (coordination of goals, measures and means) is rated as good and coherent. The formation of eight large research competence centres was the right choice for building capacities, structures and collaborations overall. The adjustments made midway through the programme – especially the strengthening of knowledge and technology transfer – are reasonable and well justified. However, there are some weaknesses in the design. These include the low level of integration of the innovation projects into the funding programme, only a vague design of knowledge and technology transfer (KTT), especially at the beginning of the programme, as well as the competitive call for tender, in which there was limited competition (for the management of seven of the eight SCCER, intensive contact between the potential institutes existed even before the call for tender).

The findings at the level of the overall programme were continued at the level of the design of the individual research groups of the competence centres: Overall, the research collaborations had well-designed and appropriate research strategies with a clear focus in terms of content. One weakness was the comparatively low level of involvement of universities. This can be explained by the choice of themes, most of which are being worked on in the ETH Domain and universities of applied sciences, and by the failure in the area of competition when the SCCER call was announced. The KTT was also poorly conceptualised at SCCER level, with innovation projects barely, if at all, included in the SCCER concepts as a tool for shaping research and the KTT. In the second funding period, the conceptual weakness of the KTT was partially, though not completely, addressed.

I Evaluation of implementation



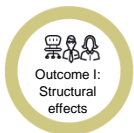
The funding programme had a very lean and simple governance structure with three bodies (steering committee, secretariat and evaluation panel). This structure has proven effective. Weak points were the rather modest resources of the secretariat and the decreasing involvement of the Swiss Federal Office of Energy (SFOE) over the course of the programme. The controlling was sensibly structured, but probably a bit too complex, and the data was only used to a limited extent for management purposes. The organisation at the level of each SCCER with one lead and three to six work packages was simple and sensibly designed. The joint activities increased collaboration between researchers from different SCCER and thus disciplines. Weak points were the rather limited room for manoeuvre of the heads of the SCCER with regard to the budgets and the actors in the network, the high level of effort spent on controlling and the late institutionalisation of the KTT.

I Evaluation of output



The extent of the outputs of the funding programme in terms of the acquisition of third-party funding, publications and provision of implementation services (spin-offs, patents, licences, information and training) was considerable in both quality and quantity and were good foundations for the impact at outcome level. The number of outputs in the area of inter and transdisciplinarity was comparatively small. The SCCER have also established themselves as points of contact for their research topics and in this way have built up extensive collaborations with both research and companies. However, the quality of cooperation in terms of intensity is likely to have varied considerably. The cooperation and implementation partners (companies) reached through online surveys indicated that the cooperations have led or will lead to specific market results. However, many of the cooperation and implementation partners could not be reached due to missing addresses or did not participate in the online survey. Thus, the scope and quality of collaborations could be overestimated.

I Evaluation of Outcome I: Capacity building and its sustainability



The SCCER successfully built research capacity (academic staff at all levels) during the running of the Energy funding programme. Some of this capacity will be retained – we assume between 40 and a maximum of 65 percent. Companies were also able to build capacity due to their participation in SCCER. However, this effect was (not unexpectedly) far smaller than in the research institutions involved in the SCCER. Thematically, the funding programme has led to existing research topics being strengthened and expanded. For a sustainable capacity and structural development, it is likely to be decisive whether and to what extent the newly created research groups succeed in attracting third-party funding, for example through the programmes of the Swiss Federal Office of Energy (e.g. SWEET²) or Innosuisse. The funding programme resulted in a significant sustained increase in collaboration between the participating institutions, which will translate into new projects beyond the lifetime of the programme. Networking within technical and scientific disciplines has increased. The importance of social science research became apparent. However, close cooperation between natural and engineering sciences as well as social sciences (inter and transdisciplinary projects) only occurred in a few areas (e.g. mobility). The structural effects will be perpetuated if the research institutions see a scientific or financial advantage in it. Therefore, it will continue to be essential that the public sector,

² SWEET – “SWiss Energy research for the Energy Transition” – is a funding programme of the Swiss Federal Office of Energy. The goal of SWEET is to promote innovations that contribute significantly to the successful implementation of the Energy Strategy 2050 and the achievement of Switzerland’s climate targets.

as the funder of energy research, formulates requirements for addressing research questions in terms of capacity, collaboration among disciplines, and participation with cooperation and implementation partners. We consider this to be very significant for future research programmes in the energy sector.

I Evaluation of Outcome II: KTT



Numerous contacts have been made in the field from the SCCER. The overall level of KTT activity is high and increased sharply after 2017. However, the intensity of the collaborations varied markedly. A significant proportion of the collaborations were rather informal and took place at a low level. Joint projects between research and industry as well as traditional methods of communication (publications, informational tools and training and continuing education) proved to be key tools. The accompanying research demonstrated the positive impact of KTT in one-fifth of contacts. This value was by and large confirmed in the online surveys in the overall evaluation. In the second half of the funding programme, transfer increased significantly. From this point on, KTT concepts and KTT positions were created at the insistence of programme management. Earlier intensive engagement with the KTT and conceptual integration of the KTT into the research strategies of the SCCER would certainly have increased the impact. The SCCER were hardly noticed or not noticed at all by politics or the general public.

I Long-term impact

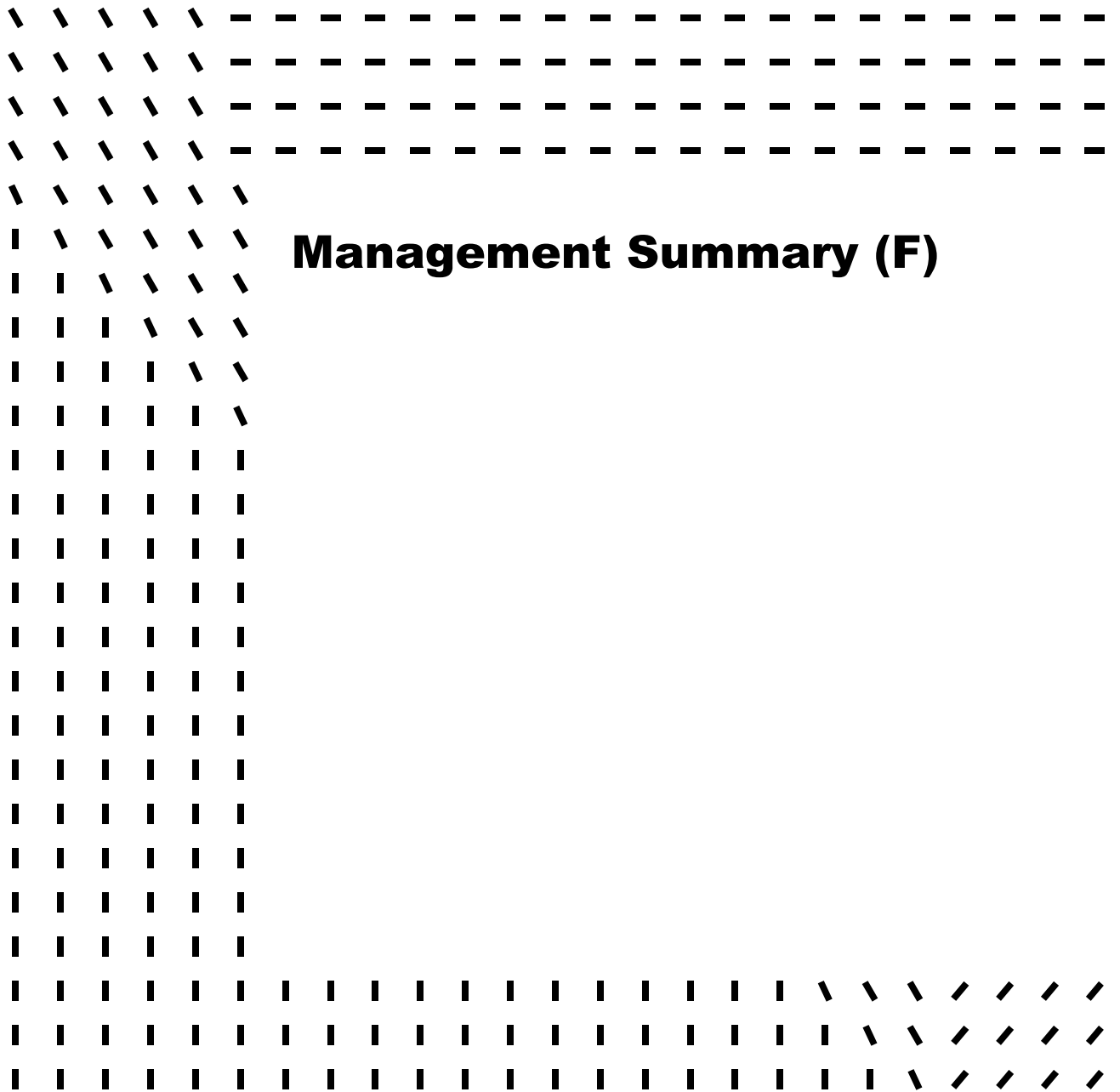
The Energy funding programme has had an impact in the area of structures, capacity building, enabled collaborations between research, business and other actors (e.g. public administration), and strengthened knowledge and technology transfer. The surveys shows that the aforementioned impact gradually fades after the programme ends, but still persists in the medium term (three to four years after programme completion). But how should the long-term impact be assessed eight to ten years after programme completion? It is not possible to make a definite statement on this. But based on our surveys, we consider the following scenario to be plausible: The impact, specifically in building capacity and structures, will continue to decline, but will not fully return over time to baseline levels prior to the start of the programme. This means that capacities, structures and collaborations created during the funding programme, as well as research topics worked on, will be maintained to a certain extent in the long term. One reason for this is likely to be programme funding, particularly from the SFOE, which will enable some researchers to continue working on their existing research topics in the energy field and to maintain collaborations established under the funding program. Furthermore, the participating universities will continue some of the collaborations with their own funds because they have proven to be profitable for their research and they can continue to make targeted use of the competencies that have been created. Finally, the topicality of energy and environmental issues in politics is likely to contribute significantly to the long-term preservation of some of the capacities, structures, and collaborations initiated by the Energy research programme.

I Evaluation of social innovations



Overall, the initiation and development of non-technical or social innovations and related activities was not a focus of the Energy funding programme. Non-technical topics and content were primarily housed under the umbrella of CREST, a circumstance that was consistent with the conceptualisation of SCCER but not always met with undivided approval. In view of the challenges of the energy transition, integrative, multi-dimensional approaches are becoming more important. However, virtually no inter and transdisciplinarity in the composition of the teams in the SCCER and/or projects was detected. Space for experimentation was rarely opened up. Some of the work of the SCCER provided concrete

starting points for the development of new approaches and solutions with regard to the design and transformation of the energy system. However, most of the attention was devoted to their own (technical) research work. There was a lack of concrete relations at the strategic level, including within the KTT, as well as flanking support measures to trigger social innovation.



Management Summary (F)

Innosuisse a mis en œuvre le Programme d’encouragement Energie entre 2013 et 2020. Celui-ci faisait partie du plan d’action «Recherche énergétique suisse coordonnée» adopté par le Conseil fédéral en 2012, qui devait contribuer à la Stratégie énergétique 2050. Le Parlement a approuvé à cet effet un cadre budgétaire d’un peu plus de 250 millions de francs pour la mise en œuvre du plan d’action, dont 184 millions de francs étaient prévus pour le Programme d’encouragement Energie. Celui-ci poursuit deux objectifs: il s’agissait de parvenir à un renforcement durable des capacités et des structures dans le recherche énergétique de la Suisse. Les résultats de la recherche devaient être mis à la disposition de l’économie et de la politique par le biais d’un transfert de savoir et de technologies. L’objectif était de contribuer à l’amélioration de l’efficacité énergétique, à l’encouragement des énergies renouvelables, à la coopération entre la recherche et l’industrie et à l’abandon de l’énergie nucléaire. Le programme d’encouragement était composé de trois éléments : un soutien financier à la création de huit centres de compétences thématiques (SCCER Swiss Competence Centers for Energy Research), un encouragement de projets (appelés projets d’innovation) ainsi que des « Joint Activities » pour encourager l’échange interdisciplinaire entre les huit centres de compétences. Le programme a débuté en 2013 et s’est poursuivi jusqu’en 2020. Le soutien de la Confédération s’est élevé à 256 millions de francs au total, dont 184 millions de francs ont été alloués aux centres de compétences, 65 millions de francs aux projets d’innovation et 7,7 millions de francs aux « Joint Activities ». La mise en œuvre du programme d’encouragement a été confiée à la Commission pour la technologie et l’innovation (CTI), aujourd’hui Innosuisse.

Entre 2020 et 2022, le Programme d’encouragement Energie a fait l’objet d’une évaluation. Nous présentons ici brièvement les résultats de cette évaluation.

I Objet et but de l’évaluation du Programme d’encouragement Energie

L’évaluation a porté sur six objets du Programme d’encouragement Energie. Il s’agit de la conception et de la mise en œuvre du programme d’encouragement ainsi que de ses résultats. Les impacts sont répartis entre les effets structurels (Outcome I) et les transferts de savoir et de technologies (TST, Outcome II). Dans le cadre d’un module complémentaire, des réflexions théoriques ont été menées sur les innovations sociales et leur importance dans le cadre du programme d’encouragement a été étudiée de manière empirique. Enfin, les effets à long terme ont été évalués. La présentation suivante donne un aperçu des six objets d’évaluation.

Aperçu des objets d'évaluation du Programme d'encouragement Energie



Source: Représentation Interface/Joanneum Research.

Nous résumons ci-dessous les principales conclusions.

I Evaluation de la conception



La conception globale du Programme d'encouragement Energie (harmonisation des objectifs, des mesures et des moyens) peut être considérée comme bonne et cohérente. La création de huit grands pôles de recherche était globalement le bon choix pour le développement des capacités, des structures ainsi que des coopérations. Les adaptations apportées à mi-parcours – notamment le renforcement du transfert de savoir et de technologie – sont compréhensibles et bien fondées. La conception présente toutefois quelques faiblesses. Celles-ci concernent la faible intégration des projets d'innovation dans le programme d'encouragement, la conception seulement approximative du transfert de savoir et de technologie (TST), surtout au début du programme, ainsi que l'appel d'offres compétitif, pour lequel la concurrence a été limitée (pour la gestion de sept des huit SCCER, des contacts intensifs entre les instituts potentiels avaient déjà eu lieu avant l'appel d'offres).

Les constatations faites au niveau du programme global se poursuivent au niveau de la conception des différents pôles de recherche des centres de compétence SCCER: dans l'ensemble, ces pôles disposaient de stratégies de recherche bien conçues et compréhensibles, avec une orientation claire sur le contenu. Les universités sont relativement peu impliquées, ce qui constitue une faiblesse. Ceci s'explique par le choix des thèmes, qui sont en grande partie traités dans le domaine des EPF et des hautes écoles spécialisées, et par l'absence de concurrence lors de l'appel d'offres pour les SCCER. Le concept du TST était également peu décrit au niveau des SCCER, et les projets d'innovation n'étaient que peu ou pas repris dans les concepts des SCCER en tant qu'instrument d'organisation de la recherche et du TST. Au cours de la deuxième période de financement, la faiblesse conceptuelle du TST a été partiellement corrigée, mais pas entièrement.

I Évaluation de la mise en œuvre



Le programme d'encouragement disposait d'une structure de gestion très légère et simple avec trois organes (comité de pilotage, secrétariat et panel d'évaluation). Cette structure a fait ses preuves. Ses points faibles résidaient dans les ressources plutôt modestes du secrétariat et l'implication décroissante de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) au cours du programme. Le contrôle de gestion était pertinemment conçu, mais sans doute un peu trop complexe, et les données n'étaient que peu utilisées pour le pilotage. L'organisation au niveau de chaque SCCER, avec une direction et trois à six lots de travail, était simple et pertinente. Les « Joint Activities » ont augmenté la collaboration entre les chercheurs de différents SCCER et donc de différentes disciplines. Les points faibles étaient la marge de manœuvre plutôt faible des responsables des SCCER en ce qui concerne les budgets et les acteurs du pôle, le coût élevé du contrôle de gestion et l'institutionnalisation tardive du TST.

I Évaluation Output



L'ampleur des résultats du programme d'encouragement en termes d'obtention de fonds de tiers, de publications et de la production des résultats de mise en valeur (spin-offs, brevets, licences, information, formation) a été considérable en qualité et en quantité. Elle a constitué une bonne condition préalable aux effets constatés au niveau des outcomes. Le nombre de résultats obtenus dans le domaine de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité est comparativement faible. Les SCCER se sont en outre établis comme points de contact pour leurs thèmes de recherche et ont ainsi développé de vastes coopérations tant avec la recherche qu'avec les entreprises. Cependant, la qualité de la coopération en termes d'intensité est susceptible d'avoir varié considérablement. Les partenaires chargés de la coopération et de la mise en valeur (entreprises) qui ont pu être contactés via les enquêtes en ligne ont indiqué que les coopérations avaient abouti ou aboutiraient à des résultats concrets sur le marché. Cependant, une grande partie des partenaires de coopération et chargés de la mise en valeur n'a pas pu être jointe en raison d'adresses manquantes ou n'a pas participé à l'enquête en ligne. Il se peut donc que l'ampleur et la qualité des coopérations aient été surestimées.

I Evaluation de l'Outcome I: le renforcement des capacités et sa durabilité



Les SCCER ont développé avec succès des capacités de recherche (personnel académique à tous les niveaux) pendant la durée du Programme d'encouragement Energie. Une partie de ces capacités sera conservée, dans la proportion de 40 à 65% au maximum selon nos prévisions. Les entreprises ont elles aussi pu développer des capacités grâce à leur participation au SCCER. Toutefois, cet effet est (sans surprise) beaucoup plus faible que dans les institutions de recherche participant aux SCCER. Sur le plan thématique, le programme d'encouragement a conduit à renforcer et développer des thèmes de recherche existants. Savoir si et dans quelle mesure les groupes de recherche nouvellement créés parviennent à obtenir des fonds de tiers, notamment via les programmes de l'Office fédéral de l'énergie (par exemple SWEET³) ou Innosuisse, devrait être décisif pour la durabilité du renforcement des capacités et des structures. Le programme d'encouragement a entraîné une augmentation notable et durable de la coopération entre les institutions participantes, qui se traduira par de nouveaux projets au-delà de la durée du programme. La mise en réseau au

³ SWEET – «SWiss Energy research for the Energy Transition» – est un programme d'encouragement de l'Office fédéral de l'énergie. Il vise à promouvoir les innovations nécessaires à la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 et à la réalisation des objectifs climatiques de la Suisse.

sein des disciplines techniques et scientifiques s'est accrue. L'importance de la recherche en sciences sociales est devenue perceptible. En revanche, une coopération étroite entre les sciences naturelles, les sciences de l'ingénierie et les sciences sociales (projets inter- et transdisciplinaires) n'a été mise en place que dans quelques domaines (par ex. la mobilité). Les effets structurels se pérenniseront si les institutions de recherche y voient un avantage scientifique ou financier. C'est pourquoi il sera également essentiel à l'avenir que les pouvoirs publics, en tant que financeurs de la recherche énergétique, formulent des exigences pour le traitement des questions de recherche en termes de capacité, de collaboration entre les disciplines et de participation avec les partenaires de coopération et chargés de la mise en valeur. Nous considérons cela comme très important pour les futurs programmes de recherche énergétique.

I Evaluation de l'Outcome II: TST



Les SCCER ont généré de nombreux contacts dans la pratique. Les activités de TST sont globalement de grande envergure et leur portée a fortement augmenté après 2017. Cependant, l'intensité de la coopération est très variable. Une part non négligeable des coopérations montraient un certain relâchement et se sont déroulées à un faible niveau. Les projets communs de la recherche et de l'industrie ainsi que les mesures de communication classiques (publications, canaux d'information ainsi que formation et formation continue) se sont révélés être des instruments essentiels. Les recherches parallèles ont démontré l'effet positif du TST pour un contact sur cinq. D'une manière générale, l'évaluation globale réalisée dans le cadre des enquêtes en ligne a confirmé cette valeur. Le transfert a augmenté de manière significative au cours de la deuxième moitié du programme d'encouragement. A partir de ce moment, des concepts de TST et des postes dédiés ont été créés sur l'insistance de la direction du programme. Les effets auraient certainement été plus importants avec une réflexion approfondie plus précoce sur les TST et l'intégration conceptuelle de ceux-ci dans les stratégies de recherche des SCCER. Les SCCER sont passés presque inaperçus du monde politique et du grand public.

I Effets à long terme

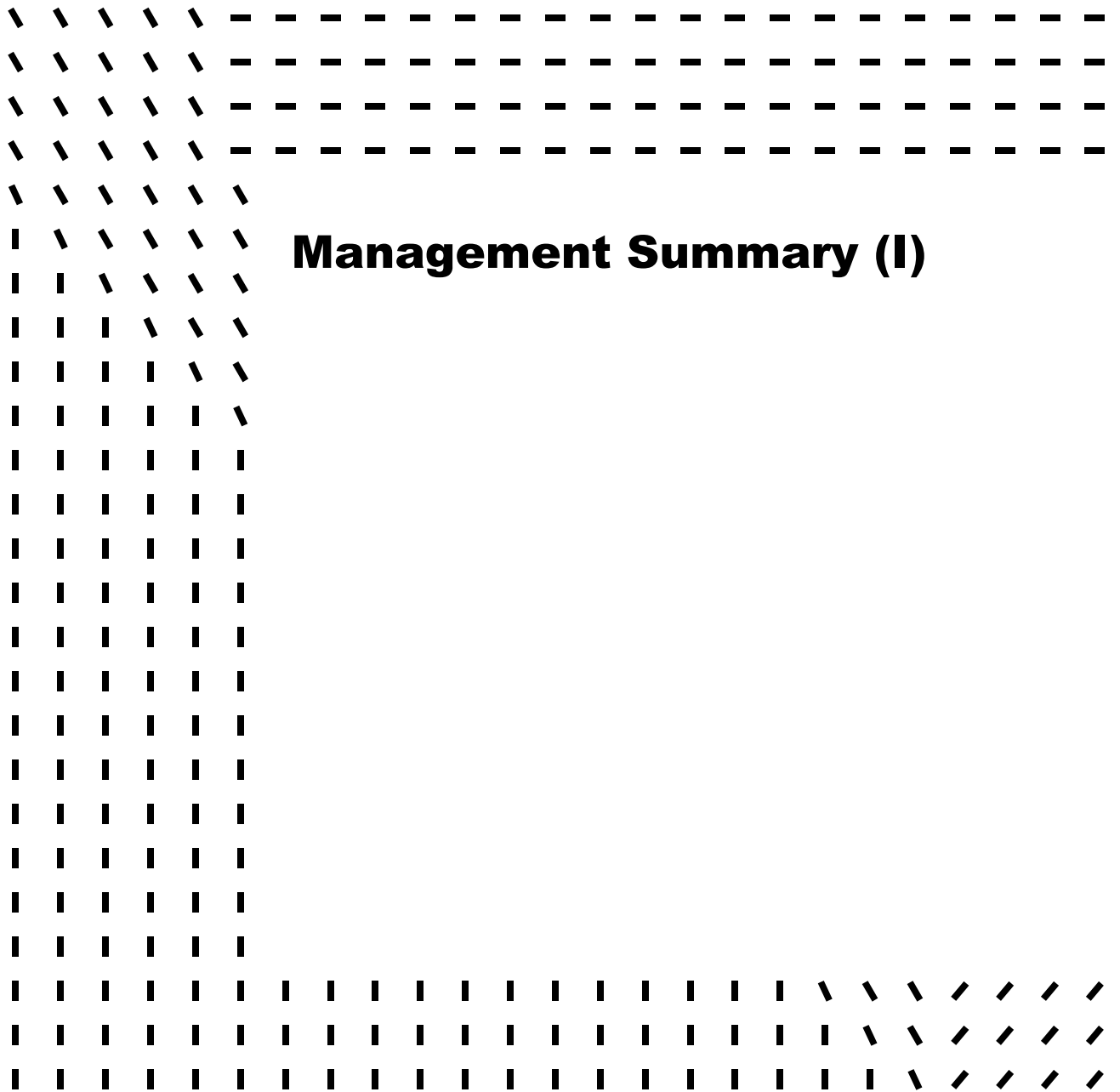
Le Programme d'encouragement Energie a produit des effets dans le domaine des structures, a développé des capacités, a rendu possibles des coopérations entre la recherche, l'économie et d'autres acteurs (par ex. l'administration publique) et a également renforcé le transfert de savoir et de technologie. Une fois le programme terminé, les enquêtes ont démontré que les effets cités diminuent de façon constante, mais persistent à moyen terme (trois à quatre ans après la fin du programme). Mais comment évaluer les effets à long terme huit à dix ans après la fin du programme? Il n'est pas possible de se prononcer avec certitude sur ce point. Sur la base de nos enquêtes, nous considérons toutefois le scénario suivant comme plausible: les effets, notamment en termes de renforcement des capacités et des structures, continueront à diminuer, mais ne reviendront à terme pas complètement au niveau initial d'avant le lancement du programme. Cela signifie que les capacités, les structures et les coopérations mises en place pendant le programme d'encouragement ainsi que les thèmes de recherche traités persisteront dans une certaine mesure à long terme. La raison en est probablement d'une part l'encouragement des programmes, en particulier par l'OFEN, qui permettra à une partie du personnel de recherche de continuer à travailler sur leurs thèmes de recherche énergétique existants et d'entretenir les coopérations établies dans le cadre du programme d'encouragement. En outre, les universités participantes poursuivront une partie des coopérations avec leurs propres moyens, car celles-ci se sont révélées profitables pour leur recherche et leur permettent de continuer à utiliser de manière ciblée les compétences ainsi développées. Enfin, l'actualité des thèmes de l'énergie et de l'environnement dans la politique devrait largement contribuer à maintenir à long

terme une partie des capacités, des structures et des coopérations induites par le programme de recherche énergétique.

I Évaluation des innovations sociales



Le lancement et le développement d'innovations non techniques ou sociales et d'activités connexes n'étaient pas, dans l'ensemble, une priorité du Programme d'encouragement Energie. Les thèmes et contenus non techniques étaient principalement placés sous l'égide du CREST. Cela correspondait certes à la conception du SCCER, mais ne faisait pas toujours l'unanimité. Dans la perspective des défis de la transition énergétique, les approches intégratives et multidimensionnelles deviennent plus importantes. Cependant, la composition des équipes dans les SCCER et/ou les projets faisait peu de place à l'interdisciplinarité et à la transdisciplinarité. La place laissée à l'expérimentation a rarement été exploitée. Certains travaux des SCCER offrent des points de départ concrets pour le développement de nouvelles pistes de réflexion et de solutions en ce qui concerne la conception et la transformation du système énergétique. Mais l'attention des pôles s'est le plus souvent portée sur leur (propre) travail de recherche. Pour déclencher des innovations sociales, il manquait des relations concrètes au niveau stratégique, y compris dans le cadre du TST, ainsi que des mesures d'accompagnement.



Management Summary (I)

Tra il 2013 e il 2020 Innosuisse ha messo in atto il programma di promozione Energia. Questo programma è stato un tassello del piano d'azione «Ricerca coordinata in campo energetico in Svizzera» approvato dal Consiglio federale nel 2012 per contribuire alla strategia energetica 2050. A tal fine, il Parlamento ha autorizzato un budget generale di bilancio di poco più di 250 milioni di franchi svizzeri per l'attuazione del piano d'azione. Dell'ammontare totale, 184 milioni di franchi svizzeri sono stati destinati al programma di promozione Energia. Gli scopi di quest'ultima sono due: costruire capacità e strutture durature nella ricerca energetica svizzera. Mediante il trasferimento di sapere e tecnologie, l'obiettivo era quello di ottenere dalla ricerca dei risultati di cui potessero usufruire l'economia e la politica. Si puntava in tal modo a contribuire all'aumento dell'efficienza energetica, alla promozione delle energie rinnovabili, alla collaborazione tra ricerca e industria e al graduale abbandono dell'energia nucleare. Il programma di promozione era composto da tre elementi: sostegno finanziario per la creazione di otto centri di competenza tematici (SCCER Swiss Competence Centers for Energy Research), promozione di progetti (i cosiddetti progetti d'innovazione) nonché joint activities volte a promuovere lo scambio interdisciplinare tra gli otto centri di competenza. Il programma ha preso il via nel 2013 ed è proseguito fino al 2020. Il finanziamento federale è stato pari a 256 milioni di franchi svizzeri, di cui 184 milioni di franchi svizzeri destinati ai centri di competenza, 65 milioni di franchi svizzeri ai progetti d'innovazione e 7,7 milioni di franchi svizzeri alle joint activities. L'attuazione del programma di promozione è stata affidata alla Commissione per la tecnologia e l'innovazione (CTI), l'odierna Innosuisse.

Negli anni dal 2020 al 2022, il programma di promozione Energia è stato oggetto di valutazione. Presentiamo qui in forma sintetica i risultati di quest'ultima.

I Oggetto e obiettivi della valutazione del programma di promozione Energia

La valutazione ha preso in esame sei oggetti del programma di promozione Energia. Essi sono il concetto e la realizzazione del programma di promozione nonché i suoi output. L'impatto è suddiviso in effetti strutturali (Outcome I) e trasferimento di sapere e tecnologie (TST, Outcome II). Nell'ambito di un modulo aggiuntivo, sono state fatte considerazioni teoriche sulle innovazioni sociali ed è stato esaminato empiricamente il loro significato nel contesto del programma di promozione. Infine, è stato valutato l'impatto a lungo termine. Quanto sotto illustrato fornisce una panoramica dei sei oggetti di valutazione.

Panoramica degli oggetti di valutazione del programma di promozione Energia



Fonte: presentazione Interface/Joanneum Research.

Di seguito riassumiamo i risultati principali.

I Valutazione ideazione



L'ideazione generale del programma di promozione Energia (coordinamento di obiettivi, misure e mezzi) può considerarsi valida e convincente. La creazione di otto grandi consorzi di ricerca è stata nel complesso la scelta giusta per costruire capacità, strutture e cooperazioni. Gli accorgimenti effettuati a metà percorso, in particolare il rafforzamento del trasferimento di sapere e tecnologie, sono ragionevoli e ben giustificati. L'ideazione presenta tuttavia alcuni punti deboli. Essi riguardano il basso livello d'integrazione dei progetti d'innovazione nel programma di promozione, la definizione solo a grandi linee del trasferimento di sapere e tecnologia (TST), soprattutto all'inizio del programma, nonché il bando di concorso competitivo, con uno scarso grado di competizione (per la gestione di sette degli otto SCCER sono stati instaurati intensi contatti fra le possibili istituzioni ancor prima del bando).

Quanto riscontrato a livello di programma generale si conferma sul piano dell'ideazione dei singoli consorzi di ricerca dei centri di competenza SCCER (Swiss Competence Centers for Energy Research): nel complesso, le strategie di ricerca dei consorzi di ricerca sono state ben progettate e comprensibili, con una chiara attenzione ai contenuti. Un punto debole è il livello relativamente basso di coinvolgimento delle università. A metterlo in evidenza sono la scelta delle tematiche, elaborate in gran parte nel settore dei PF e delle scuole universitarie professionali, e l'esito negativo del concorso in occasione del bando degli SCCER. Anche il TST è stato descritto con poca precisione concettuale a livello degli SCCER, i progetti d'innovazione sono stati poco o per nulla inclusi nei concetti degli SCCER come strumento per definire la ricerca e il TST. Nel secondo periodo di

promozione, il punto debole concettuale del TST è stato corretto, anche se solo in misura parziale e non completa.

I Valutazione della realizzazione



Il programma di promozione presentava una struttura dirigenziale molto semplice, composta da tre organi (comitato direttivo, segreteria e gruppo di valutazione). Questa struttura si è dimostrata vincente. I punti deboli sono stati le risorse piuttosto modeste del segretariato e l'insufficiente coinvolgimento dell'Ufficio federale dell'energia (UFE) nel corso del programma. Il controlling era strutturato con logica, seppur, forse, con un'eccessiva complessità, e ai fini della gestione vi è stato un impiego solo limitato dei dati. L'organizzazione a livello di singolo SCCER con una direzione e una suddivisione in pacchetti di lavoro (da tre a sei) è stata ragionevole. Le joint activities hanno incrementato la collaborazione tra ricercatori e ricercatrici di diversi SCCER e quindi di diverse discipline. I punti deboli sono stati il margine di manovra piuttosto limitato dei dirigenti degli SCCER per quanto riguarda i budget e gli attori del consorzio, l'elevato volume di lavoro del controlling e la tardiva istituzionalizzazione del TST.

I Valutazione dei risultati



L'insieme degli output del programma di promozione, intendendo con essi l'ottenimento di fondi terzi, la diffusione di pubblicazioni e l'erogazione di servizi di attuazione (spin-off, brevetti, licenze, informazioni, formazione) è stato considerevole in termini di qualità e quantità e ha costituito un buon prerequisito per il conseguimento di un impatto sul piano dei risultati. È comparativamente basso il numero di output nell'area dell'interdisciplinarietà e della transdisciplinarietà. Gli SCCER si sono affermati inoltre come punti di contatto per le loro tematiche di ricerca e hanno in tal modo creato ampie collaborazioni sia con la ricerca che con le imprese. Tuttavia, per quanto concerne l'intensità, è probabile che la qualità della collaborazione sia stata molto irregolare. I partner di cooperazione e i partner attuatori (le imprese) contattati tramite i sondaggi online hanno indicato che dalle collaborazioni sono derivati o deriveranno risultati concreti sul mercato. Va però detto che non è stato possibile contattare gran parte dei partner di cooperazione e dei partner attuatori per la mancanza di indirizzi o che, seppur reperiti, essi non hanno partecipato al sondaggio online. Potrebbero così essere state sopravvalutate le dimensioni e la qualità delle collaborazioni.

I Valutazione dei risultati I: la creazione di capacità e la loro sostenibilità



Nel corso del programma di promozione Energia, gli SCCER hanno creato con buoni risultati capacità di ricerca (personale accademico a tutti i livelli). Una parte di queste capacità verrà conservata – ipotizziamo dal 40 % al 65 %. Anche le aziende sono state in grado di creare capacità grazie alla partecipazione allo SCCER. Tuttavia, si tratta di un effetto molto più ridotto (dato non sorprendente) rispetto a quello delle istituzioni di ricerca che collaborano con gli SCCER. Sul piano tematico, il programma di promozione ha consentito di rafforzare e ampliare i temi di ricerca esistenti. Ai fini della sostenibilità della creazione di capacità e strutture, sarà probabilmente decisivo se e in che misura i gruppi di ricerca venuti a crearsi riusciranno a ottenere fondi di terzi, ad esempio attraverso i programmi dell'Ufficio federale dell'energia (ad esempio SWEET⁴) o Innosuisse. Il programma di promozione si è tradotto in un notevole aumento sostenibile della collaborazione tra le istituzioni

⁴ SWEET – «SWiss Energy research for the Energy Transition» – è un programma di promozione dell'Ufficio federale dell'energia. L'obiettivo di SWEET è promuovere innovazioni che contribuiscano in modo significativo all'attuazione della Strategia energetica 2050 e al raggiungimento degli obiettivi climatici della Svizzera.

partecipanti, un aumento che si riflette in nuovi progetti che vanno oltre la durata del programma. È cresciuto il networking fra le discipline tecniche e scientifiche. È stata messa in luce l'importanza della ricerca nel campo delle scienze sociali. Solo in poche aree (ad es. mobilità) è invece venuta a crearsi una stretta collaborazione tra le scienze naturali e ingegneristiche e le scienze sociali (progetti interdisciplinari e transdisciplinari). Gli effetti strutturali potranno essere permanenti se le istituzioni di ricerca ne vedranno un vantaggio scientifico o finanziario. Pertanto, continuerà a essere di fondamentale importanza che il settore pubblico, in quanto finanziatore della ricerca energetica, definisca dei requisiti per l'elaborazione di tematiche di ricerca in termini di capacità, collaborazione interdisciplinare e partecipazione con i partner di cooperazione e i partner attuatori. Riteniamo che questo aspetto rivesta una grande importanza per i programmi di ricerca di domani nel settore energetico.

I Valutazione dei risultati II: TST



Dagli SCCER sono nati numerosi contatti con il mondo della prassi. Le attività di TST sono state molto vaste nel complesso e sono fortemente cresciute dopo il 2017. Tuttavia, il grado d'intensità delle collaborazioni varia notevolmente. Una parte non trascurabile delle collaborazioni è stata poco solida e si è svolta a un livello basso. I progetti congiunti tra ricerca e industria e le classiche attività di comunicazione (pubblicazioni, contenitori di informazioni, formazione e aggiornamento) si sono rivelati strumenti essenziali. La ricerca di affiancamento dimostra che l'impatto del TST è stato positivo per un quinto dei contatti, un valore confermato in larga misura dai sondaggi online di valutazione complessiva. Nella seconda metà del programma di promozione vi è stato un aumento significativo del trasferimento. Da quel momento, su insistenza della direzione del programma sono stati creati concetti e punti di TST. Un'approfondita attenzione al TST e un'integrazione concettuale del TST nelle strategie di ricerca degli SCCER avrebbero certamente incrementato l'impatto. Agli occhi della politica e del grande pubblico, la visibilità degli SCCER è stata scarsa o nulla.

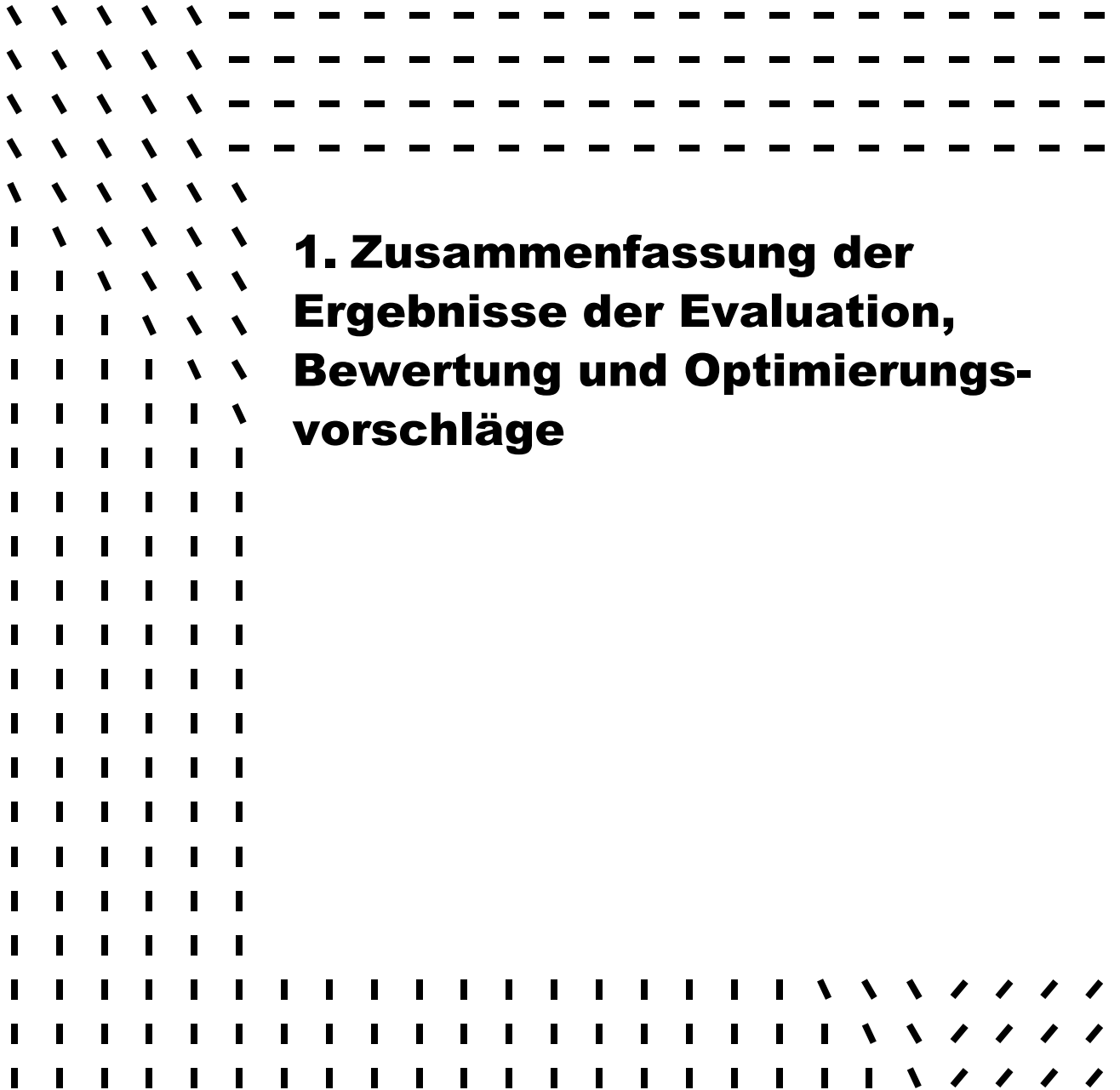
I Impatto a lungo termine

Il programma di promozione Energia ha innescato effetti nell'area delle strutture, ha creato capacità, ha spianato la strada a collaborazioni tra ricerca, imprese e altri attori (ad esempio la pubblica amministrazione) e ha rafforzato il trasferimento di sapere e tecnologie. Gli effetti menzionati si sono affievoliti continuamente a programma concluso, ma persistono ancora nel medio termine (tre o quattro anni dopo la conclusione del programma). È quanto emerge dai sondaggi. Ma come valutare l'impatto a lungo termine (otto o dieci anni) dopo la conclusione del programma? Al riguardo non è possibile avanzare un'affermazione certa. Sulla base delle nostre indagini, tuttavia, riteniamo che possa delinearsi il seguente scenario: l'impatto ottenuto, in particolare nella creazione di capacità e strutture, continuerà ad attenuarsi, senza però tornare del tutto al livello iniziale, prima dell'avvio del programma. Ciò significa che le capacità, le strutture e le collaborazioni create nel programma di promozione nonché le tematiche di ricerca studiate si conserveranno in certa misura anche nel lungo termine. Uno dei motivi è innanzitutto la promozione del programma, soprattutto da parte dell'UFE, che consentirà ad alcuni ricercatori e ricercatrici di proseguire la loro attività di ricerca nell'area dell'energia e di coltivare ulteriormente le collaborazioni nate in seno al programma di promozione. In più, le università partecipanti continueranno alcune delle collaborazioni con fondi propri, in quanto queste ultime si sono dimostrate proficue per la loro ricerca ed esse potranno continuare a fare un uso mirato delle competenze create. Infine, l'attualità delle questioni energetiche e ambientali nella politica dovrebbe contribuire in modo significativo alla conservazione a lungo termine di una fetta delle capacità, delle strutture e delle collaborazioni nate dal programma di ricerca energetica.

I Valutazione delle innovazioni sociali



L'avvio e lo sviluppo di innovazioni di natura sociale oppure non tecnica e le attività ad esse correlate non sono state nel complesso un baricentro tematico del programma di promozione Energia. Gli argomenti e i contenuti di natura non tecnica sono stati raggruppati principalmente nell'ambito di CREST, una scelta che, pur essendo in linea con la definizione degli SCCER, non sempre è stata di approvazione unanime. In vista delle sfide della transizione energetica, acquisiscono sempre più importanza gli approcci integrali. È stato però difficile riscontrare interdisciplinarietà e transdisciplinarietà nella composizione dei team degli SCCER e/o dei progetti. Raramente sono stati dedicati degli spazi agli esperimenti. Alcuni dei lavori svolti dagli SCCER offrono degli elementi concreti di collegamento per lo sviluppo di nuovi approcci e soluzioni in materia di progettazione e trasformazione del sistema energetico. Tuttavia, l'attenzione è stata rivolta soprattutto al proprio lavoro di ricerca (tecnica). Sono mancati collegamenti concreti a livello strategico, anche nell'ambito del TST, nonché misure connesse di supporto per stimolare le innovazioni sociali.



1. Zusammenfassung der Ergebnisse der Evaluation, Bewertung und Optimierungsvorschläge

Innosuisse hat zwischen 2013 und 2020 das Förderprogramm Energie umgesetzt. Nach seinem Abschluss im Jahr 2020 wurde das Förderprogramm Energie einer breiten Evaluation unterzogen. Innosuisse hat dazu ein Pflichtenheft erstellt und die Durchführung der Evaluation in einem WTO-Verfahren ausgeschrieben. Interface Politikstudien in Luzern hat gemeinsam mit Joanneum Research aus Graz den Zuschlag für die Durchführung der Evaluation erhalten. Wir stellen hier die wichtigsten Ergebnisse der Evaluation vor.

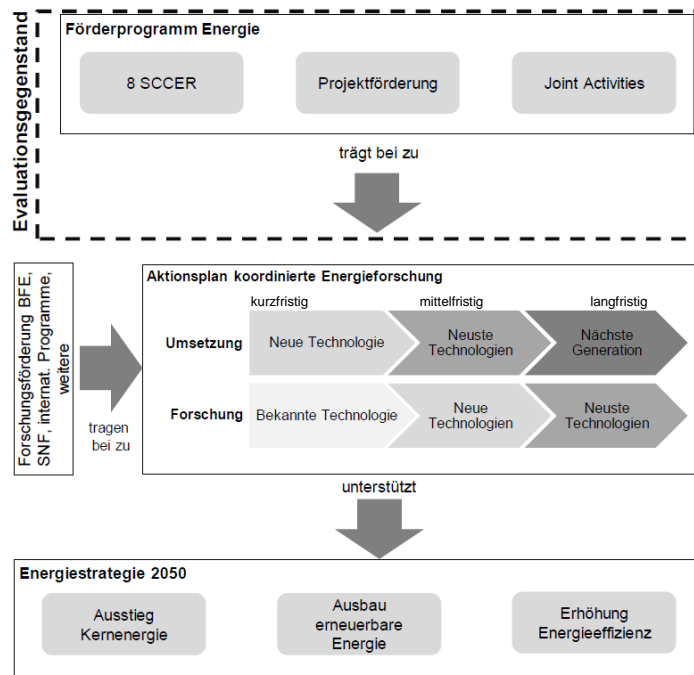
1.1 Gegenstand und Vorgehensweise der Evaluation

Wir stellen zunächst den Evaluationsgegenstand das Förderprogramm Energie vor. Anschliessend beschreiben wir die Vorgehensweise der Evaluation.

I Das Förderprogramm Energie

Evaluert wurde das Förderprogramm Energie, das der Bundesrat 2012 als Teil des Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz» verabschiedet hatte. Das Parlament genehmigte damals einen Budgetrahmen von etwas mehr als 250 Millionen Franken für die Umsetzung des Aktionsplans, wovon 184 Millionen Franken für das Förderprogramm Energie vorgesehen waren. Konzeption und Umsetzung desselben wurden der damaligen Kommission für Technologie und Innovation (KTI) und heutigen Innosuisse übertragen. Die folgende Darstellung D 1.1 verdeutlicht die Rolle und das Zusammenspiel des Förderprogramms mit dem Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung» beziehungsweise der Energiestrategie 2050.

D 1.1: Zusammenspiel Förderprogramm Energie, Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung» und Energiestrategie 2050



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf dem Pflichtenheft Evaluation.

Das Förderprogramm hatte zum Ziel, mittels Forschungsförderung die Ziele der Energiestrategie 2050 des Bundesrats zu unterstützen. Konkret lauteten die Ziele des Aktionsplans, die auch für das Förderprogramm gelten, zusammengefasst wie folgt:

1. Nachhaltige Stärkung der Energieforschung in der Schweiz
2. Ausbau der Forschungskapazitäten im ETH-Bereich sowie an Fachhochschulen und Universitäten
3. Nachhaltige Optimierung der Strukturen und Kapazitäten der Energieforschung in der Schweiz
4. Verbesserte Abstimmung der Fördermassnahmen im Bereich Energieforschung und -innovation für Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung, Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie den Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen sowie Wirtschaft und Industrie
5. Intensivierung der anwendungsorientierten Forschung im Rahmen von Innovationsprojekten mit Beteiligung der Schweizer Industrie

Um dies zu erreichen, sollte mittels eines Kapazitäts- und Strukturaufbaus die Energieforschung der Schweiz nachhaltig gestärkt werden und ein Transfer von Wissen von der Forschung in die Praxis (Industrie, Verbände, Verwaltung) erfolgen. Der Aktionsplan sollte zwei Programmphasen umfassen: eine Phase I von 2013 bis 2016 und eine Phase II von 2017 bis 2020. In der ersten Programmphase stand der Kapazitäts- und Strukturaufbau in der Energieforschung im Fokus. In der zweiten Programmphase standen die Konsolidierung der aufgebauten Kapazitäten und Strukturen sowie der Wissens- und Technologietransfer im Zentrum.

Das Förderprogramm Energie bestand aus drei Massnahmen: Die finanzielle Förderung des Aufbaus von acht thematischen Kompetenzzentren zum Aufbau der Strukturen und Kapazitäten, eine Projektförderung (sog. Innovationsprojekte) sowie Joint Activities zur Förderung des interdisziplinären Austausches zwischen den acht Kompetenzzentren. Das

Programm wurde 2013 gestartet und lief bis 2020. Die Förderung des Bundes betrug insgesamt 256 Millionen Franken, wovon 184 Millionen den Kompetenzzentren, 65 Millionen den Innovationsprojekten und 7,7 Millionen den Joint Activities zufließen. Die folgende Darstellung D 1.2 gibt einen Überblick über die acht Zentren (SCCER), die den Kern des Förderprogramms bildeten. Eine weiterführende Beschreibung der SCCER ist dem Anhang zu entnehmen.

D 1.2: Beschreibung der SCCER

SCCER	Leading House	Akademische Partner	Gesamtbudget (Förderung und Drittmittel, Mio. Franken)
SCCER Efficiency of Industrial Processes (EIP)	ETH Zürich	HSLU, EPFL, Eawag, ETHZ, Empa, FHNW, HSR, NTB, UNIGE	34,2 (8,1)
SCCER Future Energy Efficient Buildings & Districts (FEEB&D)	Empa, Dübendorf (ZH)	HSLU, EPFL, ETHZ, Empa, FHNW, UNIGE	61,9 (18,3)
SCCER Future Swiss Electrical Infrastructure (FURIES)	EPFL Lausanne	BFH, HSLU, EPFL, ETHZ, USI, FHNW, SUPSI, HES-SO, HSR, ZHAW	96,1 (28,4)
SCCER Heat and Electricity Storage (HaE)	Paul Scherrer Institut, Villigen (AG)	BFH, HSLU, PSI, EPFL, ETHZ, EPFL Valais, Empa, SUPSI, HSR, UniBE, UniFR, UNIGE	99,5 (27,3)
SCCER Supply of Electricity (SoE)	ETH Zürich	HSLU, PSI, WSL, Eawag, EPFL, ETHZ, USI, HES-SO, HSR, UniBE, UNIGE, UniL, UniNE	125,2 (30,2)
SCCER Competence Center for Research in Energy, Society and Transition (CREST)	Universität Basel	EPFL, ETHZ, HES-SO, UniBas, UNIGE, UniLu, UniNe, HSG, ZHAW	104,8 (27,5)
SCCER Efficient Technologies and Systems for Mobility (Mobility)	ETH Zürich	BFH, PSI, EPFL, ETHZ, Empa, FHNW, SUPSI, NTB, HSG, ZHAW	100,7 (26,4)
SCCER Biomass for Swiss Energy Future (BIOSWEET)	Paul Scherrer Institut, Villigen (AG)	BFH, HSLU, PSI, WSL, EPFL, FHNW, HES-SO, ZHAW	62,2 (17,1)

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum, basierend auf Zusammenstellung der akademischen Partner durch Innosuisse.

I Vorgehensweise der Evaluation

Das Ziel der Evaluation war es, die Wirkungen des Förderprogramms in Bezug auf den Aufbau von Strukturen und Forschungskapazitäten⁵ sowie den Wissens- und Technologietransfer (WTT) *gesamthaft und summativ* zu bewerten. Weiter galt es, Optimierungspotenzial in Bezug auf die Förderung von Energieforschungsprojekten aufzuzeigen (formativer Teil der Evaluation).

Die zentralen *Fragestellungen* der Evaluation lauteten:

- Ist die Konzeption des Förderprogramms Energie kohärent und nachvollziehbar?

⁵ Unter dem Aufbau von Strukturen und Forschungskapazitäten ist die Schaffung von Forschungsgruppen an Hochschulen zu verstehen.

- Wurden die organisatorischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung der SCCER und der Projektförderung geschaffen?
- Sind die Outputs in Umfang und Qualität ausreichend und geeignet, damit die Voraussetzungen für Kapazitäts- und Strukturbildung und den Wissenstransfer gegeben sind?
- Hat die Förderung der SCCER dazu beigetragen, die bestehenden Strukturen und Kapazitäten im Energiebereich der Schweiz dauerhaft zu stärken und zu vergrössern?
- Wurden Wissen, Produkte und Dienstleistungen der SCCER und der Projektförderung von Unternehmen, Verwaltung und Politik aufgenommen und genutzt?
- Welches sind die langfristigen Wirkungen des Förderprogramms Energie in Bezug auf den Kapazitäts- und Strukturaufbau und den Wissens- und Technologietransfer?
- Welche Empfehlungen lassen sich für die potenzielle künftige Forschungsförderung im Energiebereich ableiten?

Die Evaluation unterscheidet sechs *Evaluationsgegenstände*: Konzeption, Umsetzung und Output des Förderprogramms bilden die ersten drei Gegenstände der Evaluation. Die ausgelösten Wirkungen in Form mutmasslicher Struktureffekte und des Wissens- und Technologietransfers (WTT) sind die Evaluationsgegenstände vier und fünf. Den sechsten Gegenstand stellen die sozialen Innovationen dar. Dabei handelte es sich um ein Zusatzmodul, das eine vertiefende Betrachtung sozialer Innovationen im Kontext des Förderprogramms Energie zum Inhalt hatte. Es galt, eine theoretische Fundierung und Konzeptualisierung sozialer Innovationen im Energiebereich beziehungsweise in der Energieforschung vorzunehmen und zu prüfen, welche Aktivitäten die SCCER abseits technischer Forschung verfolgen, und wie soziale Innovationen in Zukunft verstärkt unterstützt werden könnten.

Die *Vorgehensweise* der Evaluation lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Im *ersten und umfassendsten Schritt* wurden die sechs Evaluationsgegenstände mit verschiedenen Methoden analysiert: Es wurden zunächst vorhandene Dokumente und Daten ausgewertet. Anschliessend wurden 50 Interviews mit Verantwortlichen von Innosuisse, den Empfängern der Fördermittel (insb. die Verantwortlichen der SCCER, aber auch die im Rahmen der Innovationsprojekte geförderten Forschenden und Unternehmen) sowie Forschungs- und Umsetzungspartner durchgeführt. Daran schlossen sich drei Online-Befragungen bei den Zielgruppen des Programms (Forschende, Forschungs- und Umsetzungspartner der SCCER, Forschungs- und Umsetzungspartner aus den Innovationsprojekten⁶) an.
- Die Ergebnisse aus dem ersten Schritt wurden in einem *zweiten Schritt* einem Peer-Review unterzogen. Eine Expertengruppe beurteilte die Evaluationsergebnisse, führte Interviews durch und gab gestützt darauf Schlussfolgerungen und Empfehlungen ab.
- In einem *dritten Schritt* wurde eine Foresight-Konferenz durchgeführt. An der Konferenz wurden die Ergebnisse der Schritte eines und zwei vorgestellt. Anschliessend wurden diese diskutiert und Schlussfolgerungen für zukünftige Forschungsförderungsprogramme abgeleitet.

⁶ Es gab im Förderprogramm verschiedene Forschungs- und Umsetzungspartner. Zum einen gab es Forschungs- und Umsetzungspartner im Rahmen der Aktivitäten der SCCER. Es handelte sich dabei um Institutionen aus der Forschung, der Wirtschaft und der Verwaltung, die mit den SCCER zusammengearbeitet haben. Getrennt davon sind die Forschungs- und Umsetzungspartner bei den Innovationsprojekten zu betrachten. Es handelt sich dabei um Institutionen aus der Forschung und Wirtschaft, die an der Umsetzung der Innovationsprojekte beteiligt waren. Bei den Forschungs- und Umsetzungspartnern der SCCER und der Innovationsprojekte kann es Überschneidungen geben.

I Aufbau der Zusammenfassung

In den nun folgenden Abschnitte 1.2 bis 1.8 präsentieren wir die Resultate von Schritt eins: Die Ergebnisse aus den durchgeführten Erhebungen und Auswertungen werden geordnet nach den Evaluationsgegenständen präsentiert. Abschnitt 1.9 enthält die Schlussfolgerungen, die sich aus den drei Schritten ergeben haben.

1.2 Bewertung der Konzeption

Beim ersten Evaluationsgegenstand unterschieden wir zwischen der Konzeption des Förderprogramms als Ganzes und der Organisation der SCCER. Die Bewertung erfolgte in Hinblick auf die Konsistenz der Programme: Im Kern ging es darum, ob die Elemente der Konzeption (Ziele, Massnahmen und Vorgehensweise) klar und nachvollziehbar gestaltet und in sich konsistent waren.

I Schlüssige Gesamtkonzeption des Förderprogramms mit Schwächen bei der Ausschreibung und dem WTT-Konzept

Insgesamt basiert das Förderprogramm Energie konzeptionell auf einer guten Grundlage: Ziele, Fördermassnahmen und deren Umfang stimmen überein. Das Programm passt zu den politischen (Wirkungs-)Zielen und Vorgaben, die sich aus der Energiestrategie 2050 ergeben (Steigerung der Energieeffizienz, Ausbau der erneuerbaren Energien und Atomausstieg⁷). Die Einbettung in die Forschungslandschaft ist in Bezug auf den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) geglückt. Bei der Abstimmung mit dem Bundesamt für Energie (BFE) ergaben sich hingegen Probleme: Nach der Umwandlung der KTI in Innosuisse 2017 erhielt das BFE keinen Zugriff mehr auf die Daten der Innovationsprojekte. Ferner war das BFE nur mit beratender Stimme im Steuerungskomitee vertreten. Beides hat die Abstimmung mit dem BFE belastet.

Aus konzeptioneller Sicht fällt auf, dass keine eigenen Ziele für das Förderprogramm Energie festgelegt wurden. Die eingangs in Abschnitt 1.1 aufgeführten Ziele galten für den gesamten Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz», in den das Förderprogramm eingebettet war. Das Fehlen konkreter spezifischer Ziele für das Förderprogramm erschwerte die Überprüfung der Zielerreichung auf Ebene des Förderprogramms. Es gab darüber hinaus auch keine separate Beschreibung des Förderprogramms ausser der Botschaft des Bundesrats an das Parlament. Dieser Umstand dürfte dem Zeitdruck beim Start des Förderprogramms geschuldet sein. Eine konzeptionelle Vorgabe hätte aber spätestens bei der Verlängerung des Förderprogramms im Jahr 2017 vorgenommen werden können. Damals hätte auch die Möglichkeit bestanden, auf Gesamtprogrammebene Lehren zu ziehen und diese in neue Vorgaben für die zweite Förderperiode umzusetzen.

Nicht funktioniert hat die wettbewerbliche Ausschreibung der Kompetenzzentren. Diese war im Aktionsplan vorgesehen. Offenbar war aber schon früh klar, dass der Wettbewerb nur begrenzt spielen würde. Die Aufteilung der Leitung der Zentren auf die einzelnen Institute des ETH-Bereichs war bereits vor der Ausschreibung mehr oder weniger festgelegt worden. Der Wettbewerb fand einzig im sozialwissenschaftlichen Bereich statt, wo sich zwei Universitäten um die Durchführung eines SCCER (das spätere SCCER CREST) bewarben.

Die Innovationsprojekte als dritte Massnahme des Förderprogramms waren konzeptionell zwar nachvollziehbar gestaltet. Sie wurden aber in den Papieren nur spärlich beschrieben und die SCCER nahmen sie kaum in ihre Forschungs- und WTT-Strategien auf. Es gab zwar keine Vorgabe an die SCCER, Innovationsprojekte einzureichen. Dennoch wäre es

⁷ Bundesamt für Energie 2018: Energiestrategie 2050; <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html/>, Zugriff am 10.05.2022.

sinnvoll gewesen, dieses Element des Förderprogramms in den SCCER stärker zu berücksichtigen. Hier liegt aus Sicht der Evaluation ein konzeptioneller Schwachpunkt des Förderprogramms.

Schliesslich muss angesichts der Bedeutung des WTT in der Zielsetzung dessen konzeptionelle Ausgestaltung als eher bescheiden beurteilt werden. Das äusserte sich auch auf dem Niveau der SCCER, wie der nächste Abschnitt zeigt. Es existierten unseres Wissens auf Stufe der Gesamtprogrammleitung kein Konzept und keine Ressourcen für einen übergreifenden Wissens- und Technologietransfer. Dies stellt aus Sicht der Evaluation einen Mangel dar.

Die thematischen Festlegungen in der Konzeption und die Förderung grosser Verbände haben Vorteile, aber auch Nachteile, die sich wohl kaum vermeiden lassen: Werden die thematischen Vorgaben offen formuliert, geht der Bezug zur Energiepolitik etwas verloren. Werden sie eng formuliert, besteht die Gefahr einer Verengung und Verhinderung von Innovation. Gleiches gilt für die Grösse der Verbände: Grosse Verbände über längere Zeit geben Erwartungssicherheit und erlauben den Kapazitätsaufbau, sind aber weniger flexibel als kleinere Programme. Angesichts der Bedeutung des Hauptziels des Kompetenzaufbaus erscheint im Nachhinein die mittelfristige Förderung grosser Verbände als sinnvolle Wahl. Das Förderprogramm war von der Dauer und vom Volumen her für die Schweizer Energieforschung bisher einmalig.

I Schlüssige Konzeption der SCCER mit Schwächen beim Einbezug der Universitäten und dem WTT

Wie auf Stufe der Gesamtprogramme lässt sich die Forschungsstrategie der einzelnen SCCER beurteilen. Insgesamt kann die Konzeption der SCCER im Quervergleich als konsistent und nachvollziehbar betrachtet werden. Die von den SCCER formulierten Ziele stimmen mit der Gesamtzielsetzung des Aktionsplans überein, die Arbeitspakete passen ihrerseits zu den spezifischen Zielen der SCCER. In der zweiten Förderperiode ab 2017 wurden in den meisten SCCER die Ziele und die Arbeitspakete angepasst und der WTT intensiviert. Dies passt zur Programmlogik, wonach nach dem Kapazitäts- und Struktur- aufbau der Transfer in die Praxis intensiviert werden sollte.

Unterschiede in der Konzeption der SCCER ergeben sich aus Sicht der Evaluation primär aufgrund ihrer inhaltlichen Ausrichtung: Die in Bezug auf die Ressourcen eher kleineren und auf spezifische Themen ausgerichteten SCCER verfügten über einen starken Fokus. SCCER mit einer breiten Fragestellung hatten entsprechend komplexere Ziele und Fragestellungen. Aus Sicht der Evaluation ist dies primär eine Folge der thematischen Festlegung, die bereits im Aktionsplan definiert worden ist. Die SCCER hatten sich an diese Vorgabe zu halten.

Obwohl insgesamt konsistent, weisen die Konzeptionen der SCCER aus Sicht der Evaluation drei Schwächen auf:

- Die *erste* Schwäche betrifft den vergleichsweise schwachen Einbezug der Universitäten und damit eng verbunden der Sozialwissenschaften. Dies dürfte in erster Linie auf die Entstehungsgeschichte des Programms zurückzuführen sein (geringer Wettbewerb, als Leading-Houses wurden in sieben von acht Fällen Forschungseinrichtungen aus dem ETH-Bereich bestimmt), begünstigt durch die vergleichsweise schwache Vertretung der technischen Wissenschaften bei den Universitäten.
- *Zweitens* sind die Konzepte zum WTT angesichts der Bedeutung, die diesem Aspekt im Aktionsplan zukommt, eher bescheiden ausgebildet. In der Regel folgen sie dem bereits im Aktionsplan verwendeten linearen Modell der Wissensgenerierung, das

auch dem Konzept der TRL (Technology Readiness Levels) zugrunde liegt. Reflexive Modelle und Ansätze im WTT, die auf einen starken Einbezug der Umsetzungspartner im gesamten Forschungsprozess von der Fragestellung bis hin zur Umsetzung abzielen, bilden die Ausnahme, hätten aber aus konzeptioneller Sicht in einem stark anwendungsorientierten Forschungsprogramm erwartet werden können. Es fehlte auch ein Konzept für das sogenannte Phasing-out, also für die Zeitspanne kurz vor sowie nach Abschluss der Förderung am Programmende und die Fort- respektive Überführung der aus der Förderung entstandenen Ergebnisse in die Praxis.

- *Drittens* muss festgestellt werden, dass die Innovationsprojekte, insbesondere beim Start des Förderprogramms, von den SCCER kaum als wichtiger konzeptioneller Bestandteil verstanden und wenig in die Forschungs- und WTT- Strategien eingebunden worden sind.

1.3 Bewertung der Umsetzung

Wie bei der Konzeption haben wir auch die Umsetzung getrennt betrachtet – zunächst nach den Ergebnissen auf Stufe des gesamten Förderprogramms und anschliessend auf jener der einzelnen SCCER. Wir haben zunächst die Aufbaustruktur (Projektorganisation, Organe sowie deren Zusammensetzung) beurteilt und geprüft, ob diese konsistent, nachvollziehbar und mit den notwendigen Ressourcen ausgestattet ist. Weiter haben wir die Ablaufstrukturen (Umsetzung des Programms, insb. Kooperation zwischen Forschungs- und Umsetzungspartnern) beurteilt.

I Gute Umsetzung auf Stufe des Gesamtprogramms

Das Förderprogramm verfügte über eine einfache Projektorganisation mit drei Organen: einem Steuerungsausschuss, einer Geschäftsstelle (Mitarbeitende von Innosuisse) und einem Evaluationspanel, bestehend aus unabhängigen Experten/-innen aus dem In- und Ausland. Die Innovationsprojekte wurden über den bewährten Prozess abgewickelt, den Innosuisse für die Projektförderung anwendet und der entsprechend auf das Förderprogramm übertragen wurde.

Wie sind diese Umsetzungsstruktur und die Arbeitsweise der Beteiligten zu beurteilen? Die *Projektorganisation* war schlank gehalten, die notwendigen Organe waren mit dem Steuerungsausschuss, der Geschäftsstelle und dem Evaluationspanel sinnvoll eingerichtet und ausgestaltet. Die Projektstruktur hat sich insgesamt bewährt. Allerdings dürften in der Rückblende die Ressourcen für die *Geschäftsstelle* des Förderprogramms zu niedrig bemessen gewesen sein. Dies war denn auch der Hauptgrund für das Fehlen einer Gesamtkommunikation, die mangelnde Koordination des WTT durch die Programmleitung und die geringe Verwendung des Monitorings für die strategische Steuerung.

Das *Evaluationspanel* war für die Qualitätssicherung bei der Umsetzung des Förderprogramms notwendig und angemessen zusammengesetzt in Bezug auf Grösse und fachliche Ausrichtung. Allerdings kam es durchaus auch zu Friktionen: Die Forschenden fühlten sich (vor allem zu Beginn des Förderprogramms) teilweise zu Unrecht kritisiert. Einzelne Experten/-innen hoben dagegen hervor, dass ihre Empfehlungen, beispielsweise in Bezug auf die thematische Ausrichtung, nur zögerlich aufgenommen worden seien. Der hohe Rhythmus der jährlichen Evaluation und der Aufwand für das Monitoring spielten hier sicherlich eine (negative) Rolle.

Die Projektorganisation des Gesamtprogramms erlaubte es, die wichtigen *Forschungsförderinstitutionen* ins Förderprogramm einzubinden. Dies hat im Fall des SNF gut und konfliktfrei funktioniert. Die Ressortforschung des BFE begleitete das Förderprogramm ebenfalls eng, das BFE kritisierte aber, dass die institutionelle Einbindung vergleichsweise

schwach gewesen sei. Da die Verbindung zu EnergieSchweiz ebenfalls wenig intensiv war, scheinen hier aus unserer Sicht Verbesserungspotenziale vorhanden gewesen zu sein.

Das jährliche Controlling war angesichts des Fördervolumens gerechtfertigt und spielte sich mit der Zeit auch ein. Allerdings war das Sammeln der Controlling-Daten für alle Seiten aufwendig. Die gesammelten Daten wurden nur bedingt zur Steuerung verwendet.

I Gute Umsetzung auf Stufe der SCCER

Die SCCER bündelten die Forschenden in thematische Energieforschungsbereiche. Daraus resultierten grosse Forschungsverbände, die bis zu hundert und mehr Personen beschäftigten. Die Gesamtleitung von sieben der acht SCCER war im ETH-Bereich angesiedelt, ein SCCER wurde von einer Universität geführt. Die Gesamtleitung umfasste in der Regel den wissenschaftlichen Leiter/die wissenschaftliche Leiterin der SCCER, eine Geschäftsführung sowie weiteres Personal für operative Aufgaben wie Finanzen, Kommunikation oder Ausbildung. Die SCCER verfügten jeweils über unterschiedliche (wissenschaftliche) Beiräte, welche die Gesamtleitung unterstützten. Die Organisationsstrukturen der SCCER wurden auf Basis von Arbeitspaketen gestaltet. Diese waren ebenfalls thematisch organisiert, konzentrierten sich jeweils auf einen Teilaspekt des Forschungsverbundes und wurden durch einen AP-Leitenden geführt. Die Arbeitspakete waren wiederum meist in verschiedene Aufgaben unterteilt. In den Arbeitspaketen waren am häufigsten Forschende aus dem ETH-Bereich vertreten. Forschende der Fachhochschulen waren am zweithäufigsten in den SCCER präsent. Markant seltener waren Forschende der Universitäten eingebunden.

Wie hat sich die Struktur der SCCER bewährt? Grundsätzlich war die *Struktur* einfach gewählt und geeignet, die vorgelegten Ansätze und Konzepte umzusetzen. Die Struktur ist vergleichbar mit jener bei anderen grossen (Energie-)Forschungsförderprogrammen, namentlich bei der EU. Besonders gut gelang es, verschiedenste Institutionen (mit Ausnahme der Universitäten) über die ganze Schweiz hinweg zu vernetzen und auf ein Themenfeld zu konzentrieren. Die Zusammenarbeit über die Landesteile hinweg darf als Stärke erachtet werden. Die Umsetzung der Arbeitspakete in zeitlicher und inhaltlicher Hinsicht ist mit wenigen Ausnahmen gelungen.

Die *Leitenden* der SCCER (die sogenannten Heads) fungierten als zentrale Organisationseinheit und hatten zu gewährleisten, dass die Forschungsprojekte umgesetzt wurden und deren Anwendungsorientierung gewahrt blieb. Sie sorgten auch für die Gesamtkoordination und waren in verschiedenen Fällen auch für den WTT sowie die Kommunikation nach innen und aussen zuständig. Jedoch verfügten die Gesamtleitung (Heads) der jeweiligen SCCER nur über wenig Spielraum und kein entsprechendes Instrumentarium, um die Leitung der Arbeitspakete und ihre Aktivitäten bei Abweichungen zu steuern. Manche Heads wünschten sich beispielsweise mehr Flexibilität bei der Wahl der Forschungspartner, um auf diese Weise auf Inhalte der Arbeitspakete Einfluss nehmen zu können. Dies war aufgrund der Verbundstrukturen nicht möglich, weil Mittel für neue Partner nur durch die Ablösung bestehender Partner aus dem Verbund möglich gewesen wären. Die Festlegung der Forschungspartner im Rahmen der Ausschreibung hat dies stark erschwert, wenn nicht verunmöglicht.

Die Ernennung von *WTT-Verantwortlichen* in den SCCER erfolgte spät, und zwar meist zu Beginn der zweiten Förderperiode. Damit setzt sich die aus Sicht der Evaluation geringe Reflexion des WTT zu Beginn des Programms auf Stufe der Organisation fort. Offenbar waren die Forschenden in der Anfangsphase so stark durch den Aufbau der Forschungsstruktur absorbiert, dass sie dem WTT zunächst wenig Aufmerksamkeit schenken.

Die Idee der Joint Activities war wertvoll: Es ging darum, die SCCER mittels gemeinsamer interdisziplinärer Projekte untereinander stärker zu vernetzen. Die Umsetzung startete ab 2017 und erwies sich aufgrund der Vielzahl der zu involvierenden Akteure als durchaus komplex und aufwendig. Weiter erwies sich der Planungshorizont für interdisziplinäre Projekte als zu kurz: Es wäre mehr Zeit für Absprachen, Koordination und Themenfindung notwendig gewesen.

Der Kontakt und der Austausch zwischen Forschenden mit den *Kooperations- und Umsetzungspartnern* (Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Verwaltung) auf Stufe der SCCER ist insgesamt positiv zu beurteilen. Die Programmlaufzeit ermöglichte den Fokus auf eine gemeinsame Vision von Forschenden und Umsetzungspartnern in thematischer Hinsicht. Das Monitoring lässt nur wenige Rückschlüsse zu Inhalten und Ausprägungen und damit zur Qualität der Kooperation zu. Jene Kooperations- und Umsetzungspartner, die im Zuge der Online-Befragungen erreicht werden konnten, zeigen hohe Zufriedenheitswerte mit der Beteiligung am SCCER.

1.4 Bewertung der Outputs

Die Outputs lassen sich für die SCCER und die Innovationsprojekte getrennt bewerten. Die Outputs der SCCER wurden nach Quantität (Drittmittel, Publikationen, Kooperationen usw.), Qualität, Additionalität und dem Umfang der trans- und interdisziplinären Projekte beurteilt. Weiter wurde der Umfang der Kooperation zwischen Forschung und Kooperations- und Umsetzungspartnern bewertet.

Die folgende Darstellung D 1.3 gibt einen Überblick über das Personal und die Budgets sowie die eingeworbenen Drittmittel der verschiedenen SCCER.

D 1.3 Personal und Budgets der einzelnen SCCER total über die gesamte Programmlaufzeit (2014–2020)

SCCER	Mittelwert VZÄ 2014–2020 (Mittelwert Anteil durch Innosuisse finanzierte VZÄ)	Beiträge Förderprogramm (Innosuisse)	Drittmittel (Bund)	Drittmittel (Industrie und andere)	Eigenfinanzierung	Gesamtfinanzierung (total)
BIOSWEET	70,6 (33,5)	17,1	11,1	13,7	25,3	67,2
CREST	111,4 (28,6)	27,5	13,5	18,2	45,6	104,8
EIP	43,8 (12,9)	8,1	9,9	6,2	10,0	34,2
FEEB&D	66,8 (25,0)	18,3	10,5	10,9	22,2	61,9
FURIES	115,1 (39,5)	28,4	20,1	19,2	28,4	96,1
HaE	117,8 (36,2)	27,3	18,3	18,7	35,2	99,5
Mobility	109,2 (30,0)	26,4	28,3	16,9	29,1	100,7
SoE	143 (31,5)	30,2	30,1	20,6	44,3	125,2
Total	777,7 (227,8)	183,3	141,8	124,4	240,1	689,6

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum, basierend auf Financial Reports der SCCER 2014–2020.

Legende: Personal in Vollzeitstellen, finanzielle Mittel in Millionen Franken, Beiträge von Innosuisse ohne die Innovationsprojekte und Joint Activities, Entwicklung des Forschungsoutputs in Form von Publikationen.

Um einen Eindruck der Leistungen der SCCER zu geben, wurden in der folgenden Darstellung einige Output-Daten aufgeführt und mit jenen des NFP Energie, das im selben Zeitraum wie das Förderprogramm umgesetzt worden ist, verglichen (für eine ausführliche Beschreibung der Outputs wird auf Kapitel 6 verwiesen).

D 1.4: Vergleich quantitative Outputs Förderprogramm Energie und NFP Energie

Output	Kennzahl	SCCER	NFP Energie
Finanzielles Gesamtvolumen	In Mio. Franken (nur Innosuisse-Förderung SCCER)	724,6 (186,2)	45
	Anzahl	483	124
Dissertationen	Pro Mio. Franken	0,7 (2,6)	2,7
	Anzahl	2'261	544
Publikationen (Peer-reviewed)	Pro Mio. Franken	3,1 (12,1)	12
	Absolut	123	13
Patente	Pro Mio. Franken	0,16 (0,7)	0,28
	Absolut	345	4
Pilot- und Demonstrationsprojekte	Pro Mio. Franken	0,47 (1,9)	0,08
	Absolut	44	2 (Start-ups)
Spin-offs	Pro Mio. Franken	0,06 (0,2)	0,04

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum, basierend auf dem Final Report zum Förderprogramm Energie und Monitoring SCCER. Alle Angaben zu den Outputs des NFP Energie wurden anhand persönlicher Auskünfte des Präsidenten der Leitungsgruppe des NFP 71 zusammengetragen.

Legende: Das NFP Energie setzte sich aus den NFP-Programmen 70 (Energie) und 71 (Steuerung des Energieverbrauchs) zusammen. Die Differenzen in den finanziellen Gesamtvolumen ergeben sich aufgrund der Differenzen in den im Final Report von Innosuisse ausgewiesenen Zahlen und in den Berechnungen des Evaluationsteams auf Basis der jährlichen Financial Reports der SCCER und der Joint Activities.

I Umfangreiche Outputs der SCCER

Insgesamt sind die Qualität und die Quantität der Outputs positiv zu bewerten, was sich wie folgt begründen lässt:

- *Erstens* ist die finanzielle Performance der SCCER sehr hoch. Die Gesamtfinanzierung der SCCER stieg von 2014 bis 2020 stetig an und der Anteil der Drittmittelfinanzierung an der Gesamtfinanzierung lag auf Stufe der einzelnen SCCER zwischen 30 Prozent (CREST) und 47 Prozent (EIP). Für das Forschungsprogramm betragen die Ausgaben total 689 Millionen Franken, wovon Innosuisse 183 Millionen Franken beisteuerte. Die energiebezogenen Innovationsprojekte, die mit einem Beitrag von 65 Millionen gefördert wurden, sind dabei nicht mitberücksichtigt. Insgesamt entwickelten sich die SCCER in finanzieller Hinsicht besser als erwartet: Die durch die Programmleitung im Controlling vorgegebenen Zielwerte für die Drittmittelfinanzierung – Drittmittel müssen mindestens gleich hoch sein wie die Fördermittel des Programms – wurden erfüllt und oft übertroffen.

- *Zweitens* ist die Quantität des wissenschaftlichen Outputs, gemessen an den wissenschaftlichen Publikationen und der Ausbildung (Masterabschlüsse und Dissertationen), insbesondere im Quervergleich mit den NFP 70 und 71, durchaus beachtlich (vgl. Darstellung D 1.4). Es resultierten über 2'000 Peer-reviewte Publikationen, 483 Dissertationen und eine Vielzahl von Demonstratoren, Patenten, Lizenzen und Spin-offs. Die hohe Zahl der Outputs in Richtung Anwendungsorientierung entspricht der Gesamtzielsetzung des Programms und ist positiv zu werten.
- *Drittens* ist die wissenschaftliche Qualität der Outputs durchaus positiv zu beurteilen, wenn wir das Ergebnis des Evaluationspanels als Massstab verwenden.
- *Viertens* darf die Additionalität in vielen Teilen als gegeben betrachtet werden. Das heisst, die Fördermittel haben zusätzliche Outputs erzielt, die ohne die Förderung nicht zustande gekommen wären. Verschiedene neue oder bereits bestehende Themenbereiche konnten von der Förderung profitieren und die damit betrauten Forschungseinrichtungen stellten neue, zusätzliche Leistungen bereit. Forschungseinrichtungen konnten sich auch als Ansprechstellen für spezifische Themen etablieren. Die Themen wurden auch für die Kooperations- und Umsetzungspartner sichtbar. Es dürfte allerdings auch Einrichtungen gegeben haben, die die Mittel mitnahmen und primär ihre bestehende Forschungsagenda weiterbearbeiteten. Diese Mitnehmer sind der breiten Konzeption der Forschungsthemen und dem grossen Umfang des Programms geschuldet. Die Online-Befragung der Umsetzungs- und Kooperationspartner weist einen Mitnahmeeffekt von etwa einem Viertel aus (die Kooperationen hätten auch ohne die Förderung stattgefunden).

I Umfangreiche Kooperationen zwischen Forschung und Wirtschaft ausgelöst

Die Forschenden in den SCCER haben mit anderen Forschungseinrichtungen, Unternehmen und weiteren Akteuren, wie zum Beispiel Verwaltungseinheiten, Kooperationen aufgebaut und unterhalten. Der entsprechende Output lässt sich wie folgt beurteilen:

- Der Umfang der Kooperationen kann als hoch eingeschätzt werden. Es wurden Möglichkeiten des Generierens neuer Projektideen beziehungsweise Folgeprojekte mit zum Teil auch neuen Kooperations- und Umsetzungspartnern geschaffen. Einige Folgeprojekte wurden bereits kurz vor oder unmittelbar nach Abschluss des Förderprogramms 2020 in Angriff genommen.
- In Bezug auf die Qualität der Kooperationen zwischen Unternehmen und sonstigen Institutionen im Kontext der SCCER ist eine hohe Bandbreite zu beobachten. Für einen nicht unwesentlichen Anteil der Befragten war der Austausch eher lose und hat auf niedrigem Niveau stattgefunden. Das dürfte mitunter den wenig konkreten Anforderungen und formulierten Ansprüchen an das Niveau der Kooperationsstruktur (z.B. innovative Kooperationsmodelle, Kooperationen mit Netzwerken, usw.) geschuldet sein. Umgekehrt dürften sich Kooperations- und Umsetzungspartner stärker in die Zusammenarbeit eingebracht haben, je grösser die Anwendungsorientierung, greifbarer der Innovationserfolg oder die Kommerzialisierung der Innovation war. Als Mindestergebnis können Lerneffekte sowie Wissens- und Kompetenzaufbau konstatiert werden, die gleichzeitig auch die wichtigsten Motive der Kooperations- und Umsetzungspartner für eine Beteiligung an den SCCER sind.
- Das Monitoring zu den Kooperations- und Umsetzungspartnern sowie die Online-Befragung werfen allerdings einige Fragen zur Qualität der Kooperationen auf. Die Ergebnisse der Online-Befragung der Umsetzungs- und Kooperationspartner zeigt zunächst ein positives Ergebnis: Etwas mehr als die Hälfte der befragten Kooperations- und Umsetzungspartner (54,5 %, n = 77) plante oder plant mit den Ergebnissen in die Praxis beziehungsweise auf den Markt zu gehen. Allerdings müssen wir aber auch festhalten, dass ein Grossteil der Kooperations- und Umsetzungspartner wegen fehlender Adressen für die Online-Befragung nicht zu erreichen war oder aber nicht zu einer

Teilnahme an der Online-Befragung motiviert werden konnte. Möglicherweise gibt die durch die befragten Kooperations- und Umsetzungspartner berichteten Effekte daher ein positiv verzerrtes Bild ab.

Eher kritisch ist der Umfang der inter- und transdisziplinären Outputs der SCCER zu bewerten. Folgt man den Ergebnissen aus den Interviews, so hat einzig das SCCER CREST die diesbezüglichen Erwartungen erfüllt. Bei den anderen SCCER war der Anspruch offenbar zu hoch.

I Hoher Effekt der Innovationsprojekte, vertretbarer Mitnahmeeffekt

Die Outputs der Innovationsprojekte lassen sich in Bezug auf die Additionalität und die Bedeutung im Kontext der SCCER beurteilen. Das Ergebnis aus der Online-Befragung in Bezug auf die Additionalität ist positiv: 70 Prozent der geförderten Projekte wären ohne die Fördermittel nicht zu Stande gekommen respektive hätten in geringerem Umfang stattgefunden. Eine Befragung einer Kontrollgruppe (abgelehnte Projekte) bestätigt den Umfang der ausgelösten Wirkung. Der Mitnahmeeffekt liegt bei etwa 30 Prozent, was im Vergleich zu anderen Förderprogrammen eine vertretbare Grösse darstellt.⁸

Die Bedeutung der Innovationsprojekte im Kontext der geförderten SCCER ist allerdings ambivalent:

- Auf Basis der Interviews schliessen wir, dass die Innovationsprojekte innerhalb der SCCER ungleich nachgefragt worden sind. Wir gehen davon aus, dass hier ein konzeptionelles Problem vorliegt, wie bereits weiter vorne dargestellt: Zu Beginn des Programms lagen noch zu wenig Ergebnisse vor, auf deren Basis Innovationsprojekte hätten gestaltet werden können. Hinzu kam, dass Innovationsprojekte bei den Forschenden nicht als Teil des Förderprogramms wahrgenommen und daher nur teilweise zur Umsetzung der Forschungsziele eingesetzt worden sind.
- Für einige SCCER (insb. CREST) war das Konzept der Innovationsprojekte nicht so einfach zu realisieren, wie für die technisch ausgerichteten SCCER. Grund dafür ist die Anforderung an Innovationsprojekte: Es muss jeweils ein Forschungs- und Umsetzungspartner am Projekt partizipieren. Umsetzungspartner aus der Industrie sind für sozialwissenschaftliche Projekte vergleichsweise schwerer zu finden.

1.5 Bewertung Outcome I: Struktureffekt

Als Struktureffekt bezeichnen wir den Aufbau und langfristigen Erhalt von Strukturen und Forschungskapazitäten im Energiebereich in Folge des Förderprogramms. Weiter bilden die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen sowie die Unterstützung der inter- und transdisziplinären Forschung Teil des Struktureffektes. Der Umfang des Kapazitätsaufbaus, dessen Nachhaltigkeit, die Veränderung von Infrastrukturen, die Veränderung der Häufigkeit und der Qualität der Zusammenarbeit sowie die Veränderungen der inter- und transdisziplinären Forschung bildeten die Evaluationskriterien.

I Kapazitätsaufbau erfolgreich, aber Rückgang ist zu erwarten

Das Förderprogramm Energie hat während seiner Laufzeit zu einem *deutlichen* Ausbau der *Strukturen, Kooperationen und Kapazitäten* der Energieforschung in der Schweiz

⁸ Eine Untersuchung im Energiebereich 2008 ergab, dass ein Mitnahmeeffekt von 30 Prozent einen guten Wert darstellt (vgl. dazu Rieder, Stefan; Haefeli Ueli (2008): Analyse finanzieller Massnahmen im Energiebereich: Theoretische Reflexion der Wirkungsweise und Auswertung von empirischen Studien. BFE: Bern, S. 60). Eine von Innosuisse 2022 durchgeführte Befragung bei allen Innovationsprojekten ergab einen Mitnahmeeffekt von 23 Prozent. Dieser Wert ist in etwa vergleichbar mit den hier ermittelten 30 Prozent.

geführt. Dieser Effekt ist angesichts der eingesetzten Mittel zu erwarten gewesen und lässt sich mittels der Zahlen aus den jährlichen Monitorings gut nachvollziehen. Insbesondere Forschungsgruppen, die bereits in Energiethemen aktiv waren, konnten mit Unterstützung der Mittel aus dem Förderprogramm teilweise stark wachsen. Insgesamt finanzierte das Förderprogramm am Ende seiner Laufzeit (2020) 228 Vollzeitstellen direkt und weitere 550 Stellen durch Drittmittel. Auch wenn die Monitoring-Daten Unsicherheiten aufweisen, darf festgehalten werden, dass die Ziele des Kapazitäts- und Strukturaufbaus im Programmverlauf erfüllt wurden. Am stärksten war der Kapazitäts- und Strukturaufbau gemäss den Monitoring-Daten im ETH-Bereich, gefolgt von den Fachhochschulen. Bei den Universitäten war die Zahl der neu geschaffenen Stellen am niedrigsten. Die Online-Befragung der AP-Leitenden hat diesen Befund weitestgehend bestätigt.

Der Kapazitätsaufbau bei den Kooperations- und Umsetzungspartnern sowie bei den an Innovationsprojekten beteiligten Partnern fällt wesentlich tiefer aus: Die in den Online-Befragungen ermittelten Werte für den Kapazitätsaufbau liegen bei zusätzlichen 13 Prozent (Kooperations- und Umsetzungspartner) respektive 10 Prozent (Forschungs- und Umsetzungspartner im Rahmen der Innovationsprojekte). Der Kapazitätsaufbau fand somit vorwiegend bei den an den SCCER beteiligten Forschungseinrichtungen statt und weniger bei den Kooperations- und Umsetzungspartnern.

In welchem Umfang die Kapazitäten und Strukturen jedoch mittelfristig erhalten bleiben werden, lässt sich nicht mit Gewissheit sagen. Es dürfte sicher sein, dass die maximale Zahl der finanzierten Vollzeitstellen von 778 (Mittelwert über die gesamte Laufzeit des Programms) nicht über die Laufzeit des Programms hinaus gehalten werden kann. Bereits ab 2017 ging die Zahl der Stellen bei einzelnen SCCER zurück. Insgesamt betrug der Rückgang von 2019 auf 2020 gemäss den Monitoring-Daten rund 10 Prozent. Wenn wir diesen Trend extrapolieren, dürften gemessen am Höchststand von 2019 rund 27 Prozent der Stellen 2022 wieder verschwunden sein. Ein Teil lässt sich sicher mit der natürlichen Fluktuation erklären, die sich namentlich bei Abschluss von Dissertationen ergibt. Gemäss Interviews liegen die Gründe für diesen Rückgang aber auch bei der fehlenden Anschlussfinanzierung für die Forschenden, die sich deshalb bereits vor Ablauf des Förderprogramms nach neuen Stellen umgesehen haben. Zwei weitere Faktoren dürften ebenfalls für den Rückgang verantwortlich gewesen sein: Die zögerliche Vorbereitung der SCCER auf den Abschluss der Förderung und die Zurückhaltung der Hochschulen, wenn es darum ging, die Kapazitäten und Strukturen mit eigenen Mitteln nachhaltig zu sichern.

Was spricht aus qualitativer Sicht für den Erhalt eines (grossen) Teils der Kapazitäten und Strukturen? Erstens lässt sich sagen, dass die für Professoren/-innen geschaffenen Stellen gemäss Aussagen in den Interviews wohl mehrheitlich erhalten bleiben. Zweitens darf davon ausgegangen werden, dass bei den neu geschaffenen Forschungsgruppen ein Selbsterhaltungseffekt eingesetzt hat und neue Forschungsgelder (z.B. bei BFE im Rahmen des SWEET-Programms oder bei SNF und Innosuisse) eingeworben wurden respektive werden. Am erfolgreichsten dürften dabei jene Forschungsgruppen sein, die schon vor dem Start des Förderprogramms Energie bestanden. Neu entstandene Forschungsgruppen, namentlich bei den Fachhochschulen, dürften dagegen mehr Mühe bekunden, Drittmittel einzuwerben.

Wie viele der Stellen auf mittlere Frist – in den nächsten drei bis fünf Jahren – erhalten bleiben, ist schwer zu beurteilen. Wir schätzen diesen Wert auf Basis der Monitoring-Daten, der Interview-Ergebnisse sowie der Online-Befragung der AP-Leitenden auf 40 bis maximal 65 Prozent.

Im Rahmen der Innovationsprojektförderung können wir von einem eher geringen personellen Transfer und Kapazitäts- und Strukturaufbau ausgehen. Vorhandene personelle Transfers zwischen Projektpartnern können nicht ausschliesslich auf die Förderung im Rahmen des Programms zurückgeführt werden. Wir kommen daher zum Schluss, dass während oder in der Folge der Umsetzung eines Innovationsprojektes ein eher geringer Kapazitätsaufbau erfolgt ist. Wir schätzen, dass bei rund 10 Prozent der an den Innovationsprojekten beteiligten Forschungsinstitutionen und Umsetzungspartnern ein Kapazitätsaufbau in Folge der Innovationsprojekte erfolgt ist.

I Infrastrukturausbau hat vereinzelt stattgefunden

Die Fördermittel der SCCER führten vereinzelt zu einem Ausbau der Forschungsinfrastrukturen. So wurden etwa der Bau von Labor- und Testinfrastrukturen durch die Förderbeiträge entweder ausgelöst oder im Umfang erhöht. Die Infrastruktur steht auch nach dem Auslaufen des Förderprogramms zur Verfügung und wird gemäss den Erhebungen weiter betrieben.

I Ausbau bestehender Forschungsagenden wurde verstärkt, Aufbau neuer Themenfelder ist schwierig zu beurteilen

Das Förderprogramm hat *bestehende Forschungsagenden* bestätigt und die darin stattfindende Forschung verstärkt. Dieser Effekt lässt sich in den Erhebungen gut nachweisen. Wie weit aber das Förderprogramm auch neue Themen gesetzt hat, ist nicht eindeutig zu beurteilen: In den Interviews wird dieser Effekt als eher bescheiden beurteilt und durch starre Zielvorgaben in den Projektanträgen begründet. In der Online-Befragung bei den AP-Leitenden wird dieser Befund allerdings nicht bestätigt. Hier gibt die Mehrheit der Befragten an, die Forschungsagenda sei ausgeweitet und neue Forschungsthemen erschlossen worden. Insgesamt gehen wir aber davon aus, dass die Hauptwirkung des Förderprogramms in Bezug auf die Forschungsthemen in der Verstärkung bisheriger Prioritäten lag, weniger in der Öffnung neuer Forschungsfelder.

Die Online-Befragung bei den Projektleitenden der Innovationsprojekte zeigt ein geteiltes Bild: Rund die Hälfte der Innovationsprojekte hat zu inkrementellen Veränderungen geführt: Das heisst, in den geförderten Projekten wurden bestehende Verfahren oder Produkte weiterentwickelt. Deren Nutzen ist nach Angaben in den Online-Befragungen bereits eingetreten oder zu erwarten. Die andere Hälfte der Innovationsprojekte hatte neue Produkte und Prozesse zum Gegenstand, die ebenfalls zum Teil schon realisiert worden sind.

I Nachhaltige Zusammenarbeit gefordert und gefördert

Die Anforderung an die SCCER, dass der ETH-Bereich, die Universitäten und die Fachhochschulen gemeinsam ein SCCER-Thema bearbeiten sollten, führte effektiv zu mehr *Vernetzung* und mehr *Kooperationen* zwischen den Forschungsinstitutionen. Die hohe Zahl der Kooperationen, die wir im Abschnitt zu den Outputs beschrieben haben, hat demnach auch tatsächlich zu einer Zusammenarbeit in der Forschung geführt. Dies bewerten wir als wichtigen Erfolg des Förderprogramms Energie. Von der verstärkten Kooperation dürften gemäss den Interviewten und Ergebnissen der Online-Befragungen bei den Innovationsprojekten die Fachhochschulen besonders profitiert haben. Es ist ihnen gelungen, die Zusammenarbeit untereinander und die Zusammenarbeit mit dem ETH-Bereich deutlich zu verstärken. Zahlreich waren auch die Kooperationen über die Sprachregionen hinweg.

Die Erhebungen im Rahmen der Interviews und der Online-Befragungen zeigen, dass die Befragten durchaus *optimistisch* sind, was die *Nachhaltigkeit* der Zusammenarbeit zwischen den Forschenden angeht: Vielfach berichteten die Forschenden über bereits

realisierte, laufende oder geplante Folgeprojekte. Die Erhebungen zeigen auf Seiten der Forschenden denn auch einen klaren Willen, die verstärkte Vernetzung und Kooperation auch nach dem Förderprogramm weiterzuführen. Dieser Befund gilt sowohl für die Förderung im Rahmen der SCCER als auch für die Förderung über die Innovationsprojekte.

Wie beim Struktur- und Kapazitätsaufbau gilt aber auch hier: Ohne erfolgreiche Folgefinanzierung werden die geschaffenen Netzwerke keinen Bestand haben. Bei einigen Netzwerken wird die Folgefinanzierung gelingen, weil sich die Forschungseinrichtungen, die Industrie oder Förderinstitutionen finanziell am Aufwand der Vernetzung beteiligen und Folgeprojekte, beispielsweise beim Förderprogramm SWEET des BFE oder bei Innosuisse, akquiriert werden können. Die Ergebnisse der Online-Befragungen lassen vermuten, dass solche Prozesse bereits in Gang sind. Es gibt aber auch Indizien dazu, dass die Verstetigung der Kooperationen nicht überall gelingen wird. Zu nennen sind die fehlende Bereitschaft von Forschungseinrichtungen zur Finanzierung der Kooperationsleistungen und das Nachlassen der Aussendarstellung der Netzwerke, was den Erhalt der Netzwerke mit den Kooperationspartnern negativ beeinflussen wird.

I Etwas mehr Interdisziplinarität

Die *Interdisziplinarität* innerhalb der technischen, der naturwissenschaftlichen und der sozialwissenschaftlichen Disziplinen wurde durch die SCCER klar gestärkt. Allerdings gelang es weniger gut, die technisch-naturwissenschaftlichen und die sozialwissenschaftlichen Disziplinen zu Kooperationen untereinander zu bewegen. Viele Forschende der sieben SCCER lagerten die sozialwissenschaftlichen Aspekte sozusagen an das achte SCCER CREST aus. Diese Struktur begünstigte zwar nicht die interdisziplinäre Zusammenarbeit, dafür stärkte sie die sozialwissenschaftlichen Aspekte der Energieforschung dank dem eigenständigen und damit sichtbaren SCCER CREST.

Transdisziplinäre Forschung fand dort statt, wo nicht-akademische Partner an der Forschung beteiligt waren. Weiter haben die Joint Activities die Zusammenarbeit zwischen den SCCER und damit zwischen den Disziplinen deutlich gesteigert. Die Nachhaltigkeit dieser inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit ist eher kritisch zu beurteilen, weil sie hohe Anforderungen an die Forschenden stellt, teuer ist und die wissenschaftliche Reputation interdisziplinärer Forschung vergleichsweise tief ist. Nur wenn die inter- und transdisziplinäre Forschung durch künftige Förderprogramme aktiv eingefordert wird, dürften die im Rahmen des Förderprogramms Energie entstandene inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit überleben.

1.6 Bewertung Outcome II: Wissens- und Technologietransfer (WTT)

Der Wissens- und Technologietransfer bildet den zweiten wichtigen Gegenstand, was die Wirkungen des Förderprogramms angeht. Wir haben geprüft, wie sich der WTT über die Zeit entwickelt hat. Anschliessend haben wir den Umfang und die Wirksamkeit von vier Instrumenten des WTT im Detail geprüft: die gemeinsame Bearbeitung von Projekten durch Forschung und Anwender, der Transfer von Wissen über Patente und Lizenzen, die Wissenstransfer über Personalwechsel und Spin-offs sowie der Einsatz von Kommunikations- und Informationsinstrumenten zur Vermittlung von Wissen und Technologien.

I WTT-Aktivitäten haben im Programmverlauf zugenommen und die Netzwerke zwischen Forschung, Kooperations- und Umsetzungspartnern wurde gestärkt.

Insgesamt können wir *positiv* festhalten, dass die Aktivitäten zur Gestaltung und Umsetzung des WTT sehr zahlreich waren. Das hängt vor allem mit dem breiten Verständnis von WTT, das in den SCCER an den Tag gelegt wurde, zusammen. Die Vorgabe im Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz», wonach der WTT im gesamten Programmverlauf zu berücksichtigen sei, wurde umgesetzt. Ein deutlicher Anstieg ist nach

2017 zu beobachten. Dies darf als eine Folge der Schaffung der eingeforderten WTT-Konzepte, der WTT-Verantwortlichen und einer stärkeren Ausrichtung der Arbeitspakete auf die Umsetzung betrachtet werden.

Die SCCER haben in der Laufzeit des Förderprogramms ein umfangreiches Netzwerk mit Kooperations- und Umsetzungspartnern aufgebaut respektive das Netzwerk ausgeweitet. Dies erachten wir als wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen WTT. Die Zahl der in den Monitoring-Berichten aufgeführten Kontakte liegt bei über 1'000, wobei die Bandbreite und die Qualität der Kooperationen über die Laufzeit und zwischen den SCCER schwankt. Auch sind die Monitoring-Daten wegen Erfassungsproblemen nicht in allen Bereichen zuverlässig, so dass der effektive Wert mutmasslich tiefer liegen dürfte.

Die Kooperations- und Umsetzungspartner setzten sich mehrheitlich aus Unternehmen zusammen. Nur eine geringe Anzahl waren andere Institutionen, wie öffentliche Verwaltungen und Verbände. Über gemeinsame Projekte und Kommunikationskanäle wurden die Ergebnisse der Forschung verbreitet. Der WTT konzentriert sich somit primär auf die Wirtschaft.

I Bedeutung und Wirksamkeit der einzelnen WTT-Instrumente

Betrachten wir die einzelnen Instrumente des WTT, wie gemeinsame Projekte, Information, Beratung und Weiterbildung, Spin-offs sowie Patente und Lizenzen, können wir zu deren Wirksamkeit folgendes festhalten:

- Die Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Wirtschaft im *Rahmen gemeinsamer Projekte und Vorhaben der SCCER* war eng. Zwei Drittel der befragten Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER haben sich auf diese Weise engagiert. Die Vorteile dieser Engagements für die Unternehmen bestanden in der Reihenfolge ihrer Bedeutung im Wissenszuwachs, dem Abbau von Zugangsbarrieren zur Forschung, dem Erschliessen neuer Innovations- und Geschäftsfelder, dem Start neuer Entwicklungen und Forschungsvorhaben. Allerdings sind aus der Zusammenarbeit nur bei rund 15 Prozent der Kooperations- und Umsetzungspartner konkrete Vorteile im Markt (mehr Umsatz, Marktvorteile, Know-how-Gewinn usw.) oder in der Organisation (höheres Know-how, verbesserte Prozesse) entstanden. Die Ergebnisse aus der Begleitforschung während der Umsetzung der SCCER und die Ergebnisse nach Abschluss der SCCER sind dabei konsistent. Weiter hat der Transfer über gemeinsame Projekte gemäss unseren Erhebungen bei rund 15 Prozent der beteiligten Unternehmen zu einer Stärkung der Marktposition geführt, was sich in Form einer höheren Wettbewerbsfähigkeit und dem Erschliessen neuer Kundensegmente äusserte. Sogenannte «sprunghafte» Innovationen in Form neuer Produkte und Technologien konnten allerdings nur bei etwa 5 Prozent der befragten Unternehmen beobachtet werden.
- Die *Innovationsprojekte* haben gemäss unseren Erhebungen bei rund einem Drittel der beteiligten Umsetzungspartnern (Unternehmen und andere Organisationen ausserhalb der Forschung) einen Wissens- und Technologietransfer ausgelöst. Dieser äusserte sich bei etwa der Hälfte der Befragten in Form «inkrementeller» Innovationen, zum Beispiel durch die Entwicklung oder Verbesserung von Verfahren, Prozessen, Produkten und Dienstleistungen oder eine bessere Positionierung in Märkten infolge der Innovationsprojekte. Bei der anderen Hälfte der Befragten, die über einen Wissens- und Technologietransfer berichtet haben, resultierten sogenannte «sprunghafte» Innovationen: Es wurden neue Produkte und Prozesse gestaltet. Ob und in welchem Umfang sich daraus ein Nutzen für die Umsetzungspartner in Zukunft ergibt, muss sich noch herausstellen. Allerdings sind die Wirkungen des WTT bei den Innovationsprojekten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe nicht sehr gross. Unternehmen, deren Anträge nicht unterstützt worden sind, haben durch anderweitige Kooperationen mit der

Forschung vergleichbare Effekte erzielt. Dies schmälert zwar nicht die absolute Höhe der Wirkung der Innovationsprojekte, führt aber zur Frage derer relativen Wirksamkeit: Offenbar würden Unternehmen auch ohne geförderte Projekte ihren Bedarf an Wissen und Technologien decken können.

- Neben den Transfers über die Projekte spielen die *Publikationen, Informationsmittel, Konferenzen, Aus- und Weiterbildungen* rein quantitativ die grösste Bedeutung für den WTT. Über diese Kanäle wird primär Wissen angeboten und öffentlich zugänglich gemacht. Welche Wirkungen davon ausgegangen sind, können wir nicht quantifizieren. Die Zahl der eingesetzten Instrumente ist dazu zu umfangreich und zu dispers. Qualitativ kann man festhalten, dass diese Form des WTT die notwendige Voraussetzung darstellt, damit die anderen Transferformen stattfinden können. Die Beteiligten beurteilen den auf diese Weise vermittelten Wissenszuwachs als hoch. Er besteht aber oftmals im immateriellen Bereich, wie etwa in der Sensibilisierung von Wissenschaft und Praxis.
- Der Transfer über *Spin-offs* (fand bei 9% der Kooperations- und Umsetzungspartnern statt; total 44 Spin-offs) und Personalaustausch (fand bei 15% der Kooperations- und Umsetzungspartnern statt) ist zwar vorhanden, aber im Vergleich zu den anderen Kanälen eher klein.
- *Patente und Lizenzen* wurden zwar durchaus erarbeitet, ihre quantitative Bedeutung und die Wirkung sind aber in Relation zu den anderen WTT-Instrumenten eher bescheiden. Weniger als 10 Prozent der befragten Kooperations- und Umsetzungspartner haben diese in Anspruch genommen respektive davon profitiert.

! Schwächen bei der Konzeption und Umsetzung des WTT schmälern die Wirkung
In folgenden Punkten fällt die Beurteilung des WTT eher kritisch aus:

- *Erstens* sind explizite Konzepte für den WTT und eine Institutionalisierung derselben in den SCCER mehrheitlich erst ab 2017 erkennbar und haben konzeptionell wie auch in Bezug auf die Ressourcenausstattung einen bescheidenen Umfang. In diesem Jahr ist aufgrund der Monitoring-Daten auch eine deutliche Steigerung der WTT-Aktivitäten zu beobachten. Wir gehen daher davon aus, dass ein stärkerer Fokus auf den WTT von Anfang an den Transfer erhöht hätte.
- *Zweitens* wurde der WTT mitunter von den Forschenden mehr als Bürde und Ablenkung von der eigentlichen (Forschungs-)Arbeit denn als Mehrwert betrachtet. Der Fokus lag oft auf Publikationen, die wichtig für eine wissenschaftliche Karriere sind. Entsprechend reichhaltig ist der Output an Publikationen, Dissertationen und Masterarbeiten. Für den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis fehlte es mitunter aber an Ressourcen für Transferaktivitäten beziehungsweise an Kompetenzen, um diese effektiv umsetzen zu können. Der Innovationserfolg und die Umsetzung am Markt gerieten dadurch ins Hintertreffen, wie einige der Kooperations- und Umsetzungspartner in den Interviews und den Online-Befragungen berichteten.
- *Drittens* ist es nicht gelungen, die Marke «SCCER» sowohl bei der Politik wie bei der breiten Öffentlichkeit bekannter zu machen. Wenn Ergebnisse aus den SCCER in Politik und in der Öffentlichkeit wahrgenommen wurden, dann immer über die beteiligten Institutionen. Dies muss per se nicht unbedingt ein Nachteil sein. Wir gehen aber davon aus, dass durch eine verstärkte Gesamtkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit auch die Aufmerksamkeit für die Ergebnisse der SCCER hätte gesteigert werden können.
- *Viertens* ist die Wirkung des Förderprogramms auf die Politik und die Energiestrategie 2050 auf Basis der Ergebnisse der Interviews schwer zu beurteilen: Ausgewählte

Transferinstrumente wie die White Papers⁹ haben die Zielgruppen (energiepolitische Akteure) zwar erreicht, sind aber nur bei einem kleinen Teil der SCCER zu beobachten.

Insgesamt hätten die Wirkungen beim WTT höher ausfallen können, wenn die vorgängig aufgeführten Schwächen (eher tiefe Gewichtung des WTT in der Anfangsphase) hätten ausgeglichen werden können.

1.7 Langfristige Wirkungen in Bezug auf Strukturaufbau und WTT

Die präsentierten Ergebnisse zeigen, dass das Förderprogramm Energie Wirkungen sowohl auf Ebene der Kapazitäten und Strukturen als auch der Kooperation im Bereich der Forschung an den Hochschulen ausgelöst hat. Weiter ist ein Transfer an die Wirtschaft insbesondere über gemeinsame Projekte erfolgt. Eine Wirkung auf die Politik und die Öffentlichkeit ist, wenn überhaupt, nur in kleinem Umfang eingetreten.

Einige dieser Wirkungen haben seit Abschluss des Förderprogramms nachgelassen oder sind verschwunden (Personen haben die Strukturen verlassen und Kooperationen sind beendet worden). Andere Wirkungen, insbesondere im Bereich des Kapazitäts- und Strukturaufbaus und der Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen, haben sich gemäss unseren Erhebungen mindestens mittelfristig (Zeithorizont vier bis fünf Jahre) als nachhaltig herausgestellt.

Die von uns durchgeführten Erhebungen zur Nachhaltigkeit der geschilderten Wirkungen beruhen auf Daten bis 2020 und Erhebungen (Interviews und Online-Befragungen) aus dem Jahr 2021. In den Erhebungen haben wir die von uns Befragten gebeten, eine möglichst gute Prognose abzugeben. Wir gehen davon aus, dass diese Prognosen mittelfristig (auf drei bis vier Jahre) sehr valide sind, da ein typisches Forschungsvorhaben etwa diese Laufzeit aufweist und für die Forschenden wie Unternehmen gut zu überblicken ist. Wie die langfristigen Wirkungen (acht bis zehn Jahre) ausfallen, ist hingegen viel schwieriger zu beurteilen. Auch hier haben wir in den Interviews um Einschätzungen gebeten insbesondere zu den langfristigen Wirkungen auf die Energiewende. Basierend darauf und mit Rückgriff auf generische Szenarien versuchen wir, die langfristigen Wirkungen des Förderprogramms mit *Fokus auf den ausgelösten Kapazitäts- und Strukturaufbau und die Verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Forschungsinstitutionen* grob zu beurteilen.

Die möglichen Szenarien einer langfristigen Wirkung lassen sich aus der Kombination von verschiedenen Typen von Wirkungen kombinieren.¹⁰ Wirkungen können abrupt oder verzögert eintreten, sie können in der Form einer Niveauverschiebung auftreten oder eine Richtungsänderung einer bestehenden Entwicklung auslösen. Schliesslich können Wirkungen andauernd oder vorübergehend eintreten. Mittels dieser sechs Varianten möglicher Wirkungen lassen sich potenzielle Wirkungsverläufe skizzieren. An dieser Stelle konzentrieren wir uns auf drei Szenarien von Wirkungsverläufen:

- *Szenario 1 – Wirkungsrichtung bleibt nach Projektabschluss weiterbestehen (dauerhafter Richtungswechsel):* Dieses Szenario basiert auf der Annahme, dass im Programmverlauf eine positive Wirkung sichtbar ist und dass sich diese Wirkung mit der Zeit noch verstärkt. Meist wird angenommen, dass sogenannte Schneeballeffekte

⁹ Als «White Papers» werden Publikationen der SCCER bezeichnet, die Forschungsergebnisse zusammenfassen und anschaulich aufbereiten, um diese an die Anspruchsgruppen verteilen zu können. White Papers wurden namentlich von den SCCER CREST, Mobility und SoE erstellt.

¹⁰ Vergleiche dazu die Ausführungen in Bussmann, Werner; Klöti, Ulrich; Knoepfel, Peter (Hrsg., 2004): Politikevaluation, Helbling&Lichtenhahn, Basel und Frankfurt am Main, S 208–210.

auftreten. Das heisst, die im Programm erzielten Ergebnisse führen zu Nachahmern und die Wirkung nimmt zu.

- *Szenario 2 – Wirkung bleibt stabil (stabile Niveauveränderung)*: Im Projektverlauf tritt eine Wirkung ein und diese verharrt nach Projektabschluss auf demselben Niveau. Dahinter steht der Gedanke, dass die erarbeiteten Ideen, die realisierten Projekte und Vorhaben und deren Ergebnisse ihren Wert behalten und es den involvierten Akteuren erlauben, ihre Kapazitäten und Strukturen zu erhalten, die Kooperationen weiter zu pflegen oder die erarbeiteten Produkte und Dienstleistungen dauerhaft anzubieten.
- *Szenario 3 – Wirkung geht allmählich zurück (vorübergehender Niveauwechsel)*: In diesem Fall wird angenommen, dass das Programm eine Wirkung erzielt, die während des Programmverlaufs ein bestimmtes Niveau erreicht und anhält. Nach Abschluss des Programms bleiben die Fördermittel aus und die Wirkung verschwindet wieder. Übertragen auf das Förderprogramm Energie würde das heissen, dass Struktureffekt, Kooperationen und WTT nach Programmabschluss kontinuierlich bis auf das Niveau vor dem Programm zurückgehen, weil sie ohne finanzielle Förderung in der Forschungsgemeinschaft und auf dem Markt nicht bestehen können.

Welches der drei Szenarien ist im Falle des Förderprogramms Energie am realistischsten? Szenario 1 und 2 lassen sich mit Verweis auf die sinkenden Outputs nach Programmabschluss ausschliessen. In den Interviews mit den Verantwortlichen der SCCER wurde zudem deutlich, dass die auslaufenden Fördermittel zu einer Reduktion von Strukturen und Kapazitäten geführt haben, dass Personal die Institutionen verlassen oder den Forschungsbereich gewechselt haben, Strukturen abgebaut und Kooperationen beendet worden sind. Diese Trends waren bereits vor Ablauf des Förderprogramms 2020 zu erkennen. Das Förderprogramm SWEET des BFE ist mit 136 Millionen Franken Fördermitteln verteilt auf elf Jahre zu klein, um diesen Trend zu bremsen. Zudem nimmt die Konkurrenz unter den Forschenden um Finanzierung zu, was ebenfalls zu einer Reduktion der Kapazitäten, Strukturen und Kooperationen führen dürfte. Es ist vor diesem Hintergrund nicht realistisch anzunehmen, dass die beobachteten Wirkungen mittelfristig erhalten oder sogar über das Niveau während des Programms ansteigen könnten.

Hingegen scheint ein modifiziertes Szenario 3 plausibel. Dieses geht davon aus, dass das Wirkungsniveau des Programms nicht gehalten werden kann, sich aber mit der Zeit nicht vollständig auf das Ausgangsniveau zurückbewegt. Das bedeutet, dass während des Förderprogramms geschaffene Kapazitäten, Strukturen und Kooperationen sowie bearbeitete Forschungsthemen auch langfristig bis zu einem gewissen Grad erhalten bleiben. Folgende Befunde aus der Evaluation stützen dieses Argument:

- Ein Teil der Hochschulen hält sich an ihr Versprechen, die geschaffenen Kapazitäten und Strukturen tatsächlich dauerhaft zu finanzieren. Weiter ist es wahrscheinlich, dass ein Teil der Forschenden aus den SCCER sich über Drittmittel refinanzieren kann und damit die geschaffenen Strukturen, Kapazitäten und Kooperationen zu erhalten vermögen. Da namentlich die SWEET-Förderung des Bundesamts für Energie auf acht Jahre angelegt ist, scheint dies plausibel. In einzelnen Gesprächen wurden denn auch konkrete Beispiele genannt für Verbände, die im Rahmen der SCCER entstanden sind und sich nun auch in gleicher oder ähnlicher Konstellation bei SWEET wiederfinden.
- Wir vermuten, dass sich ein Teil der Kooperationen über Folgeprojekte erhalten wird und daher auch ein Teil des WTT langfristig bestehen bleibt. Wir stützen diese Vermutung auf die zahlreichen Kooperationen ab, die wir im Rahmen der Erhebungen ermitteln konnten. Nicht alle davon haben dieselbe Intensität aufgewiesen, aber einige dürften das Potential haben, auch langfristig bestehen zu bleiben. Namentlich wurden die Kooperationen der Fachhochschulen mit dem ETH-Bereich so stark intensiviert,

dass ein Teil davon insbesondere bei den Fachhochschulen zu dauerhaften strukturellen Effekten führen dürfte.

- Ein wesentlicher Erfolg des Programms war die Konsolidierung von Forschungsthemen und -kapazitäten sowie ein verbessertes Systemverständnis bei den Forschenden. Die Struktureffekte und die Kooperationen dürften dazu führen, dass einige der im Rahmen der SCCER bearbeiteten Themen auch langfristig bearbeitet werden dürften. Hier dürfte die verschärfte Klima- und Energie-debatte einen bedeutenden Einfluss haben.

Die Evaluation kann nicht angeben, auf welchem Niveau sich die Wirkung des Förderprogramms langfristig einpendeln wird. Aus den vorgängig genannten Gründen scheint es uns aber realistisch, dass, langfristig betrachtet, Wirkungen bestehen bleiben. Deren Höhe ist aus unserer Sicht im Wesentlichen davon abhängig, wie es den Forschenden gelingt, neue Mittel einzuwerben.

1.8 Soziale Innovationen im Kontext des Förderprogramms Energie

Im Rahmen der Evaluation wurde eine vertiefte Untersuchung der sozialen Innovationen und deren Bedeutung im Energiebereich vorgenommen. Ziel war es zu ermitteln, wie sich soziale Innovationen generell und im Energiebereich im Speziellen definieren lassen, ob sie im Rahmen des Förderprogramms aufgetreten sind, die Formen und Bedeutung sie international annehmen und ob sich daraus Rückschlüsse auf zukünftige Förderprogramme ergeben.

Wir geben zunächst einen Überblick über die Gestalt von sozialen Innovationen und gehen anschliessend auf einige empirische Befunde ein, die aus den Erhebungen resultierten.

Das Innovationsverständnis sowie auch die Anforderungen an Innovationen haben sich in den letzten Jahren deutlich weiterentwickelt. Die Bedeutung von sozialen Innovationen, also *die Veränderung sozialer Praktiken in einem bestimmten Handlungsfeld*, für die Bewältigung der grossen gesellschaftlichen Herausforderungen nimmt zu. Auch im Energiebereich werden neue Ideen und Denkansätze gesucht, die dabei helfen sollen, das System der Energieproduktion und -konsumption umfassend neu zu gestalten und damit die Energiewende voranzutreiben. Soziale Innovationen werden auch verstärkt als Forschungsthema aufgegriffen und wissenschaftlich bearbeitet. An der (Weiter-)Entwicklung sozialer Innovation sind Hochschulen zumeist nur am Rande beteiligt. Gründe hierfür sind im akademischen Reputationssystem, der (verschiedenen, fehlenden) Bedeutungszuschreibungen von sozialer Innovation im Hochschulkontext und der damit verbundenen schwach ausgeprägten Nachfrage danach zu suchen. Insgesamt fehlt es vielfach an Wissen darüber, unter welchen Bedingungen soziale Innovationen entstehen, sich entwickeln und ihre Wirkungen entfalten können.

Soziale Innovationen im Energiebereich lassen sich als Neukonfiguration sozialer Praktiken oder Beziehungen definieren, durch welche die Energiewende unterstützt und forciert werden soll. Das kann neueren Arbeiten zufolge durch neue beziehungsweise veränderte Formen oder Wege des Handelns, des Denkens und/oder der Organisation («Governance») von Energie und energieerwandten Themen unterstützt werden. Wie die Untersuchung in dieser Arbeit zeigt, zählen die Einführung (das Erreichen, die Einbindung) neuer Akteure, die Entwicklung neuer Beziehungen und die Etablierung neuer Herangehensweisen zu den wiederkehrenden Elementen bei der Beschreibung von sozialen Innovationen im Energiebereich. Typische Elemente oder Ausprägungen sind (potenzielle) Änderungen bei der Rollenaufteilung («Prosumer»), die Beachtung von Nutzerakzeptanz, der Einfluss auf sozialen Zusammenhalt und «Empowerment» sowie das Mainstreaming neuer Ideen. Das Aufkommen neuartiger Akteurskonstellationen und Netzwerke, wie

beispielsweise Energiegemeinschaften oder Energiegenossenschaften, stellen eine soziale Innovation dar.

Während die Beteiligungen an den SCCER in einigen Fällen zur Entwicklung oder Verbreitung nicht-technischer Lösungen (z.B. Dienstleistungsinnovationen, Managementkonzepte) beigetragen haben, stellen (Forschungs-)Arbeiten zu sozialen Innovationen die Ausnahme dar. Die überwiegende Mehrheit der diesbezüglichen Überlegungen, Arbeiten und Aktivitäten war in den Bereichen Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung, Ideengenerierung und -entwicklung sowie generell Grundlagenforschung, Wissensaufbau und -austausch angesiedelt. Inhaltliche Themen, allgemein die Transformation des Energiesystems, speziell die Governance von Energie und das Verhalten von Energieverbrauchern/-innen, waren *Forschungsinhalte* einer Reihe von Arbeiten im SCCER CREST. Einige Publikationen widmeten sich konkret dem Thema soziale Innovationen. Bereits mit etwas Abstand folgt Mobility mit Fokus auf den Mobilitätssektor. Bei den anderen SCCER fanden sich diesbezüglich wenig bis gar keine Hinweise. Insgesamt entspricht das der Konzeptionierung der SCCER, dass unter dem Dach eines Zentrums alle nicht-technischen Themen und Inhalte gebündelt wurden. Die anderen SCCER fokussierten auf Technik und technische Aspekte, was von manchen als Schwäche, von anderen als Stärke interpretiert wurde.

Mit Blick auf die Herausforderungen der Energiewende werden integrative, multidimensionale Betrachtungsweisen wichtiger. Inter- und Transdisziplinarität waren in der *Zusammensetzung der Teams* in den Zentren und/oder Projekten – mit Ausnahme von CREST – jedoch kaum vorzufinden. Als Gründe wurden die Herausforderung, technische und nicht-technische Disziplinen für Konsortien oder Arbeitsgruppen zusammenzubringen sowie die von manchen Forschenden geäußerte Einschätzung, soziale Veränderung oder Akzeptanz seien kein Teil der eigenen Arbeiten, angeführt. «Action Research» als Forschungsstrategie und Arbeitsform der wissenschaftlichen Begleitung von Vorhaben war wenig verbreitet.

Raum für Experimente wurde selten erschlossen. Der Einsatz von Living-Labs als Methode zur Erhebung von Akzeptanz und zum Testen von Usability oder auch Demonstrationsprojekte wurden im Monitoring sowie in den Interviews nur vereinzelt erwähnt. Hervorstechend waren die Arbeiten rund um die Smartphone-App «GoEco!» (Mobility). Ansonsten liefen *Interaktion und Partizipation* in den Projekten sowie in den Kooperationen in gewohnten, traditionellen Bahnen. Austausche mit nicht-technischen Akteuren oder Vertretern/-innen von zivilgesellschaftlichen Initiativen, NPO oder auch Interessenvertretungen wurden zwar registriert. Diese waren aber verschwindend gering. Es fehlte an Interaktionsflächen sowie Unterstützung, um entsprechende Ideen voranzutreiben. Als wichtig wird die Anreicherung der Aus- und Weiterbildung durch das Einbringen neuer Perspektiven und Wege des Denkens angesehen, um Probleme im Energiebereich künftig besser lösen zu können.

Einige der Erkenntnisse und Projekte der SCCER bieten konkrete Anknüpfungspunkte für die Entwicklung neuer Denkansätze und Lösungswege, wie die Forschung zu dezentralen Energiesystemen oder Carsharing/-pooling. Es wurden Grundlagen geschaffen, die laut Ansicht der Programmbeteiligten das Potential hätten, weiterverfolgt und umgesetzt zu werden. Trotz der generell hohen Akzeptanz gesellschaftlicher Themen im Energiebereich fanden sich für ein «Mainstreaming» oder «Up-Scaling» solcher Vorhaben in den Zentren (abgesehen von Ausnahmen) weder die Zeit noch die Ressourcen, oft auch nicht das Interesse oder das Motiv – mangels Nachfrage –, hier entsprechende Schritte zu unternehmen.

Rückblickend können der Mangel an Auseinandersetzung mit dem Themenfeld sowie das Fehlen konkreter Manifestationen sozialer Innovationen nicht als Konzeptfehler auf Ebene des Programms angesehen werden. Zum einen fehlte es an konkreten Bezügen auf strategischer Ebene, wo – in der Vergangenheit wie auch zuletzt – soziale Innovationen ein Randthema darstellen oder in den Diskussionen durch andere innovationspolitische Ansätze, wie etwa «Open Innovation» oder «Missionsorientierung», überlagert werden. Zum anderen fand sich keine Entsprechung in den WTT-Konzepten beziehungsweise fehlte es an konkreten Anreizen. Es wären flankierende Massnahmen notwendig gewesen, um die aus (Grundlagen-)Forschung entstandenen Anknüpfungspunkte weiterzuentwickeln und in eine Umsetzung zu bringen. Die für soziale Innovationen wichtige, im Förderprogramm Energie jedoch nur marginal umgesetzte Inter- und Transdisziplinarität blieb letztlich ohne Konsequenz.

Soziale Innovationen stellen in der Energieforschung und -politik jüngere Konzepte dar, die es noch weiter auszuarbeiten und weiterzuentwickeln gilt. Dafür ist neben einer vertieften wissenschaftlichen Auseinandersetzung die Erarbeitung einer klaren strategischen Positionierung und deren konsequente Umsetzung notwendig. Auf der Ebene eines potenziellen Nachfolgeprogramms kann dies auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen. Abseits theoretischer Forschungsbezüge bietet zunächst der Wissens- und Technologietransfer einen ersten Anknüpfungspunkt. Es ist darauf zu achten, dass Akteure und Akteursgruppen abseits von Unternehmen, wie Vertreter/-innen der Zivilgesellschaft, Verbände, «Social Entrepreneure» oder vergleichbare Personen und Einrichtungen, die soziale Innovationen entwickeln und vorantreiben möchten, verstärkt angesprochen und eingebunden werden. Wie Hochschulen mit diesem Thema weiter umgehen können oder möchten, ist gesondert zu prüfen, genauso wie mögliche Kooperations- und Unterstützungsformate.

Mitunter sind gänzlich neue Unterstützungs- und Verwertungsformate nötig. Das Förderprogramm SWEET des BFE kann hier bereits erste Ergebnisse vorweisen. International von wachsender Bedeutung sind Projekt- und Ideenwettbewerbe. Die Unterstützung von Innovations- und Experimentierräumen, Vernetzungs-, Austausch- sowie Matchmaking-Aktivitäten könnten helfen, Akteure einzubinden, die sonst nicht zusammengefunden hätten. Einstiegshürden müssen gesenkt, Experimente zugelassen und Zeit zum Testen für Neues gegeben werden, um vorzeigbare Erfolge zu generieren. Für diese Formate müssen dezidierte Mittel zur Verfügung gestellt werden. Bleibt das Konzept eines technisch ausgerichteten Energieforschungsförderprogramms bestehen, wird empfohlen, das Evaluationspanel, wie es für die SCCER etabliert wurde, um eine professionelle (wissenschaftliche) Begleitung oder Begleitforschung zu ergänzen beziehungsweise zu erweitern.

1.9 Schlussfolgerungen

Am Ende der Zusammenfassung präsentieren wir Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sich aus den umfangreichen Erhebungen sowie dem Peer-Review ergeben haben. Anschliessend präsentieren wir Schlussfolgerungen aus der Foresight-Konferenz.

1.9.1 Schlussfolgerungen aus den Erhebungen und dem Peer-Review

Aufgrund unserer Erhebungen und dem anschliessende Peer-Review lassen sich organisatorische wie inhaltliche Schlussfolgerungen ziehen, die bei der Gestaltung zukünftiger Forschungsprogramme hilfreich sein können.

I Organisatorische Schlussfolgerungen

Die organisatorischen Schlussfolgerungen betreffen zunächst die *Programmgestaltung*:

- *Starker Einbezug der Umsetzungsakteure in die Programmgestaltung*: Die Stakeholder aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung und NGO sollten von Anfang an und

periodisch in die Programmgestaltung einbezogen werden. Damit kann erreicht werden, dass die Gesellschaft/Öffentlichkeit und die Wirtschaft aktiv in die Gestaltung und insbesondere in die Umsetzung involviert sind. Die Wahrnehmung und die Verbreitung der Ergebnisse können so gefördert werden.

- *Interaktive Konzeption von Forschungsverbänden:* Die Gestaltung des Programms und insbesondere die Formulierung der Anträge der einzelnen SCCER erfolgten unter hohem Zeitdruck. In der Rückblende erscheint uns dies als Nachteil. Für ein künftiges Programm dieser Grössenordnung erachten wir es als angemessen, bei der Vergabe weniger detaillierte Vorgaben bezüglich Partner, Finanzierung und Themen zu formulieren. Die Themen sollten vielmehr in einer Konzeptphase interaktiv zwischen den Forschungsverbänden und den Förderinstitutionen definiert werden.
- *Stärkerer Einbezug der betroffenen Bundesverwaltungsstellen:* Aus unserer Sicht sollten bei einem künftigen ähnlichen Förderprogramm neben dem SNF und Innosuisse die thematisch zuständigen Bundesämter (bei der Energie das BFE) stärker eingebunden werden, und zwar sowohl auf der Ebene der Ressortforschung wie auch auf jener der politischen Programme (im vorliegenden Fall EnergieSchweiz).

Auf der Ebene des *Programmmanagements* lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- *Mehr Ressourcen und Kompetenzen für die Programmleitung:* Die Leitung zukünftiger Programme muss über mehr Kompetenzen und die Möglichkeit zur aktiven thematischen und formalen Steuerung eines Programms verfügen. Es braucht Programmstrukturen, die Kompetenz aus den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereichen miteinschliesst. Dies betrifft sowohl die Programmleitung wie auch die Evaluationsgremien.
- *Optimierung des Controllings, der Evaluation und der Kommunikation auf Stufe des Gesamtprogramms:* Über das Controlling und auch die Evaluationen wurde eine Vielzahl wertvoller Daten erhoben. Allerdings entstand bei der Evaluation der Eindruck, dass die Daten nur teilweise zur Steuerung eingesetzt werden konnten. Durch eine Reduktion des Umfangs und einen regelmässigen Feedback-Prozess könnte die Verwendung der Controlling-Daten bei künftigen Förderprogrammen erhöht werden. Ebenso ist bei Programmen mit langer Laufzeit ein auf zwei Jahre ausgerichteter Controlling- und Evaluationszyklus (begleitende Evaluierung in bestimmten Etappen) die bessere Wahl als ein jährliches Verfahren. Schliesslich wären für die Kommunikation und die Koordination des WTT mehr Ressourcen zur Verfügung zu stellen.
- *Erweiterte Kompetenzen und Handlungsspielraum für die Leitung von Forschungsverbänden:* Die Leitenden künftiger Forschungszentren oder Forschungsverbände sollten mehr Steuerungskompetenzen erhalten. Sie sollten namentlich über mehr Spielraum verfügen, um Partner aus dem Verbund ausschliessen und neue Partner einbinden zu können.
- *Konzeptionelle und strukturelle Stärkung des WTT:* Die Verankerung und die Ausgestaltung des WTT muss bei einer explizit anwendungsorientierten Forschung von Beginn an institutionell verankert und konzeptionell besser durchdacht werden. Namentlich wäre zu prüfen, ob der WTT über eine gewisse Periode der Laufzeit des Förderprogramms hinaus bestehen bleiben und über eine Auslaufphase nachgedacht werden sollte. In dieser Phase wäre eine stärkere Einbindung von Politik, Wirtschaft und Verwaltung eine Möglichkeit zur Verstärkung des WTT.
- *Wissenschaftliche Begleitprozesse optimieren:* Die Begleitforschung, wie sie bei den SCCER durchgeführt wurde, könnte erweitert werden oder aber um eine Begleitung und Moderation ergänzt werden, die eine stärkere Vernetzung von Forschung, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zum Ziel hätte.

I Inhaltliche Schlussfolgerungen für zukünftige Forschungsprogramme

Zukünftige Förderprogramme im Bereich der Energieforschung sollten sich an folgenden Elementen orientieren:

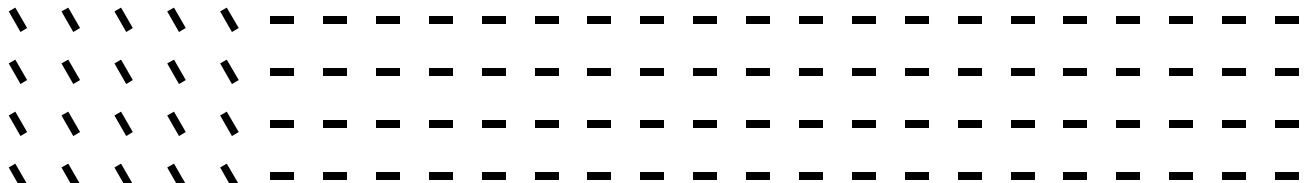
- *Gesellschaftlichen Herausforderungen und Bedürfnissen als Ausgangspunkt*: Es braucht eine «Mission driven research», die sich an den gesellschaftlichen Bedürfnissen orientiert.
- *«Von der Energie zum Klima» denken*: Zukünftige Energieforschungsförderprogramme sind umfassender zu gestalten, sollten ihren Fokus verbreitern und stärker auf Klimafragen ausgerichtet sein. Die gesellschaftliche positive Grundstimmung zur Klimafrage ist in der Konzeption zu berücksichtigen.
- *Regulierung miteinbeziehen*: Die Forschung muss den Regulierungsbedarf und dessen Einfluss auf Innovation und den Energieverbrauch stärker berücksichtigen.
- *Inhaltliche Flexibilität*: Ein zukünftiges Förderprogramm muss flexibel sein, um auf aktuelle weltpolitische Veränderungen wie jene in Folge des Krieges in der Ukraine (Versorgungssicherheit, Ersatz fossiler Energieträger) reagieren zu können.

1.9.2 Schlussfolgerungen für zukünftige Förderprogramme aus der Foresight-Konferenz

Die zentralen Schlussfolgerungen aus der Foresight-Konferenz lassen sich wie folgt zusammenfassen. Sie bauen aufeinander auf und sind nicht nach Priorität geordnet. Wir haben uns auf jene Aspekte konzentriert, die nicht bereits im vorangegangenen Abschnitt thematisiert worden sind:

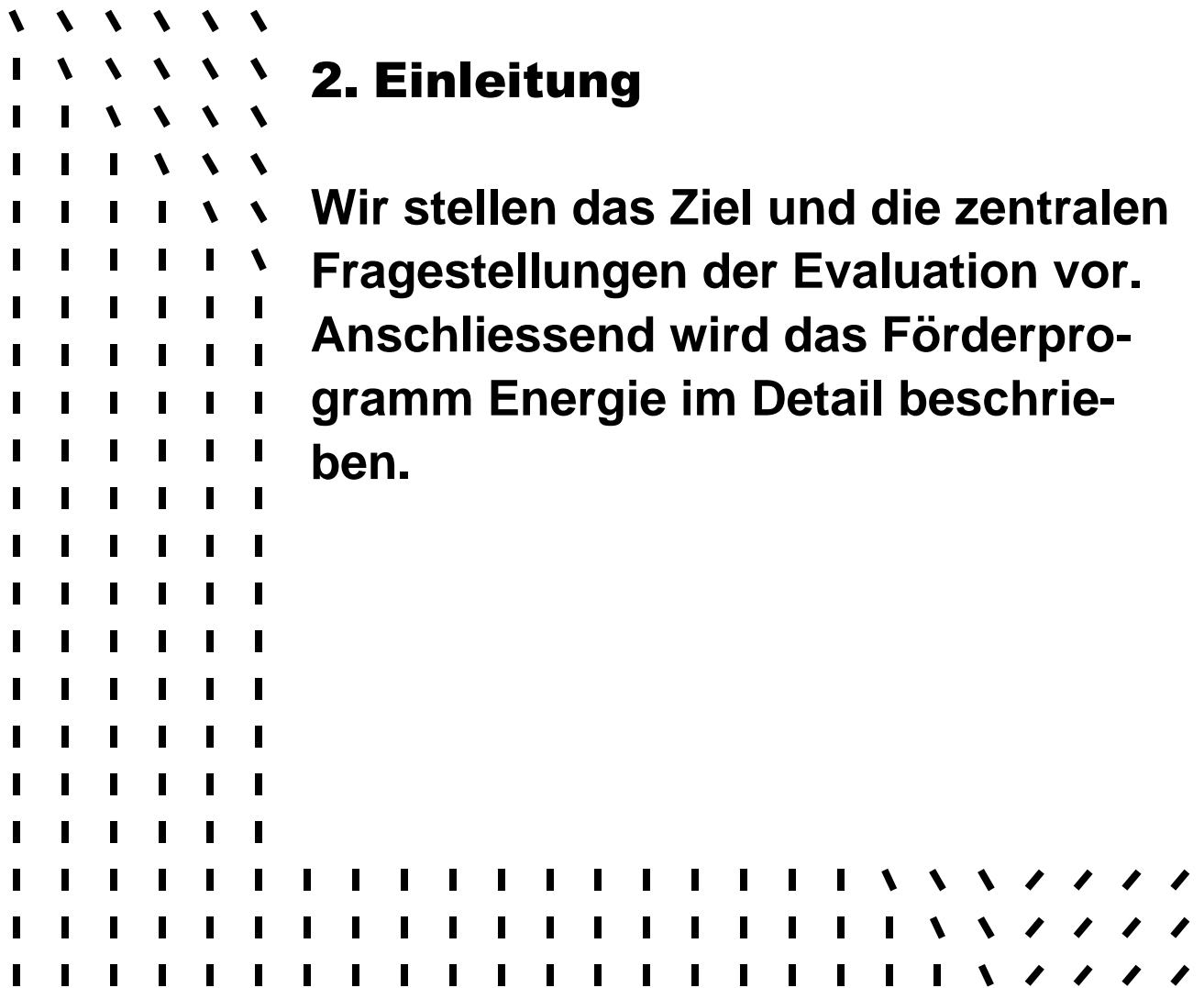
- *Ein neues Programm ist notwendig und muss rasch gestartet werden*: Es muss über ein neues Energieforschungsförderprogramm zur Umsetzung der Vielzahl an bestehenden Forschungsergebnissen nachgedacht werden. Mit SWEET steht ein faktisches Nachfolgeprogramm zum Förderprogramm zur Verfügung, dessen Umfang aber mutmasslich nicht ausreichend ist und entsprechend ergänzt werden sollte. Die Planung eines Programms (oder mehrerer Teilprogramme) muss möglichst rasch starten. Ansonsten wird es nicht gelingen, namentlich im Hinblick auf die Verlängerung von SWEET, rechtzeitig mit einem Folgeprogramm bereit zu sein.
- *Komplementarität eines neuen Programmes*: Ein neues Förderprogramm muss komplementär zu den bestehenden Forschungsprogrammen gestaltet werden. Das bedeutet, dass die laufenden Forschungsaktivitäten im Energiebereich grundsätzlich weitergeführt werden sollten.
- *Umsetzungsorientierung*: Ein zukünftiges Programm muss seinen Fokus primär auf die Umsetzung der umfangreichen Ergebnisse der bestehenden Forschung legen. Im Idealfall verfügt jedes Projekt des hier skizzierten Forschungsprogramms über einen Umsetzungspartner aus der Wirtschaft oder der Verwaltung.
- *Wichtige Forschungsthemen*: Folgende Forschungsthemen werden in Zukunft eine hohe Bedeutung haben: Lösung von Blockaden bei der Akzeptanz der erneuerbaren Energien (PV, Wind, Wasserkraft, usw.), regulatorischer Rahmenbedingungen für die Energiewende, spezifische energiepolitische Herausforderung der Schweiz im Zusammenhang mit der direkten Demokratie, Versorgungssicherheit und die föderale Umsetzung der Energiepolitik.
- *Koordination der Forschungs- und Innovationsförderer ist notwendig*: Eine Koordination ist notwendig. Offen bleibt, wie sie erfolgt. Eine Variante kann darin bestehen, die Diversität der Förderinstanzen zu behalten. Es wäre den Förderinstanzen selbst zu überlassen, bestehende Gefässe auszubauen oder neue zu schaffen. Damit wäre zudem eine gewisse Konkurrenz zwischen den Förderinstanzen zuzulassen. Eine andere Variante besteht darin, ein gemeinsames Programm der Förderinstanzen zu gestalten und Ressourcen und Know-how zu bündeln.

- *Experimentelle Elemente einbauen:* Diese könnten helfen, die feststehenden Themenbereiche und Methoden zu verlassen, um neuen unkonventionellen Ideen eine Chance zu gewähren. Ein experimentelles Element könnte darin bestehen, einen Teil der Programmmittel den Stakeholdern zur freien Verfügung zu übergeben und sie aufzufordern, gemäss ihren Bedürfnissen spezifische Forschungs- und Umsetzungsfragen zu definieren und diese in Form von Projekten umsetzen zu lassen.



2. Einleitung

Wir stellen das Ziel und die zentralen Fragestellungen der Evaluation vor. Anschliessend wird das Förderprogramm Energie im Detail beschrieben.



2.1 Auftrag und Zielsetzung

Innosuisse (resp. die Vorgängerorganisation KTI) wurde 2013 beauftragt, das Förderprogramm Energie im Auftrag des Bundesrats umzusetzen. Nach Abschluss des Programms 2020 wird dieses nun einer Evaluation unterzogen. Interface Politikstudien in Luzern wurde gemeinsam mit Joanneum Research damit beauftragt. Die Evaluation verfolgt zwei Ziele:

- Es wird eine *summative* Evaluation durchgeführt. Im Zentrum stehen dabei die mittelfristige Wirksamkeit des Förderprogramms in Bezug auf die Kapazitäts- und Strukturbildung sowie der Wissens- und Technologietransfer (WTT).
- Die *summative* Evaluation ist mit *formativen* Elementen zu ergänzen. Dabei geht es um das Aufzeigen von Optimierungspotenzial in Bezug auf die Förderung von Energieforschungsprojekten.

Wir stellen im Folgenden den Evaluationsgegenstand – das Förderprogramm Energie – im Detail vor.

2.2 Entstehungsgeschichte des Förderprogramms Energie und Einbettung in den Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»

Der Bundesrat hat 2011 nach dem Reaktorunfall in Fukushima seine Energiestrategie 2050 verabschiedet. Deren Ziel ist es, die Schweiz bei der Energieversorgung (Strom, Wärme, Mobilität) unabhängig vom Ausland zu machen und dabei einen stärkeren Fokus auf die landeseigenen Ressourcen und die Qualität zu legen. Der Ausstieg aus der Kernenergie wurde beschlossen.

Zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 sollte auch die Energieforschung einen Beitrag leisten. Daher wurde im Auftrag der Interdepartementalen Arbeitsgruppe (IDA) Energie ein Bericht mit dem Titel *Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»* erstellt.¹¹ Der Präsident der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE) und zwei Vertreter der ETH arbeiteten den Aktionsplan aus und unterbreiteten ihn im April 2012. Der Aktionsplan sah zwei Förderschielen vor: Die erste bestand im Aufbau von zusätzlichen Forschungskapazitäten an Instituten der ETH, der Fachhochschulen und der Universitäten. Die zweite umfasste den Aufbau und den Betrieb von Kompetenzzentren in zehn ausgewählten Aktionsfeldern des Energiebereichs. Der Aktionsplan sollte zwei Programmphasen umfassen: eine Phase I von 2013 bis 2016 und eine Phase II von 2017 bis 2020. In der ersten Programmphase stand der Kapazitäts- und Strukturaufbau in der Energieforschung im Fokus. In der zweiten Programmphase standen die Konsolidierung

¹¹ Kaiser, Tony; Hotz-Hart, Beat; Wokaun, Alexander (2012): Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz», Bericht im Auftrag der Interdepartementalen Arbeitsgruppe (IDA) Energie (EDI – EVD – UVEK), Eidgenössisches Departement des Innern EDI Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF Bern.

der aufgebauten Kapazitäten und Strukturen sowie der Wissens- und Technologietransfer im Zentrum.

Der Aktionsplan wurde im Oktober 2012 – also bereits sechs Monate nach seiner Berichterlegung – im Rahmen einer Botschaft dem Parlament unterbreitet.¹² Seine Ziele sind weitgehend identisch mit jenen im Vorschlag der IDA Energie (Bundesrat 2012: 9028) und wurden wie folgt konkretisiert:

1. Nachhaltige Stärkung der Energieforschung in der Schweiz zur Unterstützung einer erfolgreichen Umsetzung der neuen Energiepolitik
2. Ausbau der Forschungskapazitäten im ETH-Bereich sowie an Fachhochschulen und Universitäten über eine gezielte Förderung von Fachpersonen mit Hochschulausbildung
3. Nachhaltige Optimierung der Strukturen der Energieforschung in der Schweiz durch Förderung von Arbeitsteilung und Koordination unter den Forschungsinstituten (Vernetzung, Kompetenzzentren)
4. Verbesserte Abstimmung der Fördermassnahmen im Bereich Energieforschung und -innovation für Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung, Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie den Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen sowie Wirtschaft und Industrie
5. Intensivierung der anwendungsorientierten Forschung im Rahmen von Innovationsprojekten mit Beteiligung der Schweizer Industrie

In der Botschaft sind die im Aktionsplan vorgeschlagenen zehn Aktionsfelder auf sieben Forschungsgebiete aufgeteilt. Die zwei Förderschiene aus dem Aktionsplan (direkte Förderung von Instituten und Aufbau von Kompetenzzentren) wurden übernommen. Beide Konzepte sollen aber miteinander verknüpft sein (Bundesrat 2012: 9031) und das Hauptgewicht soll auf der anwendungsorientierten Forschung liegen.

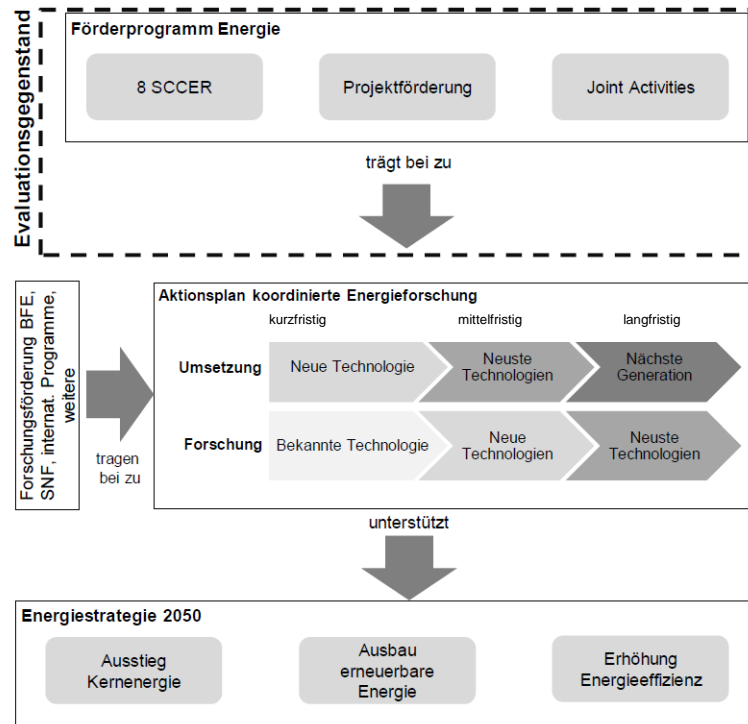
Zur Umsetzung der ersten Förderschiene vergab der Bund direkt Gelder an die ETH. Dieser Bereich wird hier nicht näher ausgeführt und bildet nicht Gegenstand des Förderprogramms Energie. Die Mittel für die zweite Förderschiene sollten kompetitiv über die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) und den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) vergeben werden, und zwar für den Aufbau der Kompetenzzentren – der späteren Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER) –, die Finanzierung von Forschungsprojekten und die Vergabe von Nachwuchsstipendien. Die ersten beiden Elemente bilden somit das Förderprogramm Energie (vgl. folgende Abschnitte). Ein drittes Element des Förderprogramms, die Joint Activities, kam 2017 hinzu.

Das Parlament genehmigte einen Budgetrahmen von etwa 250 Millionen Franken für die Umsetzung des Aktionsplans, wovon 184 Millionen Franken für das Förderprogramm Energie vorgesehen waren. Konzeption und Umsetzung desselben wurden der damaligen KTI und heutigen Innosuisse übertragen.¹³ Die folgende Darstellung D 2.1 verdeutlicht die Rolle und das Zusammenspiel des Förderprogramms mit dem Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» beziehungsweise der Energiestrategie 2050.

¹² Bundesrat 2012: Botschaft zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» – Massnahmen in den Jahren 2013–2016.

¹³ Innosuisse entstand Anfang 2018 aus der Vorgängerorganisation KTI (Kommission für Technologie und Innovation). Im vorliegenden Dokument wird immer von Innosuisse gesprochen, auch wenn sich gewisse Nennungen noch auf die Zeit beziehen, in der die Organisation KTI hiess.

D 2.1: Zusammenspiel Förderprogramm Energie, Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung» und Energiestrategie 2050



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Pflichtenheft Evaluation.

Die Umsetzung des Förderprogramms läuft parallel zu jener der Energiestrategie 2050. Das Förderprogramm soll diese mittelfristig unterstützen, und zwar in den Bereichen Ausstieg aus der Kernenergie, Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Besonderes Merkmal der Forschung im Rahmen des Förderprogramms ist die enge Zusammenarbeit mit Partnern aus Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft.

Drei Aspekte in der Entstehungsgeschichte des Förderprogramms sind gemäss der Analyse von Dokumenten und der Auswertung von Interviews für die spätere Umsetzung von grosser Bedeutung:

- *Erstens* erfolgte die Gestaltung des Aktionsplans und des Förderprogramms Energie offenbar in sehr kurzer Zeit und unter hohem Zeitdruck.
- Daher wurden *zweitens* Vertreter/-innen der ETH eng in die Gestaltung einbezogen.
- *Drittens* rückte man die anwendungsorientierte Forschung in den Fokus, weshalb man die Umsetzung nicht dem SNF, sondern Innosuisse übertrug. Dies beeinflusste die Koordination mit den später aufgelegten Nationalen Forschungsprogrammen 70 und 71.

Innosuisse verfügte zum damaligen Zeitpunkt über wenig Erfahrung in der Programmforschung. Entsprechend anspruchsvoll, aber auch hektisch gestaltete sich die Lancierung des Programms, das gemäss dem Willen von Parlament und Regierung möglichst rasch, das heisst bereits 2013, starten sollte. Da der formell notwendige Bundesratsentscheid abgewartet werden musste, blieb noch weniger Zeit für die Vorbereitung und die Ausschreibung des Programms, die schon im Mai 2013 erfolgte. Eingaben hatten bis zum 9. Juli 2013 zu erfolgen. Nur die ETH war früh über die Stossrichtung des Förderprogramms informiert und hatte Vorarbeiten eingeleitet. Die Leitungen der SCCER wurden gemäss verschiedenen Interviews bereits vor der Ausschreibung innerhalb der ETH verteilt. Daher erstaunt es nicht, dass man später die Leitung von sieben der acht Kompetenzzentren im Bereich der ETH ansiedelte. Die anderen potenziellen Gesuchstellenden

(Fachhochschulen und Universitäten) waren dagegen offenbar nicht in der Lage (oder nach Aussagen von Interviewten nicht willens), rasch die notwendigen Ressourcen für ein Gesuch bereitzustellen, um den Aufbau eines Kompetenzzentrums einzuleiten. Ein eigentlicher Wettbewerb um die Vergabe der Kompetenzzentren fand, wenn überhaupt, nur in kleinem Rahmen statt.

2.3 Beschreibung des Förderprogramms Energie

Das Förderprogramm Energie bildet einen Teil des Aktionsplans Energie. Daher lassen sich im Rahmen der Botschaft die Elemente von Aktionsplan und Förderprogramm nicht vollständig trennen, was insbesondere für die Ziele gilt. Das Förderprogramm Energie ist aber im Unterschied zum übrigen Aktionsplan kompetitiv ausgerichtet und hat die anwendungsorientierte Forschung im Blick. Wir schildern im Folgenden die zentralen Elemente des Programms.

I Zielsetzung

Wie vorne geschildert, bildet das Förderprogramm einen Teil des Aktionsplans Energie. Eine eigene spezifische Zielsetzung besitzt es nicht. Einzig im Rahmen der Ausschreibung der Kompetenzzentren wurde für diese ein spezifisches Ziel definiert, das wie folgt lautet: «SCCER unterstützen das Hauptziel der Forschungsförderung, Lösungen zu Problemstellungen zu finden, welche durch die Energiewende entstehen.»¹⁴ Ansonsten gelten für das Förderprogramm die bereits unter Abschnitt 2.2 aufgeführten Zielsetzungen des Aktionsplans.

I Drei Massnahmen

Das Förderprogramm Energie umfasst drei Massnahmen, wobei die dritte erst 2017 hinzukam:

- *Kompetenzzentren*: Das Förderprogramm sollte in Zusammenarbeit mit dem SNF *Kompetenzzentren* im Energiebereich, die sogenannten Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER) aufbauen. Ziele waren der *Aufbau und die Konsolidierung von Forschungskapazitäten* an ETH, Universitäten und Hochschulen im Energiebereich sowie die Stärkung des Wissens- und Technologietransfers (WTT). 2013 und 2014 entstanden acht SCCER in sieben Aktionsfeldern. Diese wurden während der gesamten Förderperiode weitergeführt und 2020 aufgelöst.
- *Innovationsprojekte*: Mit dem Beginn des Förderprogramms wurde der Finanzrahmen für die Förderung von energiebezogenen *Innovationsprojekten*¹⁵ durch Innosuisse erhöht. Innovationsprojekte sind anwendungsorientierte Forschungsprojekte, die auf Basis von Forschungsgesuchen bewilligt werden. Sie entsprechen dem klassischen Förderkonzept von Innosuisse: Eine Forschungsinstitution realisiert gemeinsam mit einem Umsetzungspartner¹⁶ aus der Wirtschaft ein Innovationsprojekt.
- *Joint Activities*: Im Rahmen der sogenannten Joint Activities (JA) unterstützt das Förderprogramm schliesslich die *transdisziplinäre Zusammenarbeit* verschiedener SCCER finanziell.

¹⁴ Kommission für Technologie und Innovation KTI (2013): Swiss Competence Centers for Energy Research «SCCER», Ausschreibung 2013, Bern.

¹⁵ Die Begrifflichkeit hat sich im Verlauf der Zeit verändert. Heute spricht die Innosuisse weniger von Forschungsprojekten denn von Innovationsprojekten zur Entwicklung von Produkten, Prozessen und Verfahren.

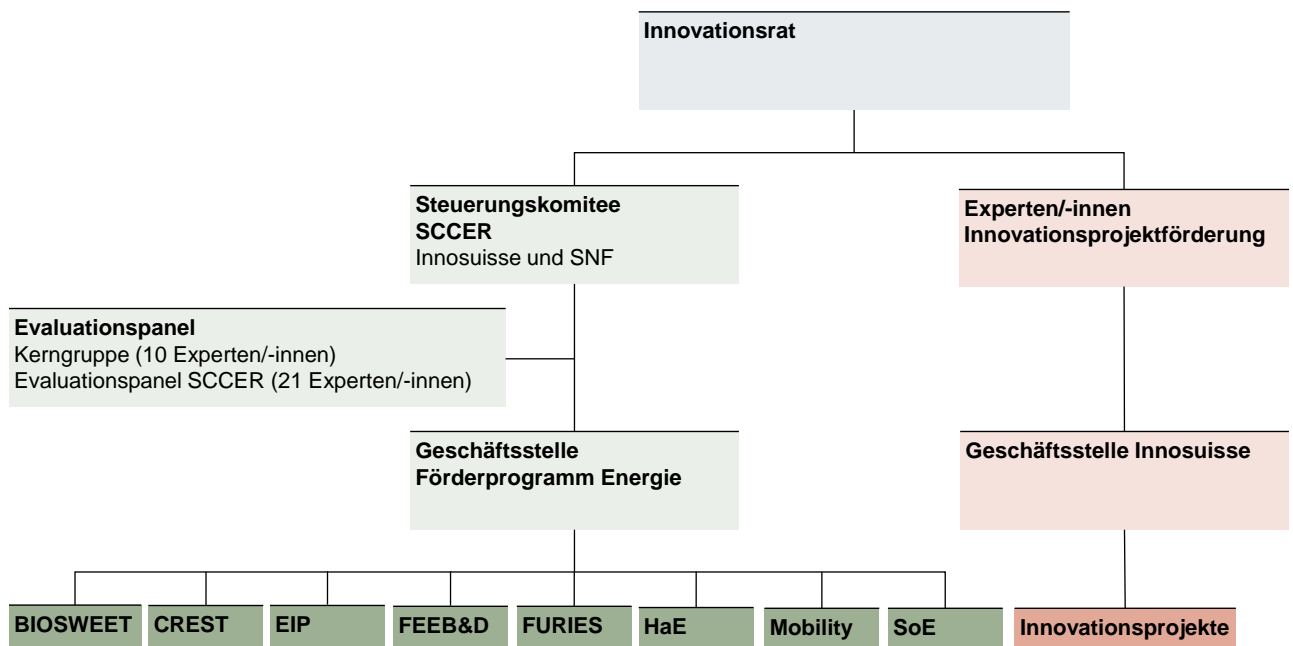
¹⁶ Umsetzungspartner sind im vorliegenden Kontext Institutionen aus der Privatwirtschaft, der öffentlichen Hand und der Zivilgesellschaft, mit denen die SCCER zusammenarbeiten.

I Organisation des Förderprogramms

Für die organisatorische Ansiedlung des Förderprogramms kamen drei Institutionen in Frage: der SNF, das Bundesamt für Energie (BFE) und Innosuisse. Dass die Wahl auf Innosuisse fiel, hatte gemäss Interviews zwei Gründe: Erstens verfügte Innosuisse über Erfahrung in der Abwicklung anwendungsorientierter Forschung und Innovation. Es lag daher näher, sie und nicht den SNF mit der Umsetzung zu betrauen. Zweitens befürchtete man, eine Umsetzung durch das BFE könne zu Reibungen mit der bestehenden Ressortforschung führen.

Innosuisse richtete in der Folge eine Projektorganisation ein. Diese sollte gemäss Botschaft des Bundesrats (2012: 9040) von einem Steuerungskomitee geleitet werden, und zwar unter der Führung von Innosuisse und der Beteiligung des SNF sowie weiterer Fachpersonen. Das Steuerungskomitee bestand schliesslich aus acht Personen (Vertreter/-innen von Innosuisse und dem SNF sowie weitere Personen, darunter eine aus dem BFE). Ein Evaluationspanel übernahm die Auswahl und die Begleitung der Kompetenzzentren. Es bestand aus einer Kerngruppe sowie Experten/-innen aus den jeweiligen Fachbereichen, die bei den SCCER schwerpunktmässig betreut wurden. Die Ausschreibung und die Vergabe der Innovationsprojekte wurden in die bestehende Projektförderung von Innosuisse integriert. Innosuisse führte darüber hinaus die Geschäftsstelle für das Förderprogramm. Diese war mit drei Personen dotiert, die sich im Schnitt etwa 2,5 Stellen teilten.

D 2.2: Organigramm der Führungsstruktur des Förderprogramms Energie



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

I Umsetzung

Zu Beginn der ersten Förderperiode von 2013 bis 2016 wurden Kompetenzzentren in sieben Aktionsfeldern ausgeschrieben (KTI 2013). Die Ausschreibung vom Mai 2013 hielt fest, wie die SCCER zu strukturieren sein sollten: Zentrales Element war die Festlegung eines sogenannten Leading House. Dieses leitete ein Konsortium aus einer Reihe von Instituten aus dem ETH-Bereich, der Fachhochschulen und der Universitäten. Die Konsortien hatten auch nachzuweisen, welche Kooperationspartner ausserhalb der Forschung sich an ihrem Vorhaben beteiligten (namentlich Partner aus der Wirtschaft). Gemäss

Ausschreibung war eine Stelle in den SCCER für den Wissens- und Technologietransfer erwünscht.

Auf die Ausschreibung für die sieben im Aktionsplan vorgesehenen Kompetenzzentren, gingen im Juli 2013 acht Eingaben ein. Davon wurden im Herbst 2013 zunächst sechs und im März 2014 zwei weitere Gesuche um Aufbau bewilligt. Im Aktionsfeld Effizienz wurden schliesslich anstatt von einem, zwei SCCER etabliert. Damit stieg die Gesamtzahl der SCCER auf acht. Die Leitung von sieben der acht Zentren übernahmen Institutionen der beiden ETH. Ein Zentrum wurde von einem Institut der Universität Basel geleitet.

Nach der Vergabe der SCCER begleitete Innosuisse diese durch Monitoring und Reporting. Das Evaluationspanel begleitete die SCCER während der gesamten Programmdauer. Es führte jährlich Vor-Ort-Besuche bei den SCCER durch und erstellte jährlich Evaluationsberichte. Die SCCER richteten ihrerseits zusätzlich spezifische Evaluationspanels für sich ein.

2016 wurde die Laufzeit der SCCER bis 2020 verlängert und eine zweite Ausschreibung gestartet,¹⁷ an der sich nur die acht SCCER beteiligen konnten (KTI 2016: 4) und die inhaltlich der ersten Ausschreibung von 2013 entsprach. Allerdings forderte sie eine stärkere Vernetzung – sowohl der SCCER untereinander wie auch zwischen technischen und sozialen Wissenschaften. Im Weiteren wurden die SCCER ermuntert, verstärkt umsetzungsorientierte Aktivitäten und Projekte zu entwickeln (z.B. Pilot- und Demonstrationsanlagen). Auf Anregung der SCCER führte man zudem die Joint Activities ein. Sie sollten helfen, die Zusammenarbeit zwischen den SCCER zu verstärken, und die bestehenden Synergien nutzen. Alle SCCER erhielten nach Abschluss des Verfahrens weiter Unterstützung und konnten ihre Tätigkeiten bis Ende 2020 fortführen.

Parallel zur Förderung der Zentren schrieb Innosuisse während der gesamten Zeit von 2013 bis 2020 Innovationsprojekte aus. Die SCCER und andere Forschungsinstitutionen konnten Projekte zu Energiethemen einreichen. Innosuisse wickelte diese Gesuche im Rahmen ihrer bestehenden Förderungsprozesse ab.

Im Jahr 2017 wurde eine Begleitforschung in Auftrag gegeben, die die Aktivitäten der Zentren zwischen 2017 und 2019 untersuchte. Gegenstand waren die Vernetzung und die (interdisziplinäre) Zusammenarbeit, die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse, die Vorbereitungen zur langfristigen Weiterführung des SCCER-Konzepts und die Analyse des erhobenen Indikatoren-Sets (Hammer et al. 2019: 11). Die Ergebnisse der Studien flossen in die Fragestellungen dieser Evaluation ein.

I Finanzen

Die folgende Darstellung zeigt die Gesamtausgaben für das Förderprogramm Energie und die drei Massnahmen. Der ursprünglich für 2013 bis 2016 vorgesehene Finanzumfang von 118 Millionen Franken wurde im Rahmen der zweiten Förderperiode auf total 256 Millionen Franken erhöht.

¹⁷ KTI (2016): Invitation for follow-up financing of the period 2017-2020 for Swiss Competence Centres for Energy Research SCCER, Bern.

D 2.3: Ausgaben für das Förderprogramm Energie und die drei Massnahmen

	<i>Kompetenzzentren SCCER</i>	<i>Projektförderung Innovationsprojekte</i>	<i>Joint Activities</i>	<i>Total</i>
Total 2013–2020	184	65,2	7,7 (ab 2017)	256,9

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum, basierend auf Ausschreibung der Evaluation.

Legende: Angaben in Millionen Franken (Budget). Nicht enthalten sind die 3 Millionen Franken, die im Rahmen des Aktionsplans Digitalisierung an zwei SCCER vergeben worden sind. Es ergeben sich im Vergleich zu den Financial Reports der SCCER und den Geschäftsberichten von Innosuisse Abweichungen (die Daten aus diesen Quellen liegen tiefer); diese dürften mutmasslich auf unterschiedliche Abgrenzungen zwischen den Jahren sowie Differenzen zwischen Budgetzahlen und effektiven Ausgaben zurückzuführen sein.

Der Mitteleinsatz für das Förderprogramm Energie ist im Vergleich mit anderen Forschungsprogrammen im Energiebereich der Schweiz hoch, wie die folgende Darstellung zeigt. Die durchschnittliche Fördersumme pro Jahr beläuft sich auf etwa das Fünffache des Betrags, der beispielsweise dem NFP 70 zur Verfügung stand. Die Mittel sind auch grösser als jene der Ressortforschung des BFE und des Programms SWEET («Swiss Energy research for the Energy Transition»), welches das BFE ab 2020 führt und vielerorts als Nachfolgeprogramm für die SCCER gilt.

D 2.4: Ausgaben für das Förderprogramm und die drei Massnahmen (nur Mittel Innosuisse)

	<i>NFP 70 (SNF)</i>	<i>NFP 71 (SNF)</i>	<i>Ressortforschung BFE inklusive SWEET</i>	<i>Förderprogramm Energie</i>	<i>SWEET</i>
Budget (Programmlaufzeit)	37 (2013–2018)	8 (2013–2018)	83,5 (2016–2020)	256,9 (2013–2020)	148,3 (2020-2032)
Mittel pro Jahr	6,1	1,3	16,7	32	12,4

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf SNF (n.d.): NFP 70 Energiewende, Fact Sheet. Bern.; SNF (n.d.): NFP 71, Fact Sheet. Bern.; BFE 2020: Fact Sheets Ressortforschung des Bundes 2020 nach Politikbereichen. BFE: Bern.; BBI 2020 1961: Botschaft und Entwurf zum Bundesbeschluss über einen Verpflichtungskredit für das Forschungsförderungsinstrument SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition) für die Jahre 2021–2032. Bern.

Legende: Angaben in Millionen Franken (Budget). Zahlen zur Ressortforschung des BFE gemäss Faktenblätter Ressortforschung 2016–2020 (nur Forschungsaufträge inklusive SWEET 2020 ohne direkte Beiträge an Forschungsinstitutionen); Zahlen zu SWEET inklusive Aufwände für Personal und Vollzug gemäss BFE. Für die Jahre 2021-2024 werden insgesamt bereits 94,9 Millionen Franken freigegeben.

2.4 Die acht Kompetenzzentren SCCER

Prägend für das Förderprogramm Energie war die Einrichtung der acht SCCER. Sie bildeten den Kern des Förderprogramms, die beiden anderen Massnahmen sind als Ergänzung zu betrachten. Daher wollen wir die SCCER hier kurz beschreiben. Weiter Angaben zu den SCCER finden sich in Anhang A 1.

Übersicht

Jedes SCCER besteht jeweils aus einem Konsortium, geführt von einem Leading House. Die Konsortien umfassen Institute der beiden ETH, praktisch aller Fachhochschulen der Schweiz sowie von Universitäten. Letztere sind im Vergleich zu den beiden anderen Institutionstypen zahlenmässig weniger stark vertreten. Die folgende Darstellung D 2.5 gibt einen Überblick über die SCCER.

D 2.5: Beschreibung der SCCER

<i>SCCER</i>	<i>Leading House</i>	<i>Akademische Partner</i>
SCCER Efficiency of Industrial Processes (EIP)	ETH Zürich	HSLU, EPFL, Eawag, ETHZ, Empa, FHNW, HSR, NTB, UNIGE
SCCER Future Energy Efficient Buildings & Districts (FEEB&D)	Empa, Dübendorf (ZH)	HSLU, EPFL, ETHZ, Empa, FHNW, UNIGE
SCCER Future Swiss Electrical Infrastructure (FURIES)	EPFL Lausanne	BFH, HSLU, EPFL, ETHZ, USI, FHNW, SUPSI, HES-SO, HSR, ZHAW
SCCER Heat and Electricity Storage (HaE)	Paul Scherrer Institut, Villigen (AG)	BFH, HSLU, PSI, EPFL, ETHZ, EPFL Valais, Empa, SUPSI, HSR, UniBE, UniFR, UNIGE
SCCER Supply of Electricity (SoE)	ETH Zürich	HSLU, PSI, WSL, Eawag, EPFL, ETHZ, USI, HES-SO, HSR, UniBE, UNIGE, UniL, UniNE
SCCER Competence Center for Research in Energy, Society and Transition (CREST)	Universität Basel	EPFL, ETHZ, HES-SO, UniBas, UNIGE, UniLu, UniNe, HSG, ZHAW
SCCER Efficient Technologies and Systems for Mobility (Mobility)	ETH Zürich	BFH, PSI, EPFL, ETHZ, Empa, FHNW, SUPSI, NTB, HSG, ZHAW
SCCER Biomass for Swiss Energy Future (BIOSWEET)	Paul Scherrer Institut, Villigen (AG)	BFH, HSLU, PSI, WSL, EPFL, FHNW, HES-SO, ZHAW

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Zusammenstellung der akademischen Partner durch Innosuisse.

I Finanzierung der SCCER

Die SCCER verfügten über eine Basisfinanzierung über das Förderprogramm und die Finanzierung über Innovationsprojekte. Daneben nutzten sie weitere Finanzierungsquellen. Dazu gehörten Forschungsprojekte des SNF, des BFE und weitere Forschungskredite der jeweiligen Institutionen aus dem Hochschulbereich sowie von Organisationen. Darstellung D 2.6 gibt Aufschluss über die Budgets und die Finanzierung der SCCER Kooperationen der SCCER.

D 2.6: Übersicht über die eingeworbenen Drittmittel bei der Finanzierung der SCCER (2014–2020)

<i>SCCER</i>	<i>BIOSWEET</i>	<i>CREST</i>	<i>EIP</i>	<i>HaE</i>	<i>FEEB&D</i>	<i>FURIES</i>	<i>Mobility</i>	<i>SoE</i>	<i>Total</i>
<i>Beiträge aus Förderprogramm (Innosuisse) ans SCCER (Anteil an Gesamtfinanzierung SCCER in %)</i>	17,1 (25%)	27,5 (26%)	8,1 (24%)	27,3 (27%)	18,3 (30%)	28,4 (30%)	26,4 (26%)	30,2 (24%)	183,2
<i>Gesamtfinanzierung SCCER</i>	67,2	104,8	34,2	99,5	61,9	96,1	100,7	125,2	689,6

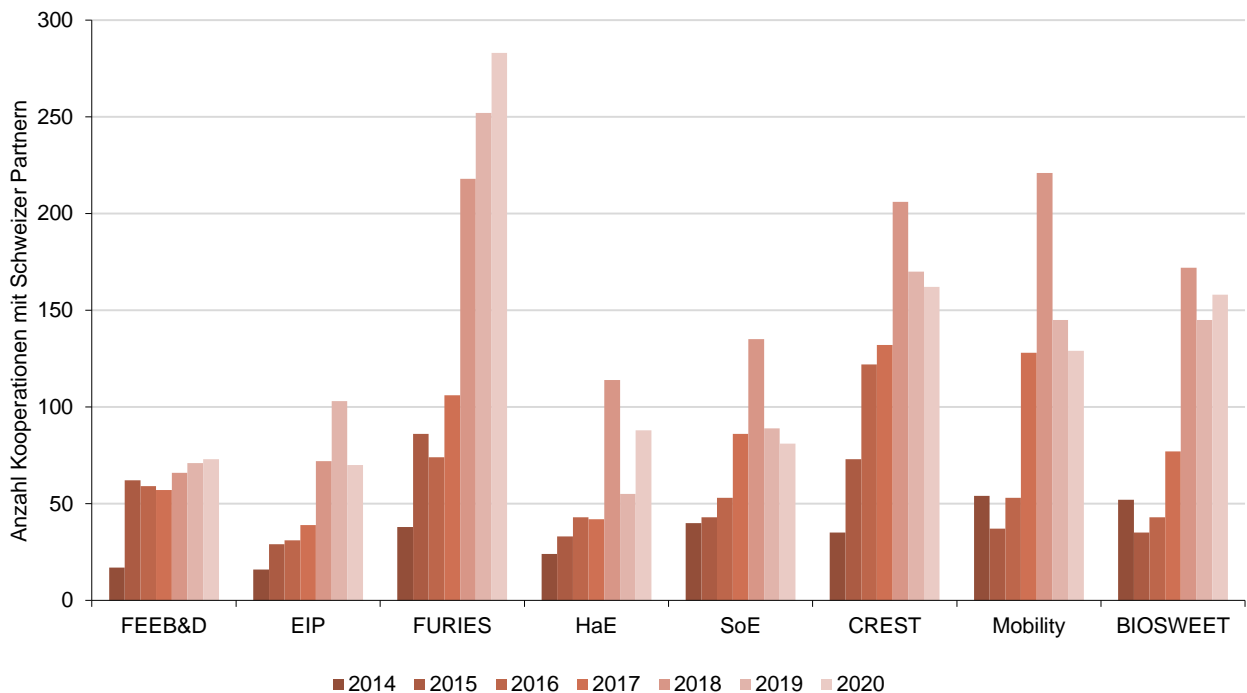
Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf dem Zusammenzug der Financial Reports der SCCER.

Legende: Angaben in Millionen Franken (in % an der Gesamtfinanzierung der SCCER).

Die SCCER streben eine Zusammenarbeit mit Kooperations- und Umsetzungspartnern an. Dabei handelt es sich um öffentliche und private Unternehmen (z.B. Unternehmen aus der Energiebranche oder Energieversorgungsunternehmen), aber auch um Organisationen aus der Verwaltung von Bund und Kantonen sowie NGO. Der Unterschied zwischen Kooperations- und Umsetzungspartnern ist dabei nicht immer klar und wird oft synonym verwendet. Betrachten wir die Definition im Monitoring der SCCER, so sind Kooperationspartner Akteure, die sich bereit erklärt haben, mit den Forschenden an der Entwicklung der Inhalte der SCCER mitzuarbeiten und diese Absicht in der Regel mit einem «Letter of Intents» bekräftigt haben. Umsetzungspartner sind eine Untergruppe der Kooperationspartner. Sie haben sich bereit erklärt, Ergebnisse der SCCER in ihrem Bereich umzusetzen.

Die jährliche Entwicklung dieser Kooperationen der acht SCCER sind in Darstellung D 2.7 aufgezeigt. Für jedes Jahr wurden die laufenden und die neuen Kooperationen zusammengefasst. Es zeigt sich, dass die SCCER FEED&D und FURIES über die Programmlaufzeit die Zahl der Kooperationen mit privaten und öffentlichen Akteuren erhöhen könnten. Die Zahlen der Kooperationen der weiteren SCCER nahmen nach Beginn der zweiten Förderperiode in den Jahren 2017 und 2018 ab oder nur geringfügig zu.

D 2.7: Anzahl Kooperations- und Umsetzungspartner der einzelnen SCCER (2014–2020)



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.
 Legende: Anzahl Kooperationen in absoluten Zahlen. Förderagenturen (SNF, BFE, weitere Finanzierer) werden nicht als Umsetzungspartner aus dem öffentlichen oder privaten Sektor gezählt. Sie sind daher in den obigen Zahlen nicht berücksichtigt. Die Zahlen umfassen bestehende und neue Kooperationen der SCCER.

I Gründe für die Beteiligung als Kooperations- beziehungsweise Umsetzungspartner am SCCER

Zu den wichtigsten Gründen, weshalb sich das Unternehmen beziehungsweise die Institution an der Kooperation/am Projekt des SCCER beteiligt hatte, zählten laut Online-Befragung der Zugriff auf neue Forschungsergebnisse, die Erweiterung des Netzwerks und

das Knüpfen von Kontakten, die Entwicklung einer technischen Lösung sowie das Ausprobieren von etwas Neuem (sehr und eher wichtig < 70%). Die Nutzung von Aus- und Weiterbildungsangeboten, das Anwerben von qualifiziertem Personal sowie die Entwicklung und Verbreitung nicht-technischer Lösungen (z.B. Geschäftsmodell-, Marketing oder Serviceinnovationen) waren eher beziehungsweise überhaupt nicht wichtig für die Beteiligung als Kooperations- beziehungsweise Umsetzungspartner. Diese Aspekte wurden auch von vielen der Befragten als nicht relevant im Kontext der Kooperation beziehungsweise des Projekts angesehen. Kein Thema war in vielen Fällen auch die effiziente Gestaltung beziehungsweise Verbesserung interner Prozesse und Herangehensweisen im Unternehmen beziehungsweise in der Institution.

D 2.8: Gründe für die Beteiligung (Angaben in %)

	<i>Sehr wichtig</i>	<i>Eher wichtig</i>	<i>Eher nicht wichtig</i>	<i>Überhaupt nicht wichtig</i>	<i>Nicht relevant</i>	<i>Weiss nicht</i>
Allgemeine Infos zu neuen Forschungsergebnissen erhalten (n = 81)	32,1	50,6	9,9	0,0	7,4	0,0
Eine technische Lösung entwickeln/verbreiten (n = 79)	32,9	41,8	13,9	1,3	10,1	0,0
Das Netzwerk erweitern, Kontakte knüpfen (n = 80)	28,8	53,8	15,0	0,0	2,5	0,0
Zugang zu F&E-Ressourcen erhalten (n = 79)	34,2	30,4	15,2	7,6	12,7	0,0
Etwas Neues ausprobieren/experimentieren (n = 80)	27,5	42,5	16,3	3,8	10,0	0,0
Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen in die Umsetzung/Anwendung bringen (n = 79)	13,9	45,6	21,5	5,1	12,7	1,3
Interne Prozesse und Herangehensweisen im Unternehmen/in der Institution effizienter gestalten beziehungsweise verbessern (n = 77)	7,8	20,8	15,6	18,2	36,4	1,3
Eine nicht-technische Lösung entwickeln/verbreiten (n = 76)	5,3	19,7	28,9	19,7	26,3	0,0
Qualifiziertes Personal rekrutieren (n = 79)	5,1	16,5	22,8	16,5	35,4	3,8
Angebote an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten nutzen (n = 80)	1,3	13,8	25,0	23,8	35,0	1,3

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

2.5 Die Innovationsprojekte

Im Rahmen der Innovationsprojekte finanzierte Innosuisse unter anderem energiebezogene Projekte von Forschenden mit, die mit oder ohne Umsetzungspartner neuartige und innovative Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse entwickelten. Innosuisse baute die Förderung von energiebezogenen Innovationsprojekten mit dem Beginn des Förderprogramms aus. Die Innovationsprojekte waren nicht direkt an die SCCER gebunden. Diese konnten, mussten aber nicht von der Möglichkeit der Gesuchstellung bei Innovationsprojekten Gebrauch machen.

Im Rahmen des Förderprogramms wurden rund 300 Gesuche für energiebezogene Innovationsprojekte bewilligt, was etwa 10 bis 15 Prozent der im gleichen Zeitraum von Innosuisse bewilligten Innovationsprojekte entspricht. Diese stammten entweder aus den SCCER oder gehörten zu einem der Themenschwerpunkte der SCCER. Die Gesuche für die energiebezogenen Innovationsprojekte mussten verschiedene formale Voraussetzungen erfüllen, um Unterstützung zu erhalten:¹⁸

¹⁸ Innosuisse (2021): Gesuch einreichen. <https://www.innosuisse.ch/inno/de/home/start-your-innovation-project/innovationsprojekte/gesuch-einreichen.html#1245837108>, Zugriff am 10.05.2022.

- Wertschöpfende Tätigkeit in der Schweiz (Sitz der Unternehmung in der Schweiz)
- Übernahme der unternehmensinternen Projektkosten, Übernahmen von mindestens 50 Prozent der gesamten Projektkosten (Cash und Eigenleistungen)
- Übernahme der finanziellen Aufwendungen (Cash) in Höhe von *mindestens 10 Prozent* des von Innosuisse geleisteten Förderbeitrags

Die Forschungspartner waren zudem an Förderbedingungen gebunden. Ihre Institution musste zu einer der im Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG) festgelegten Kategorien von Forschungsstätten gehören:¹⁹

- Hochschulforschungsstätten nach Art. 4 Bst. c FIFG
- Nicht kommerzielle Forschungsstätten ausserhalb des Hochschulbereichs nach Art. 5 FIFG
- Institutionen der Ressortforschung nach Art. 16 Abs. 3 FIFG, die zur zweckmässigen Erfüllung ihrer Aufgaben eigene Forschungsprojekte durchführen
- Bundeseigene Forschungsanstalten nach Art. 17 FIFG

2.6 Die Joint Activities

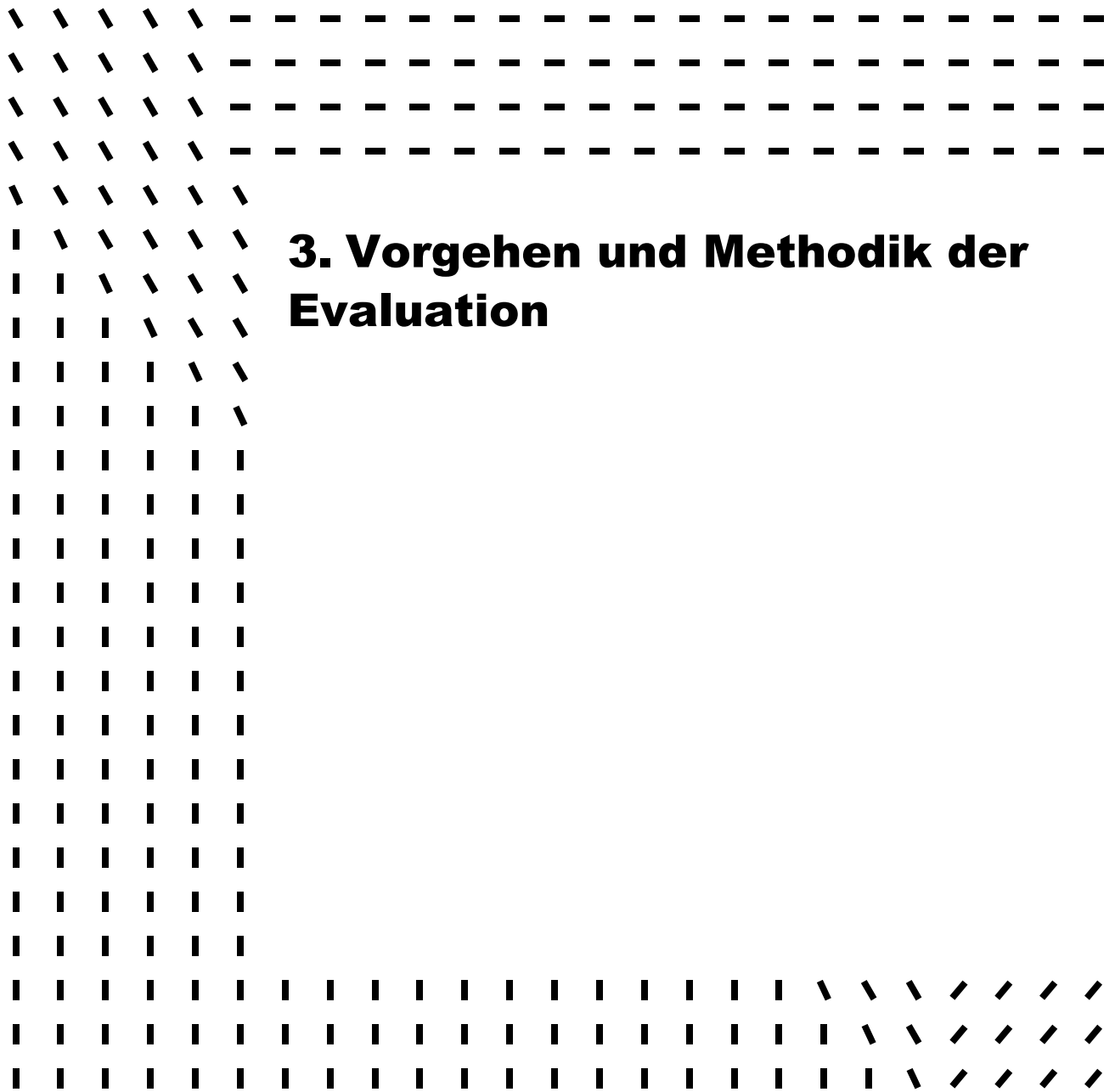
Im Rahmen der Joint Activities werden diese transdisziplinären Kooperationen verschiedener SCCER finanziell unterstützt. Zwischen 2017 und 2019 wurden insgesamt folgende sechs Joint Activities mit rund 6 Millionen Franken unterstützt:

D 2.9: Die Joint Activities im Überblick

<i>Name</i>	<i>Lead</i>	<i>Beteiligte SCCER</i>
Romande Energie Demonstrator (RED)	EPFL	FURIES, CREST, FEED&D
Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)	ETH Zürich	Mobility, FEED&D, BIOSWEET, HaE
Sozioökonomische Analyse der Evolution von Mobilität (CREST-Mobility)	Fachhochschule Westschweiz	CREST, Mobility
Prozesse für Wasserkraft und Geothermie (IDEA)	Universität Luzern	CREST, SoE
Scenario & Modeling Initiative (SaM)	ETH Zürich	BIOSWEET, CREST, EIP, FEED&D, FURIES, HaE, Mobility, SoE
Joint Activities White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz (PX2)	Paul Scherrer Institut	BIOSWEET, CREST, FURIES, HaE, Mobility

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum, basierend auf verschiedenen Unterlagen der Joint Activities.

¹⁹ Ebd.



3. Vorgehen und Methodik der Evaluation

3.1 Evaluationsgegenstände und Wirkungsmodell

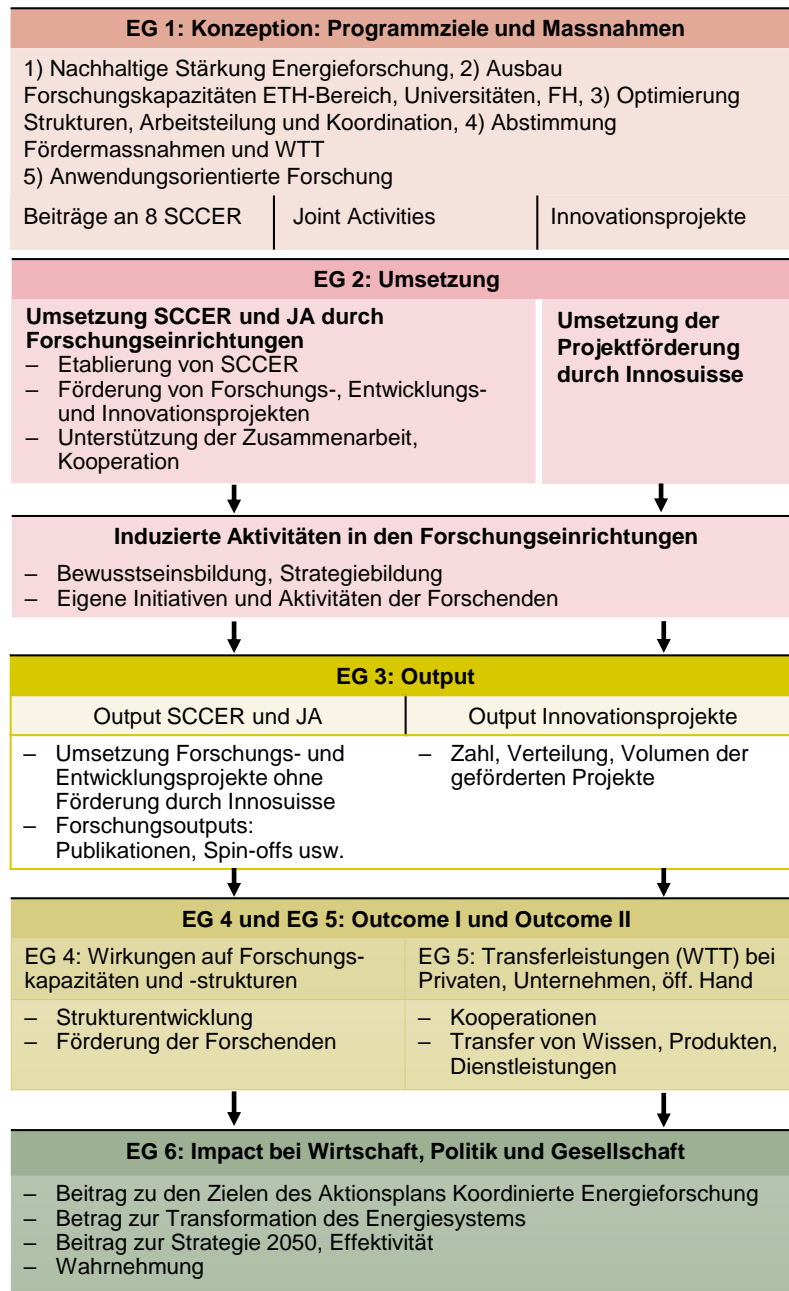
Es werden sechs Evaluationsgegenstände (EG) untersucht:

1. Programmkonzeption: Einbettung in die übergeordnete Energieforschungsstrategie, Konsistenz der Ziele und Massnahmen
2. Umsetzung des Förderprogramms durch die Organe von Innosuisse und durch die Forschungseinrichtungen (ETH, Universitäten und Fachhochschulen)
3. Umfang und Qualität der erbrachten Leistungen: Publikationen, Aus- und Weiterbildungen, Projekte usw.
4. Wirkungen in Bezug auf den Aufbau und die Etablierung von Forschungskapazitäten und -strukturen
5. Wirkungen in Bezug auf den WTT vom Förderprogramm zu Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft
6. Langfristige Wirkungen und Bedeutung der sozialen Innovationen in den SCCER (hier handelt es sich um ein Zusatzmodul der Evaluation)

Nachfolgend werden die Evaluationsgegenstände in einem übergreifenden Wirkungsmodell²⁰ in Beziehung gesetzt. Die sozialen Innovationen sind darin nicht abgebildet.

²⁰ Das Wirkungsmodell greift auch auf das Modell zurück, das im Zuge der Begleitforschung entwickelt wurde, vgl. Hammer, Stephan; Wunderlich, Alexander; Iten, Rolf (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Synthesis, Final Report, August 2019, Zürich: INFRAS, S. 24.

D 3.1: Wirkungsmodell des Förderprogramms Energie



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

Legende: JA = Joint Activities, EG = Evaluationsgegenstände.

3.2 Fragestellungen

Ausgehend vom Wirkungsmodell und von den Arbeitshypothesen wurden zu jedem Evaluationsgegenstand Fragen formuliert. Darstellung D 3.2 listet die Evaluationsgegenstände mit ihren Hauptfragen auf.

D 3.2: Evaluationsgegenstände und zentrale Fragestellungen

<i>Wirkungsebene und Evaluationsgegenstand (EG)</i>	<i>Prioritäre Evaluationsfragen</i>
EG 1: Programmkonzeption	<ul style="list-style-type: none"> - Ist die Konzeption der Förderung der SCCER, der Projektförderung (Innovationsprojekte) und der Joint Activities in sich kohärent und nachvollziehbar? - Ist die Konzeption kohärent in die Struktur der Schweizer Energieforschung eingebettet?
EG 2: Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden die organisatorischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung der SCCER und der Projektförderung geschaffen? - Wurden die Voraussetzungen für eine Weiterführung der SCCER geschaffen?
EG 3: Output Durch Innosuisse geförderte Innovationsprojekte und andere Outputs	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die Outputs grundsätzlich ausreichend und geeignet, damit die Voraussetzungen für Kapazitäts- und Strukturbildung und den Wissenstransfer gegeben sind? - Hat die Aufstockung von Mitteln für Innovationsprojekte die Wirkungsvoraussetzungen massgeblich verbessert?
EG 4: Outcome I Aufbau und Ausbau der Forschungskapazitäten und Forschungsstrukturen (SCCER)	<ul style="list-style-type: none"> - Hat die Förderung der SCCER dazu beigetragen, die bestehenden Forschungskapazitäten und -strukturen im Energiebereich der Schweiz dauerhaft zu stärken und zu vergrössern? - Sind die gestärkten und neu entstandenen Förderstrukturen nachhaltig?
EG 5: Outcome II Transferleistungen durch die SCCER	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden Wissen, Produkte und Dienstleistungen der SCCER und der Projektförderung von Unternehmen, Verwaltung und Politik aufgenommen und genutzt? - Wie nachhaltig ist die Nutzung der Ergebnisse der SCCER?
EG 6: Impact und soziale Innovationen	<ul style="list-style-type: none"> - Wie weit haben die SCCER, die Joint Activities und die Projektförderung insgesamt die Forschungslandschaft der Schweiz im Energiebereich verändert? - Wie nachhaltig sind die Veränderungen? - Wie lassen sich soziale Innovationen im Energiebereich konzeptualisieren? - Wie weit sind soziale Innovationen in den SCCER zu beobachten?
Synthese/Schlussfolgerungen	<ul style="list-style-type: none"> - Welchen Beitrag hat das Förderprogramm Energie zu den Zielen des Aktionsplans geleistet? - Welche Empfehlungen lassen sich für die künftige Forschungsförderung im Energiebereich ableiten?

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf den Hauptfragestellungen nach Pflichtenheft, neu gruppiert nach dem Wirkungsmodell.

3.3 Vorgehen

Die folgenden Methoden und Erhebungen wurden im Rahmen der Evaluation angewendet beziehungsweise durchgeführt:

3.3.1 Dokumentenanalyse, Datenanalyse und Logic-Chart-Analyse

Ausgangspunkt der Evaluation bildete die Auswertung von Dokumenten und Statistiken. Die Leitung des Förderprogramms sammelte im Lauf der Umsetzung eine Reihe von Daten, die für die Evaluation einen hohen Nutzen aufweisen. Dazu zählen die jährlichen Monitoring-Berichte, die jährlichen Finanzberichte, die jährlichen Berichte der Evaluationspanels sowie Statistiken, die Innosuisse erstellt hat. Im Weiteren wurde eine Begleitforschung durchgeführt, bei der insbesondere Ergebnisse zum WTT gesammelt wurden. Die entsprechenden Ergebnisse flossen, wo sinnvoll, in die Evaluation ein. Auf Basis dieser

Dokumente und Daten haben wir zusätzlich ein Logic Chart²¹ für jedes SCCER erstellt. Die Ergebnisse sind im Abschnitt A 1 im Anhang dargestellt. Allerdings zeigte sich, dass die LCA, abgesehen von der Konzeption, keine wesentlichen Erkenntnisse liefert, weshalb sie im Schlussbericht keine Erwähnung findet. Eine Liste mit den Dokumenten, die im Rahmen dieser Evaluation ausgewertet wurden, findet sich in Abschnitt A 4 im Anhang.

3.3.2 Leitfadengestützte, themenzentrierte Interviews

Es wurden 46 leitfadengestützte Interviews durchgeführt. Interviewt wurden vier Personengruppen: Vertreter/-innen von *Finanzierern*, Forschende aus den *geförderten Zentren*, Vertreter/-innen von *Unternehmen*, die als Umsetzungspartner am Förderprogramm beteiligt waren, und schliesslich Personen der *öffentlichen Hand* (BFE) und aus der *Politik*. Eine Liste der Interviewpartner/-innen findet sich in Abschnitt A 5 im Anhang. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und durch eine Inhaltsanalyse ausgewertet.

Im Zuge der Evaluation wurden auch Ad-hoc-Gespräche mit weiteren Programmakteuren, vor allem im Kontext der Fallstudienherstellung für die sozialen Innovationen (vgl. Kapitel 9), sowie mit Vertretern/-innen von Zielgruppen der Online-Befragungen geführt. Diese Gespräche dienten vor allem dazu, die aus der Sicht der Befragten, wie beispielsweise Kooperations- und Umsetzungspartner, mit der Teilnahme an den SCCER verbundenen Intentionen und Ergebnisse der Beteiligung näher zu erkunden.

Alle geplanten Interviews konnten durchgeführt werden – ausser jene mit den Personen aus der Politik. Wir haben versucht, Mitglieder des Stände- oder Nationalrats für Gespräche zu gewinnen. Ziel war es, Personen aus den mit Energie- und Forschungsthemen befassten Kommissionen zu befragen. Trotz intensiver Bemühungen wurden alle Anfragen abschlägig beantwortet. Als Grund wurden fehlende Kenntnisse über Ziele und Ergebnisse des Förderprogramms angeführt. Eine Übersicht über die Interviews nach Anspruchsgruppen ist in Darstellung D 2.3 abgebildet.

D 3.3: Anzahl der Interviews nach Gruppen von Interviewten

<i>Gruppen von Interviewpersonen</i>	<i>Gruppen von Akteuren</i>	<i>Anzahl Interviews</i>
Programmakteure	Innosuisse, SNF, BFE	6 (7)
Führungsebene SCCER	Alle Leitenden der SCCER (Heads) Alle Programmleiter/-innen (Programme Manager) oder WTT-Verantwortlichen	15
Forschende	Ausgewählte Forschende (primär PhD, je zur Hälfte noch in einem SCCER aktiv bzw. nicht mehr aktiv)	8

²¹ Die Logic Charts wurden auf Basis einer «Logic Chart Analyse» (LCA) erstellt, ein Instrument zum Entwerfen, zur Überprüfung/Analyse oder zur Optimierung eines oder mehrerer Programmdesigns. Sie stellen den Ausgangspunkt für die Erfassung der Programmlogik sowie die weiterführenden Wirkungsanalysen dar (vgl. Anhang A 1).

<i>Gruppen von Interviewpersonen</i>	<i>Gruppen von Akteuren</i>	<i>Anzahl Interviews</i>
Beteiligte Institutionen	Leitende Personen von Hochschulen, die nicht im SCCER-Lead waren, mit Einblick in Transferaktivitäten	4
Private Unternehmen	Industrie, Dienstleistungsunternehmen	8
	Energiewirtschaft	3
Öffentliche Verwaltung	Bundesstellen, Kantone, Städte	3
Politik	Es kamen keine Interviews zustande.	0
Total		46

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

Legende: Insgesamt wurden 47 Interview-Termine mit Programmakteuren vereinbart.

3.3.3 Online-Befragungen

Zur quantitativen und qualitativen Beurteilung der Outputs und Wirkungen der Zusammenarbeit mit Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER und der Innovationsprojektförderung sind zwischen Oktober 2021 und Februar 2022 vier Online-Befragungen unter folgenden Zielgruppen durchgeführt worden:

- Kooperations- und Umsetzungspartner SCCER
- Leitende von Arbeitspaketen der SCCER
- Geförderte Projektpartner der energiebezogenen Innovationsprojekte zwischen 2013 und 2020
- Abgelehnte Projektpartner der energiebezogenen Innovationsprojekte zwischen 2013 und 2020 (Kontrollgruppe)

Die Entwicklung der Online-Befragung baute auf den Ergebnissen der Dokumentenanalyse, dem entwickelten Indikatorensystem, den Erkenntnissen aus den Interviews sowie den Rückmeldungen der Begleitgruppe und der Steuergruppe auf. Wo sinnvoll wurden dieselben Fragen wie im zweiten Modul der Begleitforschung, Wirkungsanalyse der F&E-Projektförderung, verwendet. Zudem wurden die Online-Befragungen der Kooperations- und Umsetzungspartner, der AP-Leitenden und Innovationsprojektpartner aufeinander abgestimmt und teilweise dieselben Fragen gestellt. Die Online-Befragungen wurden mithilfe einer Befragungssoftware (Qualtrics) programmiert und durchgeführt.

I Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER (November 2021–Februar 2022)

Die Befragung wurde bei privaten und öffentlichen Kooperations- und Umsetzungspartnern der SCCER in der Schweiz im Zeitraum 2014 bis 2020 durchgeführt. Dazu zählen Unternehmen sowie andere Akteure (Organisationen, kommunale und kantonale Stellen usw.). Bei dieser Befragung standen Fragen zum Wissens- und Technologietransfer, zur Marktumsetzung sowie zu den Wirkungen der SCCER im Zentrum. Die Befragung diente insbesondere der Beantwortung von Fragen des Outcomes. Auf aggregierter Ebene waren mithilfe der Befragung auch Aussagen zum Impact möglich.

Die Adress-Recherche für die Online-Befragung fusste auf drei Quellen: der Monitoring-Daten der SCCER, der Daten aus der Erhebung im Modul 2 der Begleitforschung²² sowie der Kontaktdaten, die von der Leitung der SCCER, in weiterer Folge von AP-Leitenden der SCCER zur Verfügung gestellt wurden. Die Sammlung und Zusammenstellung der finalen Adressliste folgte diesen Schritten:

- Zunächst wurden die Informationen aus den von der Innosuisse bereitgestellten Monitoring-Daten der SCCER geprüft. Darin fanden sich die Namen und Postleitzahl von Unternehmen beziehungsweise Institutionen, jedoch keine Personen oder E-Mail-Adressen. Weiter den Monitoring-Daten nicht zu entnehmen, wann Kooperationen beendet oder neue Kooperationen (mit derselben Institution) begonnen wurden, wodurch sich vermutlich Ansprechpartner/-innen geändert haben. Hinzu kommt, dass im Monitoring erst in der zweiten Förderperiode die Klassifizierung «Umsetzungspartner» (implementation partner) als Teilmenge der «Kooperationspartner» (cooperation partner) eingeführt wurde. Umsetzungspartner erklären sich bereit, mit einer wissenschaftlichen Lösung auf den Markt zu gehen beziehungsweise diese in der Praxis einzusetzen. Dieses Merkmals muss auf Kooperationspartner nicht zwingend zutreffen. Insgesamt wurden diese Begriffe immer wieder, auch in Interviews, synonym verwendet. Für die Anträge in beiden Förderperioden wurden Interessensbekundungen von potenziellen Kooperationspartnern («Letter of Intents») abgegeben, jedoch kam der weitaus grösste Teil an Kooperationen über einzelne Vorhaben in den Arbeitspaketen respektive Forschungsgruppen zu Stande. Vor diesem Hintergrund konnte aus den Antragsunterlagen sowie dem Berichtswesen mit Bezug zum Monitoring nur eine verhältnismässig geringe Anzahl an Kontaktdaten bezogen werden.
- Somit wurde in einem zweiten Schritt der Fokus auf die Erhebung im Modul 2 der Begleitforschung gelegt. Hier wurden im Jahr 2018 417 Kooperations- und Umsetzungspartner der Jahre 2014 bis 2018 durch Nachfrage bei den Leitenden der SCCER ermittelt und befragt. Einerseits sollte durch Zugriff auf diese Daten ermöglicht werden, nach mittel- und langfristigen Wirkungen auf Stufe der Outcome nachzufragen und zu erfragen, wie sich die Kooperation verändert hat. Andererseits sollten Vergleiche auf der Basis von gleichen Fragenstellungen ermöglicht werden. Die Kontaktdaten wurden damals von den SCCER gesondert an die Innosuisse übermittelt und anschliessend der Begleitforschung zur Verfügung gestellt.
- Um die Daten für die aktuelle Erhebung nutzen zu können und in weiterer Folge in Kontakt mit Vertretern/-innen der SCCER treten zu können, wurde in Abstimmung mit der Innosuisse ein Konzept für die Beschaffung von Personendaten für die Befragung unter besonderer Beachtung des Datenschutzgesetzes erarbeitet. Das beinhaltete für die Recherche und die weitere Kommunikation unter anderem den Hinweis auf die Pflichten der Innosuisse, ihre Fördertätigkeit zu evaluieren und dass sie zur Erfüllung dieser gesetzlichen Aufgabe auf die Mitarbeit von Zuwendungsempfängern angewiesen ist (FIG, SR 420.1). Potenzielle Befragte wurden im E-Mail-Anschreiben weiter über die Zweckänderung informiert und ihnen die Möglichkeit zum Widerspruch (sog. «opt-out»-Ansatz) eingeräumt. Diese Option wurde von einem beträchtlichen Anteil der angeschriebenen Personen genutzt.
- Um neuere Kontaktdaten, insbesondere die letzten Laufzeitjahre betreffend, nutzen zu können, wurden auf Basis des vorgängig skizzierten Datenschutzkonzepts die Leitenden (Heads) und WTT-Verantwortlichen der SCCER angeschrieben und um Vervollständigung der Kontaktdaten ersucht. Hierfür wurden die bestehenden Informationen aus dem Monitoring (Liste an angegebenen Kontakten) in einem Excel-Format

²² Perch-Nielsen, Sabine; von Felten, Nana; Mack, Alexander (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 2: Implementation of Scientific Results, Final Report. Zollikon und Neuenburg: EBP und IRENE.

aufbereitet und in einer gesicherten Cloud-Umgebung zur Verfügung gestellt. Dieser Prozess startete im Mai 2021 und endete im Oktober 2021. Auf Basis dieser Erhebung konnten lediglich 56 neue Kontakte erhoben werden. Dem Hinweis einiger Vertretenden der SCCER folgend wurde Mitte September 2021 das Ansuchen um Vervollständigung auf die AP-Leitende ausgeweitet. Hierfür wurde eine aktualisierte Kontaktliste an AP-Leitende erstellt, mit den Leitenden der SCCER (Heads) und WTT-Verantwortlichen abgestimmt, die Monitoring-Informationen auf AP-Ebene aufbereitet und die AP-Leitenden mit der Bitte um Bereitstellung angeschrieben. Auf Vorschlag des Evaluationsteams sowie in Abstimmung mit der Innosuisse und der Begleitgruppe wurde das Ansuchen mit der Bitte um Teilnahme an einer Online-Befragung verbunden. Genauere Ausführungen hierzu siehe nachfolgend. Der Abgleich mit den AP-Leitenden wurde bis Dezember 2021 durchgeführt und lieferte insgesamt 32 neue Adressen. Es wurde entschieden, die Online-Befragung in zwei Wellen durchzuführen, um den AP-Leitenden mehr Zeit für die Bereitstellung von Kontaktdaten einzuräumen.

- Alle Adresslisten wurden in einem iterativen Prozess auf Dubletten hin untersucht und um offenkundig fehlerhafte Einträge bereinigt. Um Doppelbefragungen zu vermeiden, wurden die Adresslisten mit jenen der Befragung der Innovationsprojekte abgeglichen. 53 Personen (Überschneidung ca. 9%), die bereits für die Befragung der Innovationsprojektspartner eingeladen wurden, wurden nicht mehr in die Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner miteinbezogen.

Zur Online-Befragung wurden in der ersten Befragungswelle insgesamt 524 Personen eingeladen. Davon konnten, nach Abzug nicht zustellbarer Anschreiben und ungültiger Adressen, 411 Personen erreicht werden. An der Befragung haben 103 Personen teilgenommen. Dabei konnte ein Rücklauf von 73 auswertbaren Fragebögen (17,8) erzielt werden. Laufzeit der ersten Welle war vom 17. November bis 17. Dezember 2021. In der zweiten Befragungswelle, die vom 19. Januar bis am 4. Februar 2022 lief, wurden 332 Personen angeschrieben. Einerseits wurden jene, die in der ersten Welle nicht geantwortet haben, nochmals um eine Teilnahme ersucht. Andererseits wurden nicht zustellbare E-Mails und ungültige Adressen auf Basis von Internetrecherchen aktualisiert und Kontaktdaten, die von AP-Leitenden bereitgestellt wurden, aufgenommen. Am Schluss folgte ein nochmaliger Abgleich mit der Befragung der Innovationsprojektspartner.

In beiden Befragungswellen wurde konkret abgefragt, ob das SCCER bekannt ist. War das Unternehmen beziehungsweise die Institution in mehreren SCCER aktiv, so wurde ersucht, in der Befragung jene Erfahrungen mitzuzuteilen, die mit dem SCCER, mit dem am intensivsten kooperiert wurde, gemacht wurden. Zudem wurden mehrfach Reminder mit der Bitte um Teilnahme versendet. In einigen Fällen wurde Unterstützung bei der Zuordnung von Projekten zu SCCER per E-Mail und Telefon geleistet. Insgesamt wurde ein Rücklauf von 82 auswertbaren Fragebögen erreicht.

D 3.4: Online-Befragung Umsetzungs-/Kooperationspartner: Übersicht Datenbasis und Rücklauf

	1. Welle		2. Welle	
	absolut	in %	absolut	in %
Verwendete Datenbasis	542	100	332	100
Nicht zustellbar, ungültig	131	24,2	81	24,4
Nutzbare Datenbasis	411	–	251	–
SCCER ist nicht bekannt	7	1,3	5	1,5
Möchten nicht teilnehmen «opt-out»	79	14,6	44	13,3
Nicht geantwortet	222	41,6	182	54,8

	1. Welle		2. Welle	
	absolut	in %	absolut	in %
Teilgenommen (Verwertbar*)	103 (73*)	19,0	20 (9*)	6,0
Rücklaufquote (im Verhältnis zur nutzbaren Datenbasis)		17,8		3,6

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basieren auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

Legende: * = Fragebogen wurde in zentralen Bereichen und insgesamt zu mehr als 80 Prozent ausgefüllt.

Im Folgenden wird eine kurze Übersicht über die Zusammensetzung des realisierten Samples gegeben:

- Die Beteiligung der Befragten an den verschiedenen SCCER ist nicht gleichmässig. 26,8 Prozent haben mit BIOSWEET am intensivsten kooperiert beziehungsweise am häufigsten in Projekten zusammengearbeitet. Es folgen Mobility (17,1%), SoE und Furries (13,4%) und EIP (12,2 %). Kooperationspartner von HaE fanden sich am wenigsten unter den Teilnehmern (3,4%, n = 3). Eine Prüfung hinsichtlich Übereinstimmung mit der Grundgesamtheit konnte mangels Nachvollziehbarkeit im Monitoring und der unterschiedlichen Recherchequellen nicht vorgenommen werden.
- Von den 82 Antworten entfielen 37,8 Prozent auf Unternehmen in der Energiewirtschaft und 26,8 Prozent auf Unternehmen ausserhalb der Energiewirtschaft. Der Anteil an privatwirtschaftlich ausgerichteten Unternehmen belief sich damit auf insgesamt 64,6 Prozent. Auf öffentlich-rechtliche Unternehmen entfielen 25,8 Prozent der Antworten, der Rest (rund 20%) auf Kantone, Bundesämter, Vereine usw. Im Vergleich zum Monitoring, aus dem sich einen Anteil der Privatwirtschaft von ca. 80 Prozent bei den Kontakten ablesen lässt, ist der Anteil in der Erhebung leicht unterrepräsentiert. Demgegenüber ist der Anteil an Kontakten zur öffentlichen Verwaltung im Vergleich zum Monitoring, dort inklusive öffentliche Unternehmen, überrepräsentiert. In der Begleitforschung lag in der Befragung der Anteil der Privatwirtschaft einschliesslich kommunaler Versorgungsunternehmen bei 74 Prozent.

I Einschätzungen zum Rücklauf und zu realisierten Samples

Der Rücklauf der Befragung ist im Vergleich zur Erhebung im Modul 2 der Begleitforschung von 2018 (Rücklaufquote: 31%, 131 von 417 Umsetzungspartnern) deutlich geringer. Nachfolgend werden einige Aspekte aufgeführt, die sich nach Ansicht des Evaluationsteams nachteilig auf die Ansprache potenzieller Respondenten im Allgemeinen und den Rücklauf im Speziellen ausgewirkt haben:

- In den Monitoring-Daten der SCCER sind nur die Namen der Unternehmen und Institutionen aufgeführt, aber keine dazu passenden Personen und keine E-Mail-Adressen. Bereits im Zuge der Begleitforschung musste, via Innosuisse, bei der Beschaffung der Adressdaten auf ergänzende Informationen der SCCER zurückgegriffen werden. Das neuerliche Ansuchen um Bereitstellung von Informationen bei den Leitenden (Heads) und WTT-Verantwortlichen sowie den AP-Leitenden brachte nur eine geringfügig neue Anzahl an Kontaktdaten. Einerseits lässt sich das in Teilen auf den Rückgang an neuen Kooperationen ab 2017 zurückführen (vgl. Kapitel 7). Andererseits erhielt das Evaluationsteam die Rückmeldungen, dass für die Zusammenstellung von Kontaktdaten Ressourcen fehlen beziehungsweise wurde darauf hingewiesen, dass genauere Informationen nicht vorlägen, da Kontakte überwiegend auf Ebene einzelner Forschungsgruppen beziehungsweise Mitarbeiter/-innen bestanden, die nicht (mehr) greifbar sind. In einem Fall wurde eine Bekanntgabe von Kontaktdaten aus Geheimhaltungsgründen abgelehnt. Anfragen an die AP-Leitenden bezüglich Adressbereitstellung blieben – im Gegensatz zur Einladung zur Befragung (vgl. nachfolgend) und trotz Bemühen und Unterstützung durch die Innosuisse – grösstenteils ohne Reaktion.

- Eine lange Programmlaufzeit bringt es zwangsläufig mit sich, dass eine Reihe von Akteuren nicht mehr beim ursprünglichen Unternehmen oder bei der öffentlichen Einrichtung tätig sind und daher für die Befragung nicht mehr zur Verfügung stehen können. Kooperationen aus den Anfangsjahren laufen aus und werden nicht mehr erneuert. Während dies den Anteil an nicht erreichbaren beziehungsweise ungültigen E-Mail-Adressen erklärt, bleibt die Frage nach den Gründen für den hohen Anteil an fehlenden Antworten. Eine Erklärung könnte sein, dass die SCCER ausserhalb des Forschungsbereiches namentlich nur wenig bekannt waren und das Ansuchen um Teilnahme an der Befragung nicht eingeordnet werden konnte. Diesbezügliche Angaben im Fragebogen, abgebrochene Teilnahmen sowie Rückmeldungen von angeschriebenen Personen deuten in diese Richtung.
- Schliesslich stellt sich die Frage nach der Qualität der Kooperationen. Während die Befragung selbst einen hohen Anteil an Partnern mit konkretem Umsetzungsbestreben aufweist (54,5%), dürfte insgesamt der Austausch für einen nicht unwesentlichen Anteil der Kooperationspartner eher lose gewesen sein und/oder auf niedrigem Niveau stattgefunden haben. Das wurde zumindest in einigen durch die Befragung zustande gekommenen Gesprächen mit ehemaligen Kooperationspartnern bestätigt. Es wurde argumentiert, dass beispielsweise die Bereitstellung finanzieller Mittel oder sonstiger Sachleistungen nicht zwangsläufig mit einer vertieften Kooperation gleichzusetzen sind. Einige der Arbeiten waren Auftragsforschung, worauf auch der entsprechende Anteil an Teilnehmer/-innen dieser Gruppe an der Befragung schliessen lässt. Es steht zu vermuten, dass eine Teilnahme an der Befragung, die detaillierter und umfangreicher als die Begleitforschung nach Outcomes und WTT fragt, von vielen angeschriebenen Personen als nicht sinnvoll eingeschätzt wurde.

Das Evaluationsteam hat versucht, diese Aspekte so weit wie möglich im Rahmen des empirischen Instrumentariums zu adressieren. Dennoch muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass eine Prüfung des Monitorings mit Blick auf korrekte und effektive Umsetzung keine Aufgabe der Evaluation darstellte.

I Online-Befragung der AP-Leitenden der SCCER (Oktober 2021–November 2021)

Die Organisation und letztlich auch die Forschungsarbeit auf Stufe der einzelnen SCCER war im Schnitt auf drei bis sechs Arbeitspakete aufgeteilt, die von einer Person, in den meisten Fällen auch mit Stellvertretung, geleitet wurden. Ursprünglich nicht im Evaluationskonzept vorgesehen, wurde in Abstimmung mit der Innosuisse und der Begleitgruppe der Evaluation im September 2021 beschlossen, diese Personen mit einem schlanken Erhebungsinstrument ergänzend zum geplanten Instrumentarium zu befragen. Ausschlaggebend hierfür war die geplante Kontaktaufnahme mit den AP-Leitenden bezüglich Kontaktdaten für die Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner (vgl. vorgängig). Des Weiteren sollten durch die Befragung ergänzende Informationen und Einschätzungen zu Konzeption, Umsetzung und Wirkung des Förderprogramms Energie eingeholt beziehungsweise bereits bestehende empirische Ergebnisse validiert werden.

Mit Blick auf das Ansuchen um Teilnahme an der Befragung und der Kontaktadressen-Vervollständigung wurden drei Gruppen unterscheiden:

- Gruppe 1: Leitende der zweiten Förderperiode, die nicht interviewt wurden, erhielten sowohl die Einladung zur Befragung wie auch das Ansuchen um Kontaktadressen-Vervollständigung.
- Gruppe 2: Leitende der zweiten Förderperiode, die interviewt wurden, erhielten das Ansuchen um Kontaktadressen-Vervollständigung (keine Befragung!)
- Gruppe 3: Leitende der ersten Förderperiode erhielten die Einladung zur Kurz-Befragung (kein Ansuchen um Adressdaten-Vervollständigung!) Hier wurde angenommen,

dass die Informationen aus der Begleitforschung die erste Laufzeitphase der SCCER gut abdeckt.

Die Leitung von Arbeitspaketen hat sich über die Laufzeit teilweise geändert. Die Einladungen zur Teilnahme ergingen an 43 AP-Leitende. 27 Personen haben im Zeitraum vom 14. Oktober bis 26. November 2021 an der Befragung teilgenommen. Alle Fragebögen waren auswertbar. Das entspricht einer Rücklaufquote von 62,8 Prozent. Mit Ausnahme von BIOSWEET (n = 1) haben mindestens drei AP-Leitende pro SCCER teilgenommen. Zudem fanden sich unter den Respondenten mehr Vertreter/-innen aus der zweiten Programm Laufzeit als aus der ersten. Einige AP-Leitende befanden sich bereits in Pension und waren damit sowohl für die Befragung wie auch die Kontaktadressen-Vervollständigung nicht erreichbar.

I Online-Befragung bei Verantwortlichen geförderter und abgelehnter Partner der Innovationsprojekte (Oktober 2021–November 2021)

Die Befragung wurde bei den Projektpartnern der durch Innosuisse geförderten und abgelehnten *Innovationsprojekten* durchgeführt. Die Projektpartner sind die jeweiligen Forschungs- und Umsetzungspartner der zwischen 2013 und 2020 durch Innosuisse geförderten *oder* abgelehnten, energiebezogenen Innovationsprojekte. Damit sollte ermittelt werden, wie sich Projekte mit und ohne Förderung durch Innosuisse hinsichtlich der Wirkungen unterscheiden.

Ziel der Befragung war es, quantitative Hinweise in Bezug auf Themen wie die Auswirkungen der Förderung zu ermitteln und konkrete Ergebnisse der Förderung beschreiben zu können.

Wir haben eine Teilerhebung auf Basis der Projektdatenbank des Fördercontrollings von Innosuisse durchgeführt. Diese enthält für jedes zwischen 2013 und 2020 geförderte oder abgelehnte Innovationsprojekt die Angaben zu den Projektpartnern sowie weitere administrative Angaben zum Gesuch (Höhe der Förderung usw.). Die Generierung der Stichprobe erfolgte in einem dreistufigen Verfahren:

- In einem *ersten* Schritt haben wir die Adresslisten aus dem Fördercontrolling auf Dubletten hin untersucht. Wenn eine Person zwei verschiedene Innovationsprojekte im Zeitraum 2013 bis 2020 eingereicht hat und ein Innovationsprojektgesuch abgelehnt wurde, das nächste aber bewilligt wurde, haben wir den Projektpartner nur zum bewilligten Projekt befragt. Grund dafür war, dass die betroffenen Befragten ansonsten zwei Fragebogen hätten ausfüllen müssen – einen Fragebogen zu einem geförderten und einen Fragebogen zu einem nicht geförderten Innovationsprojekt. Diese Doppelbefragung hätte den Rücklauf verringern können.
- Die so bereinigten Adresslisten für die Gesuche aus dem Zeitraum 2013 bis 2020 wurden in einem *zweiten* Schritt mit den Adresslisten der Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER abgeglichen. Personen, die auch als Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER geführt wurden, hätten im Rahmen der Evaluation an zwei unterschiedlichen Befragungen teilnehmen müssen. Die betroffenen Ansprechpartner wurden nur in der Befragung der Innovationsprojektpartner einbezogen.
- Ebenso sind wir im *dritten* Schritt mit Ansprechpartnern für Innovationsprojekte vorgefahren, die im Sommer 2021 bereits in einer weiteren Befragung der Innosuisse angeschrieben wurden. Beinahe zeitgleich zur Befragung der Innovationsprojektpartner wurden im Rahmen des laufenden Wirkungsmonitorings von Innosuisse die Umsetzungspartner von Innovationsprojekten, die vor drei Jahren (2017) abgeschlossen wurden, befragt.

Insgesamt wurden 1'206 Projektverantwortliche seitens der Forschungs- und Umsetzungspartner angeschrieben. 705 Personen wurden im Zusammenhang mit den geförderten Innovationsprojekten und 490 Personen im Zusammenhang mit abgelehnten Gesuchen für Innovationsprojekte angeschrieben. Insgesamt beantworteten 432 Personen unsere Online-Befragung. Der Rücklauf liegt damit bei 36 Prozent. Der Rücklauf bei den geförderten Innovationsprojekten (n = 321, 45%) ist höher als bei den abgelehnten Innovationsprojektgesuchen (n = 111, 23%). Wir prüften, ob die Verteilung der wichtigsten Merkmale in der erzielten Stichprobe mit der Verteilung in der Grundgesamtheit übereinstimmen. Bei den Partnerrollen (Forschungs- oder Umsetzungspartner) konnten wir eine leichte Verzerrung feststellen. In der Stichprobe sind rund 8 Prozent mehr Forschungspartner befragt worden, als in der Grundgesamtheit der Befragung erfasst wurden. Wir konnten ansonsten keine grossen Verzerrungen feststellen. Die Grundgesamtheit umfasst mehrheitlich Projekte, die zwischen 2013 und 2017 gefördert wurden (92%), die Verteilung der Kreditjahre zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit stimmt damit aber überein. Gesuche aus den letzten drei Programmjahren sind damit untervertreten. Dies hat damit zu tun, dass wir pro Projektpartner nur Angaben zu einem Projekt oder Gesuch abgefragt haben. Beim Typ der Hochschulen, Unternehmen, Organisationen oder Verwaltungseinheiten, denen die Projektpartner angehören, konnten wir keine grossen Verzerrungen zwischen der Stichprobe und der Grundgesamtheit feststellen. Gleiches gilt für die Themenschwerpunkte der Innovationsprojekte.

Im Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass rund ein Fünftel der im Fördercontrolling verfügbaren und für die Stichprobe ausgewählten Adressen nicht mehr gültig war. Wir vermuten, dass die angeschriebenen Personen aus den Unternehmen oder Institutionen ausgeschieden sind und die Online-Befragung nicht nachgeschickt worden ist. Eine eindeutige Zuteilung der Innovationsprojekte zu den SCCER war zudem nicht immer möglich. Es kann daher sein, dass wir Antworten zu Innovationsprojekten erhalten haben, die nicht im Rahmen der SCCER realisiert wurden und umgekehrt Innovationsprojekte der SCCER nicht angeschrieben worden sind. Dies könnte die Ergebnisse etwas verzerrt haben. Allerdings gehen wir davon aus, dass die Fehlerquote nicht sehr hoch ist, da wir aufgrund der Interviews wissen, dass der grösste Teil der Innovationsprojekte durch die Partner der SCCER umgesetzt worden sind.

3.3.4 Peer-Review und Foresight-Konferenz

Der Berichtsentwurf wurde im Mai 2022 einem *Peer-Review* unter Beteiligung nationaler und internationaler Experten/-innen unterzogen. Die Teilnahme von internationalen Experten/-innen wurde vom Evaluationsteam als wichtig erachtet, um zu einer besseren Beurteilung des Outputs aus internationaler Sicht zu kommen sowie die internationale Sichtbarkeit der Schweizer Energieforschung besser einschätzen zu können. Lerneffekte aus internationalen Erfahrungen tragen zudem zur Weiterentwicklung des Programms bei. Beim Peer-Review und der Foresight-Konferenz hatten die Experten/-innen die Möglichkeit, sich zu Systemzusammenhängen und Pfadabhängigkeiten zu äussern, die Hinweise auf die erwartbare Entwicklung in der Energieforschung geben.

Die folgenden Ziele standen im Zentrum des Peer-Reviews *und* der Foresight-Konferenz:

- *Validierung* der Ergebnisse der Evaluation durch ein international zusammengesetztes Experten-Panel
- *Ergebnisse und Lerneffekte* für weitere Programme und Förderinitiativen in der Energieforschung diskutieren und in die Schlussberichterstattung einbringen
- Ergebnisse der Evaluation in den grösseren *Kontext* der Energieforschung und Innovationsförderung einordnen

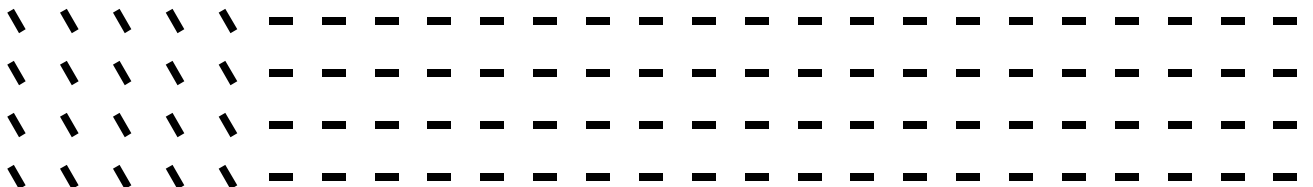
Die Foresight-Konferenz fokussierte sich zudem primär auf die langfristigen Wirkungen des Förderprogramms:

- Abholen von qualitativen Einschätzungen zu *langfristigen Wirkungen* des Förderprogramms in der Schweizerischen Energieforschung und Innovationsförderung
- *Impact* des Förderprogramms in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren
- Generelle Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Energieforschung und Innovationsförderung in der Schweiz entwickeln

Die gesammelten Ergebnisse sind in die Finalisierung der Empfehlungen und den vorliegenden Schlussbericht eingeflossen. Insgesamt wurden im Rahmen des Peer-Reviews neun Experten/-innen befragt. An der Foresight-Konferenz haben elf Personen teilgenommen. Eine Übersicht über die Teilnehmenden am Peer-Review und der Foresight-Konferenz findet sich in den Abschnitten A 7 und A 8 im Anhang.

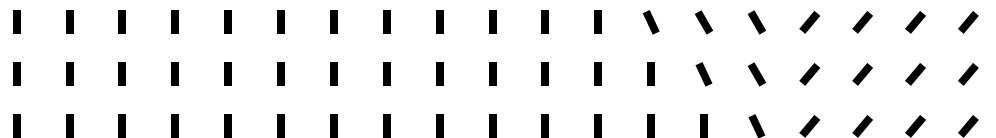
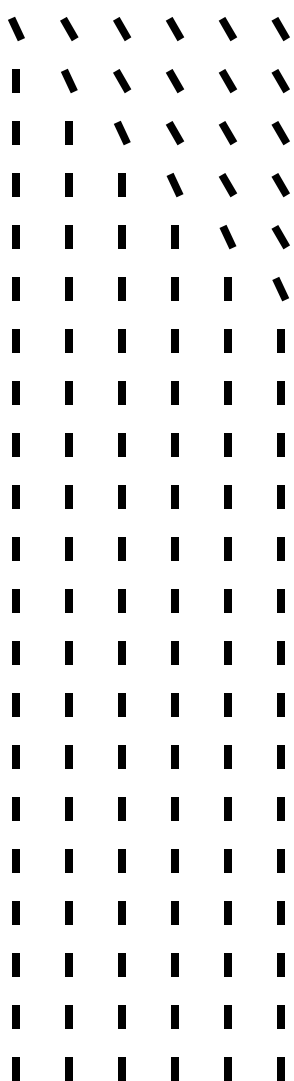
3.3.5 Soziale Innovationen

Innosuisse stellte im Verlauf der Evaluation zusätzliche Mittel für eine optionale Untersuchung zur Verfügung. In der Konzeptphase wurde zusammen mit der Begleitgruppe geprüft, ob und welche zusätzliche Analyse sich komplementär zu den bestehenden Gegenständen und Fragestellungen anbieten würde. Die Wahl fiel auf die Analyse «sozialer Innovationen». Der Hintergrund ist der, dass sich das heutige Verständnis von Innovation in einem Politikfeld nicht mehr ausschliesslich auf «ergebnisorientierte Innovation» (Produkte, Dienstleistungen) beschränkt: Vielmehr umfasst der Begriff Innovation zusätzlich zu den ergebnisorientierten Innovationen auch solche von Strukturen (Organisationen und Prozesse) sowie des Verhaltens (Verhalten von Individuen, Gruppen oder der Gesellschaft). Wie weit solche sozialen Innovationen im Rahmen des Förderprogramms erzielt werden konnten, bildet Gegenstand einer eigenen Untersuchung. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen dazu finden sich in Kapitel 9.



4. Ergebnisse Konzeption

Die Konzeption des Förderprogramms ist konsistent. Die Konzepte der SCCER weisen aber Schwächen auf – das vor allem beim Einbezug der Universitäten, der Innovationsprojekte sowie der Ausgestaltung des WTT.



4.1 Konzeption Gesamtprogramm

Zur Bewertung der Programmkonzeption haben wir zahlreiche Dokumente ausgewertet (vgl. Abschnitt A 4 im Anhang). Von besonderer Bedeutung sind das Dokument zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung» und die darauf basierende Botschaft des Bundesrats ans Parlament mit dem Antrag zur Finanzierung des Aktionsplans. Daneben haben wir Ausschreibungsunterlagen und die Projekteingaben ausgewertet. Dies betrifft neben den Dokumenten insbesondere die Ergebnisse der Interviews mit den Verantwortlichen des Förderprogramms Energie und der daran beteiligten Forschungsinstitutionen.

4.1.1 Kohärenz der Konzeption des Förderprogramms Energie (Intra-Policy-Kohärenz)

Das Konzept des Förderprogramms Energie besteht wie weiter vorne beschrieben aus den Zielen, den drei Massnahmen (Kompetenzaufbau im Bereich ETH, Universitäten und Fachhochschulen, Joint Activities und Innovationsprojekte) und der wettbewerblichen Ausschreibung der SCCER. Mit der Ausschreibung verbunden waren die Vorgabe zur Bildung von Konsortien und die Definition der thematischen Bereiche, die es zu bearbeiten galt. Wie ist die Kohärenz dieser Elemente zu bewerten? Wir kommen aufgrund der Auswertung von Dokumenten und der Interviews zu folgendem Befund.

I Klarheit und Kohärenz der Ziele

Die Ziele und ihre Abstimmung untereinander sind aufgrund der Dokumente gut verständlich und nachvollziehbar. Wir konnten keine wesentlichen Zielkonflikte beobachten. Diese Einschätzung trifft auch auf die Interviews weitgehend zu.

Konzeptionell fällt dennoch auf, dass es keine eigenen spezifischen Ziele für das Förderprogramm Energie gibt. Weder im Aktionsplan noch später in der Botschaft wird differenziert. Die Ziele gelten für beide Förderschienen – sowohl für die direkte Unterstützung des ETH-Bereichs inklusive der Nachwuchsstipendien des SNF wie auch für die Ausschreibung der SCCER. Dies erscheint in der Rückblende etwas seltsam: Eine klare Zuordnung der Ziele zu den Förderschienen würde namentlich die Beurteilung der Zielerreichung erleichtern.

Im Rahmen der Interviews wurde eine Kritik an der thematischen Festlegung im Aktionsplan formuliert: Diese Festlegung berge die Gefahr, dass ein Mainstream entwickelt und gefördert werde, vor allem wenn sehr grosse Summen eingesetzt würden. Konzeptionell stehe diese Strategie der Suche nach Innovation, die sich nicht thematisch steuern lasse, tendenziell entgegen.

I Kohärenz von Zielen und Massnahmen

Das Zusammenspiel von Zielen und Massnahmen wurde in den Interviews je nach Massnahme stark unterschiedlich beurteilt:

- *Förderung der Zentren und der JA*: Der Aufbau und die Förderung der acht SCCER über die acht Jahre wurde vor dem Hintergrund der Zielsetzung grundsätzlich als sinnvoll betrachtet. Die Förderung schaffe Erwartungssicherheit. Die Koppelung der Förderung an die Bildung von Konsortien wurde als sinnvoll erachtet: Auf diese Weise sollte ein Förderprogramm erstmals die Vernetzung zwischen ETH-Bereich, Fachhochschulen und Universitäten explizit verlangen und fördern. Die «Silos» bei den Forschungseinheiten könnten so aufgebrochen werden, so die Aussagen in einigen Interviews. Mit den Joint Activities wurde dieser Prozess der Zusammenarbeit ab Mitte der Förderung 2017 direkt unterstützt. Denn in der ersten Förderperiode zeigte sich, dass die Vernetzung zwischen den Zentren sowie zwischen Ingenieur- und Sozialwissenschaften nur zögerlich zustande kam. So gesehen waren die Joint Activities sinnvoll konzipiert: Sie gingen ein strukturelles Problem an, das sich aus der disziplinär ausgerichteten Forschung ergab.
- *Innovationsprojekte*: Diese sind konzeptionell sinnvoll gestaltet, um anwendungsreife Technologien mit hohem TRL²³ gemeinsam mit der Industrie weiterzuentwickeln. In der Praxis ist diese Konzeption der Innovationsprojekte gemäss unseren Interviews nur bei einem kleinen Teil der Forschenden so rezipiert worden. Meist wusste man um die Innovationsprojekte, unklar war jedoch ihr Stellenwert – wahrscheinlich infolge fehlender Kommunikation. Oft gaben die Interviewten an, mit der Lancierung von Innovationsprojekten zusätzlich zur Förderung der Zentren und der Joint Activities überfordert gewesen zu sein. Schliesslich wurde berichtet, dass die Bereitschaft der Industrie zur Beteiligung an den Innovationsprojekten nicht einfach vorausgesetzt werden könne. Denn es dürfe kein Geld direkt an die Unternehmen fliessen, diese müssten vielmehr neben Eigenleistungen auch einen Beitrag zur Projektfinanzierung einbringen.

Drei spezifische Probleme wurden in Bezug auf Ziele und Fördermassnahmen in den Gesprächen kritisch beurteilt:

- *Doppelförderung*: Verschiedentlich glauben die Forschenden, die breite Ausrichtung des Programms habe dazu geführt, dass ähnliche oder gleiche Forschungsthemen mit einem unterschiedlichen Framing gefördert worden seien. Namentlich im Bereich der Mobilität sei dies zu beobachten gewesen.
- *Wirksamkeit im Sinn der Energiepolitik*: Verschiedentlich wurde die Frage aufgeworfen, ob ein Forschungsprogramm von acht Jahren Dauer überhaupt in der Lage sei, «zur Unterstützung der Umsetzung der nationalen Energiepolitik» effektiv beizutragen (Ziel eines der Aktionsprogramme) oder «Lösungen zu Problemstellungen zu finden, welche durch die Energiewende entstehen» (Zielsetzung im Ausschreibungstext 2013). Die Forschungseinrichtungen seien primär auf das Erzielen und Publizieren von Forschungsergebnissen ausgerichtet und weniger auf die «Intensivierung der *anwendungsorientierten* Forschung im Rahmen von Innovationsprojekten». Insofern die Innovationsprojekte, für die zur Erreichung dieses Ziels deutlich mehr Geld zur Verfügung gestellt wurde, von den Zentren wenig oder allenfalls sehr unterschiedlich wahrgenommen wurden, scheint diese Kritik an der Konzeption mindestens teilweise berechtigt.
- *Wissens- und Technologietransfer (WTT)*: In der Konzeption des Förderprogramms ist vorgesehen, dass auch durch Innosuisse ein starker WTT erfolgen soll (Kaiser 2012: 58). Allerdings wird der WTT in der Botschaft nur noch am Rand erwähnt und im

²³ TRL steht für Technology Readiness Level. Es handelt sich dabei um ein lineares Konzept, das den Reifegrad einer Technologie angibt, und zwar auf einer Skala von 1 (Grundlagenforschung) bis 9 (erfolgreicher Einsatz in der Praxis). TRL wurde in der Raumfahrt entwickelt und kommt heute in verschiedenen Forschungsprogrammen zur Anwendung.

Förderprogramm wurde er an die SCCER delegiert. Eine zentrale Koordination und Unterstützung des WTT durch die Leitung des Förderprogramms erfolgte nicht.

I Wettbewerbliche Ausschreibung und thematische Vorgaben

Aus theoretischer Sicht leuchtet die Ausschreibung der Fördermittel für die Zentren und für die Innovationsprojekte ein: So entstand ein Wettbewerb um Ideen, was in den Interviews als zentraler Bestandteil von erfolgreicher Forschungsförderung bezeichnet wurde. Faktisch konnte der Wettbewerb nicht realisiert werden. Es resultierten nur acht Bewerbungen um sieben SCCER. Die beiden in Konkurrenz stehenden Gesuche aus dem sozialwissenschaftlichen Bereich wurden fusioniert. Der Wettbewerb kam nicht zustande, und zwar aus drei Gründen:

1. Die kurze Vorbereitungszeit von etwas mehr als einem Monat erlaubte es mit einer Ausnahme nur dem ETH-Bereich, sich vorzubereiten und rechtzeitig mit Anträgen bereitzustehen. Der ETH-Bereich hatte dabei den Vorteil, dass er in die Formulierung des Aktionsprogramms involviert war und daher vor der Ausschreibung mit der Vorbereitung der Eingaben beginnen konnte. Ferner verfügte er über die meisten Forschungsinstitutionen im Energiebereich. Die Universitäten und Fachhochschulen waren dazu nicht in der Lage und bewarben sich mit zwei Ausnahmen nicht um die Leitung eines Kompetenzzentrums.
2. Viele Interviewte betonten, dass die Anzahl der Forschungsstellen und jene der Forschenden in der Schweiz zu klein sei, um bei einem so grossen Programm und der Vorgabe von Konsortien überhaupt einen Wettbewerb zu schaffen.
3. Die Forschungsthemen waren a priori festgelegt, was den Wettbewerb zusätzlich erschwerte. Für einige Interviewte war namentlich die thematische Fixierung ein konzeptioneller Fehler, weil sie die Freiheit der Themenwahl und die Suche nach Innovationen von Beginn weg einschränkte.

Verschiedentlich wurden der Wettbewerb und die Auswahl einiger weniger Forschungsverbände grundsätzlich hinterfragt. Wenn es für kleine Forschungsgruppen immer schwerer werde, Projekte zu erhalten, so könne das negative Folgen für die Innovationstätigkeit mit sich bringen. Die Mittel würden konzentriert und möglicherweise nur mehr für Mainstream-Themen eingesetzt.

4.1.2 Interpolicy-Kohärenz des Förderprogramms: Einbettung der Ziele in die Förderlandschaft der Schweiz

Wie in Abschnitt 2.3 dargestellt, war das Förderprogramm Teil des Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz». Der Titel deutet an, dass es explizit darum ging, die im Aktionsplan enthaltenen Aktivitäten zu koordinieren. Im Zentrum stand dabei die Koordination der Förderung der Energieforschung in einem Dreieck zwischen den Finanzierern Innosuisse, SNF und BFE. Auf der anderen Seite galt es die Aktivitäten bei den Forschenden, also dem ETH-Bereich, den Fachhochschulen und Universitäten, zu koordinieren. Die verschiedenen Fördermittel der drei Finanzierer lassen sich wie folgt darstellen:

D 4.1: Kontext des Förderprogramms Energie

<i>Förderprogramm Energie (Innosuisse)</i>	<i>Energie-Forschungsförderung des SNF</i>	<i>Energieforschung des BFE</i>
<ul style="list-style-type: none"> - SCCER - Joint Activities - Innovationsprojekte 	<ul style="list-style-type: none"> - NFP 70 und 71 - Assistant Professor Energy Grants - Ambizione Energy 	<ul style="list-style-type: none"> - 25 Ressortforschungsprogramme in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien sowie Gesellschaft und Wirtschaft*

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» 2012; Website SNF; Energieforschungskonzepte des BFE 2013–2016; 2017–2020.

Legende: * = Früher Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Kernenergie und Querschnittsaufgaben.

Konzeptionelle Basis für die Koordination bildet ein lineares Modell der Wissensgenerierung aus Grundlagenforschung, angewandter Forschung, Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie der Umsetzung am Markt (vgl. Kaiser et al. 2012: 43). Die Koordination sollte sicherstellen, dass in all diesen Etappen Forschung betrieben wird und keine einseitige Fokussierung auf eines oder mehrere Elemente stattfindet. Der Einbezug entsprechender Fachpersonen ins Steuerungskomitee des Förderprogramms Energie sollte die Koordination sicherstellen. Das Komitee setzte sich zusammen aus Vertreter/-innen des Innovationsrats von Innosuisse (Personen aus der Wirtschaft und dem Hochschulbereich), Personen mit Funktionen im SNF (meist Professoren/-innen) und Vertreter/-innen des BFE (nur mit beratender Stimme). Die einzelnen komplementären Forschungsprogramme des SNF und des BFE wurden im Konzept des Aktionsplans nicht explizit erwähnt. Hingegen waren BFE und SNF im interdepartementalen Ausschuss vertreten, der den Aktionsplan gestaltet hatte. In der Botschaft zum Aktionsplan sind die Schnittstellen zwischen ETH-Bereich (Kapazitätsaufbau), Innosuisse (Förderprogramm Energie) und SNF (Nachwuchsförderung) explizit und ausführlich beschrieben (Bundesrat 2012: 9035–9047). Die Ressortforschung des BFE wird hingegen nur kurz gestreift.

Theoretisch betrachtet ist die konzeptionelle Arbeitsteilung zwischen Innosuisse und dem SNF gemäss dem linearen Modell einfach nachvollziehbar. Das Förderprogramm positioniert sich in den Bereichen der angewandten Forschung, der Pilotversuche und der Demonstrationsanlagen. Der SNF fördert den Nachwuchs und finanziert anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit den beiden NFP 70 und 71. Die Schnittstelle zwischen dem Förderprogramm Energie und den Forschungsprogrammen des BFE ist weniger klar. Die Ausführungen im Aktionsplan und in der Botschaft lassen wenig Rückschlüsse zu, wie die Aufgabenteilung zwischen dem Förderprogramm und der Ressortforschung des BFE gestaltet sein soll. Zwar stellt die Finanzierung der SCCER eine einmalige Fördermassnahme dar, die aufgrund ihres Umfangs und ihres Konzepts (Bildung grosser Verbände) keine Abgrenzungsprobleme gegenüber der Ressortforschung des BFE aufweist. Bei der Förderung von Innovationsprojekten, Joint Activities und der Ressortforschung des BFE ergeben sich aber zahlreiche Schnittstellen, die in den Konzepten kaum thematisiert wurden.

4.2 Konzeption der einzelnen SCCER

Die folgende Bewertung basiert einerseits auf einem reichen Fundus an Dokumenten. Dazu gehören namentlich die Projektanträge der SCCER 2013 und 2016, die Berichte der Evaluationspanels sowie spezifische Dokumente der SCCER, zum Beispiel die WTT-Konzepte. Zusammen mit den Ergebnissen aus den Interviews lassen sich vier zentrale Elemente der SCCER-Konzepte beurteilen: die Kohärenz der Ziele, die Kohärenz der Massnahmen, die Organisation (Organigramm und Zusammensetzung der Projektpartner) sowie die Konzeption des WTT.

4.2.1 Kohärenz der Ziele der SCCER

Wir haben geprüft, wie weit pro SCCER Ziele vorhanden sind, wie verständlich sie sind und ob sie auf den übergeordneten Rahmen des Förderprogramms, des Aktionsplans und der Energiestrategie 2050 ausgerichtet sind.

Insgesamt ist der Befund positiv. Die Ziele in den Anträgen sind klar formuliert. Sie enthalten in der Regel zwei Komponenten. Die *erste Komponente* nimmt klaren Bezug auf die allgemeinen Vorgaben und Zielsetzungen des Förderprogramms respektive des Aktionsplans, insbesondere was den Kompetenzaufbau, den Beitrag zur Energiestrategie 2050 (oft auch quantitativ in Form von Energieeinsparungen oder Mehrproduktion) oder den WTT betrifft.

Die *zweite Komponente* umfasst die inhaltlichen Ziele. Auch hier gab es zwar thematische Vorgaben aus dem Aktionsplan. Je nach SCCER wurden die Ziele jedoch in unterschiedlichen Prozessen entwickelt und in unterschiedlichem Konkretisierungsgrad formuliert. Bei einigen SCCER entstanden die Ziele im Austausch mit den Zielgruppen (z.B. FURIES mit Konzentration auf die Netze) oder innerhalb der Forschungsgemeinschaft. In anderen SCCER stellten die Ziele das Ergebnis eines Top-down-Prozesses dar oder wurden direkt aus der Energiestrategie 2050 übernommen (z.B. SoE). Weiter weisen SCCER mit einem engeren thematischen Fokus (FURIES im Bereich der Netze) oder SoE (im Bereich Wasserkraft und Geothermie) viel spezifischere Ziele auf als thematisch breiter angelegte SCCER (z.B. Mobility oder CREST).

Meist wurden die Ziele der zweiten Förderperiode etwas *angepasst*. In der Regel fand dabei eine gewisse Verschiebung statt von eher generellen Zielen in der ersten Förderperiode (Bestandsaufnahmen, Entwicklung und Beurteilung von Technologien, eher grundlagenorientierte Forschung) hin zu Zielen in Bezug auf Anwendung und Transfer in die zweite Förderperiode. Diese Anpassungen sind nachvollziehbar und entsprechen auch teilweise der Programmlogik des Aktionsplans. Bei der Formulierung der Ziele wurde oft Bezug auf das Technology Readiness Level (TRL) genommen: In der zweiten Förderperiode galt es das TRL zu erhöhen und damit Technologien und Innovationen näher an die Marktreife heranzuführen. Vereinfacht könnte man sagen, dass in der ersten Förderperiode der Kompetenzaufbau und in der zweiten Förderperiode die Diffusion der Ergebnisse einen Schwerpunkt der Zielsetzungen bildete.

Zwei Komponenten erschwerten die Zielformulierung in den SCCER: Zum einen wurden im Fall von CREST zwei Projektanträge zusammengelegt, zum anderen wurde im Fall von EIP und FEED&D ein Antrag zweigeteilt.

Bei der Durchsicht der Konzepte fällt auf, dass die Joint Activities zwar Erwähnung finden, aber keinen zentralen Stellenwert bei den Zielen einnehmen. Diese Anmerkung bezieht sich nur auf die zweite Förderperiode, weil die Joint Activities erst 2017 gebildet wurden. Die Innovationsprojekte spielen im Rahmen der Konzeption der SCCER offenbar eine marginale oder gar keine Rolle. Sie werden in der Konzeption nur ausnahmsweise erwähnt. Der Befund aus Abschnitt 4.1.1 bestätigt sich damit.

4.2.2 Kohärenz der Massnahmen (Arbeitspakete)

Alle SCCER haben ihre Aktivitäten in Form von drei bis maximal sechs Arbeitspaketen gruppiert, meist wurden diese weiter in Teilaufgaben unterteilt. Je nach Grösse der Zentren umfassten die einzelnen Forschungsgruppen eine beachtliche Zahl von Forschenden.

In allen SCCER wurden die Arbeitspakete thematisch gruppiert und mit wenigen Ausnahmen in der zweiten Förderperiode ab 2017 modifiziert – meist wurde die Zahl der

Arbeitspakete erhöht. Dies ist konsistent mit den Zielen, die in der zweiten Förderperiode oft Veränderungen erfuhren.

Insgesamt ist die Gruppierung der Arbeitspakete nachvollziehbar und passt zu den Zielsetzungen. Im Quervergleich zwischen den SCCER unterscheiden sich die Arbeitspakete stark im Fokus, die die SCCER bei ihren Zielen ansetzten.

Wir haben die Konzeptionen der einzelnen Arbeitspakete (am Schluss des Programms waren es total 41) nicht einzeln untersucht, sondern uns auf die Ergebnisse der Evaluationspanels der SCCER abgestützt, insbesondere auf das Rating der Arbeitspakete. Wenn wir diese Ergebnisse heranziehen und die Ratings zwischen 2017 bis 2020 auswerten, fallen zwei Dinge auf:

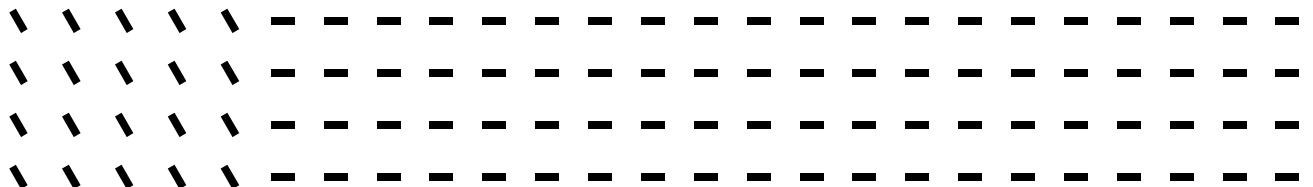
1. Im Schnitt über die Jahre 2017 bis 2020 wird keines der Arbeitspakete mit mangelhaft («poor») bewertet und nur drei erhalten das Prädikat genügend («fair»). Das bedeutet, dass die Mehrheit der Arbeitspakete vom Experten-Panel als gut bis sehr gut bewertet wurden.
2. Offenbar gibt es grosse Unterschiede zwischen den SCCER: Zwischen dem am besten bewerteten SCCER (Wert 3,7 von maximal 4 Punkten) und dem am schlechtesten bewerteten liegt fast ein ganzer Punkt. Dies lässt vermuten, dass die Konzeption der Arbeitspakete zwar gut, aber in Teilen doch verbesserungsfähig ausfiel.

Nicht unterwartet spielten die Innovationsprojekte bei der Gestaltung der Arbeitspakete kaum eine Rolle. Während einige SCCER mit den Innovationsprojekten Erwartungen verknüpften, die dahin gingen, die Industrie besser einzubinden, berücksichtigten andere die Innovationsprojekte in den Konzepten nicht oder nur marginal. Dagegen wurden die Joint Activities in den Konzepten regelmässig erwähnt, wenn auch mit stark unterschiedlichen Stellenwerten. Dies hing davon ab, in wie vielen Joint Activities ein SCCER beteiligt war (die Zahl schwankte zwischen eins und fünf). Da gemäss unseren Interviews die SCCER die Joint Activities aber mitanstiessen, entsprachen sie bei den involvierten Zentren offenbar einem Bedürfnis und wurden konzeptionell gut eingebunden.

4.2.3 Kohärenz der Konzeption des WTT

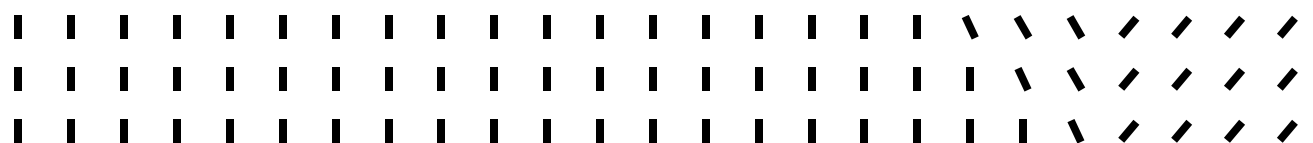
Der Wissens- und Technologietransfer wurde als konzeptionelles Element bereits in der ersten Eingabe gefordert. Entsprechend mussten alle SCCER sich dazu äussern. Bei den Eingaben für die zweite Förderperiode 2017 musste jedes SCCER zusätzlich ein eigenes WTT-Konzept vorlegen. Betrachtet man die entsprechenden Abschnitte in den Projekt-eingaben oder die WTT-Konzepte 2017, fällt Folgendes auf: Die Konzepte wurden oft sehr kurz und in einigen Fällen auch nach 2017 nur rudimentär ausgearbeitet. Teilweise entsteht der Eindruck, dass die Formulierung der Konzepte eine (unliebsame) Forderung der Finanzierer erfüllte und weniger die Absicht eines verstärkten Transfers im Vordergrund stand.

Die theoretische Fundierung des WTT ist oft schmal, die Massnahmen beschränken sich auf das Notwendigste (Zielgruppensegmentierung, Informations- und Kommunikationsmassnahmen und dergleichen). Reflexive Konzepte, bei denen die Praxispartner von Anfang an in den Forschungsprozess eingebunden werden, sind eher die Ausnahme. Betrachten wir die strategische Ausrichtung des Aktionsplans auf die anwendungsorientierte Forschung, so ist diese in den Zielen überall verankert, schlägt sich aber wenig in die Konzeption des WTT nieder.



5. Ergebnisse Umsetzung

Die Umsetzungsstrukturen bei der Leitung des Förderprogramms und der SCCER haben sich insgesamt bewährt. Die konzeptionellen Schwächen beim WTT sind auch bei dessen Institutionalisierung sichtbar. Die strategische und die operative Steuerung über Controlling- und Evaluationsdaten waren wenig effektiv.



5.1 Ergebnisse Umsetzung auf Stufe Gesamtprogramm

Wir haben aufgrund der Dokumente und der Interviews die Umsetzung des Förderprogramms Energie auf Stufe der Gesamtprogrammleitung untersucht. Dabei konzentrierten wir uns zunächst auf die Beurteilung der Arbeit der einzelnen Führungsorgane. Anschließend gingen wir auf die Führungsinstrumente und schliesslich auf die Kooperation mit anderen Förderinstanzen ein.

5.1.1 Organisation und Führung

Das Förderprogramm Energie verfügte im Wesentlichen über eine Führungsstruktur mit drei Organen: das Steuerungskomitee, die operative Führung (Geschäftsführung) des Förderprogramms bei Innosuisse sowie das Evaluationspanel (vgl. dazu Abschnitt 2.2). Wie haben sich die drei Organe in der Praxis bewährt? Die Interviews geben dazu wie folgt Aufschluss.

I Entwicklung der Führung über die Zeit

Das Förderprogramm Energie war für alle Beteiligten und auch für Innosuisse eine neue Herausforderung, insbesondere was den Umfang des Programms und das bei der Umsetzung veranschlagte Anfangstempo anging. Entsprechend traten zu Beginn bei der Arbeit aller drei Führungsorgane Schwierigkeiten auf. Die wichtigsten drei Aspekte waren: *erstens* die hohen Erwartungen in Bezug auf kurzfristigen Output der SCCER, *zweitens* der Umfang des Monitorings und des Controllings sowie *drittens* der Auftritt der Evaluationspanels. Alle drei Aspekte vermittelten den Forschenden in den SCCER den Eindruck einer straffen und fordernden Führung.

Der Leiter eines SCCER brachte die daraus resultierenden Schwierigkeiten wie folgt auf den Punkt: Es habe einerseits klare Signale einer Top-down-Führung gegeben, die sich primär an den finalen (energiepolitischen) Zielen des Förderprogramms orientiert hätten und mit entsprechenden Erwartungen verbunden gewesen seien. Auf der anderen Seite hätten die SCCER oft bottom-up an der Entwicklung ihrer Forschungsstrategien gearbeitet, deren Ausrichtung zu Beginn noch sehr offen gewesen sei. Diese beiden Sichtweisen hätten vor allem zu Beginn des Förderprogramms nicht zueinander gepasst. Mit der Zeit schwächten sich die Probleme nach Aussagen der Interviewten aber zumindest ein wenig ab. Einzelne Diskrepanzen blieben jedoch bis zum Abschluss des Förderprogramms.

I Beurteilung der Arbeiten des Steuerungskomitees

Das Steuerungskomitee bestand aus sieben Personen. Innosuisse und der SNF steuerten die SCCER gemeinsam. Der Direktor des BFE begleitete das Steuerungskomitee als Berater.²⁴ Dem Komitee oblag die Gesamtführung des Programms. Es erfüllte seine Aufgaben offenbar weitgehend reibungslos. Es gab nur zwei Kritikpunkte: In der ersten

²⁴ KTI (2017): Themenbericht Energie für die Zukunft. Highlights aus drei Jahren Forschung an den Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER). Bern, S. 43.

Förderperiode war für verschiedene Interviewpartner/-innen Innosuisse als verantwortliche Stelle strategisch besser *sichtbar*. Dies dürfte damit zu tun gehabt haben, dass der Präsident des Steuerungskomitees gleichzeitig Präsident der damaligen KTI war. Nach der Reorganisation und dem Wechsel von der KTI zu Innosuisse 2017 änderte sich dies und die Führung von Innosuisse sei nicht mehr gleichermassen sichtbar gewesen. Zweitens wurde vonseiten des BFE kritisiert, dass dieses nur mit beratender Stimme im Komitee vertreten war und sich die Zusammenarbeit nach dem Wechsel von der KTI zu Innosuisse verschlechtert habe (vgl. dazu Abschnitt 4.1.2).

I Beurteilung der Arbeiten der Evaluationspanels

Das Gesamtevaluationspanel SCCER umfasste 31 Experten/-innen, davon 10 Mitglieder der Kerngruppe und 21 Fachexperten/-innen.²⁵ Die Rolle der Evaluationspanels bestand darin, das Steuerungskomitee inhaltlich zu unterstützen und die SCCER einmal pro Jahr zu evaluieren. Die Fachexperten/-innen und die Mitglieder der Kerngruppe waren dazu in fünf Personen umfassende Evaluationspanels eingeteilt. Für jedes SCCER war ein fünfköpfiges Evaluationspanel zuständig. Die Leitung der Evaluationspanels lag jeweils bei einem oder zwei Experten/-innen, die auch zur Kerngruppe gehörten. Jeder beziehungsweise jede von ihnen verfasste im Rahmen der Evaluation jährlich eine Beurteilung über das SCCER. Weiter fanden jährliche Besuche («site visits») der jeweiligen Evaluationspanels sowie von Vertreter/-innen von Innosuisse und BFE bei der Leitung der SCCER statt. Zudem erhielten die Experten/-innen Einblick in die Monitorings und die finanzielle Situation der SCCER. Die leitenden Kerngruppenmitglieder der Experten-Panels überführten die individuellen Evaluationen der Experten/-innen in einen zusammenfassenden Evaluationsbericht für das SCCER, den sogenannten Central Evaluation Report (CER). Schliesslich nahm die Kerngruppe jährlich eine Gesamtprogrammbewertung vor und erarbeitete einen entsprechenden Bericht.

Die Evaluationsergebnisse bestanden aus einem Rating, einer entsprechenden Erläuterung und Empfehlungen. Die Ratings umfassten alle Aspekte von der Konzeption der SCCER bis zur Beurteilung des wissenschaftlichen Outputs und der Wirkungen. Ab 2017 wurden auch die Joint Activities evaluiert und die Ergebnisse jährlich pro Joint Activities in einem Evaluationsbericht festgehalten.

Die Rolle des Experten-Panels wird in den Interviews ambivalent beurteilt. Die Urteile der Befragten reichen von uneingeschränktem Lob bis zu umfangreicher Kritik. Zusammenfassend haben sich folgende Aktivitäten der Evaluationspanels bewährt:

- Die Struktur mit einer übergeordneten Kerngruppe und Fachexperten/-innen, die sich in Experten-Panels für jedes SCCER aufteilten, hat sich insbesondere aus Sicht der operativen Führung des Förderprogramms bewährt. Nur dank der Kombination von inhaltlichen Spezialisten/-innen pro SCCER und einem übergreifenden Kernteam sei es möglich gewesen, die inhaltlich heterogenen SCCER gesamthaft zu beurteilen.
- Die Mitglieder der jeweiligen Evaluationspanels wurden von verschiedenen Interviewten als kompetent, die Rückmeldungen als positiv und fair beurteilt. Darüber hinaus wurde anerkannt, dass angesichts der eingesetzten Fördermittel der Umfang der Evaluation und die kritische Nachfrage absolut gerechtfertigt gewesen seien. Hinweise aus den Panels, zum Beispiel zur Umsetzbarkeit der Forschungsergebnisse, wurden als positiver Ansporn betrachtet.

²⁵ KTI (2017): Themenbericht Energie für die Zukunft. Highlights aus drei Jahren Forschung an den Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER). Bern, S. 43.

- Anfängliche Reibungspunkte wie zu hohe Erwartungen in Bezug auf die Outputs, zu hoher Detaillierungsgrad der Erörterungen und der Empfehlungen in den Reports sowie Mikrosteuerung seien zwar aufgetreten, mit der Zeit aber verschwunden.

Dieser positiven Beurteilung steht eine Reihe von Kritikpunkten gegenüber:

- Aus Sicht verschiedener SCCER-Mitglieder hat das jeweilige Evaluationspanel über zu viel Einfluss und Macht verfügt und gleichzeitig zu wenig zwischen strategischen und operativen Themen unterschieden. Die Führungen der SCCER hätten in der Folge Kritik und Empfehlungen aus der Evaluation, die sie als operativen Eingriff empfunden hätten, entweder nur widerwillig oder gar nicht angenommen beziehungsweise umgesetzt. Dies habe bei den Evaluationspanels zu Frustrationen geführt. Gut illustriert dies die Feststellung eines Panel-Mitglieds während eines Vor-Ort-Besuchs: Die Empfehlungen des Evaluationspanels würden ja ohnehin nicht berücksichtigt, weil die SCCER ihre Mittel auf jeden Fall bekämen.
- Die Evaluation hat auch zu Konflikten geführt: Zum einen wiesen die SCCER die Form, in der die Mitglieder der einzelnen Evaluationspanels ihre Kritik vortrugen, mitunter als unangemessen zurück. Zum anderen fehlten einzelnen Experten/-innen nach Ansicht der Leiter/-innen bestimmter SCCER die notwendigen Kenntnisse über die Schweizer Forschungslandschaft, um eine angemessene Beurteilung vornehmen zu können. Beides führte eher zu Ablehnungen von Empfehlungen.
- Umgekehrt kritisierten andere leitende Personen der SCCER, die Evaluationspanels seien zu wenig heterogen und zu wenig international zusammengesetzt gewesen, um konstruktive Kritik üben zu können. Entsprechend seien die Empfehlungen oft nicht auf fruchtbaren Boden gefallen.

I Beurteilung der operativen Führung

Wie gut hat sich die operative Führung des Förderprogramms durch Innosuisse bewährt? Sie bestand aus einem Team mit drei Personen, die sich 2,5 Vollzeitstellen teilten. Insgesamt fielen die Rückmeldungen zur Arbeitsweise der operativen Führung positiv aus. Das Managementteam wurde als freundlich, offen, kompetent und fähig bezeichnet. Die Schwierigkeiten bei der operativen Führung hätten eher bei strukturellen Aspekten gelegen:

- Die operative Führung war bei Programmstart unterdotiert. Dies wurde rasch korrigiert, sodass das Management im weiteren Verlauf des Programms über genügend Ressourcen verfügte. Die knappen Mittel zu Beginn dürften aber mitverantwortlich für einige Startschwierigkeiten gewesen sein (vgl. vorne).
- Die Konzeption sah keine Ressourcen für eine übergreifende Kommunikation oder für zentrale WTT-Aktivitäten vor. Es gab somit keinen «Brand SCCER», was von einer Reihe von Interviewten aus dem Management und in den SCCER bedauert wurde. Auch fehlte das Geld für eine Synthese und deren Verbreitung, wie dies zum Beispiel in den NFP 70 und 71 umgesetzt wurde.
- Schliesslich erwies sich nach Ansicht der Programmverantwortlichen das Jährlichkeitsprinzip in der Bundesverwaltung als Nachteil. Wenn ein Meilenstein im Folgejahr lag, liessen sich keine Gelder bis zu dessen Abschluss zurückhalten, ohne dass damit die Fördermittel verfallen wären. Dies führte zu einer Entkoppelung der inhaltlichen von der finanziellen Steuerung. Konkret konnte die Führung die Lieferung versprochener Ergebnisse nicht von der Auszahlung der Mittel abhängig machen, womit ein wichtiges Führungsinstrument fehlte.

5.1.2 Controlling und Reporting

Neben den Vor-Ort-Besuchen und den Berichten des Evaluationspanels stellte das Reporting das zweite wichtige Führungsinstrument auf Stufe des Gesamtprogramms dar. Die SCCER waren gehalten, ihre *Finanzen* (Ausgaben und Einnahmen, Verwendung der Mittel und Drittmittel) und die *Leistungen* (Publikationen, Kooperationen, Patente, Lizenzen usw.) jährlich über ein Excel-Formular zu rapportieren. Das Formular blieb während der Umsetzung mehrheitlich gleich. Innosuisse sammelte die Controlling-Daten und wertete sie aus. Das Controlling und das Reporting bei den Innovationsprojekten verliefen separat im Rahmen der üblichen Projektabwicklung bei Innosuisse und für jedes Projekt einzeln.

Das Controlling und das Reporting zu den SCCER wurden sehr ambivalent beurteilt, wobei die Kritik die positiven Punkte überwiegt. Dennoch wollen wir an dieser Stelle zunächst auf die Stärken des Reportings hinweisen:

- Nach anfänglichen Problemen wurde aus Sicht verschiedener Interviewpartner/-innen das Controlling rasch angepasst. Der Aufwand sei zu Beginn zwar hoch gewesen, habe sich danach aber in Grenzen gehalten. Dies lag daran, dass die Formulare wenig verändert wurden und sich mit der Zeit eine Routine einstellte.
- Für die online befragten Forschenden wie auch für die Umsetzungspartner war der Aufwand für das Controlling klein respektive nicht vorhanden. Namentlich die Umsetzungspartner schätzten es, keinen administrativen Aufwand leisten zu müssen.
- Verschiedentlich wurde zwar eingeräumt, dass das Reporting im Vergleich zu jenem des SNF umfangreich gewesen sei. Dafür sei die Fördersumme aber auch beträchtlich gewesen, was den Aufwand gerechtfertigt habe – auch im Vergleich mit EU-Forschungsprojekten, die für einen grossen administrativen Aufwand bekannt seien. Insbesondere das Finanzreporting wurde als notwendig und angemessen erachtet.

Die Kritik am Controlling lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Ein Teil der Befragten (oft Leitende der SCCER) fanden das Controlling zu aufwendig (zu rascher Rhythmus, Doppelspurigkeiten bei den Fragen). Diese Kritik dürfte mutmasslich auf die Startschwierigkeiten zurückzuführen sein: Das Controlling musste, wie das gesamte Programm, rasch entwickelt werden und wies daher Schwächen auf. Eine Umstellung auf ein Controlling (und eine Evaluation durch das Panel) alle zwei Jahre wurde in der Hälfte des Programms zwar erwogen, dann aber wegen der Brüche in der Zeitreihe der Daten verworfen. Für einige der Leitenden war der Rhythmus des Controllings damit zu hoch.
- Eine zentrale Kritik betraf das geringe Feedback auf die Controlling-Berichte. Viele Befragte hatten den Eindruck, dass niemand die Controlling-Daten beurteilen würde, kein Feedback auf sie erfolge und sie damit tendenziell überflüssig seien.
- Das Controlling war aus Sicht verschiedener Interviewter zu starr. Bereits in der Anfangsphase wurde nach Patenten und Ähnlichem gefragt, obwohl sich zu dem Zeitpunkt keine solchen Effekte erwarten liessen. Weiter wurde auf die Unwägbarkeiten im Forschungsprozess hingewiesen: Forschung sei nicht voraussehbar und die Erkenntnisse könnten den Forschungsprozess beeinflussen. Diese Effekte lassen sich mit dem starren Controlling nicht abbilden.
- Aus Sicht der Evaluation muss angefügt werden, dass die verschiedenen Controlling-Daten oft unter sich nicht konsistent waren und teilweise unerklärliche Lücken aufwiesen. Zum Beispiel lassen sich die Daten aus dem Finanzcontrolling der SCCER nicht ohne Weiteres mit den Finanzdaten von Innosuisse vergleichen. Es ist schwierig, die Innovationsprojekte in den Datenbanken von Innosuisse zu identifizieren und den

SCCER zuzuweisen. Im Programmverlauf wurden diese Datenbanken teilweise geändert, was zu Brüchen in der Zeitreihe führte.

Das Controlling und das Reporting zu den Innovationsprojekten verliefen in dem bei Innosuisse üblichen Rahmen. Der einzige Hinweis auf Kritik ergibt sich aus der Analyse der Controlling-Daten: Es war im Nachhinein nicht mehr möglich, alle Daten zu den Innovationsprojekten zu rekonstruieren. Dies hing damit zusammen, dass einerseits die Innovationsprojekte der SCCER zunächst nicht speziell markiert wurden und andererseits bei der Umstellung von der KTI zu Innosuisse Brüche in den Zeitreihen entstanden.

5.1.3 Kooperation zwischen dem Förderprogramm Energie und anderen Forschungsinstitutionen in der Umsetzung

Wir haben in Abschnitt 2.2 festgehalten, dass die Konzeption des Förderprogramms Energie mit jener anderer Forschungsförderinstitutionen im Energiebereich gut abgestimmt war. Wie aber hat die Koordination bei der Umsetzung funktioniert?

Gemäss den Interviewten schloss das Förderprogramm Energie konzeptionell eine Lücke in der Landschaft der Forschungsförderung. Die Bildung der SCCER sei die erste und wirksamste Massnahme gewesen, um die Forschungsaktivitäten im Energiebereich der Schweiz zu koordinieren und die Zusammenarbeit namentlich zwischen den Forschungsstätten des ETH-Bereichs, der Fachhochschulen und der Universitäten zu stärken. Der Beitrag der SCCER lag insgesamt darin Silos aufzubrechen und die Energieforschung in der Schweiz themenspezifisch zu organisieren. Das Konzept über die TRL habe sich als einfache Methode zur Koordination auch in der Umsetzung bewährt und die Schnittstelle zur Grundlagenforschung sowie zur Industrie gut definiert. Dies funktionierte in den sieben ingenieurwissenschaftlichen SCCER. Im sozialwissenschaftlich ausgerichteten CREST taugte dieses Konzept weniger. Letzteres bestätigten auch die dort befragten Forschenden. Insbesondere die Koordination zwischen ETH-Bereich und Fachhochschulen erfuhr einen deutlichen Schub.

Insgesamt können wir festhalten, dass die Einbettung des Förderprogramms Energie in die Aktivitäten des SNF gut funktionierte. Der SNF war in den Steuerungsgremien gut verankert, die Verantwortlichen der beiden NFP 70 und 71 nahmen Einsitz im Evaluationspanel der SCCER. Etwas anders präsentierte sich das Bild für das BFE: Dieses war nur mit beratender Stimme im Steuerungsausschuss vertreten und ab 2017 auch nicht mehr mit Experten/-innen in den Expertenkommissionen, die insbesondere für die Auswahl der Innovationsprojekte zuständig waren (vgl. dazu das Organigramm weiter vorne). Gemäss Aussagen in den Interviews konnte das BFE in der Praxis zwar seine Stimme einbringen und den Argumenten des BFE wurde laut übereinstimmenden Aussagen immer Gehör geschenkt. Insbesondere ab 2017 gestaltete sich die Koordination jedoch schwieriger, weil das BFE keinen Zugriff auf die vom Förderprogramm bewilligten Innovationsprojekte erhielt. Offenbar erschwerte dies die Koordination zwischen BFE und Förderprogramm bei der Bewilligung von Gesuchen und führte zu Verstimmungen. Konkret ergaben sich folgende zwei Probleme:

- Die vor allem aus Sicht des BFE nicht optimale Koordination führte gemäss den von uns befragten Personen zu Abstimmungsproblemen bei der Bewilligung von Forschungsvorhaben. Das BFE wurde oft um Kofinanzierung gebeten, ohne die entsprechenden Innovationsprojekte oder Joint Activities genau zu kennen. Der Kontakt und die Koordination mit EnergieSchweiz beim BFE, das mit einem vergleichbaren linearen Konzept der Wissensgenerierung arbeitet, waren schwach.
- Der SNF hatte mit seinen Förderprogrammen eine komplementäre Strategie entwickelt, die gut zum Förderprogramm Energie passte. Allerdings wurde berichtet, dass

durch den Umfang der Förderung der SCCER die Anträge in der Nachwuchsförderung in Umfang und Qualität zurückgingen, insbesondere was die Innovation angeht.

Kontakte bestanden bei der Umsetzung auch zu EnergieSchweiz sowie zu anderen Bundesämtern, die in ihren Bereichen Ressortforschung betreiben und eine direkte inhaltliche Verbindung zur Energiestrategie aufweisen (Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Strassen). Die Kontakte waren nach Einschätzung der Interviewten aber nicht sehr intensiv: Die Diskrepanz zwischen der Forschung in den SCCER und den praktischen Bedürfnissen bei den genannten Stellen war insbesondere in der ersten Förderperiode zu gross. Auf der Stufe einzelner Projekteingaben funktionierte die Kooperation in der Praxis nach Aussagen der Interviewten hingegen gut. So konnten zum Beispiel Pilot- und Demonstrationsprojekte, die aus dem Förderprogramm heraus entstanden waren, über das BFE finanziert werden.

5.2 Ergebnisse Umsetzung auf Stufe der einzelnen SCCER

Auf Basis der Interviews sowie der vorliegenden Daten und Informationen der Evaluationspanels der SCCER geben wir in diesem Abschnitt die Ergebnisse der Umsetzung auf Stufe der einzelnen SCCER wieder. Im Fall der Umsetzung der Organisation der SCCER analysierten wir lediglich die Führung, und zwar bis und mit der Arbeitsteilung auf Stufe der Arbeitspakete. Da die SCCER eine grosse Zahl von Forschenden beschäftigten, kann die Organisation auf Stufe der einzelnen Teilarbeitspakete oder Forschungsprojekte sehr unterschiedlich aussehen.

5.2.1 Zusammensetzung der Projektpartner in den SCCER

Mit der Entstehung der SCCER wurden neue Organisations- und Koordinationsstrukturen für deren Umsetzung entwickelt. Die SCCER mussten gemäss Vorgaben in der Ausschreibung als (interdisziplinäre) Konsortien organisiert sein. Daher lässt sich für jedes SCCER ein Leading House mit einem Gesamtprojektleiter und verschiedenen Arbeitspaketen erkennen, die von Projektpartnern geleitet wurden. Die Forschenden stammten aus dem ETH-Bereich, den Fachhochschulen und den Universitäten. Betrachten wir die Zusammensetzung der Projektpartner in den SCCER, ergibt sich folgendes Bild:

- Institutionen des ETH-Bereichs stellen total über alle SCCER gesehen 25 Projektpartner und sind in sieben der acht SCCER im Lead.
- Erstaunlich ist die grosse Zahl an Instituten aus Fachhochschulen, die total 26-mal als Projektpartner aufgeführt sind. Die Vernetzung zwischen dem ETH-Bereich und den Fachhochschulen ist damit gut gelungen.
- Die Universitäten sind 17-mal als Projektpartner in den SCCER vertreten, wobei die Verteilung auf die acht SCCER sehr ungleich ausfällt: Allein in den drei SCCER CREST, HaE und SoE sind 12 der 17 Projektpartner vertreten.

Anders als bei den ETH-Institutionen und den Fachhochschulen sind die Universitäten somit in den SCCER ungleich stark vertreten und insgesamt auch am wenigsten stark vernetzt. Dieser Befund konnte durch die Erhebung unter den Kooperations- und Umsetzungspartnern bestätigt werden. Dies dürfte eine direkte Folge der weiter vorne beschriebenen Entstehungsgeschichte der SCCER sein. Da die Universitäten in vielen Fällen die sozialwissenschaftliche Dimension in die Forschungsvorhaben einbrachten, lässt sich daraus ableiten, dass die Partnerorganisationen in den SCCER in sehr unterschiedlichem Mass interdisziplinär zusammengesetzt waren. Das lässt sich auch direkt an den Zielsetzungen der SCCER ablesen, die im Wesentlichen technisch geprägt sind.

Die Projektpartner auf Stufe der Arbeitspakete blieben über die Projektdauer relativ stabil. Dies hatte auf der einen Seite den Vorteil, dass der Kapazitätsaufbau tatsächlich

stattfinden konnte, weil die Finanzierung über beide Förderperioden gesichert war. Auf der anderen Seite ergab sich der Nachteil, dass neue Institute mit neuen Ideen Mühe hatten, in die Konsortien aufgenommen zu werden. Dies hängt mutmasslich mit der Finanzierung zusammen: Zwar war es den SCCER freigestellt, jederzeit neue Institutionen in die Konsortien aufzunehmen. Sie erhielten dafür aber keine zusätzlichen Mittel, womit bei einer Veränderung des Konsortiums eine Umverteilung der Gelder innerhalb des Konsortiums notwendig gewesen wäre. Dies behinderte den Wechsel von Projektpartnern.

5.2.2 Organisation

Jedes SCCER wurde von einem Head geleitet. Der Einfluss der Leitenden der SCCER (Heads) auf die Steuerung der SCCER wird in den Interviews unterschiedlich beurteilt. Laut einigen Interviewten waren die Steuerungsmöglichkeiten und Kompetenzen der Heads relativ gering. Das Gros der Arbeit wurde auf Ebene der Arbeitspakete durchgeführt, denen wiederum Arbeitspaket-leitende vorstanden. Es habe wenig Instrumente gegeben, um die Leitung der Arbeitspakete und ihre Aktivitäten stärker an den Zielsetzungen des jeweiligen SCCER auszurichten. Auch die Flexibilität im Hinblick auf die Kooperationspartner sei beschränkt gewesen: Es sei nur sehr schwer möglich gewesen, Partner während der Laufzeit des Programms zu wechseln respektive neue Partner hinzuzuziehen. Dies habe eine Verschiebung der Finanzmittel zur Folge gehabt, die nur schwer durchsetzbar gewesen sei. Weit positiver fällt das Urteil der Forschenden in den Interviews aus: Sie beurteilten die Rolle der Heads als äusserst wichtig und positiv. Diese hätten als Leitende der SCCER eine wichtige Funktion wahrgenommen in Bezug auf die Kommunikation sowie die Integration der Forschungsgruppen und der Arbeitspakete.

Wie in Abschnitt 4.2.2 ausgeführt, wurden die Forschungsaktivitäten in den Projekteingaben entlang von Arbeitspaketen konzipiert. Einzig das SCCER Mobility definierte sogenannte Innovationsfelder, die insgesamt fünf Capacity Areas umfassten. Die Definition von Arbeitspaketen war verschiedenen Forschenden der SCCER bereits aus früheren Projekten (z.B. EU-Projekten) bekannt und bewährte sich im Verlauf der Umsetzung auch weitgehend. Verschiedene SCCER (z.B. CREST) schufen zusätzlich zur thematischen Organisation ein Organigramm entlang der Forschungspartner. Jedes einzelne SCCER legte für die beiden Antragsphasen (ab 2013 und ab 2016) ein Organigramm vor. Die meisten Organigramme wurden aufgrund der Anpassung der Konzeption in der zweiten Förderperiode verändert (vgl. Abschnitt 4.2.2). Während es in der ersten Förderperiode um Kapazitätsaufbau und Forschung ging, lag der Fokus in der zweiten Förderperiode auf Forschung und Anwendung.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die Organisation aller SCCER übersichtlich und verständlich gestaltet wurde. Die Organigramme der SCCER FEED&D und EIP sind zudem stark aufeinander abgestimmt. Einerseits wählten sie in der zweiten Förderperiode dieselbe Struktur und andererseits wurden Verbindungen zwischen den Organigrammen der beiden SCCER etabliert.

Die Interviews haben gezeigt, dass sich in Ergänzung zur Top-down-Struktur in Form der Organigramme eine Bottom-up-Koordinationsstruktur entwickelte, die sowohl den Austausch zwischen den teilnehmenden Personen wie auch jenen zwischen den Mitgliedern der Arbeitspakete förderte. Beispielsweise haben sich alle teilnehmenden Personen vom SCCER HaE zweimal pro Jahr auf Symposien zusammengefunden, in denen die Kohärenz und die Ergebnisse der Themen gestärkt werden konnten und auch ein reger Austausch zwischen den Mitgliedern der Arbeitspakete gepflegt wurde. Andere SCCER organisierten ähnliche, in den letzten Jahren wegen der COVID-19-Pandemie vor allem auch virtuelle Treffen für Austausch.

5.2.3 Beurteilung der Umsetzung der Arbeitspakete

Bei der Beurteilung der Umsetzung der einzelnen Arbeitspakete haben wir keine vertiefte Analyse vorgenommen. Wir stützen uns vielmehr auf die Ergebnisse der Evaluationspanels, die für jedes Jahr und jedes Arbeitspaket den wissenschaftlichen Fortschritt sowie die Einhaltung des Arbeitsplans und der Meilensteine überprüft haben. Einzelne Aspekte, wie z.B. zu WTT, wurden über eine gesonderte Befragung bei den AP-Leitenden erhoben. Die Ergebnisse finden sich in den entsprechenden Kapiteln (z.B. 7 und 8).

Die Ergebnisse der Evaluationspanels haben wir in Abschnitt 4.2.2 dargestellt. Wir dürfen an dieser Stelle festhalten, dass die Umsetzung der Arbeitspakete der einzelnen SCCER mehrheitlich mit gut oder sehr gut bewertet worden ist. Im Durchschnitt schnitt das SCCER SoE am besten ab. Die niedrigsten Noten erhielten FEEB&D für das Arbeitspaket 5 und BIOWEET für das Arbeitspaket 2. Während bei FEEB&D kritisiert wurde, dass einzelne Module in diesem Arbeitspaket nur teilweise oder nicht fristgerecht abgeschlossen werden konnten, wurden bei BIOSWEET Verzögerungen bei der geplanten Umsetzung beziehungsweise Umstrukturierungen festgestellt.

5.2.4 Organisatorische Verankerung des WTT

Vor 2017 gab es mit zwei Ausnahmen keine WTT-Stellen in der Organisation der SCCER. Diese Stellen wurden erst nach 2017 aufgrund einer expliziten Forderung seitens Innosuisse geschaffen. Die dafür eingesetzten Ressourcen waren aber eher bescheiden und umfassten meist eine Teilzeitstelle von etwa 50 Prozent. Bei einzelnen SCCER übernahm der Head die Verantwortung für den WTT. Nach 2017 etablierte sich ein regelmässiger Austausch zwischen den WTT-Verantwortlichen der SCCER, der gemäss Interviews den WTT konzeptionell weitergebracht hat. Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über die organisatorische Verankerung der WTT-Verantwortlichen.

D 5.1: Verankerung des WTT in den verschiedenen SCCER

<i>SCCER</i>	<i>WTT-Verantwortung</i>	<i>Institution</i>	<i>Board Member</i>	<i>Hintergrund WTT-Verantwortlicher</i>
BIOSWEET	Einzelfunktion	Lead-Partner Institution	nein	Industrie
CREST	Einzelfunktion	Andere (ZHAW)	ja	Industrie
EIP	WTT-Funktion kombiniert mit Head-Funktion	Lead-Partner Institution	ja	Forschung
FEEB&D	Einzelfunktion	Andere (HSLU)	nein	Industrie
FURIES	WTT-Funktion kombiniert mit Programmkoordination	Lead-Partner Institution	nein	Forschung
HaE	WTT-Funktion kombiniert mit Programmkoordination	Lead-Partner Institution	nein	Forschung
Mobility	WTT-Funktion kombiniert mit Programmkoordination	Lead-Partner Institution	nein	Industrie
SoE	Einzelfunktion	Lead-Partner Institution	ja	Industrie

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Perch-Nielsen, Sabine; von Felten, Nana; Mack, Alexander (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 2: Implementation of Scientific Results, Final Report. Zollikon und Neuenburg: EBP und IRENE, S. 31.

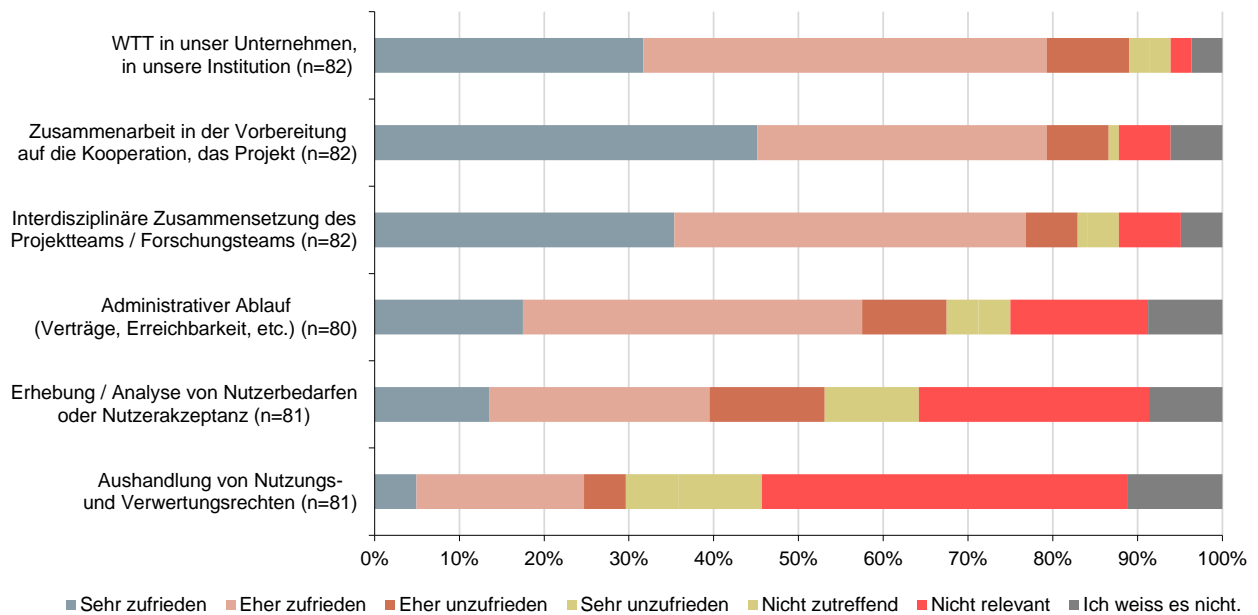
Die Interviewten berichteten, dass der WTT auch vor 2017 stattgefunden habe. Es habe zwar noch keine WTT-Stelle gegeben, die entsprechenden Konzepte seien aber meist implizit vorhanden gewesen. Es lassen sich in den Dokumenten auch gute Beispiele finden, wie zu Beginn ein Austausch mit den Stakeholdern durchgeführt wurde, um deren Bedürfnisse zu erfassen und in die Forschungsfragen einfließen zu lassen.

Wie wird die organisatorische Ausgestaltung der WTT-Stellen nach 2017 beurteilt? Einige Interviewte hielten fest, dass die Schaffung einer WTT-Stelle auf Stufe der Leitung der SCCER zielführend gewesen sei. Dies sei besonders dann der Fall gewesen, wenn der WTT-Verantwortliche über ein breites Netzwerk und viel Erfahrung verfügt habe. Der Vorteil einer zentralen, übergreifenden WTT-Stelle sei es, dass diese einen Überblick über die Technologien und Institutionen habe und Industriepartner intern weitervermitteln könne. Andere Interviewten hätten eine dezentrale Organisation des WTT oder eine Rotation bei der WTT-Verantwortung innerhalb der SCCER begrüßt. Damit hätte sich der Kontakt zu den Industriepartnern vereinfachen lassen, da diese meist spezifische Technologien nachfragen würden. Eine zentrale WTT-Stelle habe nur einen begrenzten Überblick über alle laufenden Projekte und daher eher Mühe, spezifische Nachfragen zu befriedigen. Zudem habe die Schaffung einer zentralen WTT-Stelle einen vergleichsweise hohen Aufwand für die Abstimmung mit den jeweiligen Arbeitspaketen und Forschungsprojekten notwendig gemacht, was nicht immer funktioniert habe.

Wir haben die Funktionsweise der WTT-Strukturen im Rahmen der Online-Befragungen sowie der Interviews zur Diskussion gestellt. Betrachten wir die Ergebnisse der Online-Befragungen, zeigte sich der überwiegende Anteil der Befragten als sehr oder zumindest eher zufrieden mit den bestehenden Strukturen. Auch die Zusammenarbeit insgesamt wurde als sehr positiv wahrgenommen, ähnlich die interdisziplinäre Zusammensetzung des Projekt- beziehungsweise Forschungsteams.

Etwas weniger positiv, aber immer noch mit über 50 Prozent Zufriedenheit, nahmen die Kooperations- und Umsetzungspartner administrative Abläufe im Projekt wahr. Bei der Erhebung beziehungsweise Analyse von Nutzerbedarfen oder -akzeptanz sowie bei der Aushandlung von Nutzungs- und Verwertungsrechten sticht die Beurteilung als nicht zutreffend und/oder relevant für die Beteiligung am SCCER ins Auge.

D 5.2: Zufriedenheit mit der Kooperation beziehungsweise mit dem Projekt



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

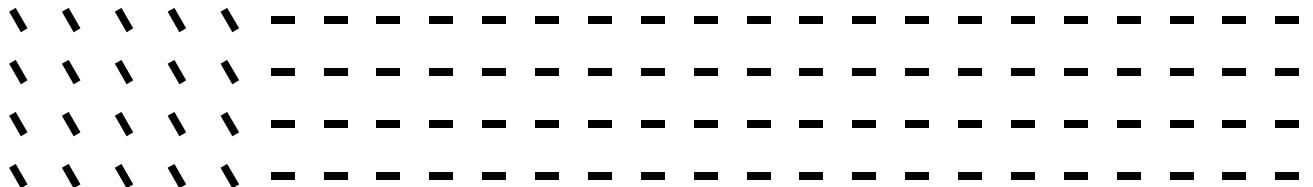
Laut Einschätzung der meisten Befragten in den Interviews trugen die in den SCCER nach und nach geschaffenen Strukturen dazu bei, das Interesse der Industrie zu wecken, und erleichterten in vielen Fällen die Kontaktaufnahme. Die direkte Ansprache, zunächst durch den Head und das leitende Personal, später durch die jeweiligen WTT-Beauftragten der SCCER, habe Grundlagen für Kooperationen geschaffen, um diese während der Programmlaufzeit zu stärken und auszubauen. Vertrauen sei aufgebaut worden und es seien intensive, dauerhafte, nachhaltige und ausbaufähige Netzwerke entstanden.

In einigen der Gespräche mit Vertretern/-innen der SCCER wurde auf die «hausinternen» WTT-Unterstützungsleistungen hingewiesen, die im Lauf der Zeit auch in Anspruch genommen wurden. Es handelt sich dabei um Strukturen, die sich unabhängig vom Förderprogramm in den Hochschulen um den Technologietransfer kümmern. In einigen wenigen Interviews kam zur Sprache, dass die bestehenden WTT-Einrichtungen der Kooperationspartner für die WTT-Aktivitäten und -Massnahmen der SCCER nicht nur Vorgaben gemacht, sondern aktiv eine Einbindung eingefordert hätten. Insgesamt wurde deutlich, dass die Einrichtungen ihre Transferkanäle und Massnahmen unterschiedlich gewichteten – je nach Zielgruppe, vorhandenen Unterstützungsstrukturen und Schwerpunktsetzung des WTT. Einige Interviewte liessen auch durchblicken, dass sie die für den WTT reservierten Ressourcen als zu hoch betrachteten.

5.2.5 Kooperation innerhalb und zwischen den SCCER

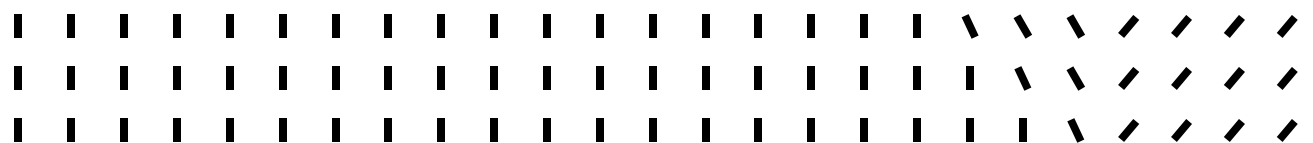
Auf die Kooperation und die strukturelle Zusammenarbeit innerhalb und zwischen den SCCER gehen wir ausführlich in Kapitel 7 ein. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf eine knappe Darstellung der operativen Zusammenarbeit in den Arbeitspaketen. Die Interviews haben gezeigt, dass die Kooperationen zwischen den Arbeitspaketen zwar vorhanden, aber ausbaufähig waren. Die Koordination zwischen den Arbeitspaketen habe viel Aufwand gekostet und die Ressourcen dafür seien limitiert gewesen. Strukturellen Austausch gab es in unterschiedlicher Form, beispielsweise durch monatliche Sitzungen oder Jahrestagungen.

Die Joint Activities stärkten gemäss den Interviews die Zusammenarbeit zwischen den SCCER und machten sie oft überhaupt erst möglich. Sie hätten es ermöglicht, die Konkurrenz zwischen den Hochschulen um Fördergelder zu umgehen. Nichtsdestotrotz scheint es Schwierigkeiten bei der Tiefe der Zusammenarbeit gegeben zu haben. Einzelne Interviewte berichteten, man habe eher nebeneinander statt miteinander gearbeitet.



6. Ergebnisse Output

Das Förderprogramm Energie erzielte quantitativ wie qualitativ einen guten Output. Wichtig ist die Additionalität, auch wenn Mitnehmer nicht vermieden werden konnten. Die Inter- und Transdisziplinarität des Outputs ist gemäss Interviews als vergleichsweise wenig erfolgreich zu werten.



Das Förderprogramm Energie hat während seiner Laufzeit eine Vielzahl von Leistungen bereitgestellt. Obwohl der Umfang und die Qualität der Leistungen keinen Schwerpunkt der Evaluation bilden, geben wir an dieser Stelle einen quantitativen Überblick über ausgewählte Outputs und bedienen uns dabei primär der Controlling-Daten. Anschliessend gehen wir auf die qualitative Beurteilung der Leistungen auf Basis der Programmevaluation ein.

6.1 Quantitative Darstellung ausgewählter Outputs nach SCCER

Die Outputs aus der Forschung lassen sich durch die klassischen Indikatoren darstellen. Wir gehen nacheinander auf die Entwicklung der Drittmittel, der Publikationen, der anwendungsorientierten Leistungen (Patente, Lizenzen usw.) sowie der Zahl der Innovationsprojekte ein.

I Entwicklung der Drittmittel

Eine erste quantitative Darstellung betrifft die Drittmittel, die die SCEER im Verlauf der Zeit eingeworben haben. Die folgende Darstellung zeigt, dass die Finanzierung der Kompetenzzentren durch das Förderprogramm Energie sich im Bereich von 24 bis 30 Prozent bewegte. Der Umfang der jeweiligen Drittmittel war damit über alle SCCER hinweg vergleichbar hoch.

D 6.1: Personal und Budgets der einzelnen SCCER total über die gesamte Programmlaufzeit (2014–2020)

SCCER	Mittelwert VZÄ 2014–2020 (Mittelwert Anteil durch Innosuisse finanzierte VZÄ)	Beiträge Förderprogramm (Innosuisse)	Drittmittel (Bund)	Drittmittel (Industrie und andere)	Eigenfinanzierung	Gesamtfinanzierung (total)
BIOSWEET	70,6 (33,5)	17,1	11,1	13,7	25,3	67,2
CREST	111,4 (28,6)	27,5	13,5	18,2	45,6	104,8
EIP	43,8 (12,9)	8,1	9,9	6,2	10,0	34,2
FEEB&D	66,8 (25,0)	18,3	10,5	10,9	22,2	61,9
FURIES	115,1 (39,5)	28,4	20,1	19,2	28,4	96,1
HaE	117,8 (36,2)	27,3	18,3	18,7	35,2	99,5

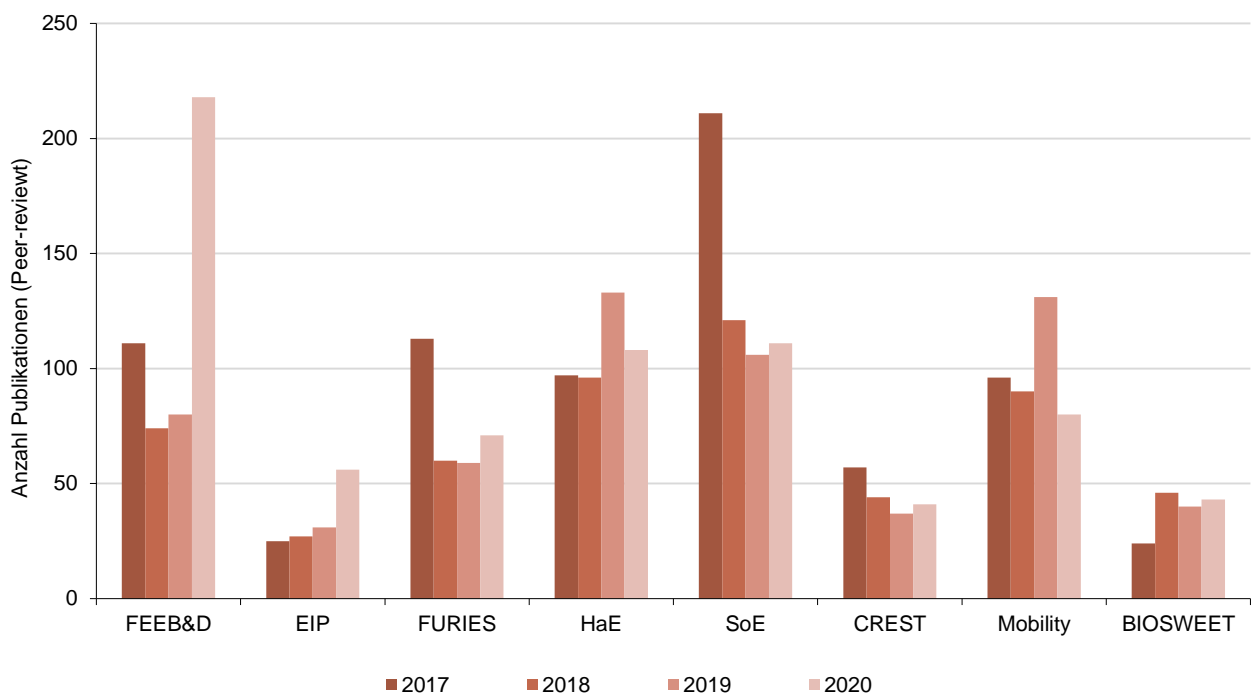
SCCER	Mittelwert VZÄ 2014–2020 (Mittelwert Anteil durch Innosuisse finanzierte VZÄ)	Beiträge Förderprogramm (Innosuisse)	Drittmittel (Bund)	Drittmittel (Industrie und andere)	Eigenfinanzierung	Gesamtfinanzierung (total)
Mobility	109,2 (30,0)	26,4	28,3	16,9	29,1	100,7
SoE	143 (31,5)	30,2	30,1	20,6	44,3	125,2
Total	777,7 (227,8)	183,2	141,9	124,4	240,1	689,6

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports der SCCER 2014–2020.

Legende: Personal in Vollzeitstellen, finanzielle Mittel in Millionen Franken, Beiträge von Innosuisse ohne die Innovationsprojekte und Joint Activities, Entwicklung des Forschungsoutputs in Form von Publikationen.

Ein häufig verwendeter Indikator für die Forschungsleistung ist die Zahl der Peer-reviewten Publikationen. Wir haben aufgrund der Datenlage nur die zweite Förderperiode betrachtet. Die folgende Darstellung zeigt Unterschiede zwischen den SCCER und den Programmjahren. Die finanzstärkeren SCCER SoE, Mobility und HaE weisen die meisten Publikationen aus. Gegen Programmende hat auch das SCCER FEEB&D eine Vielzahl von Publikationen vorzuweisen. Die Zahl der Publikationen beim SCCER FURIES bewegt sich im Mittelfeld, jene des SCCER CREST liegt trotz des vergleichswisen grossen Budgets tief. Dies gilt auch für die SCCER EIP und BIOSWEET, was sich aber mit dem vergleichswisen geringeren Budget erklären lässt. Insgesamt weisen die SCCER für die Jahre 2017 bis 2020 rund 2'300 Peer-reviewte Publikationen aus.

D 6.2: Übersicht Publikationen (Peer-reviewt) der SCCER (2017–2020)

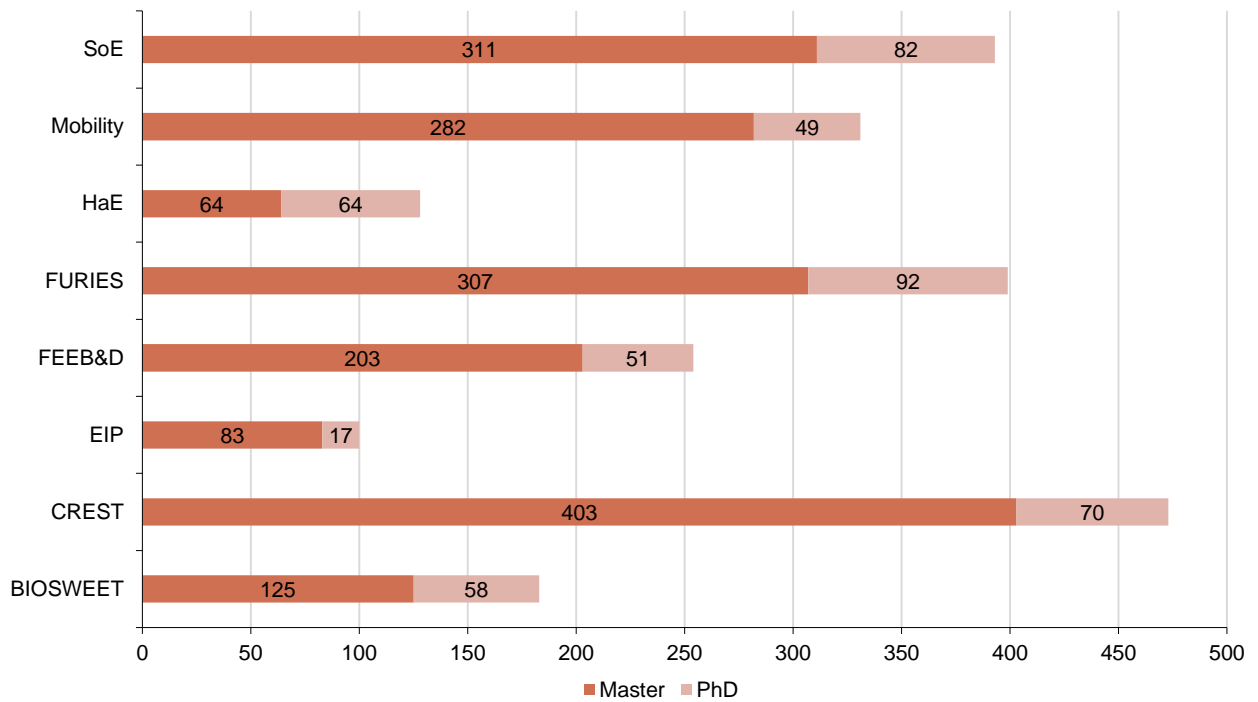


Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

Legende: Anzahl Publikationen der SCCER, die einen Peer-Review-Prozess durchlaufen haben, in absoluten Zahlen. Dargestellt wird aufgrund der verfügbaren Monitoring-Daten der SCCER ausschliesslich die zweite Förderperiode.

Publikationen im Rahmen der Ausbildung bilden eine zweite wichtige Gruppe von Veröffentlichungen. Die entsprechenden Zahlen sind in Darstellung D 6.3 aufgeführt. Im Rahmen des Förderprogramms Energie entstanden insgesamt 2'261 Abschluss- und Doktorarbeiten. Davon waren 483 Dissertationen und 1'778 Masterarbeiten.²⁶ Die Anzahl Masterarbeiten ist bei CREST, FURIES und SoE besonders hoch. Die Anzahl Dissertationen ist in absoluten Zahlen betrachtet über die einzelnen SCCER sehr ausgeglichen.

D 6.3: Übersicht fertiggestellte Dissertationen und Masterarbeiten SCCER (2014–2020)



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenschluss der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.
 Legende: Anzahl Masterarbeiten und Dissertationen in absoluten Zahlen.

Bei den Outputs zeigen sich Unterschiede zwischen den SCCER. Sie lassen sich einerseits über die unterschiedlichen Ausrichtungen der SCCER erklären. Während das SCCER FURIES beispielsweise zahlreiche Demonstrationsanlagen hervorbrachte, stand beim sozialwissenschaftlich ausgerichteten SCCER CREST die Entwicklung von Modellen und Datensätzen im Vordergrund.

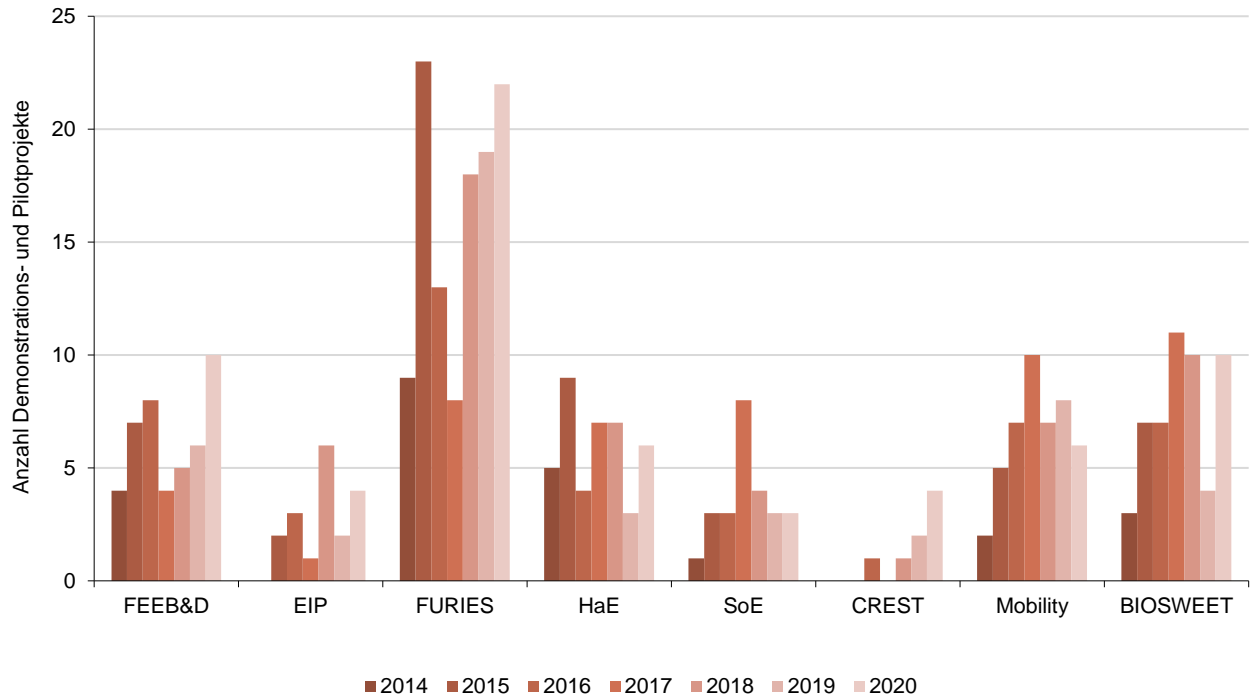
I Anwendungsorientierte Outputs der SCCER

Neben den Drittmitteln und den Publikationen bilden Patente, Lizenzen, Spin-offs, Prototypen, Pilotanlagen, Demonstrationsprojekte, Innovationsprodukte und Dienstleistungen typische Indikatoren zur Beurteilung der Outputs. Wir stellen in der Folge eine Reihe von Daten zu diesen Indikatoren vor. Darstellung D 6.3 gibt einen Überblick über die bei den SCCER entstandenen Demonstratoren und Pilotprojekte. Es zeigt sich, dass vor allem das SCCER FURIES eine Vielzahl an Demonstratoren und Pilotprojekten realisiert hat. Wir führen dies auf den starken thematischen Fokus des SCCER FURIES (Übertragungsnetze) zurück. Insgesamt entwickelten die SCCER über die gesamte Programmlaufzeit 345

²⁶ Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021): Energy Funding Programme 2013-2020, Final Report. Bern, S. 14.

Demonstratoren und Pilotprojekte. Dazu kommen 123 Patentapplikationen, 69 Innovationsprodukte und -dienstleistungen sowie Prozessinnovationen und 44 Spin-offs.²⁷

D 6.4: Übersicht Demonstrations- und Pilotprojekte der einzelnen SCCER (2014–2020)

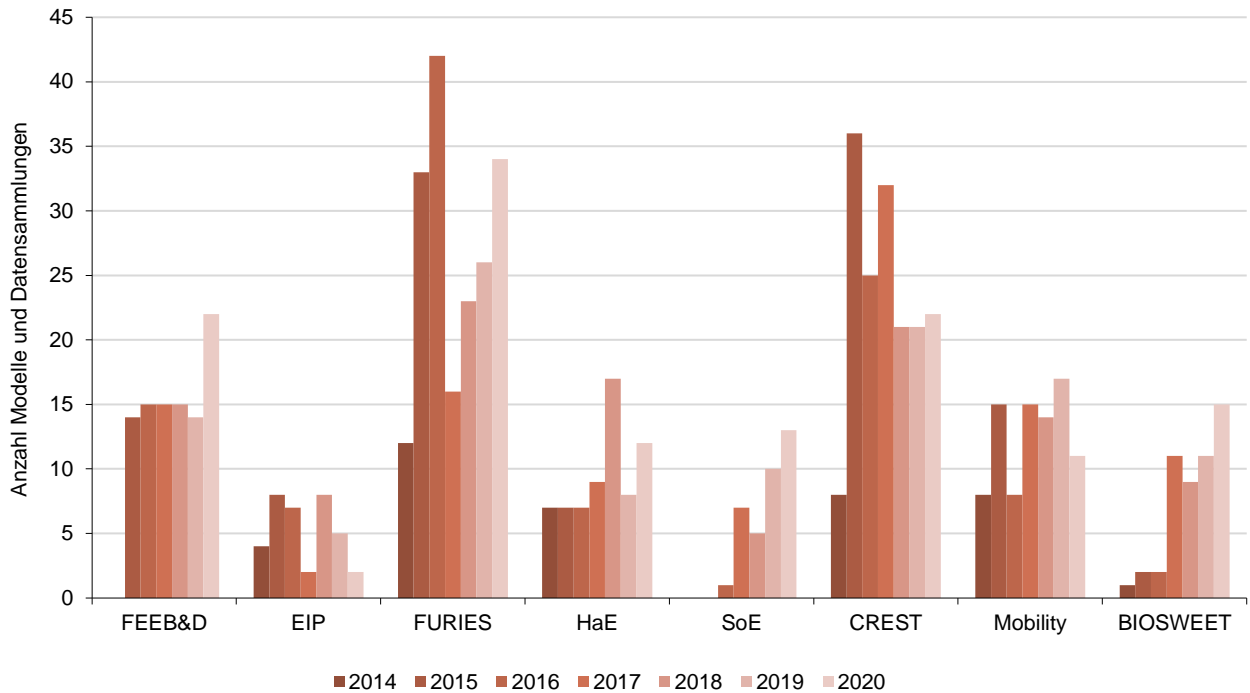


Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.
 Legende: Anzahl Demonstrations- und Pilotprojekte in absoluten Zahlen.

Die Zahl der erarbeiteten Modelle und Datensätze wird in Darstellung D 6.5 wiedergegeben. Zwischen den SCCER zeigen sich Unterschiede. Die SCCER FURIES und CREST geben die Erarbeitung einer Vielzahl von Modellen, Datensammlungen und Dienstleistungen an. Die SCCER EIP, BIOSWEET und SoE weisen in diesem Bereich weniger Produkte aus.

²⁷ Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021): Energy Funding Programme 2013-2020, Final Report. Bern, S. 14.

D 6.5: Übersicht Modelle, Datensammlungen und Dienstleistungen der einzelnen SCCER (2014–2020)



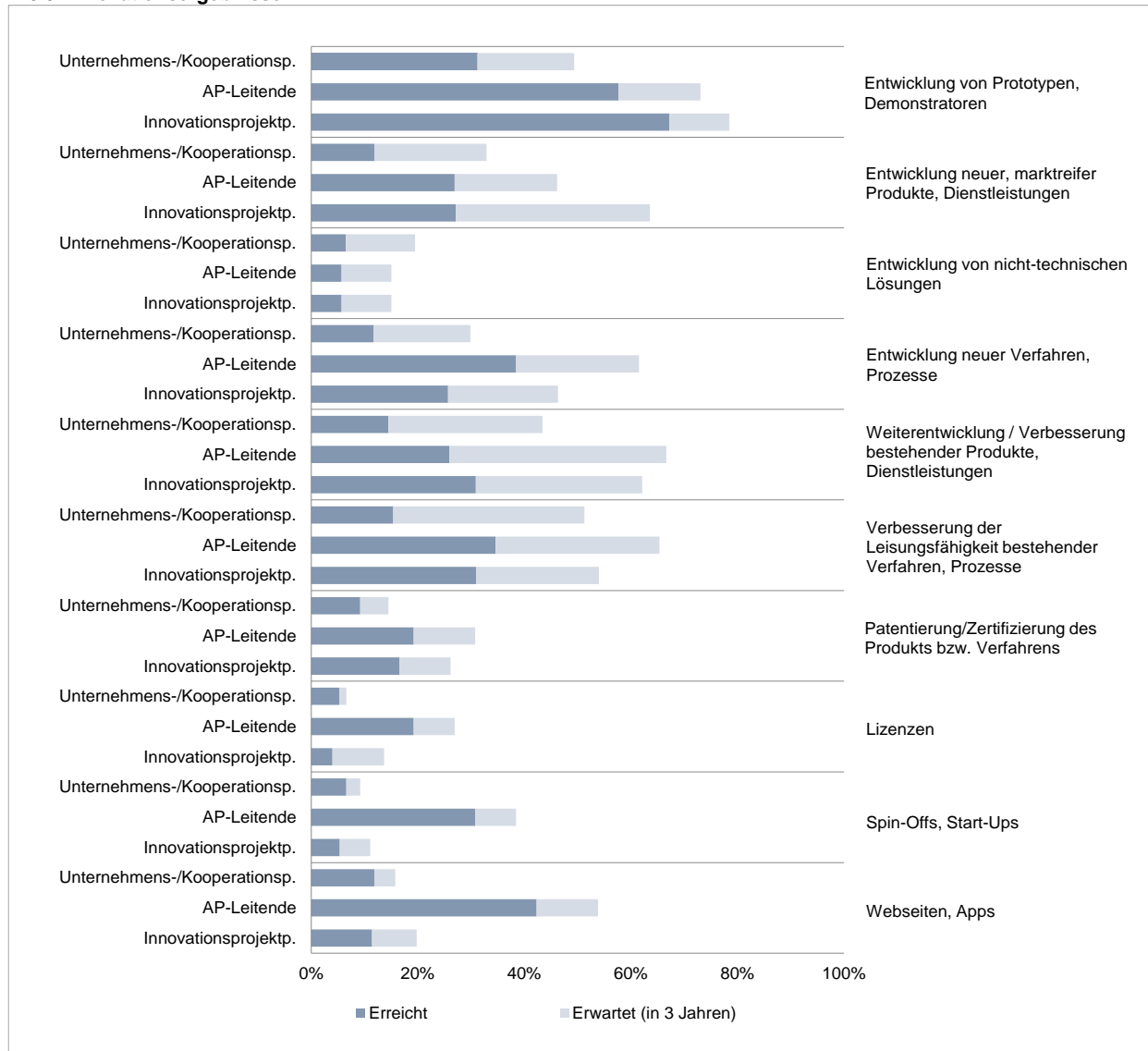
Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

Legende: Anzahl Modelle und Datensätze in absoluten Zahlen.

I Anwendungsorientierte Outputs laut Befragungen

Welche anwendungsorientierten Outputs konnten die Innovationsprojekte hervorbringen? Insgesamt standen laut den Online-Befragungen der Kooperations- und Umsetzungspartner, der AP-Leitenden und der Innovationsprojektspartner die Entwicklung von Prototypen oder Demonstratoren an erster Stelle bei den bereits erreichten Innovationsergebnissen. Besonders hoch sind die Erwartungen bezüglich der Entwicklung neuer Verfahren oder Prozesse beziehungsweise bestehender Produkte und Dienstleistungen. Ins Auge fällt die Einschätzung der AP-Leitenden, dass aufgrund der Beteiligung am SCCER Spin-offs und oder Start-ups realisiert werden konnten. Angaben zu «nicht realisiert/erwartet» beziehungsweise «nicht relevant» waren bei der Entwicklung von nicht-technischen Lösungen am höchsten.

D 6.6: Innovationsergebnisse



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragungen der Umsetzungs-/Kooperationspartner (n = 76-78), AP-Leitende (n = 26) und geförderten Innovationsprojektspartner (n = 298-302). Rest auf 100 Prozent: Nein/Nicht erwartet beziehungsweise zu beurteilen sowie keine Angabe.

I Vergleich mit anderen Energieforschungsförderprogrammen

Wie lassen sich die Outputs des Förderprogramms Energie im Vergleich zu anderen Energieforschungsförderprogrammen einordnen? Ein Vergleich ist nicht einfach, da das Förderprogramm Energie für Schweizer Verhältnisse sehr gross war. Im Energiebereich der Schweiz ist sicher kein Programm dieser Grössenordnung zu finden. Thematisch drängt sich hingegen ein Vergleich mit dem Nationalen Forschungsprogramm (NFP) «Energie» auf. Dieses bestand aus den NFP-Programmen 70 (Energie) und 71 (Steuerung des Energieverbrauchs). Insgesamt verfügte es über 45 Millionen Franken, der kleinere Teil von 8 Millionen (17%) kam dem sozialwissenschaftlich ausgerichteten NFP 71 zu. Das Förderprogramm Energie verfügte über 725 Millionen Franken und war damit rund 16-mal grösser als das NFP Energie. Wie bei den NFP wurden die durch die Förderung beigesteuerten Mittel von 186 Millionen Franken zum grösseren Teil (rund 85%) für die technischnaturwissenschaftliche Forschung verwendet. Nur ein SCCER war sozialwissenschaftlich fokussiert und wurde mit 27,5 Millionen Franken durch Innosuisse direkt unterstützt.

Beide Forschungsprogramme fokussierten stark auf die anwendungsorientierte Forschung und den Transfer in die Praxis.

Wir haben einige ausgewählte Zahlen zu den Outputs der beiden Programme verglichen und in der folgenden Darstellung zusammengestellt. Die Auswertung zeigt, dass es entscheidend ist, welche Basis wir für den Vergleich heranziehen. In absoluten Zahlen ist klar, dass das Förderprogramm Energie einen ungleich höheren Effekt ausgelöst hat. Dies ist aufgrund der ungleich grösseren Ressourcen auch zu erwarten. Wenn wir aber für den Vergleich die relativen Kennzahlen verwenden und dabei auf die Gesamtausgaben (Förder-summe, Eigen- und Drittmittel) als Grundlage zurückgreifen, schneiden die Outputs des Förderprogramms überall schlechter ab. Wenn wir für den Vergleich nur die Fördermittel von Innosuisse verwenden, sind die Zahlen bei den Publikationen und Dissertationen sehr ähnlich, bei den eher umsetzungsorientierten Indikatoren liegen die Werte des Förderprogramms aber deutlich höher als bei den NFP. Auf Basis der direkten Förderung können wir daher schliessen, dass das Förderprogramm beim wissenschaftlichen Output in Form von Publikationen und Ausbildungsleistungen ähnlich abschneidet wie die NFP, aber etwas mehr umsetzungsorientierte Outputs erreicht hat (vor allem bei den Pilot- und Demonstrationsanlagen). Nehmen wir die Gesamtheit der Ausgaben, so liegen die Outputs des Förderprogramms aber deutlich hinter jenen der NFP zurück.

D 6.7: Vergleich quantitative Outputs Förderprogramm Energie und NFP Energie

<i>Output</i>	<i>Kennzahl</i>	<i>SCCER</i>	<i>NFP Energie</i>
Finanzielles Gesamtvolumen	In Mio. Franken (nur Innosuisse-Förderung SCCER)	724,6 (186,2)	45
	Anzahl	483	124
Dissertationen	Pro Mio. Franken	0,7 (2,6)	2,7
	Anzahl	2'261	544
Publikationen (Peer-reviewt)	Pro Mio. Franken	3,1 (12,1)	12
	Absolut	123	13
Patente	Pro Mio. Franken	0,16 (0,7)	0,28
	Absolut	345	4
Pilot- und Demonstrationsprojekte	Pro Mio. Franken	0,47 (1,9)	0,08
	Absolut	44	2 (Start-ups)
Spin-offs	Pro Mio. Franken	0,06 (0,2)	0,04

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Final Report zum Förderprogramm Energie und Monitoring SCCER. Alle Angaben zu den Outputs des NFP Energie wurden anhand persönlicher Auskünfte des Präsidenten der Leitungsgruppe des NFP 71 zusammengetragen.

Legende: Das NFP Energie setzte sich aus den NFP-Programmen 70 (Energie) und 71 (Steuerung des Energieverbrauchs) zusammen. Die Differenzen in den finanziellen Gesamtvolumen ergeben sich aufgrund der Differenzen in den im Final Report von Innosuisse ausgewiesenen Zahlen und in den Berechnungen des Evaluationsteams auf Basis der jährlichen Financial Reports der SCCER und der Joint Activities.

I Entwicklung der Innovationsprojekte

Die Forschenden der SCCER konnten während der ganzen Laufzeit des Programms bei Innosuisse Gesuche für Innovationsprojekte einreichen. Allerdings stand diese Form der Förderung auch anderen, nicht in den Zentren organisierten Forschenden offen. Wie die folgende Darstellung zeigt, liegt die Zahl der Gesuche in den Jahren zwischen 2014 und 2020 immer etwa auf demselben Niveau. Eine Abweichung nach unten zeigt das Jahr 2018. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Forschenden der SCCER mit dem Antrag für die zweite Förderperiode beschäftigt waren und daher weniger Innovationsprojekte beantragten. Plausibel ist auch die Erklärung, dass der Wechsel von der KTI zu Innosuisse diesen Rückgang verursacht hat. Die Veränderung führte aufseiten der Forschungspartner zu Unsicherheiten in Bezug auf die Abläufe und die Erwartungen an das Verfahren sowie den Aufwand bei der Gesuchstellung. Als Folge davon zeigten sich die Forschungspartner in den Jahren 2017 und 2018 in der Gesuchstellung zurückhaltend.²⁸

D 6.8: Gesamtübersicht über die eingereichten und bewilligten energiebezogenen Innovationsprojekte aus dem Förderprogramm Energie (2014–2020)

Geschäftsjahr	Anzahl eingereichte Gesuche	Anzahl bewilligte Gesuche	Bewilligungsquote
2014	90	44	49%
2015	71	38	54%
2016	92	38	41%
2017	91	33	36%
2018	60	38	63%
2019	93	59	63%
2020	112	57	49%
Total	609	307	Durchschnitt 50%

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Tätigkeits- und Geschäftsberichte Innosuisse 2014–2017; «Discover Innosuisse»-Berichte 2018–2020; Daten Fördercontrolling Innosuisse und Monitoring-Daten SCCER.

Legende: Die Angaben zu den Geschäftsjahren 2014–2017 stützen sich auf die Tätigkeits- und Geschäftsberichte 2014–2017. Die Angaben zu den Geschäftsjahren 2018–2020 stützen sich ausschliesslich auf die Daten des Fördercontrollings sowie die Discover-Berichte von Innosuisse.

Darstellung D 6.9 zeigt eine Gesamtübersicht über das Volumen der energiebezogenen Innovationsprojekte im Zusammenhang mit den acht SCCER. Ausgewiesen werden die energiebezogenen Innovationsprojekte, die verschiedene Gesuchstellende zwischen 2014 und 2020 im Rahmen eines SCCER eingereicht haben. Es wurden auch Projekte an Gesuchstellende ausserhalb der SCCER vergeben. Diese Daten sind nachfolgend ebenfalls aufgeführt. Sie korrespondieren thematisch mit denen der SCCER. Jedem Themenbereich wird daher das entsprechende SCCER zugewiesen.

Es zeigen sich Unterschiede zwischen den SCCER. Während die Anträge der SCCER EIP und Mobility besonders zahlreich sind, sind die entsprechenden Zahlen für die SCCER SoE und CREST tief. Das dürfte zum Teil am thematischen Fokus der beiden SCCER

²⁸ Schwenkel, Christof; Ramsden, Alma; Duarte, Marcelo (2019): Innovationsprojekte der Innosuisse: Gründe für die Entwicklung von Gesucheingängen und Beurteilung von Abläufen. Schlussbericht zuhanden der Innosuisse. Luzern: Interface Politikstudien, S. 13f.

liegen. Die Innovationsprojekte sind in der Regel technisch orientiert und benötigen die Partnerschaft mit einem Unternehmen.

D 6.9: Gesamtübersicht über die Anzahl energiebezogener Innovationsprojekte (2014–2020)

Aktionsfelder/ SCCER	Biomass (BIOSWEET)	Economy, environ- ment, law, behavior (CREST)	Efficient processes and com- ponents for indus- try (EIP)	Energy effi- ciency (Buildings and Dis- tricts) (FEEB&D)	Grids, com- ponents and energy systems (FURIES)	Heat and Electricity Storage (HaE)	Efficient Concepts, processes, components (Mobility)	Supply of electricity (SoE)	Total
Eingereichte und beurteilte energie- bezogene Innovati- onsprojekte, Total	41	19	120	131	66	77	85	27	566
Bewilligte, energie- bezogene Innovati- onsprojekte, Total	23	6	68	65	32	35	44	10	283
Bewilligungsquote	56%	32%	57%	50%	48%	45%	52%	37%	50%

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse, basierend auf Daten zur Projektförderung von Innosuisse.

Legende: Die Abweichungen zur ausgewiesenen Totalzahl in Darstellung D 6.8 ergeben sich aus Abweichungen zwischen den Daten aus dem Fördercontrolling und den von den SCCER im Monitoring gemeldeten Angaben. Die aufgeführten Innovationsprojekte können einem Themenschwerpunkt der jeweiligen SCCER zugeordnet werden, müssen aber nicht aus dem SCCER heraus beantragt worden sein.

6.2 Qualitative Beschreibung der Outputs

Mithilfe der Resultate der Interviews und des Evaluationspanels lassen sich die Outputs des Förderprogramms einer groben Qualitätsbeurteilung unterziehen.

6.2.1 Beurteilung der Qualität der Leistungen der SCCER auf Basis der Interviews und der Online-Befragungen

Mittels der Interviews und der Online- Befragungen lassen sich Rückschlüsse auf die Qualität der Outputs ziehen. Einschränkend muss festgehalten werden, dass die Interviewten vielfach angaben, keinen Überblick über die Outputs der SCCER, der Joint Activities oder der Innovationsprojekte zu verfügen. Selbst für die einzelnen Arbeitspakete konnten sie oft nur mit Vorbehalt ein Urteil abgeben. Entsprechend sind die folgenden Ergebnisse als grobe Muster zu interpretieren, die sich je nach Forschungsthema und Institution stark unterscheiden können. Wir haben drei Aspekte näher untersucht: Die Additionalität, den Umfang der entstandenen Kooperationen sowie die Inter- und Transdisziplinarität der Outputs.

I Additionalität der Outputs mit Blick auf die SCCER

Unter *Additionalität* verstehen wir Leistungen, die ohne das Förderprogramm nicht oder nicht in dem Umfang zustande gekommen wären. Die Additionalität ist daher eine Voraussetzung dafür, dass ein Förderprogramm zusätzliche Wirkungen auslöst.

Die Interviews und die Online-Befragungen ergaben grundsätzlich ein *positives Bild* der Additionalität. Demnach wurden Forschungsergebnisse auf dreifache Weise beeinflusst:

- *Erstens* induzierte die Förderung die Umsetzung von neuen Forschungsthemen, die ansonsten nicht aufgegriffen worden wären. Dafür lassen sich zahlreiche Beispiele anführen. So wurde im SCCER BIOSWEET das Thema Phosphor-Recycling untersucht, andere SCCER konnten die Einbettung von Solarenergie in die Prozesstechnik analysieren. Sehr oft konnten gemäss den Interviews in den neuen Forschungsthemen Demonstrationsprojekte realisiert werden. Ein Teil der neuen Forschungsthemen führte dazu, dass neue Forschungsgruppen aufgebaut wurden.
- *Zweitens* liess die Finanzierung durch das Förderprogramm auch die Wiederaufnahme von Forschungsthemen zu, die zuvor aufgrund fehlender Finanzierung, geringer Komplexität oder Relevanz nicht hatten weiterverfolgt werden können.
- *Drittens* trug die Finanzierung durch das Förderprogramm dazu bei, die Arbeit an verschiedenen Forschungsthemen zu beschleunigen und zu intensivieren.
- *Viertens* hat die Förderung zu einem gewissen Ausbau von Forschungsinfrastrukturen geführt (vgl. dazu auch Abschnitt 6.2). Dieser ist gemäss Befragung der AP-Leitenden zu 50 Prozent durch die Förderung ausgelöst und in 40 Prozent der Fälle durch die Förderung verstärkt worden.

Dieser grundsätzlich positiven Beurteilung betreffend Additionalität stehen kritische Stimmen gegenüber.

- Verschiedentlich gaben Interviewte an, die beteiligten Forschungsgruppen hätten lediglich bestehende Forschungspfade und -themen weitergeführt und wenige neue Impulse aufgenommen. Verantwortlich dafür sei das breite und inklusive Konzept der SCCER gewesen. Dieses habe es erstens fast allen Akteuren innerhalb eines Themenschwerpunkts ermöglicht, sich zu beteiligen. Und zweitens habe es die Forschenden nicht gezwungen, ausserhalb der eigenen, bereits vor dem Förderprogramm bestehenden Themen und Interessen zu forschen.
- Zudem habe sich in Teilen der beteiligten Forschungseinrichtungen die Ausrichtung der Forschung durch das Förderprogramm nicht verändert: Der Fokus sei oft nach wie vor bei wissenschaftlichen Publikationen und den entsprechenden Indikatoren belassen worden. Eine stärkere Orientierung in Richtung Anwendung und neue Adressatenkreise habe vielerorts nicht stattgefunden.

Bemerkenswert ist, dass gemäss den Interviewpartnern/-innen die Effekte der Förderung stark verschieden sein konnten, und zwar sowohl zwischen den einzelnen SCCER wie auch innerhalb der SCCER und sogar innerhalb der einzelnen Arbeitsgruppen. Wir schliessen daraus, dass bei einem Teil der Forschenden tatsächlich ein beabsichtigter Effekt im Sinn thematisch neuer und stärker anwendungsorientierter Leistungen stattgefunden hat, während andere Forschende und Forschungseinrichtungen die Fördergelder mitgenommen haben, um ihre bestehenden Schwerpunkte weiterzuführen.

I Kooperationen und Folgeprojekte

Im Zuge der Kooperationen wurden zudem Möglichkeiten des Generierens neuer Projektideen beziehungsweise Folgeprojekte mit zum Teil auch neuen Kooperationspartnern geschaffen. Laut Online-Befragung geben 43,2 Prozent an, dass eines oder mehrere Folgeprojekte mit den Projektpartnern geplant sei (n = 81). Knapp ein Viertel hat ein oder mehrere Projekte bereits umgesetzt. 9 Prozent berichten von bereits abgeschlossenen Folgeprojekten. Im Vergleich dazu geben 20 Prozent an, dass keine Folgeprojekte geplant sind.

Sehr positiv beurteilen die mittels Online- Befragung befragten AP-Leitenden die Additionalität ein: Knapp 82 Prozent der befragten AP-Leitenden gaben an, dass die Beteiligung an den SCCER im Zuge der Arbeitspakete für ihre Forschung beziehungsweise ihr Forschungsvorhaben sehr wichtig war (11,1 Prozent = eher wichtig). Lediglich 7,4 Prozent

empfanden die Beteiligung als eher nicht wichtig. Wie in den Abschnitten 7.2 und 7.3 dargelegt, geht nur eine geringe Anzahl der Befragten davon aus, dass die Forschungsstrukturen und Kapazitäten des Lehrstuhls, Instituts beziehungsweise in den Themenfeldern der SCCER auch ohne die zusätzlichen Gelder der Programmförderung verstärkt worden wären.

Mit Abschluss der Beteiligung am SCCER plant ein Drittel der AP-Leitenden Folgeprojekte mit anderen (ehemaligen) Projektpartnern. Mehr als 70 Prozent haben eines oder mehrere Folgeprojekte bereits umgesetzt. 7,4 Prozent haben ein Projekt oder mehrere Projekte bereits abgeschlossen.

I Inter- und Transdisziplinarität der Leistungen

Die Interviewpartner/-innen wurden auch zur Entwicklung der *Inter- und Transdisziplinarität* im Verlauf des Förderprogramms und in den SCCER befragt. Grund dafür ist die explizite Zielsetzung des Förderprogramms in diese Richtung. Methodisch muss einschränkend festgehalten werden, dass die Interviewten oft keine klare Trennung der Begriffe vorgenommen haben, weshalb wir auf eine explizite Differenzierung zwischen den Begriffen verzichten.

Die Outputs aus inter- und transdisziplinären Kooperationen innerhalb und zwischen den SCCER wurden von den Interviewten kritisch beurteilt. In den Gesprächen kristallisierte sich heraus, dass eine Zusammenarbeit über einzelne Disziplinen und Forschungstraditionen hinweg für die Konsortien und die einzelnen Arbeitsgruppen oft zu anspruchsvoll war. Einzelne Befragte gaben darum an, dass sie als Reaktion auf diese Schwierigkeiten schliesslich darauf verzichten oder die Inter- und Transdisziplinarität nur marginal umgesetzt hätten.

Die inter- und transdisziplinären Leistungen der SCCER verorteten die Interviewten mehrheitlich beim SCCER CREST. Dieses wurde verschiedentlich als zentraler Ausgangspunkt für inter- und transdisziplinäre Forschung wahrgenommen und beschrieben. Die Outputs des SCCER CREST im Bereich der Inter- und Transdisziplinarität wurden, soweit die Interviewten dies beurteilen konnten, sowohl positiv wie auch negativ bewertet. Dies lässt sich exemplarisch am interdisziplinär konzipierten Projekt Swiss Household Energy Demand Survey (SHEDS) verdeutlichen. SHEDS sollte eine umfassende Beschreibung des Energieverhaltens der Schweizer Haushalte ermöglichen und stellte dafür ein interdisziplinäres Team zusammen. Einige Interviewte beschrieben SHEDS in der Folge als ein sehr positives Beispiel für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Andere monierten, dass die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Disziplinen (z.B. Ökonomie und Psychologie) sehr herausfordernd gewesen sei und teilweise nicht funktioniert habe.

6.2.2 Beurteilung der Qualität der Leistungen durch das Evaluationspanel

Erster Anhaltspunkt für die Beurteilung der Qualität der Outputs bilden die Bewertungen der Produkte durch die jährlichen Evaluationen der Evaluationspanels. Diese zeichneten ein weitgehend positives Bild der Outputs der SCCER. So beurteilten die Experten/-innen die Outputs in der zweiten Förderperiode (2017–2020) im Durchschnitt als gut. Eine Ausnahme bildet das SCCER FEEB&D, dessen Outputs sie mit 2,6 Punkten zwischen genügend und gut einstufen. Die folgende Darstellung fasst die durchschnittlichen Bewertungen der Outputs über die zweite Förderperiode zusammen:

D 6.10: Übersicht durchschnittliche Bewertung Outputs der SCCER durch die Evaluationspanels (2017–2020)

SCCER	BIOSWEET	CREST	EIP	FEED&D	FURIES	HaE	Mobility	SoE
F&E-Projekte	3,3	3,8	3,3	3,3	3	3,3	3,3	3,3
Patente	2,7	–	2,8	2,8	2,8	3	3,5	2
Lizenzen	3	–	2,7	2	2,8	3	2,5	1
Spin-offs	3,5	–	1,5	2,5	3,3	3,5	3,3	2,7
Prototypen und Demonstratoren	3,3	2,5	3	3,3	3,8	4	2,3	3,8
Innovative Produkte, Prozesse und Services	3,3	2,8	1,5	3	3,3	3,3	1,5	3
Wissenschaftliche Veranstaltungen (generell)	2,7	3,7	3	3,3	3,7	3,5	3,3	3,7
Mittelwert Outputs	3,1	3,3	2,6	2,9	3,2	3,4	2,8	2,8

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Evaluationsberichten der SCCER, 2017–2020.

Legende: Die Bewertungsskala rangiert von 1 bis 4. 1 = mangelhaft («poor»), 2 = genügend («fair»), 3 = gut («good»), 4 = sehr gut («very good»).

6.2.3 Beurteilung der Qualität der Innovationsprojekte

Bei den Innovationsprojekten gingen wir in Bezug auf den Output zunächst der Frage der Additionalität nach und untersuchten anschliessend die Bedeutung der Innovationsprojekte im Kontext der SCCER. Die Ergebnisse stützen sich auf Interviews und auf die Befragung der Projektleitenden der Innovationsprojekte ab.

I Additionalität der Förderung von Innovationsprojekten: Ergebnisse der Online-Befragung der Innovationsprojektpartner

Die Befragung der Projektleitenden der Innovationsprojekte ergeben, dass rund die Hälfte der geförderten Projektpartner bereits vor der Gesuchstellung mit den jeweiligen Forschungs- oder Umsetzungspartnern zusammengearbeitet hat. Das bedeutet umgekehrt, dass in rund der *Hälfte der Fälle* neue Partnerschaften initiiert worden sind, was als positiv im Sinne der zusätzlichen Vernetzung zu werten ist.

Die Förderung hat auch tatsächlich zu zusätzlichen Projekten geführt. Wir schätzen den Anteil auf etwa zwei Drittel. Der Mitnahmeeffekt liegt somit bei etwas mehr als 30 Prozent. Wir stützen uns auf folgende Ergebnisse der Online-Befragungen ab:

- *Erstens* war die Innovationsprojektförderung durch Innosuisse gemäss unserer Befragung für die Realisierung des jeweiligen Innovationsprojektes essenziell. Jeweils über 90 Prozent der befragten Forschungs- und Umsetzungspartner gaben an, dass die Förderung durch Innosuisse sehr wichtig (72%) oder eher wichtig (22%) für die Realisierung des jeweiligen Projektes war.
- *Zweitens* gaben 78 Prozent der Forschungs- und Umsetzungspartner an, dass ohne die Förderung ihr Vorhaben entweder in stark reduziertem Umfang (25%) oder gar nicht (53%) hätte durchgeführt werden können. Vor allem für Forschungspartner aus den Fachhochschulen war die Innosuisse-Unterstützung sehr bedeutsam: Drei Viertel von ihnen gaben an, dass ohne die Finanzierung von Innosuisse auf eine Realisierung des

Projektes hätte verzichtet werden müssen (73%). Bei den Forschungspartnern der Institutionen aus dem ETH-Bereich lag dieser Anteil tiefer, und zwar bei 53 Prozent.

- *Drittens* gaben bei der Kontrollgruppe (abgelehnte Gesuchstellende) rund zwei Drittel der Projektpartner an, das ursprünglich eingereichte Projekt nicht realisiert (45%) oder nur in stark reduziertem Umfang realisiert zu haben (16%). Übertragen wir dieses Ergebnis auf die Zielgruppen, so liegt die Vermutung nahe, dass hier ebenfalls ein Drittel der Projekte ohne die Förderung zu Stande gekommen wäre. Dieser Wert stimmt recht gut überein mit den Angaben der Projektnehmenden, wonach ein Drittel von ihnen ihr Projekt auch ohne die Förderung im selben Umfang (21%) oder in nur etwas reduziertem Umfang (15%) realisiert hätte. Es dürfte sich dabei sowohl bei der Ziel- als auch der Kontrollgruppe um Projekte gehandelt haben, die thematisch bereits sehr nahe bei der bisherigen Forschung lagen. Es wurden folglich eher wenige Themen aufgegriffen, die nicht im SCCER und damit in den bereits bestehenden Forschungspfaden bearbeitet wurden.

I Bedeutung der Innovationsprojekte: Ergebnisse der Interviews und Online- Befragung

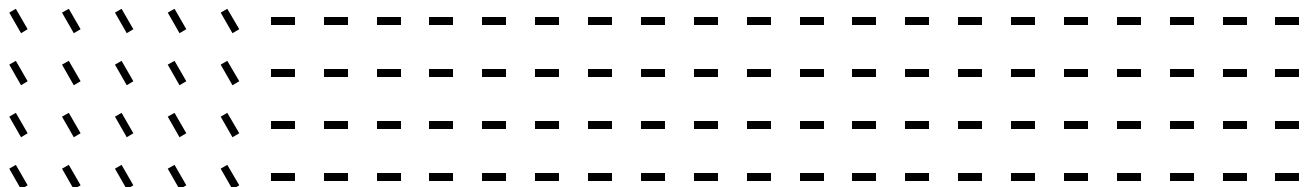
Die interviewten Akteure beurteilten die energiebezogenen Innovationsprojekte ambivalent. Beteiligte aus verschiedenen SCCER erläuterten, dass die Innovationsprojekte in ihrer Wahrnehmung im jeweiligen SCCER eine sekundäre Rolle gespielt hätten. Deshalb konnten viele Befragte auch keine weiterführenden Einschätzungen zu den Outputs aus den Innovationsprojekten abgeben.

Diese qualitative Einschätzung bestätigt sich in den Ergebnissen der Befragung der Innovationsprojektpartner: Rund die Hälfte aller Befragten, deren Innovationsprojekt von Innosuisse gefördert wurde, gibt an, die SCCER nicht zu kennen (50%). Es zeigte sich, dass im Besonderen die Umsetzungspartner – deren Distanz zu den Forschungsinstitutionen grösser ist – die SCCER als Förderinstrument nicht kennen. So gaben sogar 73 Prozent an, die SCCER nicht zu kennen. Bei den Forschungspartnern ist es umgekehrt – von ihnen kennen 76 Prozent die SCCER. Diese Befunde vermögen, vor allem auch vor dem Hintergrund der Ausführungen zur geringen konzeptionellen Bedeutung der Innovationsprojekte in den Interviews, nicht zu erstaunen.

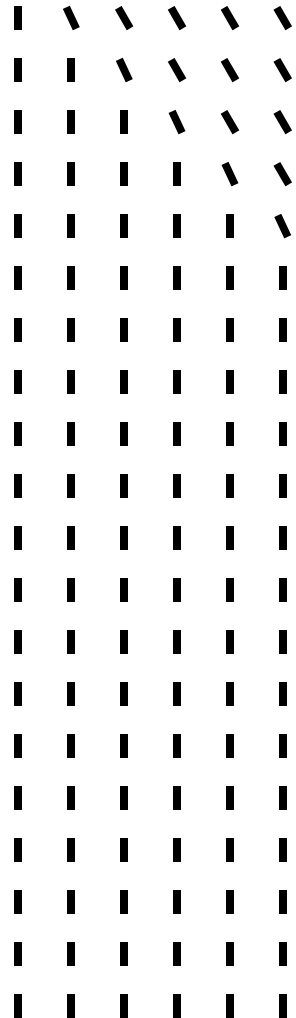
Das Instrument der energiebezogenen Innovationsprojekte war gemäss Einschätzungen der Interviewten zudem nicht für alle Themenbereiche gleich attraktiv. Dafür wurden zwei Gründe angeführt:

- Der Fokus der energiebezogenen Innovationsprojekte habe erstens stark auf der Marktumsetzung gelegen und nach Projekten mit einem hohen TLR verlangt. Aus diesem Grund seien die Innovationsprojekte auch nicht in allen Programmjahren gleich stark nachgefragt worden. So habe beispielsweise das SCCER CREST aufgrund seiner stärkeren sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Ausrichtung, die einen tiefen TLR aufweist oder auf die dieses Konzept gar nicht anwendbar ist, wenige Innovationsprojekte beantragt und durchgeführt.
- Zweitens gaben verschiedene Forschungspartner an, dass ihre Industriepartner sich wegen des administrativen Aufwands und der hohen Kosten nicht an einem Innovationsprojekt beteiligen wollten.

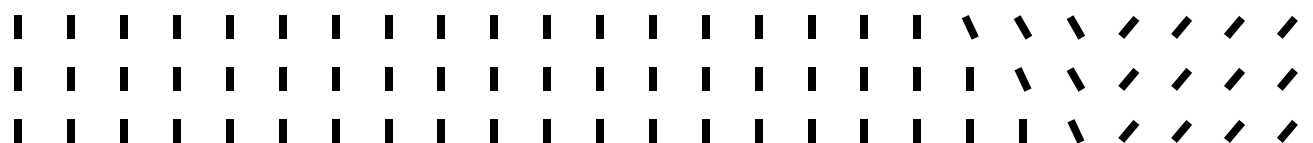
In den Interviews wurde auch erwähnt, dass die Innovationsprojekte über die Zeit an Akzeptanz gewonnen hätten. Dies lässt sich allerdings mit Blick auf die vorne genannten quantitativen Entwicklungen nicht bestätigen. Möglicherweise waren die entsprechenden Effekte je nach SCCER und Arbeitspaket stark verschieden. Über die Monitoring-Daten konnten wir diesen Effekt leider nicht überprüfen, weil die Zuteilung der Innovationsprojekte auf die SCCER nicht vollständig möglich ist.



7. Ergebnisse Outcome I: Struktureffekte



Im Programmverlauf gelang es, Kapazitäten und Strukturen aufzubauen sowie die Zahl der Kooperationen der Forschungseinrichtungen zu erhöhen. Ein Teil der Kapazitäten, Strukturen und Kooperationen wird auch nach dem Programmende erhalten bleiben, mehr als die Hälfte davon dürfte aber wieder verschwinden.



Eine zentrale Wirkung des Förderprogramms Energie sollte darin bestehen, zusätzliche Forschungskapazitäten und -Strukturen aufzubauen, die Vernetzung zwischen den Hochschulen zu fördern sowie die inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit zu stärken. Wir fassen in diesem Kapitel die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analysen zusammen. Dabei gehen wir nacheinander auf jene Strukturelemente ein, bei denen das Förderprogramm mutmaßlich Wirkung entfaltet hat.

7.1 Struktureffekt 1: Kapazitätsaufbau

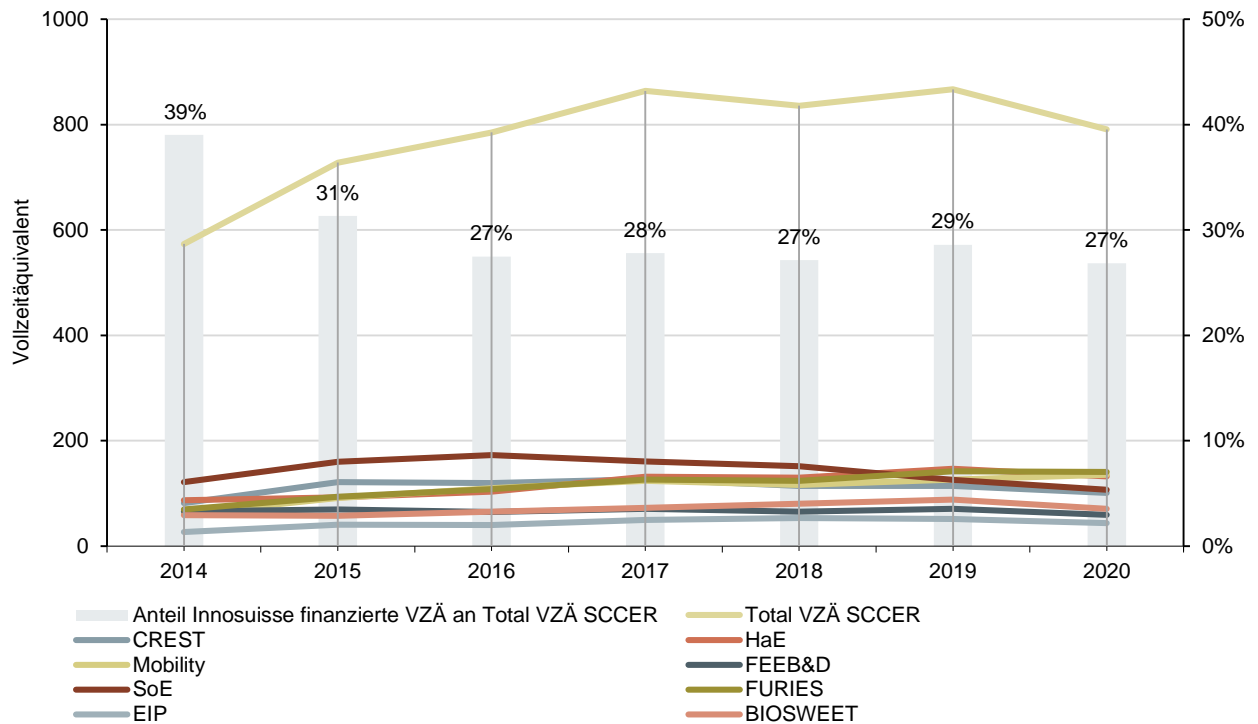
Der Kapazitätsaufbau lässt sich zunächst mit Zahlen aus den Monitoring-Daten quantitativ darstellen. Durch die Interviews und die Ergebnisse des Evaluationspanels lassen sich die Daten interpretieren. Die Online-Befragungen bei Kooperations- und Umsetzungspartnern, AP-Leitenden der SCCER und den Innovationsprojektpartnern liefern weiter quantitative abgestützte Erkenntnisse zum Kapazitätsaufbau. Ferner haben wir geprüft, wie weit unsere Ergebnisse mit den Resultaten der Begleitforschung übereinstimmen. Ein zentraler Aspekt ist die Nachhaltigkeit des Kapazitätsaufbaus, diesem widmen wir uns im letzten Abschnitt.

7.1.1 Entwicklung des Aufbaus personeller Ressourcen in den SCCER

Einen Überblick über den Kapazitäts- und Strukturaufbau gibt eine Zusammenstellung der Anzahl Vollzeitstellen, die die SCCER über den gesamten Programmverlauf geschaffen haben. Die acht SCCER gaben Ende 2014 im ersten Monitoring-Bericht an, seit dem Start des Förderprogramms total 573 Vollzeitstellen geschaffen zu haben. Die Zahl stieg in der Folge auf einen Höchststand von 866 Vollzeitstellen im Jahr 2019 an. Zwischen 2019 und 2020 ging sie um 10 Prozent zurück. 2014 finanzierte Innosuisse rund 39 Prozent der Vollzeitstellen direkt (Beiträge an die SCCER, an die Joint Activities und an die Innovationsprojekte). Dieser Anteil schwankte im weiteren Verlauf des Programms und betrug Ende 2020 rund 27 Prozent. Die übrigen Stellen wurden durch Eigen- und Drittmittel finanziert.

Darstellung D 7.1 zeigt die Entwicklung der Vollzeitstellen der SCCER im Total und aufgeteilt nach SCCER. Zudem gibt sie den Prozentualen Anteil der durch Innosuisse finanzierten Vollzeitstellen an. Dabei wird deutlich, dass die Entwicklung in den einzelnen SCCER durchaus vom Gesamttrend abweichen konnte. Während einige SCCER (Mobility und FURIES) bis zum Schluss einen Zuwachs an Vollzeitstellen in den Monitoring-Berichten vermeldeten, gingen die Zahlen bei anderen SCCER schon ab 2017 zurück (EIP und FEEB&D). Besonders ausgeprägt ist dieser Trend bei SoE, wo der Rückgang von 2016 bis 2020 fast 40 Prozent betrug.

D 7.1: Personaleinsatz SCCER in VZÄ – Gesamtfinanzierung und Anteile der durch Innosuisse finanzierten VZÄ

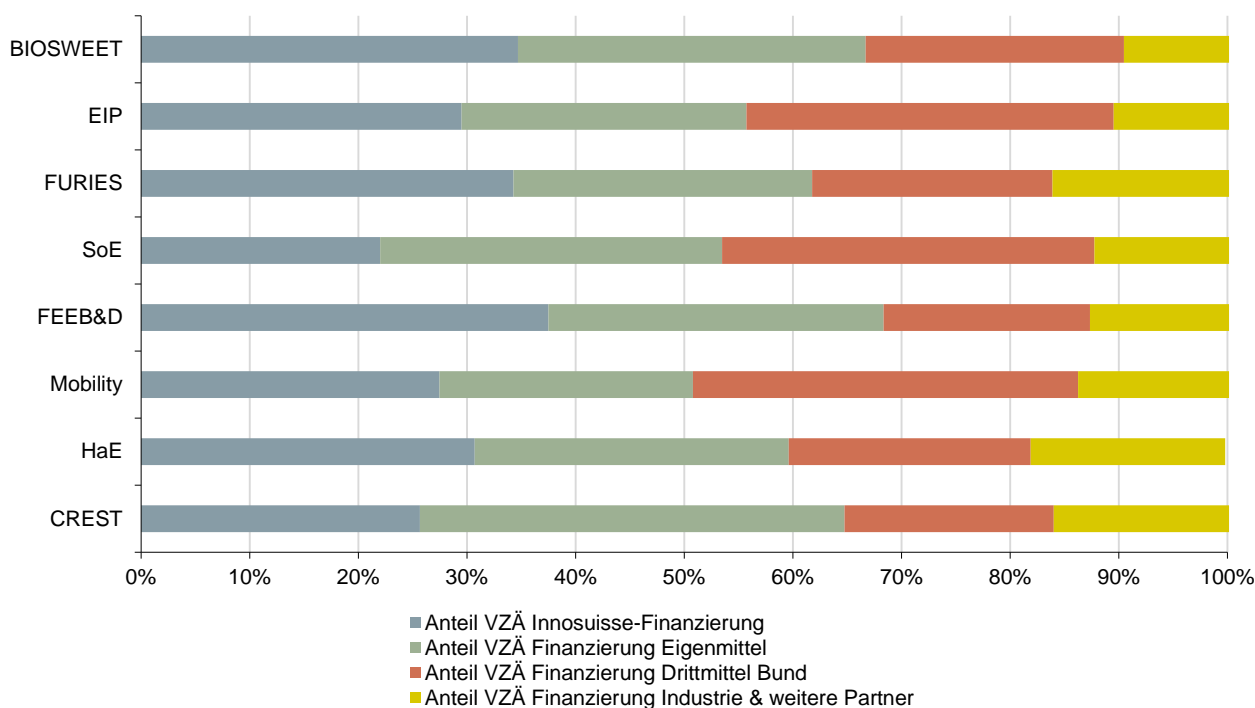


Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports, Stand März 2021.

Legende: Entwicklung der Vollzeitäquivalente aller SCCER (exkl. JA) zwischen den Jahren 2014 und 2020. Dargestellt wird die Entwicklung des Totals der VZÄ der SCCER, die durch Innosuisse, Eigenmittel, kompetitiv eingeworbene Drittmittel, Industriepartner und andere Stellen über die Programmlaufzeit finanziert wurden (in absoluten Zahlen). Zudem wird die Entwicklung des Totals der VZÄ jedes SCCER aufgezeigt (in absoluten Zahlen). Der Prozentuale Anteil der ausschliesslich durch Innosuisse finanzierten VZÄ der SCCER wird ebenfalls dargestellt (in % am Gesamttotal der VZÄ der SCCER).

Betrachten wir die Vollzeitstellen nach Finanzierungsquellen, so zeigt sich, dass sich die von den SCCER eingeworbenen Drittmittel nach 2016 etwa parallel zur Förderung durch Innosuisse entwickelten. Die Unterschiede zwischen den SCCER (vgl. folgende Darstellung) sind dabei durchaus beträchtlich: Während das SCCER SoE mit seinem Fokus auf Wasserkraft und Geothermie einen Drittmittelanteil von fast 78 Prozent aufweist, liegt dieser Wert bei FEEB&D bei 63 Prozent.

D 7.2: Zusammensetzung Finanzierung VZÄ



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports, Stand März 2021.

Ein Blick auf die Joint Activities zeigt weiter, dass Personal- und Finanzierungssituation sich im Vergleich zu den SCCER bescheiden gestalten. Die über die Joint Activities finanzierten Stellen machen lediglich einen Bruchteil des Gesamtpersonals im Förderprogramm Energie aus. Der Anteil der VZÄ der Joint Activities lag zwischen 2017 und 2020 bei durchschnittlich 5 Prozent der total finanzierten Stellen.

D 7.3: Personaleinsatz Förderprogramm Energie Joint Activities (2017–2020)

Joint Activities	CEDA	CREST-Mobility	IDEA	P2X	RED	SaM
Durchschnittliche VZÄ JA	9,2	11,6	5,7	0,8	7,1	13,1
Durchschnittliche Anzahl VZÄ Joint Activities durch Innosuisse finanziert	3,7 (42%)	4,3 (37%)	2,1 (37%)	0,7 (43%)	2,1 (30%)	4 (30%)

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports, Stand März 2021.

Legende: Das Total der VZÄ wird als Mittelwert über die Jahre 2017–2020 dargestellt. Die Angaben in Klammern zeigen den durchschnittlichen Anteil der durch Innosuisse finanzierten VZÄ an den VZÄ der Joint Activities.

▮ Kapazitätsaufbau nach Personengruppen

Welche Personen wurden beim Personalaufbau angestellt? Es lassen sich zwei Strategien erkennen: Strategie A läuft auf den Ausbau von Senior-Stellen hinaus mit der Hoffnung auf eine Sogwirkung bei den «Juniors». So wurde im SCCER SoE fast die Hälfte der Innosuisse-Gelder (43%) für die Finanzierung von Senior-Positionen eingesetzt (Professuren, Assistenzprofessuren, Lehrbeauftragte, Senior Researcher). Die SCCER-Leitung strebte gemäss Interviews einen Multiplikator-Effekt an: Die «Seniors» unterstützten die

«Juniors» (PostDocs und PhDs) bei kompetitiven Eingaben, zum Beispiel beim SNF. Die Arbeiten der Juniors wurden damit eher mit Drittmitteln finanziert. Auch im SCCER CREST lag der Anteil der mit Innosuisse-Geldern finanzierten Seniors mit 37 Prozent relativ hoch. Bei Strategie B wurden die Fördermittel von Innosuisse direkt in den Forschungsnachwuchs investiert, wie dies bei den SCCER HaE und FURIES zu beobachten ist. Der Anteil der Finanzierung von Senior-Positionen lag bei vergleichsweise tiefen 18 respektive 17 Prozent.

Aussagen dazu, welche Strategie eher zum Fortbestehen der Kapazitäten und Strukturen beiträgt, lassen sich aufgrund der Daten und Interviews nicht machen. Die Daten stützten jedoch die Hypothese, dass mit Strategie A ein stärkerer Multiplikator-Effekt auftritt. Die SCCER, die mit Innosuisse-Geldern eher Senior-Positionen finanzierten, sind jene, bei denen der Anteil der Innosuisse-Finanzierung am Total der SCCER-Finanzierung relativ gering war (bei SoE und CREST 22% resp. 26%). Darstellung D 7.4 zeigt im Detail auf, welche Mittel für die Finanzierung welcher Gruppen von Forschenden verwendet worden sind.

D 7.4: Vollzeitäquivalente finanziert durch Innosuisse, jeweils Durchschnitt der Jahre 2014 bis 2020

SCCER (Anteil VZÄ Innosuisse-Finanzierung im Mittel)	CREST	HaE	Mobility	FEED&D	SoE	FURIES	EIP	BIOSWEET	Mittel	Total
Professuren*	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	0,2	0,6	0,4	3,5
Assistenzprof./Lehrbeauftragte*	7,1	0,1	0,2	0,1	2,0	-	-	0,3	1,2	9,8
Senior Researcher*	2,9	6,2	8,0	5,6	11,1	6,2	2,2	3,9	5,8	46,0
PostDocs	11,4	10,6	8,9	6,3	12,3	7,3	2,7	4,2	8,0	63,7
PhDs	6,3	16,4	11,4	11,9	5,3	24,5	7,8	12,2	12,0	95,6
Techniker	-	2,0	0,6	0,5	0,4	0,8	0,00	3,0	0,9	7,2
Andere	0,4	0,5	0,7	0,4	0,1	-	-	0,1	0,3	2,2
Total VZÄ Innosuisse-Finanzierung im Mittel	29	36	30	25	31	39	13	24	28	228
Anteil Innosuisse-Finanzierung	26%	31%	27%	37%	22%	34%	30%	34%	30%	-
Anteil Seniors (mit * markierte Positionen)	37%	18%	29%	24%	43%	17%	20%	20%	26%	26%
SCCER (VZÄ im Mittel über Gesamtfinanzierung SCCER)	CREST	HaE	Mobility	FEED&D	SoE	FURIES	EIP	BIOSWEET	Mittel	Total
Professuren*	9,4	3,6	3,6	2,3	5,5	3,5	2,5	3,6	4,2	34,0
Assistenzprof./Lehrbeauftragte*	14,1	2,7	0,5	1,1	3,5	0,5	0,7	1,9	3,1	25,1
Senior Researcher*	6,7	19,4	21,0	19,0	25,3	17,4	4,5	13,6	15,9	127,0
PostDocs	28,8	25,1	18,7	12,1	36,0	17,4	5,8	9,0	19,1	152,7
PhDs	50,1	59,4	58,7	29,5	69,4	73,8	29,9	33,1	50,5	403,8
Techniker	1,2	5,0	4,5	1,8	2,7	2,4	0,3	9,1	3,4	27,1
Andere	1,2	2,5	2,2	1,0	0,7	0,2	0,1	0,3	1,0	8,0
Total VZÄ im Mittel 2014-2020 Gesamtfinanzierung	111	118	109	67	143	115	44	71	97	778
Anteil Seniors (mit * markierte Positionen)	37%	29%	32%	53%	33%	24%	22%	38%	33%	24%

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports.

Legende: Auswertung Financial Reports; BIOSWEET Durchschnitt Innosuisse-Finanzierung ohne 2014. Rundungsdifferenzen sind möglich.

Die Professorenstellen mussten von den Hochschulen selbst finanziert werden. Es war aber offenbar einfacher, mit den Geldern der SCCER im Rücken entsprechende Stellen zu schaffen respektive die entsprechenden Mittel bei Dritten, zum Beispiel der Industrie, einzuwerben (so geschehen etwa beim SCCER SoE). Es gab gemäss den Interviews jedoch auch eine gewisse Zurückhaltung, insbesondere der Universitäten, Professuren zu schaffen, weil diese nach 2020 von den Institutionen vollständig selbst finanziert werden mussten. Offenbar hing es stark von den einzelnen Institutionen ab, ob sie die SCCER für den Kapazitäts- und Strukturaufbau nutzen und ein Versprechen für die Weiterführung geben wollten. Gemäss Aussagen einzelner Interviewpartner/-innen erfüllten die

Forschungsinstitutionen anfängliche Zusagen zum Kapazitäts- und Strukturaufbau im Verlauf des Förderprogramms nicht.

I Kapazitätsaufbau nach Institutionen

Eine Aufteilung der Personalressourcen auf die Hochschultypen wurde im Reporting nicht ausgewiesen, der Mitteleinsatz aus dem Finanzreporting ist jedoch bekannt. Dabei zeigt sich, dass 57 Prozent der Innosuisse-Gelder in den ETH-Bereich flossen, 27 Prozent in die Fachhochschulen und 16 Prozent in die Universitäten. Die Gründe dafür liegen in der Entstehungsgeschichte des Förderprogramms und sind in Kapitel 2 ausgeführt. Zusätzlich wird deutlich, dass die SCCER in stark unterschiedlichem Mass Personalressourcen an den Universitäten geschaffen haben: Während im SCCER CREST – mit der Universität Basel im Lead – 54 Prozent der Innosuisse-Mittel an Universitäten gingen, lag dieser Anteil in den anderen SCCER zwischen 20 und 0 Prozent.

D 7.5: Finanzierunganteil Innosuisse an den VZÄ nach Hochschultyp in Prozent

Hochschultyp	Total	BIOSWEET	CREST	EIP	FEED&D	FURIES	Mobility	SoE
Universitäten	16%	0%	54%	8%	12%	8%	1%	20%
Fachhochschulen	27%	41%	21%	37%	21%	43%	30%	10%
ETH-Bereich	57%	59%	25%	55%	67%	49%	69%	70%

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Financial Reports.

Legende: Die Finanzierungsanteile Innosuisse an den VZÄ nach Hochschultypen wurden auf Basis der durch die SCCER ausgewiesenen Ausgaben für die Research Capacity (exkl. andere Ausgaben oder direkte Kosten), welche die Finanzierung der vorhandenen Vollzeitstellen umfasst, berechnet.

Gemäss den Interviews wurden über alle SCCER hinweg Assistenzprofessuren geschaffen, teilweise auch Professuren, und es wurde in die Ausbildung von Forschungsnachwuchs investiert. Zudem bildete man neue Forschungsgruppen. Vor allem aber baute man bestehende Forschungsgruppen im Energiebereich aus und passte ihren Fokus allenfalls etwas an (vgl. dazu die Ausführungen zur Additionalität in Kapitel 5). Kritische Stimmen merkten in den Interviews an, dass man im Förderprogramm Energie in sehr kurzer Zeit sehr viel Geld habe investieren müssen. Das sei dort am besten gelungen, wo bereits Strukturen vorhanden gewesen seien. Tatsächlich wurden in den Interviews denn auch eher Beispiele von Forschungsgruppen genannt, die deutlich ausgebaut wurden, und nicht von solchen, die neu entstanden. Die Unterschiede bezüglich Kapazitäts- und Strukturaufbau scheinen sich gemäss diesen Aussagen damit eher auf die Institutionen und weniger auf die verschiedenen SCCER zu beziehen. Der ETH-Bereich scheint stärker ausgebaut zu haben, die Universitäten waren zurückhaltender und die Fachhochschulen lagen dazwischen.

I Kapazitätsaufbau: Ergebnisse der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner

Laut Einschätzung der privaten wie öffentlichen Unternehmen unter den Kooperations- und Umsetzungspartner hat sich aufgrund der Kooperation beziehungsweise des Projekts die Anzahl an F&E-Beschäftigten sowie die Gesamtbeschäftigung im eigenen Unternehmen nur unwesentlich geändert. 13 Prozent der Befragten schätzen, dass dies eher zutrefte. Während etwa die Hälfte angibt, dass mit Bezug zur Beteiligung (eher) keine Änderungen zu beobachten war, sieht knapp jeder Dritte keine Relevanz in der Frage nach der Entwicklung der Mitarbeiteranzahl. Die wenigen Vertreter/-innen anderer Institutionen sehen überwiegend keine Erhöhung der Gesamtbeschäftigung beziehungsweise attestieren, dass Fragen der Beschäftigung nicht relevant für die Kooperation beziehungsweise

für das gemeinsame Projekt waren. Hingegen hat die Befragung der AP-Leitenden ergeben, dass die Beteiligung am SCCER zu einer verbesserten Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals beitrug (34,6% trifft voll zu, 53,8% trifft eher zu).

D 7.6: Erzielte Effekte hinsichtlich Kapazität (Angaben in %)

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Nicht relevant	Weiss nicht
<i>Private und öffentliche Unternehmen</i>						
Erhöhung Anzahl Beschäftigte im F&E-Bereich des Unternehmens (n = 69)	0,0	13,0	15,9	37,7	27,5	5,8
Erhöhung Gesamtbeschäftigung im Unternehmen (n = 69)	1,4	15,9	11,6	34,8	30,4	5,8
<i>Andere Institutionen (Kantone, Bundesämter, Vereine)</i>						
Erhöhung Gesamtbeschäftigung in der Institution (n = 9)	0,0	11,1	0,0	22,2	66,7	0,0

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

I Kapazitätsaufbau: Ergebnisse der Online-Befragung bei den Innovationsprojektpartnern
 Mit der Befragung zu den Innovationsprojekten haben wir den Kapazitätsaufbau bei den Forschungspartnern (das sind Forschungseinrichtungen, die ein Gesuch um Innovationsprojekte eingereicht haben) und den Umsetzungspartnern (das sind in der Regel Unternehmen, die sich an Innovationsprojekten beteiligen) untersucht. Ein Kapazitätsaufbau kann über zwei Mechanismen erfolgen: *Erstens* kann ein Forschungspartner im Rahmen eines Innovationsprojektes Personal (und damit das entsprechende Know-how) einstellen und dieses über die Laufzeit des Projektes hinaus beschäftigen (vgl. auch Abschnitt 8.3). Damit würde ein Ausbau der Forschungskapazität erfolgen. *Zweitens* kann ein Unternehmen in Folge des Projektes zusätzliches Personal einstellen, respektive ihre Investitionen in F&E erhöhen.

Den ersten Effekt haben wir zwar versucht abzufragen, indem wir die am Projekt beteiligten Forschenden, die sich einem SCCER zuordnen konnten, gefragt haben, ob sie über das Projekt hinaus im Themenbereich als Forschende tätig sind. Diese Frage wurde aber von so wenigen Personen beantwortet, dass die Ergebnisse nicht aussagekräftig sind. Wir vermuten daher, dass dieser Effekt bei den Innovationsprojekten nicht sehr hoch sein dürfte. Eine gesicherte Aussage können wir aber nicht machen.

Den zweiten Effekt können wir für die Umsetzungspartner beurteilen.

- Die Beteiligung an einem Innovationsprojekt hat bei einem Teil Umsetzungspartner zu einem *Kapazitätsaufbau* beigetragen. Sie konnten zusätzliches Personal einstellen. 32 Prozent der Befragten hat angegeben, dass es zutreffe (11%) oder eher zutreffe (21%), dass sie aufgrund ihrer Beteiligung an einem Innovationsprojekt eine Erhöhung der Beschäftigungszahl im F&E-Bereich in ihrem Unternehmen beziehungsweise ihrer Organisation verzeichnen konnten.
- Die Hälfte der Umsetzungspartner gibt zudem an, ihre Investitionen für F&E-Projekte erhöht zu haben (48%). Bei den Forschungspartnern haben das rund 70 Prozent der Befragten angegeben.

Bei den Projekten, die von Innosuisse abgelehnt und trotzdem durchgeführt wurden, haben wir die gleiche Frage gestellt. Diese geben zu 18 Prozent der Fälle an mehr Geld für Personal F&E-Bereich investiert zu haben. Die Differenz zwischen zu den unterstützten Projekten lässt auf eine Wirksamkeit der Förderung schliessen.

Eine Erhöhung der Gesamtbeschäftigung aufgrund des Innovationsprojektes wurde von 38 Prozent der Befragten als zutreffend (13%) oder eher zutreffend (25%) beurteilt. Die beobachteten Kapazitätseffekte bei den Umsetzungspartnern können allerdings nicht vollständig der Förderung der Innovationsprojekte zugerechnet werden. Wie weiter vorne in Abschnitt 6.2.3 ausgeführt, schätzen wir aufgrund der Befragung der abgelehnten Gesuche den Mitnahmeeffekt bei den unterstützten Innovationsprojekten auf einen Drittel. Bei diesen Projekten hätte der Kapazitätsaufbau und Wissenstransfer ohnehin stattgefunden. Dies ist plausibel, so zeigt die Befragung bei den abgelehnten, aber realisierten Projekten einen ähnlichen Kapazitätsaufbau in der Gesamtbeschäftigung, wie die realisierten Projekte. Entsprechend dürfen die vorgängig angegebenen Effekte bei den Umsetzungspartnern, die direkt auf die Förderung zurückzuführen sind, um einen Drittel tiefer liegen also bei ca. 10 Prozent.

7.1.2 Nachhaltigkeit des Kapazitätsausbaus

Eine zentrale Frage stellt die Nachhaltigkeit des Kapazitätsaufbaus dar. Diesen können wir für die SCCER und deren Kooperations- und Umsetzungspartner beurteilen.

I Nachhaltigkeit des Kapazitätsaufbaus im Rahmen der SCCER

Bereits in der eingangs gezeigten Darstellung über die Entwicklung der Vollzeitstellen wird deutlich, dass nicht alle der geschaffenen Stellen über die Laufzeit des Programms erhalten bleiben würden. Ein Indiz dafür ist das Sinken der Anzahl Vollzeitstellen gegen Ende der Förderperiode. Die Frage ist, welcher Anteil der neu geschaffenen Kapazitäten nach 2020 zusätzlich verschwinden wird. Anhand der Interviews lassen sich Gründe für und gegen die Nachhaltigkeit des Kapazitätsaufbaus nach 2020 anführen. Für die Nachhaltigkeit der Kapazitäten sprechen folgende Gründe und Argumente:

- Die geschaffenen Professuren werden gemäss Aussagen der Interviewpartner/-innen bleiben und die Assistenzprofessuren werden ihre Teams möglicherweise ausbauen.
- Bei den übrigen Forschenden bestand gemäss den Interviews vielfach der feste Wille, diese Stellen zu erhalten, sofern sich Drittmittel beschaffen lassen würden. Grosse Erwartungen richteten sich diesbezüglich an das Förderprogramm SWEET des BFE.
- Die aufgebauten Kapazitäten und Strukturen dürften einen gewissen *Selbsterhaltungseffekt* entwickeln: Weil es nun viele Forschende zu einem Thema gibt, können sie sich gemeinsam dafür einsetzen, weiterhin Forschungsgelder von ihrer Institution zu erhalten und Mittel einzuwerben. Andererseits treten die Forschenden nun in Konkurrenz zueinander. Damit nimmt der Wettbewerb um die Forschungsgelder zu.
- Gemäss Einschätzung von Interviewten dürften Forschungsgruppen tendenziell eher dann weiterfinanziert werden, wenn Teile von ihnen bereits vor der Schaffung der SCCER in der Energieforschung tätig waren. Dies trifft insbesondere auf den ETH-Bereich zu.

Für eine Abnahme der Forschungskapazitäten nach 2020 sprechen folgende durch die Interviews gesammelten Argumente:

- Interviewte berichteten, dass mit dem Auslaufen der Fördermittel die Stellen der Forschenden vielfach nicht gesichert seien. Sie hätten sich deshalb teilweise schon gegen Ende der Laufzeit der Förderung neu orientiert. Weiter sehe die akademische Laufbahn vor, dass Forschende mobil bleiben und nach einem PhD oder PostDoc die Institution wechseln sollten. Aufgrund der Interviews ist davon auszugehen, dass ein Teil dieser Forschenden sich neue Stellen auch ausserhalb des Energiebereichs suchen wird.
- Besonders grosse, schon gut im Thema verankerte Institutionen bauten nach Aussagen von Interviewten ihre Kapazitäten nicht aus, sondern verwendeten die Fördermittel zum Teil für die Finanzierung bestehender Kapazitäten. Das ist nicht per se negativ,

führt aber nicht zu einem nachhaltigen Zuwachs der Kapazitäten. Es gab auch pointierte Aussagen einzelner Interviewter, wonach verschiedene Forschungseinheiten die Mittel «einfach geschluckt hätten», ohne ihre Forschungsthemen, ihre Kapazität oder ihre Arbeitsweise zu verändern.

- Die neu entstandenen Energieforschungsgruppen dürften es gemäss den Interviews eher schwer haben, nach Ablauf der Förderung eine Finanzierung zu erhalten. Einige müssten dann mit einem starken, wenn nicht sogar vollständigen Rückbau der Forschungskapazitäten rechnen. Diese Forschenden würden sich gezwungenermassen neu orientieren müssen. Bei Institutionen mit weniger Grundfinanzierung würde diese Neuorientierung schneller erfolgen. Vielfach wurde in diesem Zusammenhang auf die beteiligten Stellen der Fachhochschulen verwiesen. Diese hätten erfolgreich Kapazitäten aufgebaut. Wegen der geringeren Grundfinanzierung im Vergleich zum ETH-Bereich und der grösseren Nähe zum privaten Arbeitsmarkt sei die Gefahr eines Rückgangs der aufgebauten Forschungskapazitäten besonders hoch.
- Bestimmte Institutionen sind gemäss Interviewten selbst nicht bereit, die Stellen ohne Weiteres durch eigene Mittel zu finanzieren (obwohl dies teilweise in Aussicht gestellt worden ist). Entsprechend wurde kritisiert, dass die Energiestrategie mit dem Horizont 2050 an und für sich auch eine langfristige Finanzierung für die Energieforschung bedingen würde. Mit kurz- und mittelfristigen Programmen würden sich die grossen Herausforderungen nicht lösen lassen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Kapazitäts- und Strukturausbau vor allem dort nachhaltiger sein wird, wo eine schon bestehende (grosse) Energieforschungsgruppe ausgebaut wurde, wo die Institution, die die Forschungseinheit beherbergt, selbst Mittel aufwenden wird und wo erfolgreich neue Finanzierungsquellen (Forschungsausschreibungen, Drittmittel) akquiriert werden konnten.

Unsere Befunde decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der Begleitforschung:²⁹ Diese kam zum Schluss, dass ein Aufbau von Forschungskapazitäten ohne Zweifel stattgefunden habe. Andererseits hätten die SCCER im Jahr 2018 oft noch keine Aktivitäten zur Verstetigung ihrer Kapazitäten und Strukturen entwickelt. Die Hochschulen hätten darüber hinaus ihre Absichtserklärung zur Folgefinanzierung oft nur vage formuliert, vielfach werde die Verantwortung für die Folgefinanzierung den Förderinstanzen des Bundes zugewiesen.

Wie hat das Evaluationspanel den Kapazitätsaufbau beurteilt? Gemäss der Einschätzung des Panels gelang er in der zweiten Förderperiode über alle SCCER hinweg gesehen im Durchschnitt gut (Mittelwert von 3,63). Am besten wurde er bei den SCCER Mobility, EIP und BIOSWEET bewertet, und zwar mit dem Maximalwert von 4. Dies sind denn auch die SCCER, bei denen der Ausbau der Vollzeitstellen bis zum Schluss anhielt. In Bezug auf die Nachhaltigkeit der Strukturen äusserten sich die Panels nicht direkt.

Lässt sich eine quantitative Schätzung der Kapazitäten vornehmen, die nach Ablauf des Förderprogramms bestehen bleiben dürften? Wir haben versucht, eine solche aufgrund der Monitoring-Daten und der Ergebnisse der Interviews vorzunehmen. Bei den Monitoring-Daten machten wir eine einfache Extrapolation der Trends nach 2020. Dabei gingen wir von der Annahme aus, dass der Rückgang der Vollzeitstellen um 10 Prozent zwischen

²⁹ Wunderlich, Alexander; Hammer, Stephan; Iten, Rolf (2019): SCCER Accompanying Research 2017-2019, Module 3a: Preparations for the permanent establishment of the SCCERs Final Report, Zurich, 12 July 2019, S. 9-11.

2019 und 2020 bis 2022 anhalten würde. Damit würden maximal 74 Prozent der Stellen nach 2022 weiterbestehen.

In den Interviews baten wir die Leitenden der SCCER, die Forschenden und die WTT-Verantwortlichen um eine Schätzung, in welchem Umfang die Forschenden der SCCER nach 2020 weiter im Energiebereich tätig sein würden. Die Schätzungen liegen zwischen einem vollständigen Erhalt der Stellen und einer Reduktion auf 10 Prozent. Schliessen wir die Variante eines 100-Prozent-Erhalts aus, weil diese aufgrund der Monitoring-Daten nicht zutreffen kann, liegen die Schätzungen im Schnitt bei 64 Prozent: Dieser Anteil der Stellen wird nach Meinung der Interviewten im Mittel bestehen bleiben. Der Wert liegt etwa in dem Bereich, den die AP-Leitenden in der Befragung angegeben haben, wobei die Befragung der AP-Leitenden wegen des geringen Rücklaufs als nicht sehr stabil betrachtet werden muss.

Nehmen wir daher den Wert von 64 Prozent im Abgleich mit der Extrapolation als Anteil jener Stellen an, die maximal erhalten bleiben. Den minimalen Wert setzen wir bei rund 40 Prozent an und schliessen dabei die tiefsten Werte von 10 und 20 Prozent aus. Demnach hätte das Förderprogramm zwischen 346 und 562 neue Stellen im Rahmen der SCCER geschaffen, die auf mittlere Frist bestehen bleiben würden. Basis für die Berechnung bildet der Höchststand der durch die SCCER ausgewiesenen Vollzeitstellen von 866 im Jahr 2019.

I Nachhaltigkeit im Rahmen der Innovationsprojekte

Ziel der Innovationsprojekte war es, neben dem Auslösen von Forschungsprojekten einen Beitrag zur Verstetigung der Zusammenarbeit zwischen Forschungs- und Umsetzungspartner zu initiieren. Die Online-Befragung bei den Innovationsprojekten hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit im Rahmen der geförderten Projekte zu einem Drittel als nachhaltig bezeichnet werden kann: Ein Drittel aller Befragten von geförderten Projekten gab an, dass eines oder mehrere Folgeprojekte mit den Projektpartnern geplant sei (32%, n = 97). 16 Prozent berichteten, dass ein solches Projekt bereits realisiert wird (n = 48). 10 Prozent gaben an, dass eines oder mehrere Folgeprojekte bereits abgeschlossen wurden (10%, n = 29).

7.2 Struktureffekt 2: Ausbau von Forschungsinfrastrukturen

Das Förderprogramm hat den Ausbau von Forschungsinfrastrukturen, wie beispielsweise Laborinfrastrukturen oder Demonstratoren, begünstigt und ermöglicht. Dieser Befund lässt sich mittels Resultate aus den Interviews und der Online-Befragung begründen.

Wenden wir uns zunächst den Ergebnissen der Interviews zu. Diese haben gezeigt, dass ein Infrastrukturaufbau stattfand, der direkt (Fördergelder) oder indirekt (Akquisition von Drittmitteln im Rahmen der SCCER) auf die Förderung zurückzuführen ist. Als Beispiele wurde die Schaffung von Testinfrastrukturen, der Bau des Felslabor Bedretto Underground Laboratory for Geosciences and Geoenergies (SCCER SoE) oder die Erstellung von Laborinfrastruktur an der Universität Bern genannt. Bestehende Infrastrukturen wurden im Rahmen der SCCER-Förderung auch ausgebaut. Ein Beispiel ist das Demonstrationsprojekt NEST³⁰ der Empa. Dieses bestand bereits vor dem Start des Förderprogramms, hat im Rahmen des SCCER aber an Bedeutung gewonnen und die Arbeiten

³⁰ NEST ist ein modulares Forschungs- und Innovationsgebäude der Empa und der Eawag. Hier werden neue Technologien, Materialien und Systeme unter realen Bedingungen getestet, erforscht, weiterentwickelt und validiert. <https://www.empa.ch/web/nest>, Zugriff am 28.06.2021.

wurden gemäss Einschätzung der SCCER-Verantwortlichen dank des SCCER intensiviert und neue Module (bspw auch die EPFL) erstellt.

Die Ausbauten der Infrastrukturen machen die Forschungsinstitutionen aus Sicht der Industrie interessanter für eine Zusammenarbeit – auch nach Auslaufen der SCCER. Gemäss Interviews werden die Test- und Laborinfrastrukturen das Programm mehrheitlich überdauern und tragen damit weiterhin zur Vernetzung bei, sowohl zwischen Forschungsinstitutionen wie auch mit Umsetzungspartnern beziehungsweise der Industrie.

7.3 Struktureffekt 3: Ausbau und Aufbau neuer Forschungsthemen

Die im Rahmen des Programms aufgebauten Forschungsthemen und deren Nachhaltigkeit werden zunächst entlang der Ergebnisse der Interviews dargelegt. Die Ergebnisse der Online-Befragungen werden anschliessend präsentiert.

7.3.1 Ausbau und Aufbau neuer Forschungsthemen in den SCCER

Gemäss den Interviews waren die meisten der im Rahmen der SCCER bearbeiteten Forschungsthemen bei den Institutionen schon in Bearbeitung. Dank den SCCER waren die Forschenden aber in der Lage, die Themen schneller zu bearbeiten, sich dabei besser zu vernetzen und mit den Partnern aus den SCCER gemeinsame Publikationen zu verfassen. Nur punktuell wandten sich Forschungsgruppen Themen zu, die für sie neu waren. Damit wäre die Zielsetzung des Aktionsplans – die Schaffung von Anreizen für eine Neuorientierung und die Verlagerung aus traditionellen Forschungsgebieten – nur teilweise erfüllt.

Welches waren gemäss den Interviewten die Gründe für die enge Themenwahl? Wie weiter vorne bei der Konzeption bereits ausgeführt, wurde argumentiert, dass die Wahl und Bearbeitung neuer Themen sowie Innovationen durch die starren Vorgaben in den SCCER-Anträgen behindert worden seien. Weil gleichzeitig klar war, dass ein enges Monitoring erfolgen würde, habe man in den Anträgen nur das versprochen, was auch sicher eingehalten werden konnte. Experimente und das Begehen von noch wenig erprobten Forschungsstrategien konnten gemäss Aussagen einzelner Interviewten daher nur in sehr kleinem Umfang stattfinden. Schliesslich habe die im Aktionsplan vorgegebene, teilweise enge thematische Ausrichtung der SCCER die Wahl neuer Forschungsthemen von vornherein eingeschränkt.

Nicht alle Forschenden betrachteten dies allerdings als Nachteil: International gebe es für viele der für Schweizer Forschende neuen Themen bereits erfahrene Forschungsgruppen. Es sei daher fraglich, ob man einen wirklichen Beitrag leisten könne, wenn man als Institution bei einem Thema sozusagen bei null anfangen müsse.

Weil viele Themen bei den Forschenden bereits verankert waren, dürfte ihre Bearbeitung über die Förderung hinaus Bestand haben. Bei den neu aufgebauten Forschungsthemen dürfte in Hinblick auf die Nachhaltigkeit entscheidend sein, ob sich neue Mittel einwerben lassen.

Das Förderprogramm hat sich explizit die anwendungsorientierte Forschung auf die Fahnen geschrieben. Nach Ansicht verschiedener Interviewter ist diese Ausrichtung der Forschung bei vielen Institutionen noch stark entwicklungsfähig. Ein einziges, wenn auch längeres Forschungsprogramm sei nicht in der Lage, die Forschungskultur von Institutionen dauerhaft zu verändern.

Auch in der Online-Befragung der AP-Leitenden haben wir nach den Wirkungen der Förderung auf die Forschungsagenda der beteiligten Forschungseinrichtungen gefragt. Die Ergebnisse decken sich nur teilweise mit den Resultaten aus den Interviews:

- 55 Prozent der befragten AP-Leitenden gab an, dass die Forschungsstrukturen in den Themenfeldern der SCCER dank der Programmförderung deutlich (55,6%) beziehungsweise etwas (40,7%) verstärkt worden ist. Dieser Effekt deckt sich mit den Aussagen in den Interviews
- Hingegen berichtete die Mehrheit der Befragten, das Förderprogramm habe dazu geführt, dass neue Themen- beziehungsweise Forschungsfelder im Zuge der Arbeiten am und mit dem SCCER erschlossen werden konnten (48,1% antworteten mit trifft zu, 44,4% mit trifft eher zu). Möglicherweise kann diese vergleichsweise positive Beurteilung in der Online-Befragung mit einem gewissen Bias in der Befragung erklärt werden. Darüber hinaus haben wir keine Erklärung gefunden, weshalb die Ergebnisse aus Interviews und Online-Befragungen auseinandergehen.

D 7.7: Erzielte Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung von Themenfeldern (Angaben in %)

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Nicht relevant	Weiss nicht
Neue beziehungsweise verbesserte Erkenntnisse in unserem Themenfeld beziehungsweise Forschungsfeld (n = 27)	63,0	29,6	7,4	0,0	0,0	0,0
Erschliessung neuer Themen beziehungsweise Forschungsfelder (n = 27)	48,1	44,4	3,7	3,7	0,0	0,0

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der AP-Leitenden.

7.3.2 Ausbau und Aufbau neuer Forschungsthemen im Rahmen der Innovationsprojektförderung

Die anwendungsorientierte Forschung wurde im Rahmen des Programms auch über Innovationsprojekte gefördert. Die Ergebnisse der Online-Befragung der Innovationsprojektspartner stimmen weitgehend mit den Ergebnissen aus den Interviews überein:

- Die Art der in den Innovationsprojekten erzielten Innovationen lässt sich in sprunghafte und inkrementelle Innovationen unterscheiden. Die geförderten Innovationsprojekte verfolgten zu jeweils 50 Prozent sprunghaft Innovationen: Neue Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen werden entwickelt, die stark auf eine Organisation auswirken, einen Markt neu gestalten oder neu entstehen lassen³¹. Die andere Hälfte der Projekte verfolgt eher inkrementelle Innovationen, die in der Weiterentwicklung von bestehenden Produkten, Prozessen und Dienstleistungen bestehen.
- Ein genauerer Blick auf die erreichten und erwarteten (sprunghaften) Innovationsergebnisse zeigt, dass jeweils rund die Hälfte der befragten Innovationsprojektspartner die Entwicklung von neuen Verfahren oder Prozessen (inkl. Software) oder neuen marktreifen Produkten oder Dienstleistungen in ihren Projekten bereits erreicht haben oder in den nächsten drei Jahren erreichen werden. Rund 60 Prozent der Befragten haben angegeben, dass im Innovationsprojekt eine Weiterentwicklung und/oder Verbesserung der Leistungsfähigkeit existierender Produkte erreicht wurde oder erwartet wird. Bei der Weiterentwicklung und/oder Verbesserung von bestehenden Verfahren oder Prozessen haben dies 54 Prozent der Befragten angegeben.

Im Rahmen der Innovationsprojektförderung erfüllt sich damit die Zielsetzung des Aktionsplans – die Schaffung von Anreizen für eine Neuorientierung und die Verlagerung aus

³¹ Von Stokar, Thomas; Trageser, Judith; Zandonella, Remo; Angst, Vanessa; Arvanitis, Spyros; Spescha, Andrin (2019): Wirkungsanalyse der F&E-Projektförderung – Phase II. Materialienband zur Befragung der Wirtschaftspartner. Zürich: KOF Konjunkturforschungsstelle ETH Zürich & INFRAS, S. 10.

traditionellen Forschungsgebieten – teilweise. Die Nachhaltigkeit der in den Innovationsprojekten bearbeiteten Themen lässt sich nicht abschliessend beurteilen.

7.4 Struktureffekt 4: Interinstitutionelle Zusammenarbeit (Kooperationen)

Das Förderprogramm hat sich zum Ziel gesetzt, Forschungseinheiten der Schweiz rund um ausgewählte Themenbereiche zu einer verstärkten Zusammenarbeit zu bewegen. Wir schildern zunächst, wie gut dies während der Programmdauer gelungen ist, und widmen uns anschliessend der Frage, wie nachhaltig sich die Zusammenarbeit aus Sicht der Interviewten gestaltete. Die Beurteilung der Nachhaltigkeit der interinstitutionellen Zusammenarbeit basiert dabei auf den Interviews und den Ergebnissen der Online-Befragungen der Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER sowie der Innovationsprojektpartner.

7.4.1 Güte der Zusammenarbeit und der Kooperation im Forschungsprozess

Ein grosser Teil der Interviewten war sich einig, dass das Förderprogramm eine *starke* Wirkung auf die interinstitutionelle Zusammenarbeit gehabt habe. Die Zusammenarbeit zwischen dem ETH-Bereich, den Fachhochschulen und den Universitäten sei deutlich enger geworden. Dies gilt allerdings primär für die *innerhalb* eines SCCER tätigen Institutionen. Diese Kooperationen wurden durch die SCCER-Ausschreibung eingefordert und zu Beginn des Programms nur unter Zwang umgesetzt. Gemäss einhelliger Meinung sowohl der meisten SCCER-Vertretenden wie auch der Programmakteure wurde die Zusammenarbeit während der Laufzeit des Förderprogramms stetig besser. Auch anfängliche Skeptiker/-innen beurteilten die Zusammenarbeit als wertvoll, fruchtbar und bereichernd. Die Einführung der Joint Activities förderte die Zusammenarbeit ab 2017 zusätzlich und intensiverte sie.

Worin bestand der Vorteil der Zusammenarbeit? Folgende Aspekte lassen sich hervorheben:

- Gemäss den Befragten konnten Synergien genutzt und ein Verständnis für das Know-how, die Herangehensweise und die Rahmenbedingungen der jeweils anderen Institutionen entwickelt werden. Bei zwei SCCER wurde explizit die gute Zusammenarbeit über die Landesteile und vor allem über die Sprachräume hinweg betont.
- Ein Vorteil der Zusammenarbeit innerhalb der SCCER bestand offenbar darin, dass Institutionen, die an ähnlichen Themen forschten, innerhalb der SCCER zu Partnern wurden und die Konkurrenz um Themen und Mittel mindestens teilweise verschwand.
- Die Fachhochschulen profitierten stark vom Know-how des ETH-Bereichs und konnten so im Verlauf des Förderprogramms wichtige Forschungsbeiträge leisten. Deshalb und dank der Zusammenarbeit haben die Forschenden des ETH-Bereichs gemäss eigenen Angaben die Fachhochschulen als Partner auf Augenhöhe zu schätzen gelernt.
- Die SCCER konnten sich dank der Vernetzung bei einzelnen Forschungsthemen als die Adresse in der Schweiz etablieren. Dadurch wurde es beispielsweise für Industriepartner einfacher, Ansprechpartner zu finden (z.B. SoE für Wasserkraft und Geothermie). Dies erleichterte den SCCER die Kooperationen mit Umsetzungspartnern. Zudem haben die Vorgaben in der Ausschreibung die Kooperationen der Forschung mit den Umsetzungspartnern, namentlich aus der Wirtschaft, deutlich gestärkt.

In welchen Gefässen spielte sich die Zusammenarbeit ab? Augenscheinlich konnten Kooperationen in den einzelnen Arbeitspaketen wachsen. Teamübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Vertreter/-innen der Arbeitspakete oder zwischen den SCCER war dagegen eher selten. Die jährlichen Austauschtreffen innerhalb der SCCER wurden als Horizontweiterung wahrgenommen. Die Forschenden entwickelten dadurch ein besseres Bewusstsein dafür, was andere machen und dass andere in ähnlichen Themen aktiv sind.

Betrachten wir die Beurteilungen des Evaluationspanels, so wird der Befund aus den Interviews bestätigt. Die Qualität der Zusammenarbeit innerhalb der SCCER wird als hoch und wesentlich besser beurteilt als die Zusammenarbeit zwischen den SCCER.

Die Online-Befragung der AP-Leitenden hat die Interviewergebnisse bestätigt:

- Nahezu alle der befragten AP-Leitenden (rund 96%) gaben an, durch die Beteiligung am SCCER Kooperationen mit anderen Forschungsinstitutionen beziehungsweise Forschungszentren (ausserhalb der eigenen Einrichtung) eingegangen zu sein (70,4% «trifft zu», 25,9% «trifft eher zu»).
- Deutlich dahinter sind es andere Institute oder Zentren der eigenen Einrichtung, mit denen Kooperationen im Zuge des SCCER durchgeführt wurden. Weniger Kooperationen fanden mit Unternehmenspartnern, der öffentlichen Hand oder anderen privaten beziehungsweise öffentlichen Institutionen statt.
- Insgesamt schätzen fast alle der Befragten, dass die Beteiligung am SCCER zu einer Intensivierung der Vernetzung beziehungsweise Kooperationen vor allem auf nationaler Ebene geführt hat. Eine Intensivierung der Vernetzung beziehungsweise Kooperation auf internationaler Ebene wird von nahezu zwei Drittel nicht gesehen (37,0% «trifft eher nicht zu», 22,2% «trifft nicht zu»).

D 7.8: Erzielte Effekte hinsichtlich Kooperation und Vernetzung (Angaben in %)

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Nicht relevant	Weiss nicht
Kooperationen mit anderen Instituten/Zentren derselben Institution/Einrichtung (n = 27)	37,0	40,7	11,1	7,4	3,7	0,0
Kooperationen mit anderen Forschungsinstitutionen, -zentren (n = 27)	70,4	25,9	3,7	0,0	0,0	0,0
Kooperationen mit Partnern aus der Wirtschaft, öffentlichen Hand oder andere privaten beziehungsweise öffentlichen Institutionen (n = 27)	33,3	44,4	14,8	7,4	0,0	0,0
Intensivierung der Vernetzung/Kooperation auf nationaler Ebene (n = 26)	65,4	30,8	3,8	0,0	0,0	0,0
Intensivierung der Vernetzung/Kooperation auf internationaler Ebene (n = 27)	7,4	33,3	37,0	22,2	0,0	0,0

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der AP-Leitenden.

7.4.2 Nachhaltigkeit der Zusammenarbeit und der Kooperation

Das Weiterbestehen von Kooperationen und damit deren Nachhaltigkeit beurteilen wir auf Basis der Interviews sowie der Ergebnisse der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner, der AP-Leitenden und der Projektleitenden der Innovationsprojekte.

I Nachhaltigkeit der Kooperationen: Ergebnisse der Interviews

Im Juni 2021 gaben die Interviewten an, dass die bis 2020 neu aufgebauten Netzwerke zwischen den Institutionen noch bestünden. Die Netzwerke wurden denn auch genutzt, um neue Projektanträge zu verfassen (z.B. SWEET).

Aber bleiben die Netzwerke auch in Zukunft bestehen? Gemäss Einschätzung der Befragten wird dies nur unter gewissen Bedingungen der Fall sein, die sich weitgehend aus dem Befund bezüglich des Kapazitäts- und Strukturaufbaus ergeben:

- Die Netzwerke und Kooperationen bleiben dann bestehen, wenn Industrieanfragen die Zusammenarbeit verlangen und wenn entsprechende Fördermittel eingeworben

werden können. Dies wird zum Beispiel im Bereich der Wasserkraft als wahrscheinlich erachtet.

- Sie bleiben bestehen, wenn sich eine Förderinstanz (z.B. das BFE) oder eine Forschungsinstitution (z.B. die ETH) der Pflege der Kooperation annimmt und diese finanziert. Offenbar prüft die ETH ein solches Vorgehen im Bereich des SCCER Mobility, ein Entscheid wurde aber bis zum Zeitpunkt unserer Interviews noch nicht gefällt.
- Die Kooperationen bleiben weiter dann bestehen, wenn die Forschenden aus den SCCER eine Anschlussfinanzierung über Projekte in neuen Programmen finden. Diese Voraussetzung dürfte nur zum Teil gegeben sein, wie die Ausführungen in Abschnitt 7.1 verdeutlichen. Offenbar von grosser Bedeutung ist in diesem Kontext die Lancierung des SWEET-Programms durch das BFE, das nach Ansicht einiger Interviewter noch früher hätte ins Leben gerufen werden sollen. Andere Forschende können eine Kooperation im Rahmen anderer Forschungsprogramme, wie zum Beispiel der NCCR, weiterführen.³²

Ein besonderer Aspekt ist die Zusammenarbeit zwischen den ingenieurwissenschaftlichen und den sozialwissenschaftlichen Forschungsinstituten. Solche Kooperationen konnten sich zwischen den SCCER entwickeln, waren aber kaum die Regel. Immerhin wurde aber gemäss Interviews erkannt, dass komplexe Energiethemen nur interdisziplinär adäquat bearbeitet werden können. Deshalb würden unterdessen viele Institutionen solche Ansätze unterstützen. Kooperationen seien dennoch kein «Selbstläufer». Es brauche dazu weiterhin finanzielle Unterstützung oder Anreize aus Förderprogrammen, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit einfordern würden (vgl. dazu auch Abschnitt 7.5). Gleiches gilt für die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Umsetzungspartnern: Nur wenn sie durch Förderprogramme eingefordert werde, könne sie bestehen bleiben. Bemühungen, den Austausch zwischen Forschung und Umsetzungspartnern im Netzwerk zu institutionalisieren, gibt es offenbar nicht. Für potenzielle Industriepartner wird es daher wieder schwieriger, Ansprechpartner zu finden. Der Umstand, dass die Informationen über die SCCER im Internet zunehmend veralten oder die Seiten ganz verschwinden, wird diesen Trend verstärken.

I Nachhaltigkeit der Kooperationen: Ergebnisse der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner und der AP-Leitenden

Die beiden Online-Befragungen vermitteln ein eher positives Bild der Nachhaltigkeit der Kooperationen:

- Die befragten Kooperations- und Umsetzungspartner beurteilen die Nachhaltigkeit der Kooperationen mit den Forschenden positiv: 43,2 Prozent planen ein oder mehrere Folgeprojekte mit den Projektpartnern. Knapp ein Viertel hat ein Projekt oder mehrere Projekte bereits umgesetzt. 9 Prozent berichten von bereits abgeschlossenen Folgeprojekten. Im Vergleich dazu geben 20 Prozent an, dass keine Folgeprojekte geplant sind.
- Auch die AP-Leitenden beurteilen die Nachhaltigkeit der Kooperationen positiv: Mit Abschluss der Beteiligung am SCCER plant ein Drittel der AP-Leitenden Folgeprojekte mit anderen (ehemaligen) Projektpartnern. Mehr als 70 Prozent haben eines oder mehrere Folgeprojekte bereits umgesetzt. 7,4 Prozent haben ein oder mehrere Projekte bereits abgeschlossen.

³² National Centres of Competence in Research (NCCRs), Nationale Forschungsschwerpunkte (NFS), <http://www.snf.ch/en/funding/programmes/national-centres-of-competence-in-research-nccr/Pages/default.aspx>, Zugriff am 10.05.2022.

I Nachhaltigkeit der Kooperationen: Ergebnisse der Online-Befragung der Innovationsprojektpartner

Wir haben in Abschnitt 7.1.1 gezeigt, dass die Umsetzungspartner insgesamt zu etwa 10 Prozent Kapazität im Rahmen der Innovationsprojekte aufgebaut haben. Weiter haben die Innovationsprojekte die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Unternehmen gefördert. Es stellt sich nun die Frage, wie nachhaltig diese Effekte sind? Basierend auf den Ergebnissen der Befragung der Innovationsprojektpartner kommen wir zu den folgenden Beurteilungen:

- *Innovationsprojekte haben bestehende Kooperationen verstärkt:* Die Partner in den Innovationsprojekten hatten in über der Hälfte der Fälle schon vor dem Innovationsprojekt Kontakt miteinander. In dem Sinne hat das Innovationsprojekt nicht primär zu neuen Kontakten geführt, sondern diese gefestigt. Dies scheint insbesondere bei Forschungsgruppen aus dem ETH-Bereich der Fall zu sein: 70 Prozent der hier befragten kannten die Projektpartner bereits aus früheren Kooperationen.
- *Es wurden neue Kooperationen initiiert:* Knapp 50 Prozent aller befragten Innovationsprojektpartner haben angegeben, dass die Zusammenarbeit mit ihren Projektpartnern durch ein Innovationsprojekt initiiert wurde. Dieser Effekt ist besonders stark bei Forschenden in den Fachhochschulen.
- *Kooperationen überdauern die Projektdauer:* 44 Prozent der befragten Innovationsprojektpartner, die mit einem oder mehreren anderen Forschungs- und Umsetzungspartnern kooperiert haben, haben die Zusammenarbeit nach Projektabschluss bis zum Zeitpunkt der Online-Befragung fortgeführt. 43 Prozent haben die Kooperation bis spätestens 2021 beendet. Vor allem die Fachhochschulen können die Zusammenarbeit nach 2020 – zumindest kurzfristig – aufrechterhalten: Knapp die Hälfte der Fachhochschulvertretenden gaben an, dass weiterhin eine Zusammenarbeit mit den Projektpartnern bestehe, während dies bei den ETH-Bereichen (38%) oder Universitäten (17%) deutlich weniger häufig angegeben wurde. Es zeigt sich wie bereits bei der Förderung der SCCER, dass die Fachhochschulen von der Förderung besonders stark profitiert haben.

Insgesamt ist die Nachhaltigkeit der Kooperationen im Rahmen der Innovationsprojektförderung eher positiv zu beurteilen. Die Förderung von energiebezogenen Innovationsprojekten im Rahmen des Förderprogramms hat einerseits bereits bestehende Zusammenarbeiten bestärkt und andererseits neue Zusammenarbeiten zwischen Forschung und Wirtschaft initiiert. Insbesondere die Fachhochschulen konnten hier nachhaltigere Zusammenarbeiten etablieren und/oder pflegen.

7.5 Struktureffekt 5: Interdisziplinarität

Wir haben sowohl in den Interviews wie auch in der Online-Befragung der AP-Leitenden nach den Auswirkungen des Förderprogramms auf die Interdisziplinarität gefragt. Weiter liegt zum Thema eine Untersuchung aus der Begleitforschung vor. Wir stellen zunächst die qualitativen Ergebnisse der Interviews vor und wenden uns nachher den Resultaten der Online-Befragungen zu.

I Wirkung des Förderprogramms auf die Interdisziplinarität

Bei den Erhebungen wurden die Interviewpartner/-innen gefragt, ob das Förderprogramm Energie zu mehr Kooperationen zwischen den Disziplinen geführt habe. Die meisten Befragten hatten den Eindruck, dass es zu mehr Kooperationen zwischen den technischen Disziplinen gekommen sei. Auch innerhalb der naturwissenschaftlichen und der sozialwissenschaftlichen Disziplinen scheint es verstärkt zu Kooperationen gekommen zu sein, soweit die Interviewten das einschätzen konnten. Bei der Frage, ob es auch zu mehr Kooperationen zwischen technisch-naturwissenschaftlichen und sozial-wissenschaftlichen

Disziplinen gekommen ist, gingen die Antworten stark auseinander. Eine Mehrheit der Interviewten berichtete aber, dass es dank der Förderung mehr Kooperationen gegeben habe, wenn auch viel seltener als zwischen den anderen Disziplinen. Insgesamt entstand aufgrund der Interviews der Eindruck, dass sozialwissenschaftliche Fragestellungen an das SCCER CREST delegiert worden sind. Einige SCCER griffen bewusst auf dieses Know-how zurück, andere hingegen gar nicht.

In den Interviews wurden verschiedene Beispiele für interdisziplinäre Zusammenarbeit genannt. So hätten etwa die Kooperationen für eine Energy-Systems-Integration-Plattform die Bereiche Bioenergie, Energiespeicherung und Elektrochemie zusammengebracht und damit die interdisziplinäre Zusammenarbeit in diesen technischen Disziplinen verstärkt. Bei Kooperationen zwischen Sozial- und Ingenieurwissenschaften war häufig die Integration ökonomischer Aspekte in technische Lösungen ein gemeinsamer Anknüpfungspunkt oder aber die Verbindung von unternehmerischer Sicht mit technischer Entwicklung. Akzeptanzfragen und das Nutzerverhalten waren eher selten Gegenstand einer interdisziplinären Zusammenarbeit.

Welches waren die Schwierigkeiten, die einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Weg standen? Aus mehreren SCCER wurde in den Interviews erwähnt, dass die Zusammenarbeit zwischen Technik und Sozialwissenschaften aufwändig sei, weil eine gemeinsame Sprache und Methode oft fehle. Da es ohnehin genügend offene technische Fragen gebe, würden eher diese für die Bearbeitung ausgewählt. Die sozialwissenschaftlichen Aspekte verschiebe man oft auf später.

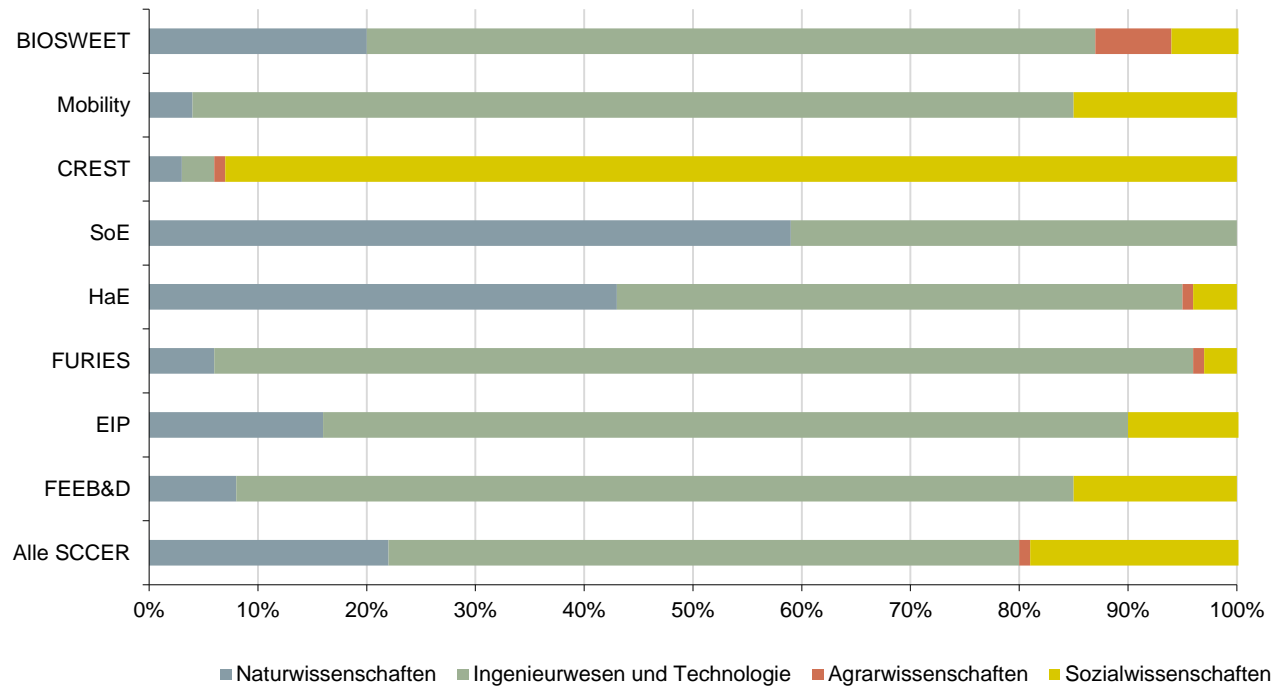
Die Verantwortlichen des SCCER CREST wiederum sahen es als Chance, dass sie sich mit Fragen zur Akzeptanz von erneuerbaren Energien und zum Nutzerverhalten positionieren konnten. Damit konnten sie Kräfte in diesem Bereich bündeln und sich nun auch erfolgreich bei europäischen Forschungsprogrammen einbringen.

I Wirkungen des Förderprogramms auf die Interdisziplinarität: Ergebnisse aus den Online-Befragungen

Im Rahmen der Begleitforschung der SCCER (Modul 3b) haben wir die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Detail untersucht.³³ Die Analyse zeigt, dass die Zusammensetzung der Forschenden in den drei Hauptforschungsfeldern Naturwissenschaften, Ingenieurwesen und Technologie sowie Sozialwissenschaften in den einzelnen SCCER stark variiert.

³³ Kirchner, Almut; Stephan, Heinrich; Koziel, Sylvie; Auf der Maur, Alex; Spillmann, Thorsten; Thormeyer, Christoph (2019): SCCER Accompanying Research 2017-2019. Module 3b: Networking and (interdisciplinary) collaboration, Final Report, März 2019, Basel: Prognos.

D 7.9: Strukturelle Interdisziplinarität der SCCER (2017, zweite Förderperiode)

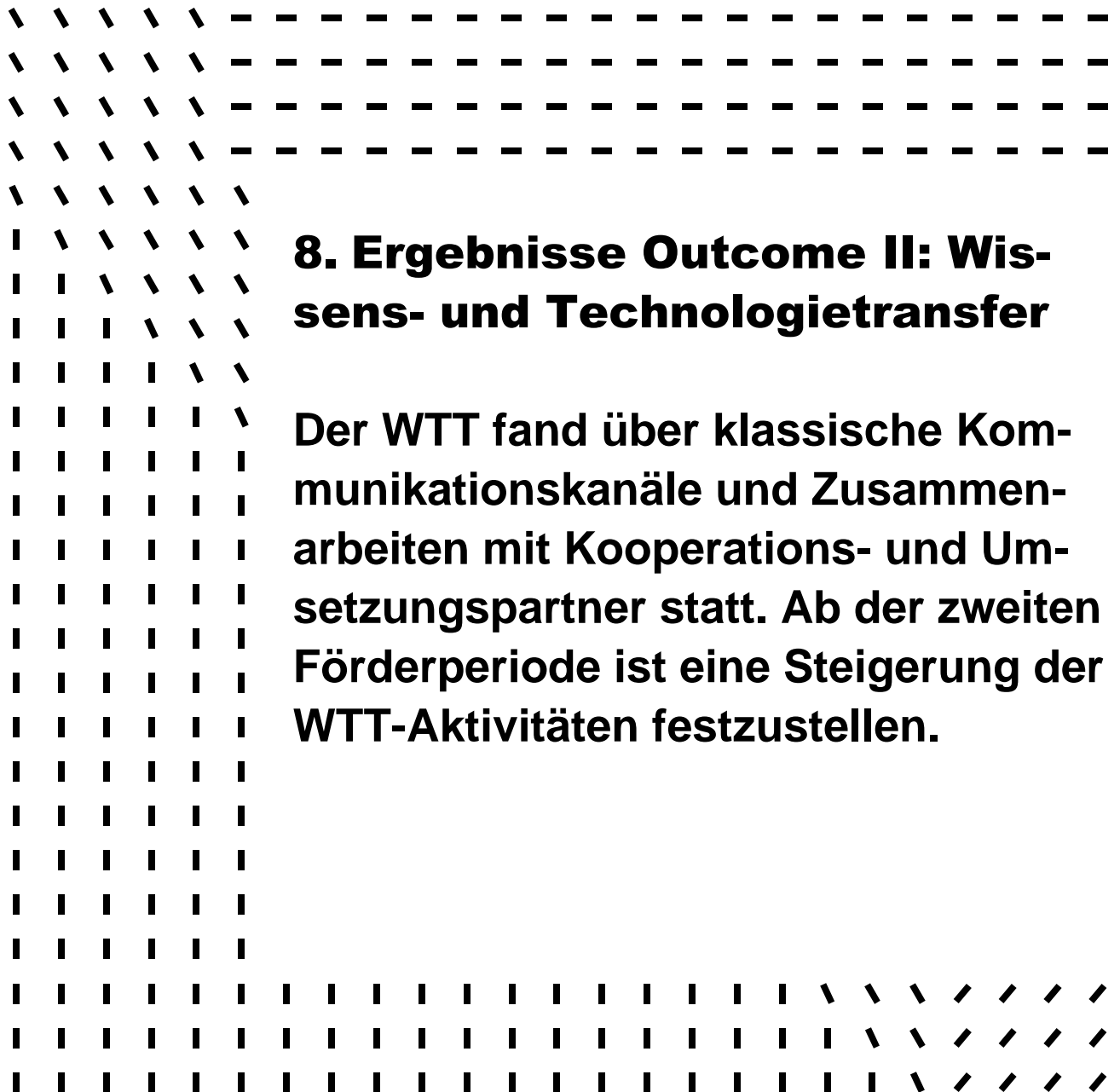


Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Kirchner, Almut; Stephan, Heinrich; Koziel, Sylvie; Auf der Maur, Alex; Spillmann, Thorsten; Thormeyer, Christoph (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 3b: Networking and (interdisciplinary) collaboration, Final Report, März 2019, Basel: Prognos.

Die Analyse von Kirchner bestätigt im Weiteren den Befund aus den Interviews, wonach die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Natur- und Technikwissenschaften über die Laufzeit der SCCER deutlich zunahm. Dies gilt auch für die Zusammenarbeit mit den Sozialwissenschaften, wenn auch in geringerem Umfang. Gemäss Begleitforschung geht die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit einer Zunahme der Anwendungsreife von Neuentwicklungen einher. Gedämpft wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit durch die hohen Anforderungen, die sie an die Forschenden stellt: Der Aufwand zum Verständnis der Methoden und Fragen der jeweils anderen Disziplin ist gross. Zudem geniesst die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der jeweils eigenen Disziplin geringe Anerkennung. Gemäss Begleitforschung können diese Hürden nur mit einer spezifischen Förderung für inter- und transdisziplinäre Ansätze überwunden werden. Die Joint Activities waren ein durchaus erfolgreicher Schritt in diese Richtung.

Betrachten wir die Befragung der AP-Leitenden, so haben die Arbeiten am SCCER das gegenseitige Verständnis der wissenschaftlichen Disziplinen untereinander insgesamt erhöht. Die Effekte sind aber unterschiedlich hoch:

- Die Interdisziplinarität wurde primär bei den technischen beziehungsweise naturwissenschaftlichen Disziplinen erhöht: 37 Prozent der Befragten gaben an, dass die Arbeiten zu mehr Kooperationen zwischen den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen geführt hätten.
- 22 Prozent nahmen mehr Kooperationen innerhalb der technischen Disziplinen wahr.
- Laut weiteren 22 Prozent führten die Arbeiten am SCCER auch zu mehr Kooperationen zwischen technisch-naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Disziplinen.



8. Ergebnisse Outcome II: Wissens- und Technologietransfer

Der WTT fand über klassische Kommunikationskanäle und Zusammenarbeiten mit Kooperations- und Umsetzungspartner statt. Ab der zweiten Förderperiode ist eine Steigerung der WTT-Aktivitäten festzustellen.

Der Wissens- und Technologietransfer (WTT) beschreibt den Prozess der Übermittlung von Ergebnissen wissenschaftlicher und technologischer Forschung auf den Markt sowie in die Gesellschaft und ist ein wesentlicher Bestandteil von Innovationsprozessen. Forschungsergebnisse können die technische Kompetenz und die Innovationsfähigkeit von Unternehmen erhöhen und mittel- beziehungsweise langfristige Perspektiven für Wachstum und Beschäftigung schaffen. Der WTT sollte dabei keine Einbahnstrasse sein. Aus der Literatur ist bekannt, dass er dann besonders effektiv stattfinden kann, wenn Erfahrungen aus der Anwendung zurück in die Forschung fließen, und zwar über den gesamten Innovationsprozess hinweg.³⁴

Vor diesem Hintergrund steht die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft beziehungsweise der öffentlichen Hand im Rahmen der SCCER und der Innovationsprojektförderung und der Diffusion von Resultaten aus gemeinsam bearbeiteten Vorhaben sowie darüber hinaus durchgeführter Forschungsarbeit im Fokus der nachfolgenden Betrachtung. Zur Analyse des WTT sind wir wie folgt vorgegangen:

In *vier Abschnitten* wird der Wissens- und Technologietransfer und dessen Wirkungen quantitativ beschrieben. Basis bildeten die Monitoring-Daten sowie die Ergebnisse, die durch die Befragung von Kooperations- und Umsetzungspartnern, AP-Leitenden sowie der Verantwortlichen der Innovationsprojekte gesammelt werden konnten. Es gilt darzustellen, welche WTT-Instrumente eingesetzt worden sind und welche Wirkung sie erzielt haben. Wir haben uns dabei einer einfachen Kategorisierung der Instrumente des WTT bedient:³⁵

- Gemeinsame Projekte (Forschungs- und Umsetzungsprojekte)
- Rechte wie Patente und Lizenzen
- Personal (Spin-offs, WTT über Personen von der Akademie in die Praxis und umgekehrt)
- Kommunikationsmittel (Flyer, Veranstaltungen, Websites, Publikationen, Weiterbildung und Ausbildung)

³⁴ Vergleiche dazu zum Beispiel: Koschatzky, Knut (2001): Räumliche Aspekte im Innovationsprozess: ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung, Reihe: Wirtschaftsgeographie Bd. 19, Lit Verlag, Berlin-Münster-Wien-Zürich-London; Campbell, David F. J.; Carayannis, Elias G. (2012): Lineare und nicht-lineare Knowledge Production: innovative Herausforderungen für das Hochschulsystem, ZFHE Jg. 7/Nr. 2 (März 2012), S. 65.

³⁵ Rieder, Stefan; Knubel, Stefanie (2014): Der Wissens- und Technologietransfer im Rahmen der ersten Serie der Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS), Bericht zuhanden der Geschäftsstelle des Schweizerischen Wissenschafts- und Innovationsrates (SWIR), Bern.

In einem fünften Abschnitt wird der WTT qualitativ beurteilt: Es werden dabei die Ergebnisse der Interviews, die Ergebnisse der Evaluationspanels sowie qualitative Fragen aus den Online-Befragungen verwendet. Es geht dabei um eine qualitative Beschreibung der Wirksamkeit des WTT.

In zwei weiteren Abschnitten gehen wir auf die öffentliche und internationale Wahrnehmung des Förderprogramms und auf seine Effekte auf die Energiestrategie 2050 ein.

8.1 Transfer über Forschungs- und Umsetzungsprojekte

Ein Grossteil des WTT, der in den SCCER stattfand, basierte auf dem Austausch in F&E-Projekten mit Forschungs- und Industriepartnern sowie auf Kooperationen mit Privaten, vor allem Unternehmen, und öffentlichen Akteuren – Kooperationen, die vielfach projektbasiert organisiert waren. Dazu zählten auch die Innovationsprojekte, die auf eine Intensivierung der anwendungsorientierten Forschung setzten und von Innosuisse auf Basis von Forschungsgesuchen bewilligt wurden (mit oder ohne Umsetzungspartner).

8.1.1 Umfang des WTT im Rahmen der Forschungs- und Umsetzungsprojekte

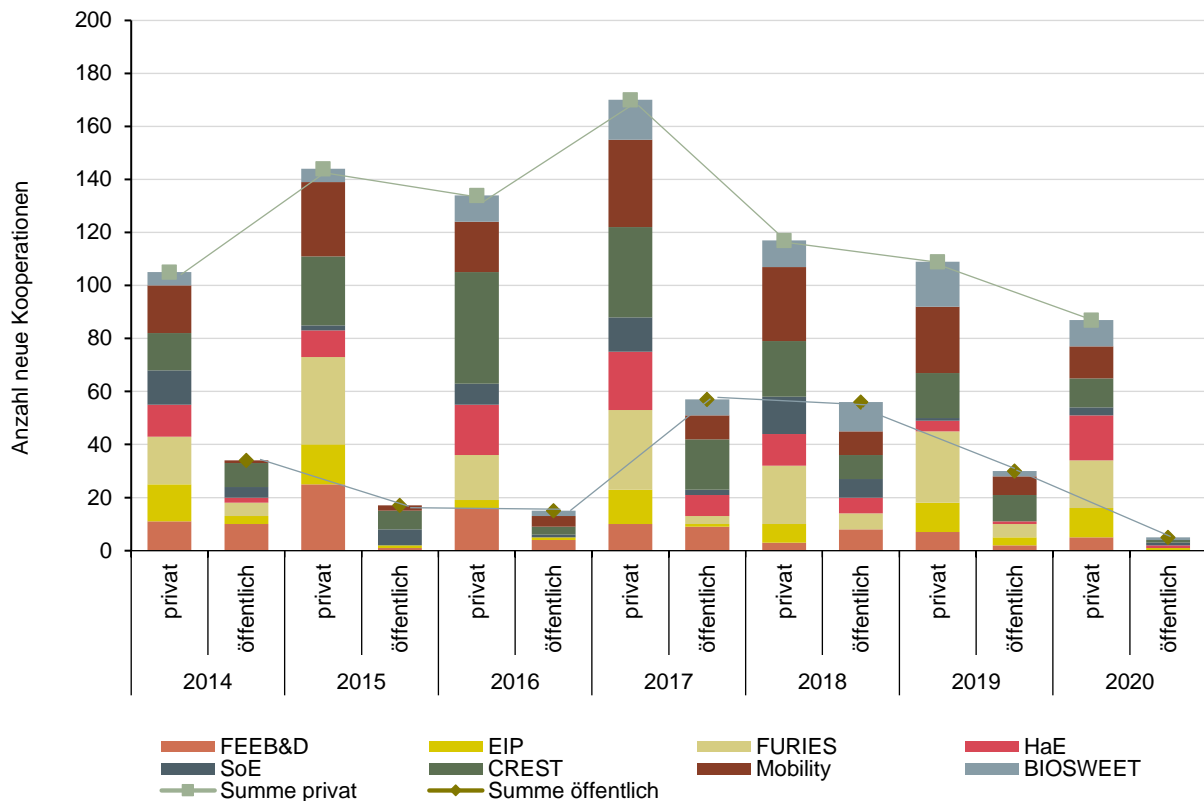
Die SCCER haben in ihren Monitorings die Kooperations- und Umsetzungspartner pro Jahr erfasst. Bei diesen kann es sich um Unternehmen, andere Forschungseinrichtungen, Verbände, Energieunternehmen oder öffentliche Verwaltungen handeln. Ein WTT zu diesen Kooperations- und Umsetzungspartnern kann in der Gestaltung eines gemeinsamen Forschungsprozesses wie auch in der Entwicklung und Verwendung von Produkten und Dienstleistungen erfolgen.

Die Zahl und die Art der Kontakte zwischen den SCCER, den Kooperations- und den Umsetzungspartnern lässt sich auf Basis der Monitoring-Daten beschreiben. Alle SCCER hielten pro Jahr Angaben zu Art und Zahl der Kontakte fest. Total wurden im Zeitraum zwischen 2014 bis 2020 laut Monitoring mehr als 1'000 Kontakte zu Kooperationspartnern in der Schweiz hergestellt.

- Etwa 80 Prozent der neuen Kontakte entfielen auf die Privatwirtschaft, die restlichen 20 Prozent auf den öffentlichen Bereich (öffentliche Unternehmen, Kantone usw.).
- Knapp 12 Prozent der Kontakte zu Unternehmen beziehungsweise 16 Prozent derjenigen zu öffentlichen Einrichtungen wurden 2014 geknüpft.
- Der stärkste Zuwachs an Kontakten ist im Jahr 2017 zu beobachten, also beim Start der zweiten Förderperiode und bei dem damit einhergehenden verstärkten Fokus auf WTT. In diesem Jahr wurden insgesamt 170 neue Kontakte mit der Privatwirtschaft geknüpft (19,6% aller Kontakte im Zeitverlauf). Im öffentlichen Bereich waren es 57 (26,6%).
- Für den weiteren Programmverlauf bis 2020 ist ein Rückgang der Anzahl an neuen Kooperationen zu beobachten. Das betrifft insbesondere den Austausch mit dem öffentlichen Bereich. 2020 fiel die Zahl der Kontakte mit der Privatwirtschaft leicht unter das Niveau von 2014 (10% aller Kontakte im Zeitverlauf) und es konnten nur noch fünf neue Kontakte mit öffentlichen Einrichtungen geknüpft werden.

Die folgende Darstellung zeigt die Ergebnisse im Detail. Wir weisen allerdings darauf hin, dass Doppelzählungen durchaus möglich sind, weil die Kategorien Kooperations- und Umsetzungspartner nicht überall trennscharf verwendet worden sind.

D 8.1: Anzahl an neuen Kooperationen der einzelnen SCCER (2014–2020)



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.
 Legende: Anzahl an neuen Kooperationen mit Schweizer Partnern in absoluten Zahlen; Förderagenturen (SNF, BFE, weitere Finanzierer) werden nicht als Umsetzungspartner aus dem öffentlichen oder privaten Sektor gezählt. Sie sind daher in den obigen Zahlen nicht berücksichtigt.

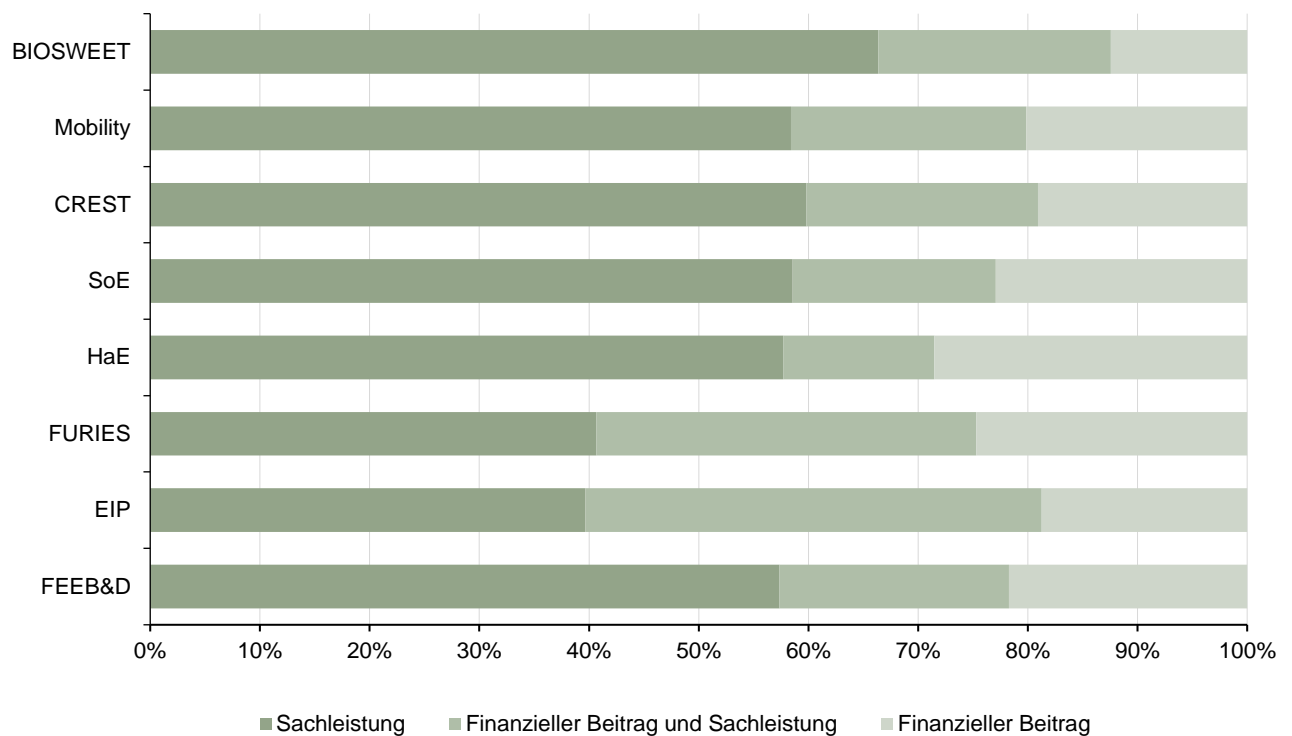
Für die Zu- und Abnahme der Anzahl neuer Kooperationen mit einem Höchstwert im Jahr 2017 und einem Abflachen bis 2020 lassen sich folgende Gründe anführen.

- Viele der Kooperationen wurden im Lauf der Zeit intensiver und über einen längeren Zeitraum verfolgt. Zudem entstanden mit demselben Kooperationspartner neue Vorhaben. Dies dürfte den stetigen Zuwachs der Kooperationen bis 2017 mindestens teilweise erklären.
- Es darf vermutet werden, dass im Hinblick auf das Auslaufen des Förderprogramms der Fokus auf den Abschluss und die Umsetzung laufender Kooperationen gelegt wurde und weniger auf die Möglichkeiten zur Akquisition neuer Kooperationen. Damit lässt sich die Abnahme der Zahlen bis 2020 wenigstens teilweise erklären.
- Mit Blick auf Kooperationspartner aus dem öffentlichen Bereich ist festzuhalten, dass einige SCCER, wie beispielsweise das EIP (Industrielle Prozesse), von Beginn an stärker auf den privaten Bereich und die Industrie ausgerichtet waren und so insgesamt nur wenige Partner aus dem öffentlichen Bereich für Kooperationen gewinnen konnten. Umgekehrt bearbeitete CREST viel stärker Themen aus dem Bereich von Politik und Verwaltung, weshalb der Anteil der öffentlichen Partner besonders gross ausfällt.
- Schliesslich dürfte auch die COVID-19-Pandemie bei der Suche und Ansprache neuer Kooperationspartner gegen Ende des Programms eine Rolle gespielt haben. Zwar stiess die Pandemie in vielen Bereichen Ideen an. Die Unklarheiten hinsichtlich ihres weiteren Verlaufs und ihrer Dauer haben aber auch zu einer unsicheren Erwartungshaltung gegenüber wirtschaftlichen Aktivitäten beigetragen. Erfahrungen aus

vergangenen Rezessionen zeigen, dass insbesondere KMU aufgrund mangelnder Liquidität und einer unsicheren Nachfrage weniger in Forschung und Entwicklung investieren und Innovationsaktivitäten zurückstellen.³⁶ Auch im öffentlichen Bereich führten unerwartete Aufwendungen, etwa wegen Schutzmassnahmen zur Eindämmung der Pandemie, zu Kürzungen von Mitteln und Ressourcen für entsprechende Projekte.

In welcher Art haben sich die Kooperationspartner am WTT beteiligt? Die Monitoring-Daten der SCCER geben hier näher Auskunft. Die wichtigste Art der Beteiligung war das Erbringen von Sachleistungen (Bereitstellen von Daten, Technologien oder Ausrüstung sowie von Infrastruktur inkl. Arbeitskräften). Rein finanzielle Beiträge bewegten sich zwischen 12,4 Prozent (BIOSWEET) und 28,6 Prozent (HaE). Im Schnitt belief sich der Umfang der finanziellen Beteiligung der Kooperationspartner auf 21 Prozent des Gesamtaufwands der SCCER. Die folgende Darstellung zeigt die Entwicklung der Beteiligungen nach SCCER.

D 8.2: Kooperationen nach Art des Beitrags, alle SCCER (2014–2020)



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

Insgesamt verdeutlichen die Daten aus den Monitorings, dass die SCCER zahlreiche Kontakte zu Kooperations- und Umsetzungspartnern unterhalten haben. Sie nahmen insofern die in der Konzeption des Förderprogramms postulierte Vorgabe auf und setzten sie quantitativ betrachtet zu grossen Teilen um.

³⁶ Dachs, Bernhard; Peters, Bettina (2020): Covid-19-Krise und die erwarteten Auswirkungen auf F&E in Unternehmen. No. 2/2020, ZEW policy brief. <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/policybrief/de/pb02-20.pdf>, Zugriff am 28.06.2021.

8.1.2 Wirkung des WTT im Rahmen der Forschungs- und Umsetzungsprojekte

Ein schärferes Bild hinsichtlich der Art und Weise, wie Kooperationen als Basis für Transfers stattfinden, ergeben sich aus der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner. In Ergänzung zu den Monitoring-Daten lässt sich zunächst folgendes festhalten:

- Jeweils rund zwei Drittel (n = 82) der Befragten Kooperations- und Umsetzungspartner nennen die Bereitstellung von Wissen, Know-how und Expertise sowie von Arbeitsleistung in Form von Arbeitszeit von Mitarbeitern als wichtigsten Beitrag zur Kooperation und zum Transfer.
- Mehr als die Hälfte der Befragten hat im Zuge der Kooperation an Arbeitskreisen, Workshops, Konferenzen, Netzwerktreffen oder ähnlichen Veranstaltungen teilgenommen.
- Danach folgen weitere «in-kind»-Leistungen, wie die Bereitstellung von Daten oder Modellen (48,8%), von Ausrüstung und Infrastruktur (24,4%) sowie von sonstigen Technologien, Patenten, Anwendungen oder auch Software (15,9%). Etwas mehr als im Monitoring nennt rund ein Drittel finanzielle Beiträge als Art der Beteiligung.

Die Befragung weist einen hohen Anteil an Partnern mit konkretem Umsetzungsbestreben auf. Die Frage, ob es vorgesehen ist oder war, dass das Unternehmen beziehungsweise die Institution das Ergebnis der Kooperation in die Praxis beziehungsweise auf den Markt bringt oder bringen könnte, beantworteten 54,5 Prozent (n = 77) mit «Ja». 27,3 Prozent gaben «Nein» an, 18,2 Prozent konnten hierzu keine Angaben machen.

I Umfang und Art der Transferwirkungen

Welche Transferwirkungen wurden im Rahmen gemeinsamer Forschungs- und Umsetzungsprojekte erzielt?

- Gemäss der ersten Befragung von 131 Umsetzungspartnern (die meisten davon Unternehmen) im Rahmen der Begleitforschung «wurden in ca. 15 Prozent der Projekte quantitative Wirkungen erzielt, in 30 Prozent ist es unklar». Beispiele für quantitative Wirkungen umfassen konkrete Energieeinsparungen in kWh oder dass der Anteil an erneuerbarer Energie erhöht wurde. In zirka einem Fünftel der Projekte wurden «qualitative Wirkungen im Markt erzielt und in zirka zwei Fünftel der Projekte ist es unklar, ob bereits solche Wirkungen erzielt wurden». Wirkungen umfassen zum Beispiel die Bekanntheit bei potenziellen Kunden oder die Sichtbarkeit und die Sensibilisierung für eine neue Technologie.³⁷

Diese Ergebnisse können wir auf Basis der Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner verifizieren:

- Die Beteiligung an der Kooperation beziehungsweise des Projekts führte laut Einschätzung von rund 14 Prozent (n = 80) der Befragten zu energierelevanten, *quantitativen Auswirkungen* am Markt (54% = ungewiss) für das eigene Unternehmen beziehungsweise für die eigene Institution. Als Beispiele wurden der Anstieg des Marktpotentials der entwickelten Technologie, die Verbesserung der Produktion und das Halten von bestehenden und den Gewinn neuer Kunden genannt.

³⁷ EBP (2019): SCCER Accompanying Research 2017-2019, Module 2: Implementation of Scientific Results, Final Report, Zollikon, July 2019, S. 14; die Fragen, die gestellt wurden, lauteten: «Has there been any quantitative energetic impact on the market as a result of the project?» «Has there been any qualitative impact on the market as a result of the project?».

- *Qualitative Auswirkungen* am Markt wurden von 21 Prozent der Befragten (n = 81) wahrgenommen (49% = ungewiss). Zu den diesbezüglichen Wirkungen zählen laut Angaben mehrerer Befragter das Festsetzen neuer Ideen im Unternehmen und die Erarbeitung eines verbesserten Know-hows, etwa bezüglich der Energiebilanz untersuchter Prozesse. Erwähnt werden weiter die Weiterentwicklung von Vorstudien zu Projekten, der Einsatz neuer Methoden und Herangehensweisen, branchenübergreifendes Zusammenarbeiten und Folgekooperationen mit Projektpartnern.

Der direkte Vergleich der beiden Erhebung zeigt, dass die Wirkungen quantitativer und qualitativer Natur während (Begleitforschung) sowie nach Ende der Laufzeit (Gesamtevaluation) in etwa gleich bewertet werden. Die Ungewissheit bezüglich möglicher, eventuell noch zu erwartender Wirkungen, wird in der aktuellen Befragung etwas höher eingeschätzt.

Der Befragung der privaten und öffentlichen Unternehmen unter den Kooperations- und Umsetzungspartner können noch weitere, spezifischere Transfereffekte entnommen werden: Dazu zählen:

- *Austausch von Informationen*: Das mit Abstand wichtigste Ergebnis der Beteiligung am SCCER war aus Sicht der Kooperations- und Umsetzungspartner der Erhalt von Informationen zu neuen Forschungsergebnissen: 34,8 Prozent haben diesen Effekt für ihre Kooperation als zutreffend, 47,8 Prozent eher zutreffend beurteilt.
- *Abbau Zugangsbarrieren*: Knapp 50 Prozent geben auch an, dass durch die Zusammenarbeit ein Abbau von Zugangsbarrieren zur Forschung erreicht werden konnte (26,1% «trifft (eher) nicht zu»; 21,7% «nicht relevant»).
- *Erschliessung neuer Innovations- beziehungsweise Geschäfts- oder Forschungsfelder*: Ein ähnliches Bild zeigt sich hier: Während rund 50 Prozent angaben, dass die Erschliessung neuer Innovations- und Arbeitsfelder ein Effekt der Beteiligung am SCCER war, konnte knapp ein Drittel dies nicht bestätigen beziehungsweise wurde es nicht als relevant angesehen (15%)
- *Initiierung neuer Forschungsprojekte oder F&E-Projekte*: Obwohl nach dem Austausch von Informationen knapp das zweitwichtigste Ergebnis, zeigt sich auch hier ein gespaltenes Bild. Die Beteiligung am SCCER hat zwar für die Mehrheit der Kooperations- und Umsetzungspartner zu einer Initiierung weiterer F&E-Projekte beigetragen. Ein knappes Drittel der Befragten stimmt dem jedoch (eher) nicht zu. Rund 12 Prozent sehen in der Frage keine Relevanz für die Kooperation.
- *Erhöhung finanzieller Ressourcen für F&E*: Rund ein Viertel der befragten Kooperations- und Umsetzungspartner schätzt, dass es durch die Beteiligung am SCCER zu einer Erhöhung der finanziellen Ressourcen und/oder Investitionen für F&E-Projekte gekommen ist. Mehr als 50 Prozent stimmen dem (eher) nicht zu.

Die folgende Darstellung zeigt die Ergebnisse im Detail.

D 8.3: Erzielte Effekte hinsichtlich Transfers (Angaben in %)

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Nicht relevant	Weiss nicht
Private und öffentliche Unternehmen						
Allgemeine Informationen zu neuen Forschungsergebnissen erhalten (n = 69)	34,8	47,8	8,7	1,4	4,3	2,9
Abbau von Zugangsbarrieren zur Forschung (n = 69)	14,5	34,8	21,7	4,3	21,7	2,9
Erschliessung neuer Innovations- beziehungsweise Geschäftsfelder (n = 68)	16,2	32,4	19,1	16,2	14,7	1,5
Initiierung neuer Projekte im eigenen F&E-Bereich (n = 69)	14,5	37,7	13,0	21,7	11,6	1,4
Erhöhung der finanziellen Ressourcen/Investitionen für F&E-Projekte (n = 69)	7,2	17,4	14,5	36,2	20,3	4,3
Verbesserte Energienutzung / Einsparung von Energie im Unternehmen (n = 69)	8,7	15,9	10,1	36,2	27,5	1,4
Aufbau/Weiterentwicklung von technologischen oder fachspezifischen Kompetenzen im Unternehmen (n = 69)	26,1	40,6	21,7	2,9	7,2	1,4
Stärkung der Marktposition des Unternehmens (n = 67)	13,4	35,8	13,4	19,4	13,4	4,5
Andere Institutionen (Kantone, Bundesämter, Vereine)						
Zugang zu oder Beteiligung an externer Forschungsinfrastruktur (n = 9)	22,2	22,2	0,0	11,1	44,4	0,0
Allgemeine Informationen zu neuen Forschungsergebnissen erhalten (n = 10)	80,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0
Abbau von Zugangsbarrieren zur Forschung (n = 9)	11,1	11,1	11,1	0,0	55,6	11,1
Aufbau/Weiterentwicklung von technologischen oder fachspezifischen Kompetenzen in der Institution (n = 10)	20,0	40,0	0,0	0,0	40,0	0,0
Verbesserte Energienutzung/Einsparung von Energie in der Institution (n = 9)	0,0	11,1	11,1	11,1	66,7	0,0
Erhöhung der finanziellen Ressourcen/Investitionen für F&E-Projekte (n = 9)	0,0	11,1	0,0	22,2	55,6	11,1
Aufbau/Weiterentwicklung von technologischen oder fachspezifischen Kompetenzen in der Institution (n = 10)	20,0	40,0	0,0	0,0	40,0	0,0

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

Ein weiterer Blick auf die Ergebnisse der Befragung zeigt, dass der *Aufbau und die Weiterentwicklung von Kompetenzen* (66,7% «trifft [eher] zu»), sowie die *Stärkung der Marktposition des Unternehmens* (49,3% «trifft [eher] zu») relevante Transfereffekte der Beteiligung am SCCER waren. Eine verbesserte Energienutzung oder Einsparung von Energie im Unternehmen war ein vergleichsweise geringer Transfereffekt. Wie in Abschnitt 3.2 gezeigt ist, zu berücksichtigen, dass die effiziente Gestaltung beziehungsweise Verbesserung interner Prozesse und Herangehensweisen im Unternehmen auch kein zentraler Grund war, sich am SCCER zu beteiligen.

I Wirkung des WTT auf die Marktposition

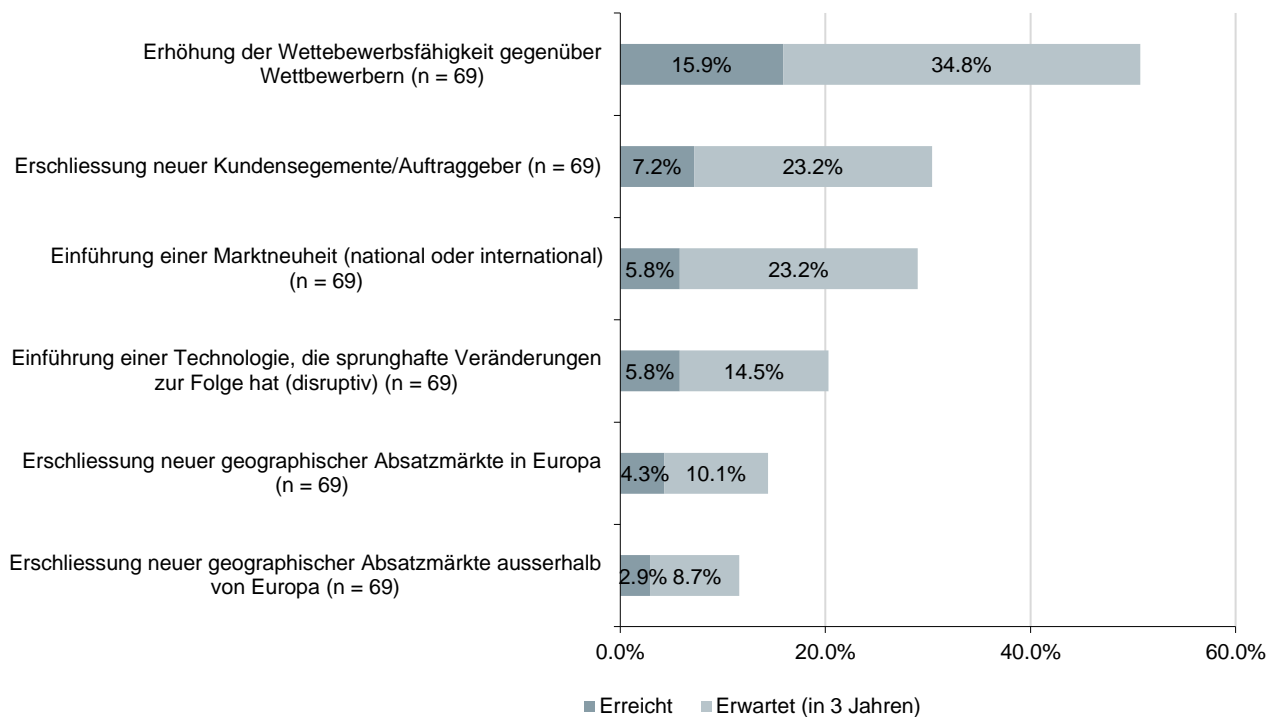
Welche Wirkung haben die gemeinsamen Projekte auf die Marktposition der Beteiligten gehabt? Konkret ging es um die Veränderung der Konkurrenzfähigkeit, um die Erschliessung neuer Marktsegmente und um die Steigerung der Energieeffizienz.

Aufgrund der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner sowie der AP-Leitenden lassen sich Wirkungen auf den Markt erkennen. Die Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Rund 16 Prozent der Gruppe von privaten und öffentlichen Unternehmen haben eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit wahrgenommen. Zudem zeigt sich hier eine hohe Erwartungshaltung im Hinblick auf künftige Entwicklungen.
- 7,2 Prozent konnten bereits neue Kundensegmente beziehungsweise Auftraggeber erschliessen, 23,2 Prozent erwarten mittelfristig entsprechende Entwicklungen. Wenn Absatzmärkte neu erschlossen wurden, liegen diese eher in Europa als ausserhalb.

Vor dem Hintergrund der Beteiligung am SCCER ist es nach Eigeneinschätzung der Befragten einem kleinen Teil an Unternehmen gelungen, eine Marktneuheit beziehungsweise eine disruptive Technologie einzuführen (jeweils 5,8%, das sind 4 von 69). Auch hier erwarten sich die Unternehmen mittelfristig deutlich mehr an Ergebnissen. Gründe hierfür könnten sein, dass das besagte Vorhaben noch nicht abgeschlossen ist sowie die Erfahrung, dass die Erwartungshaltungen an F&E-Projekte bei Unternehmen generell perspektivisch geprägt sind.

D 8.4: Erzielte und erwartete Marktergebnisse



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.
 Legende: Subgruppe: Private und öffentliche Unternehmen. Rest auf 100 Prozent: Nein/Nicht erwartet beziehungsweise zu beurteilen sowie keine Angabe.

Die AP-Leitenden bewerten die Auswirkungen der Forschungsprojekte auf die Marktposition positiver als die Kooperations- und Umsetzungspartner:

- Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, dass es durch die Beteiligung am SCCER beziehungsweise die entstandenen Forschungsarbeiten eine *quantitative Auswirkung* am Markt für die eigene Organisation gegeben habe. Die Frage nach Beispielen wird

grösstenteils mit Blick auf die Menge an hochwertig ausgebildeten Forscher/-innen beantwortet, die in weiterer Folge der Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung stünden. An der Organisation selbst war es durch das SCCER möglich, entsprechende Stellen einzurichten, die Forschung und Vernetzung im entsprechenden Themenbereich voranzutreiben und neue Forschungsprojekte zu akquirieren.

- Die Beteiligung am SCCER beziehungsweise die Forschungsarbeiten führte für mehr als zwei Drittel der Befragten zu *qualitativen Auswirkungen* am Markt. Beispiele umfassen die Umstellung von Geschäftsmodellen bei Industriepartnern, stärkere Wahrnehmung der angewandten Forschung in industriellen Betrieben, das Einfließen neuer Methoden und Ansätze in industrielle Anwendungen, die Ermöglichung von Pilotversuchen, den Transfer von im Labor entwickelten Technologien in die Praxis sowie die Etablierung von Forschungsergebnissen als echte Option für die nachhaltige Gestaltung von beispielsweise städtischen Energiesystemen. Es wird berichtet, dass angewandte Forschung in industriellen Betrieben stärker wahrgenommen wird und es durch bessere Vernetzung und Kollaboration zum Ausbau von Kooperationen zwischen Marktakteuren und Forschenden gekommen ist.

Auch die Analyse von Potenzialen, beispielsweise zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion der CO₂-Emissionen, sowie die Unterstützung bei komplexen Entscheidungsfindungsprozessen und Strategieentwicklung wurde indirekte energierelevante Auswirkung genannt. So wurden in Projekten mit Industriepartnern entsprechende (quantitative) Einsparungen erzielt, was diese Unternehmen wettbewerbsfähiger und effizienter macht.

Wie ist die Differenz zwischen der Beurteilung der Kooperations- und Umsetzungspartner (15% berichten über eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit) und den AP-Leitenden (50% berichten über eine Auswirkung auf den Markt) in Hinblick auf die Marktwirkungen? Wir gehen davon aus, dass die AP-Leitenden primär die allgemeine Versorgung des Arbeitsmarktes mit qualifizierten Arbeitskräften im Blick hatten, die Umsetzungs- und Kooperationspartner hingegen primär ihre Unternehmen oder Organisationen.

I WTT der Innovationsprojekte

Wie gross der WTT im Rahmen der Innovationsprojektförderung war, können wir anhand der Ergebnisse der Online-Befragung beurteilen:

- Rund ein Drittel der befragten Umsetzungspartner gab an, dass es durch die Beteiligung an einem Innovationsprojekt eine positive Auswirkung auf die *Marktposition* für das eigene Unternehmen beziehungsweise die eigene Organisation gegeben habe. Als Beispiele für quantitative Auswirkungen werden Umsatzsteigerungen in Folge der (Weiter-)Entwicklung eines Produktes oder einer Dienstleistung aufgrund der Beteiligung an einem Innovationsprojekt, die Erschliessung neuer Märkte oder die Stärkung der eigenen Marktposition angegeben. Auch ein Anstieg der Beschäftigung im Unternehmen wurde von den Befragten als quantitative Auswirkung genannt.
- 40 Prozent der Befragten haben berichtet, dass weitere positive Effekte aufgrund ihrer Beteiligung an Innovationsprojekten zu beobachten gewesen seien. Diese bestanden insbesondere in der Stärkung der Reputation des Unternehmens oder der Organisation am Markt. Auch die Etablierung, Festsetzung und Akzeptanz neuer Ideen, Ansätze und Herangehensweisen wurde von den Umsetzungspartnern beschrieben.

Die Innovationsprojektspartner haben weiter auch spezifischere Transfereffekte ihrer Innovationsprojekte angegeben, auf deren Basis wir den WTT beurteilen:

- *Austausch von Informationen:* Erstens hat die Beteiligung an einem Innovationsprojekt aus Sicht der Mehrheit der Forschungs- und Umsetzungspartner den Erhalt von Informationen zu neuen Forschungsergebnissen bedeutet.
- *Abbau Zugangsbarrieren:* Der Abbau von Zugangsbarrieren zur Forschung respektive Wirtschaft wurde als zutreffender Effekt der durchgeführten Innovationsprojekte beurteilt. Jeweils über die Hälfte der befragten Forschungs- und Umsetzungspartnern hat diesen Effekt für ihr Innovationsprojekt als zutreffend oder eher zutreffend beurteilt.
- *Erschliessung neuer Innovations- beziehungsweise Geschäfts- oder Forschungsfelder:* Die Erschliessung neuer Innovations- und Arbeitsfelder war ein weiterer Effekt der Projektförderung. Eine Mehrheit der befragten Forschungspartner hat aber angegeben, dass dieser für sie *kein* Effekt der Beteiligung an einem Innovationsprojekt war beziehungsweise für dieses nicht relevant war. Bei den Umsetzungspartnern sieht das anders aus: Von ihnen haben rund 60 Prozent angegeben, dass neue Innovations- beziehungsweise Geschäftsfelder erschlossen werden konnten (n = 172). Wir schliessen daraus, dass auch die Innovationsprojektförderung die Bearbeitung von bereits bekannten Themen in der Forschung begünstigt hat (vgl. auch Abschnitt 6.2.1). Dies ist insofern nachvollziehbar, als dass der Fokus der Innovationsprojekte für die Forschungspartner in der Anwendung von Konzepten/Technologien mit tiefem TRL liegt und weniger darin, neue und unbekannte Themen zur Anwendung zu bringen.
- *Initiierung neuer Forschungsprojekte oder F&E-Projekte:* Die Projektbeteiligung für die Mehrheit der Forschungs- und Umsetzungspartner zur Initiierung weiterer Forschungsprojekte (bei den Forschungspartnern) beziehungsweise F&E-Projekte (bei den Umsetzungspartnern) beigetragen.

Für die Umsetzungspartner hat sich weiter gezeigt, dass der Aufbau und die Weiterentwicklung von Kompetenzen sowie die Stärkung der Marktposition des eigenen Unternehmens relevante Transfereffekt aus den Innovationsprojekten waren:

- Eine grosse Mehrheit der Befragten hat den *Aufbau und die Weiterentwicklung technologischer oder fachspezifischer Kompetenz im Unternehmen oder der Organisation* aufgrund der Beteiligung an einem Innovationsprojekt als zutreffenden oder eher zutreffenden Transfereffekt aus dem eigenen Innovationsprojekt beurteilt (84%, n = 172).
- Knapp 70 Prozent der befragten Umsetzungspartner haben *die Stärkung der Marktposition des eigenen Unternehmens beziehungsweise der eigenen Organisation* als zutreffenden oder eher zutreffenden Effekt aus der Beteiligung an einem Innovationsprojekt angegeben (n = 171).

Insgesamt zeigt ein Vergleich mit der Kontrollgruppe der abgelehnten Gesuchstellenden, die ihr Projekt mit anderen Förder-, Dritt- beziehungsweise Eigenmitteln umgesetzt haben, geringe Unterschiede zu den durch Innosuisse geförderten Innovationsprojekten. Das bedeutet, dass die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Umsetzungspartner im Rahmen von Forschungs- und Umsetzungsprojekten eine Wirkung im Sinne des Technologie- und Wissenstransfers hatte. Eine spezifisch höhere WTT-Wirkung ist bei den geförderten und nicht geförderten Umsetzungspartnern aber nicht zu beobachten.

8.2 Transfer über Rechte wie Patente und Lizenzen

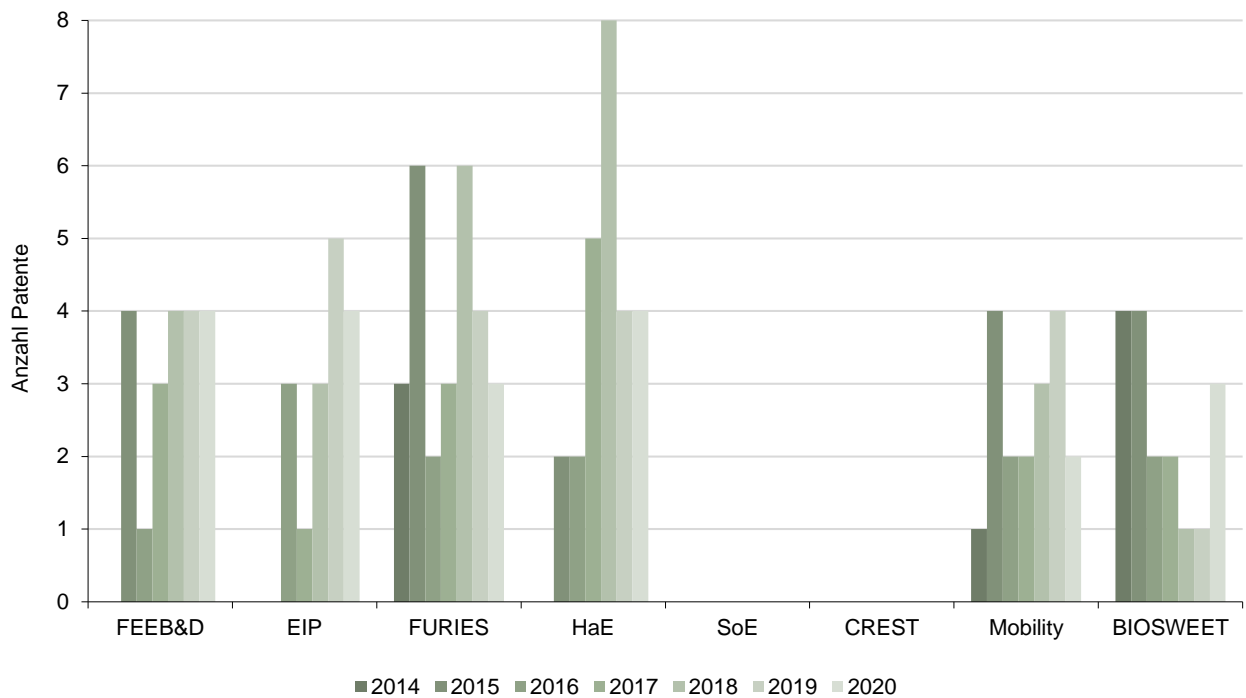
Patente und Lizenzen sind nicht nur wichtige Output-Indikatoren von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeiten, sie sind auch eine wichtige Messgrösse für die Beurteilung von Outcomes im Kontext geförderter Forschungsvorhaben. Wir stellen zunächst die Ergebnisse des Monitorings und anschliessend die Ergebnisse aus den Online-Umfragen vor.

8.2.1 Umfang des WTT über Patente und Lizenzen

Gemäss dem Monitoring resultierten aus den Projekten der SCCER insgesamt 123 Patentanmeldungen. Einige davon wurden bisher auch erteilt, wobei berücksichtigt werden muss, dass zwischen Patentanmeldung, Patentprüfung und der Erteilung des Patents rund zwei bis fünf Jahre vergehen können. Das hängt insbesondere davon ab, ob die Anmeldung national oder international (oder sowohl als auch) erfolgt.

Wie folgende Darstellung zeigt, variieren die Patentanmeldungen bei den einzelnen SCCER. Grund dafür ist primär der Gegenstand der Forschung: So stellte das Evaluationspanel schon bei Beginn seiner Tätigkeit fest, dass bei den SCCER SoE und CREST keine grosse Anzahl an Patentanmeldungen zu erwarten sei. Umgekehrt war die Forschung im Bereich der Energiespeicher (HaE) und der Elektrizitätsnetze offenbar sehr erfolgreich in der Generierung von Patenten. Insgesamt ist die grosse Anzahl an Patentanmeldungen ein Beleg für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Industrie.

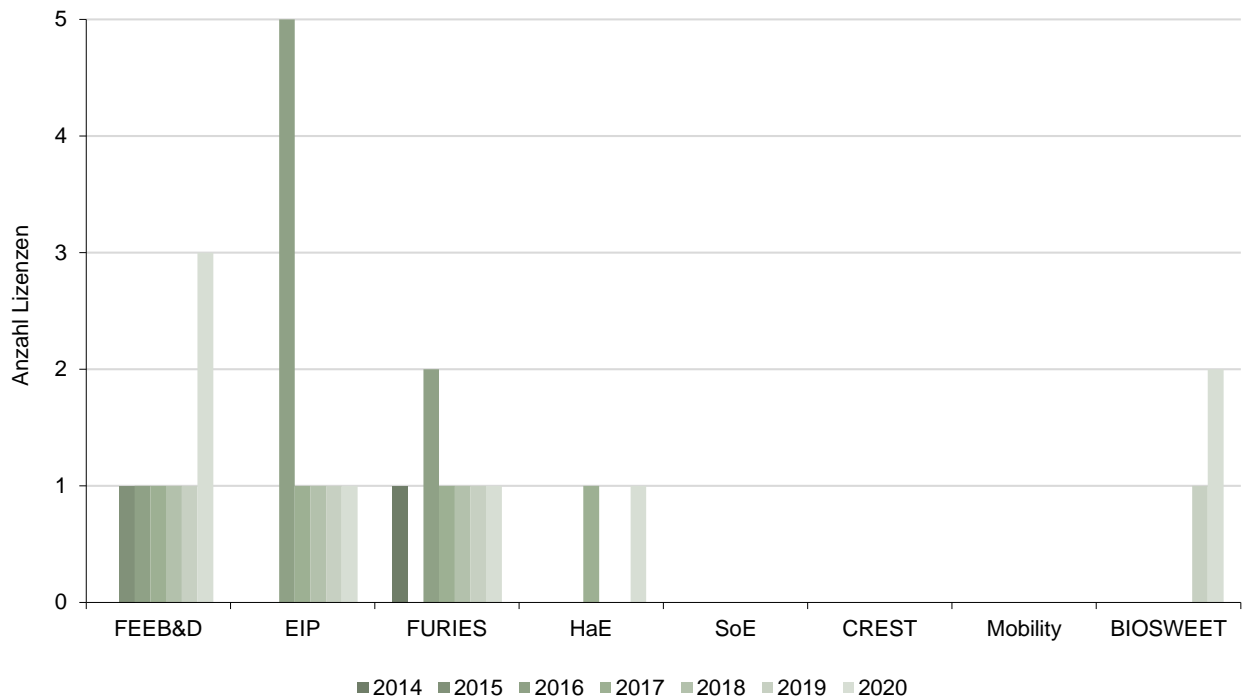
D 8.5: Anzahl Patente pro SCCER und Jahr



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.
 Legende: Keine Anmeldungen in den SCCER SoE und CREST.

Neben den Patenten sind Lizenzen ein weiterer Indikator für den Umfang des WTT. Lizenzen sind Verträge, die dem Lizenznehmer das Recht auf Ausübung bestimmter Tätigkeiten oder Nutzungsrechte einräumen. Die Anzahl Lizenzen gibt jedoch keine Auskunft über Inhalt und Gegenstand des Vertrags. Die Rolle von Lizenzen als WTT der SCCER ist überschaubar. Die folgende Darstellung zeigt die Anzahl Lizenzen, die in den SCCER entstanden sind: Es waren insgesamt 29. Aus den SCCER SoE, CREST und Mobility heraus entstanden keine Lizenzvergaben. Die Wirkungen der Lizenzen sind nur schwer einzuschätzen, da keine Informationen zum Inhalt und zu den Einnahmen aus Lizenzverträgen vorliegen.

D 8.6: Anzahl Lizenzen nach SCCER und Jahr



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

Legende: Keine Vergaben in den SCCER SoE, CREST und Mobility.

Bei der Beurteilung von Patenten und Lizenzen im Kontext des WTT ist bedeutsam, wem das Patent bei der Erteilung schliesslich gehört. Die Rechte an Patenten wie auch an Lizenzen können bei mehreren Partnern gemeinsam liegen. Im Monitoring findet sich neben den Unternehmenspartnern häufig das Leading House als Patentantragsteller. In diesem Kontext wurde in den Interviews auf die Rolle der bestehenden Transferstrukturen und der offiziellen WTT-Stelle der Institution, allen voran des Leading House, hingewiesen, die ihre Unterstützung, zum Beispiel bei Patentrecherchen, Kooperationsvereinbarungen, Antragsprozessen usw., aktiv anboten. In manchen Fällen wurde von den Transferstellen eingefordert, sich im Fall von potenziellen Schutzrechten oder auch Spin-offs bei den entsprechenden Stellen zu melden. Dahingehend wurden die Forschenden auch vom SCCER selbst beziehungsweise von den WTT-Verantwortlichen geschult.

8.2.2 Wirkungen des Transfers über Rechte wie Patente und Lizenzen

Der Umfang der Patente und Lizenzen wurde in Abschnitt 5.1 dargestellt. Mittels der Ergebnisse der Online-Umfragen lässt sich deren Wirkungen beschreiben:

- Laut Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner stellten Lizenzen kein zentrales Innovationsergebnis dar: Knapp 7 Prozent haben angegeben, Lizenzen aufgrund der Kooperation beziehungsweise des Projekts mit dem SCCER bereits realisiert (5,3%) zu haben oder eine Realisierung (1,3%) zu erwarten.
- Die AP-Leitenden waren bezüglich Lizenzen etwas optimistischer. Fast 20 Prozent der Befragten gaben an, dass durch die Beteiligung am SCCER Lizenzen zustande gekommen seien. Weitere 8 Prozent erwarten künftig weitere Entwicklungen in diesem Bereich.
- Im Rahmen der Innovationsprojekte gaben 14 Prozent der Befragten an, dass aus ihrem Innovationsprojekt eine Lizenz entstanden ist oder entstehen wird. Bei 4 Prozent

davon ist dies bereits realisiert, bei 10 Prozent wird eine Lizenzierung in den nächsten drei Jahren erwartet.

Insgesamt scheint die Wirkung der Lizenzen und Patente im Vergleich zum Transfer über Forschungs- und Umsetzungsprojekte kleiner ausgefallen zu sein.

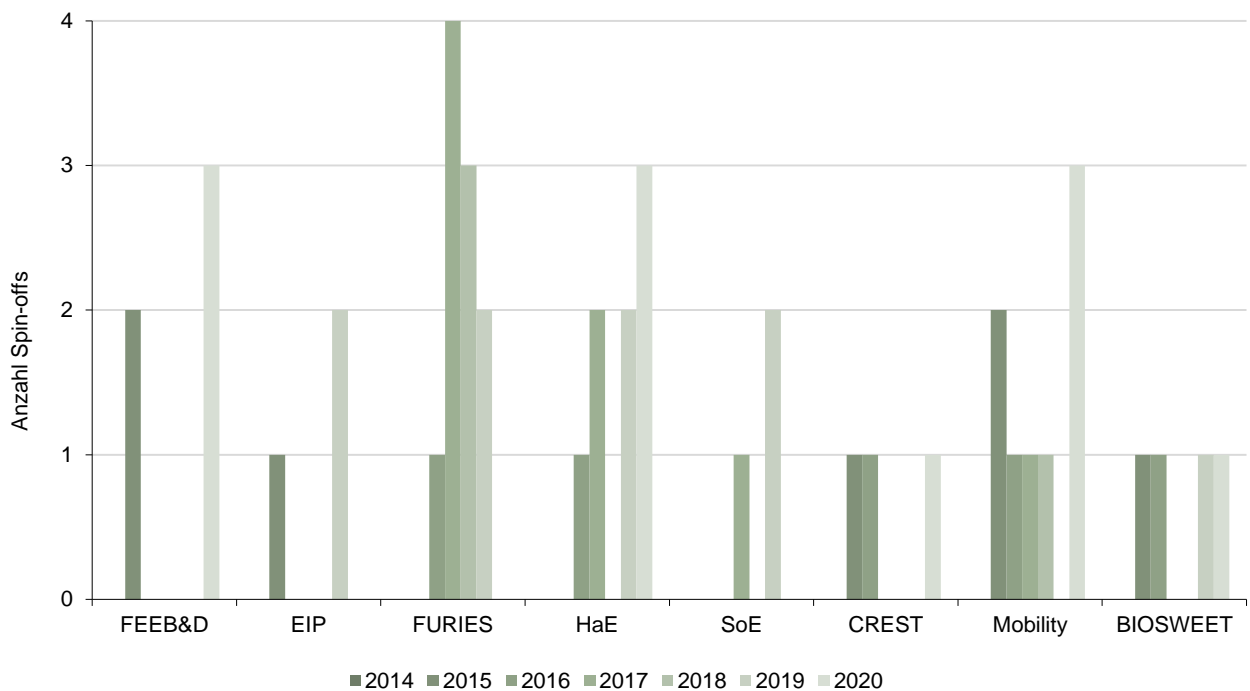
8.3 Transfer über Personal

Ein «Transfer über Köpfe» kann entweder bei einem Wechsel von Forschenden in die Wirtschaft oder ein sonstiger Tausch von Personal zwischen Kooperationspartnern stattfinden. Als eine weitere Möglichkeit des Transfers können Spin-offs bezeichnet werden. Spin-offs in unserem Kontext sind neue Unternehmen, die darauf abzielen, dass in den SCCER generierte Wissen beziehungsweise die technologischen Entwicklungen zu kommerzialisieren. Dadurch werden Technologien auf den Markt gebracht, die unter Umständen nicht oder nicht in diesem Ausmass verwirklicht worden wären. Wir gehen daher im Folgenden auf die Bedeutung der Transfers über Personal näher ein.

8.3.1 Umfang des WTT über Personal gemäss Monitoring-Daten

Zu den Personaltransfers liegen uns keine Daten vor. Hingegen wurde die Zahl der Spin-offs systematisch erfasst. Total sind 44 Spin-offs entstanden, was eine durchaus beachtliche Zahl darstellt (vgl. dazu Abschnitt 5.1). Ob die Spin-offs heute noch bestehen, lässt sich aus den uns vorliegenden Daten aber nicht sagen.

D 8.7: Anzahl Spin-offs nach SCCER und Jahr



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

In den Interviews wird betont, dass es, ähnlich wie bei Patenten und Lizenzen, Zeit braucht, bis eine Idee oder ein Projekt so weit entwickelt ist, dass darauf aufbauend eine Ausgründung gewagt werden kann. Auch können Spin-offs nicht langfristig geplant werden. Bisherige Untersuchungen stellten fest, dass in den SCCER im Fall von

Kooperationen Spin-offs vor allem in den letzten beiden Jahren der Zusammenarbeit gegründet wurden.³⁸

Wie bei Patenten im Speziellen und Schutzrechten im Allgemeinen können entsprechende Infrastrukturen einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und Etablierung von Spin-offs und Start-ups leisten. Akademische Gründerzentren, Inkubatoren, Co-Working-Spaces oder Innovation Hubs informieren und qualifizieren, helfen Ideen zu entwickeln und diese auch umzusetzen. Gründer/-innen können Kontakte knüpfen oder Kooperationspartner finden. In den geführten Gesprächen fanden diese Aspekte jedoch kaum Erwähnung. Von konkretem Bedarf nach entsprechenden Unterstützungsleistungen war ebenfalls nicht die Rede. Andererseits wurde das in und mit den SCCER entstandene beziehungsweise weiterentwickelte Netzwerk und der dadurch mögliche Austausch seitens einiger Interviewpartner/-innen als hilfreich für die Stärkung bestehender Strukturen und als Beitrag zur Entwicklung eines Innovationsökosystems im Energiebereich gewertet.

8.3.2 Wirkungen des WTT über Personal

Über die Online-Umfragen wurden folgende Ergebnisse zur Bedeutung der *Spin-offs* ermittelt:

- Die Beteiligung am SCCER hat aus Sicht der Kooperations- und Umsetzungspartner in kleinem Umfang Spin-offs oder Start-ups hervorgebracht. Rund 9 Prozent gaben an, dass aus der Kooperation beziehungsweise dem gemeinsamen Projekt eine entsprechende Ausgründung entstanden ist beziehungsweise wird mittelfristig damit gerechnet. Der Rest sieht keine Ausgründungen oder keine Relevanz von Ausgründungen im Kontext der Zusammenarbeit am SCCER. Die Ergebnisse dürften in etwa die Daten aus dem Monitoring abbilden.
- Die Zusammenarbeit zwischen Forschungs- und Umsetzungspartnern in Innovationsprojekten hat nur bei einer geringen Anzahl der Befragten zu Ausgründungen in Form von Spin-offs oder Start-ups geführt. Rund 10 Prozent der Projektpartner haben angegeben, dass aus ihrem Innovationsprojekt ein Spin-off/Start-up entstanden ist beziehungsweise, dass eine Realisierung in den nächsten drei Jahren erwartet wird (n = 298). Mit 54 Prozent hat die Mehrheit der Befragten aber keine Ausgründungen. Rund ein Viertel der Befragten hat die Realisierung von Spin-offs oder Start-ups auch als nicht relevant für das eigene Innovationsprojekt beurteilt.
- Akademische Ausgründungen zählen laut Befragung der AP-Leitenden zu einem wichtigen Ergebnis der Beteiligung am SCCER. Laut Befragung schätzen etwa 31 Prozent, dass als Folge der Arbeiten mit dem SCCER Spin-offs beziehungsweise Start-ups entstanden sind. Rund 8 Prozent erwarten mittelfristig weitere Ausgründungen mit Bezug zur Beteiligung am SCCER. Wenn wir die Rückmeldungen der AP-Leitenden mit den Monitoring-Daten und den anderen Online-Umfragen vergleichen, so dürften die AP-Leitenden die Wirkungen vermutlich deutlich überschätzen.

Wie lässt sich der WTT über *Personalaustausch* beurteilen? Die Ergebnisse der Online-Umfragen zeichnen folgendes Bild:

- Der Transfer von Personal war, wie in Abschnitt 3.2 angemerkt, kein zentrales Ziel bei der Konzeption der SCCER und daher in den Kooperationen auch nicht explizit angestrebt worden. Dennoch konnte eine, wenn auch geringe, Bewegung an Personen zwischen den Partnern festgestellt werden. So wurde das Anstellen von Personen von

³⁸ EBP (2019): SCCER Accompanying Research 2017-2019, Module 2: Implementation of Scientific Results, Final Report, Zollikon, July 2019, S. 53.

Forschungspartnern der SCCER von 15,9 Prozent der befragten Kooperations- und Umsetzungspartner als zutreffend (5,8%) oder eher zutreffend (10,1%) beurteilt.

- Rund 7 Prozent stimmten der Aussage eher zu, Personen von anderen Kooperationsbeziehungsweise Umsetzungspartner aufgrund der Kooperation beziehungsweise des Projekts angestellt zu haben. Bei den restlichen Institutionen konnte ein entsprechender Wechsel von Personen nicht beobachtet werden.
- Die Befragung der Forschungs- und Umsetzungspartner der Innovationsprojekte hat gezeigt, dass auch hier in einem gewissen Masse ein Transfer von Know-how über Personal stattgefunden hat: Knapp ein Viertel der Forschungspartner hat einen Wissenstransfer bestätigt, da sie angegeben haben, Personal der Umsetzungspartnern angestellt zu haben (23%). 13 Prozent der befragten Forschungspartner gaben an, dass sie Mitarbeitende während der Laufzeit aus Innovationsprojekten von Umsetzungspartnern angestellt haben. Und 10 Prozent der befragten Forschungspartner gaben an, sie hätten Personen aus den Umsetzungspartner über den Abschluss des Innovationsprojekts hinaus angestellt. Wir gehen davon aus, dass diese Transfers primär Personen betreffen, die für eine Qualifikation (z.B. eine Dissertation) wieder an eine Forschungsanstalt zurückgekehrt sind.
- Auch bei den *Umsetzungspartnern der Innovationsprojekte* können wir einen Transfer von Personal beobachten. 8 Prozent der befragten Umsetzungspartner gaben an, während der Durchführung des Innovationsprojekts eine Person eines Forschungspartners angestellt zu haben. Eine Anstellung von Personen der Forschungspartner über das Projektende hinaus wurde von 9 Prozent der Umsetzungspartner vorgenommen. Zwischen den Umsetzungspartnern gab es praktisch keinen Austausch von Personal.

Die folgende Darstellung zeigt die Ergebnisse der Befragung der Umsetzungs- und Kooperationspartner hinsichtlich erzielter Effekte beim Transfer von Personen.

D 8.8: Erzielte Effekte hinsichtlich Transfer von Personen (Angaben in %)

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Nicht relevant	Weiss nicht
<i>Private und öffentliche Unternehmen</i>						
Anstellung von Personen von Forschungspartnern (n = 69)	5,8	10,1	11,6	39,1	30,4	2,9
Anstellung von Personen von (anderen) Kooperations-/Umsetzungspartnern (n = 69)	0,0	7,2	18,8	39,1	31,9	2,9
<i>Andere Institutionen (Kantone, Bundesämter, Vereine)</i>						
Anstellung von Personen von Forschungspartnern (n = 9)	0,0	0,0	11,1	11,1	77,8	0,0
Anstellung von Personen von (anderen) Kooperations-/Umsetzungspartnern (n = 8)	0,0	0,0	12,5	12,5	75,0	0,0

Quellen: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung der Kooperations- und Umsetzungspartner.

8.4 Transfer über Kommunikationsmittel

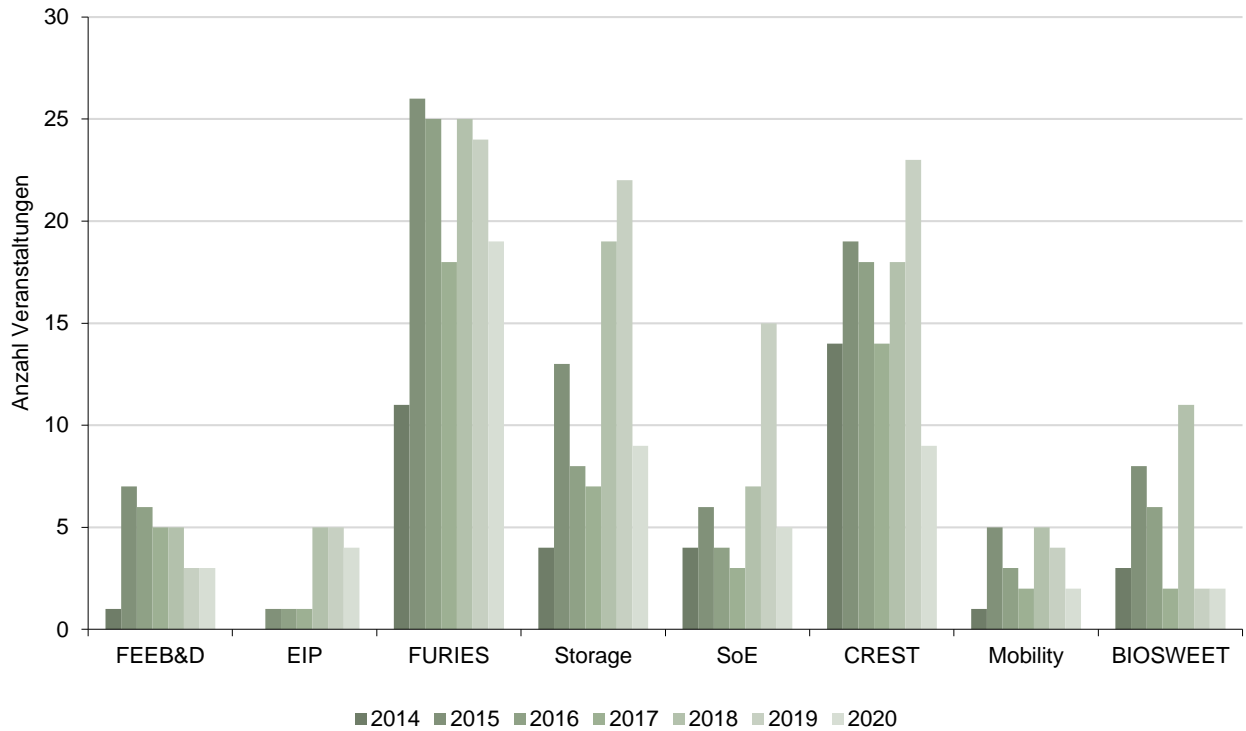
Die klassischen Instrumente zur Realisierung von WTT sind die Publikationen wie Informationsträger (wissenschaftliche Publikationen, Flyer, Broschüren, Websites), aber auch Veranstaltungen sowie Aus- und Weiterbildungsangebote. Wir stellen zuerst den Umfang dieser Transferleistungen vor und gehen anschliessend auf die Wirkungen ein.

8.4.1 Umfang des WTT über Kommunikationsmittel

Eine Reihe von Daten zu den Kommunikationsmitteln im Zusammenhang mit dem WTT wurde bereits in Kapitel 5 dargestellt. Die dort dargestellten Daten zeigen, dass insbesondere der Umfang der Publikationen (peer-reviewte wissenschaftliche Beiträge, Dissertationen, Masterarbeiten) bemerkenswert hoch ausgefallen ist. Quantitativ betrachtet handelt

es sich um das am häufigsten eingesetzte Instrument zur Förderung des WTT im Rahmen der SCCER. Neben den Publikationen sind auch die wissenschaftlichen Veranstaltungen und Konferenzen ein wichtiges Instrument des WTT. Die folgende Darstellung gibt dazu einen Überblick.

D 8.9: Anzahl Veranstaltungen nach SCCER und Jahr



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenzug der Monitorings der SCCER durch Innosuisse.

Es zeigt sich, dass die Zahl der Veranstaltungen der SCCER sehr unterschiedlich ist. Generell nimmt die Zahl der Veranstaltungen in der zweiten Hälfte des Programms zu und erreicht in einigen SCCER einen Höchststand in den drei letzten Jahren des Förderzeitraums. Dies ist nachvollziehbar, liegen gegen Ende der Laufzeit der Förderung besonders viele Ergebnisse vor, die kommuniziert werden können.

8.4.2 Wirkung des Transfers über Kommunikationsmittel

Gemäss den Interviews stellen die allgemeinen Kommunikationsmittel das wichtigste Instrument für den WTT dar. Die damit erzielten Effekte lassen sich wie folgt beschreiben:

- *Formeller und informeller Austausch* zwischen Personen, zum Beispiel im Rahmen von Netzwerktreffen, Fachtagungen oder Konferenzen mit dem Ziel der Erreichung von Sichtbarkeit, der Schaffung von Bewusstsein oder eines Beitrags zur Bildung und/oder Stärkung einer Forschungsgemeinde («Community Building»). Eigene Netzwerke konnten dabei erweitert werden, Wissen und Know-how wurden ausgetauscht.
- *Wissenschaftliche Kommunikation*: Dazu zählen Publikationen, Forschungsberichte und sonstige Berichtsformate beziehungsweise Veröffentlichungen, offline oder digital. Deren Zahl ist durchaus beachtlich: Zwischen 2016 und 2020 wurden total 3'400 peer-reviewte Beiträge verfasst. Hinzu kommen Beiträge auf Websites und in Sozialen Medien.

- *White Papers*: Ein häufig genanntes und allgemein positiv wahrgenommenes Format sind White Papers der SCCER, die Einblick in die Funktionsweise und die Einsatzgebiete beforschter Technologien geben.
- *Aus-, Fort- und Weiterbildung* wie Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten an der wissenschaftlichen Institution oder Kurse, Bildungsmodule und Trainingsaktivitäten bei Kooperationspartnern wurden ebenfalls als wichtige Transferaktivität verstanden. Die entsprechenden Zahlen sind beachtlich: Zwischen 2016 und 2020 wurden 493 Dissertationen und Masterarbeiten verfasst, 42'600 Personen nahmen an Aus- und Weiterbildungskursen teil.

Wir haben in den Online- Befragungen versucht, die geschilderten qualitativen Wirkungen auch quantitativ zu beschreiben. Im Rahmen der Innovationsprojekte konnten die Umsetzungs- und Forschungspartner angeben, inwiefern sie über das Projekt neue Informationen aus der Forschung erhalten haben. Dies ist in hohem Masse der Fall. Deutlich mehr als die Hälfte der Befragten geben an, dass sie Informationen über Forschungsergebnisse erhalten haben. Allerdings zeigt die Befragung der abgelehnten Gesuchstellenden, dass dieser Effekt bei nicht geförderten Projekten nicht höher ausfällt als bei geförderten Projekten.

D 8.10: Erhalt von Informationen zu neuen Forschungsergebnissen aufgrund der Beteiligung an Innovationsprojekten oder Projekten/Kooperationen mit SCCER

Gruppe	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Irrelevant	Weiss nicht
Umsetzungspartner (bei angenommenen Innovationsprojekten, n = 173)	29%	46%	12%	4%	6%	3%
Umsetzungspartner (bei abgelehnten Innovationsprojekten, n = 34)	35%	38%	6%	9%	12%	0%
Forschungspartner (bei angenommenen Innovationsprojekten, n = 136)	38%	43%	12%	1%	4%	2%
Forschungspartner (bei abgelehnten Innovationsprojekten, n = 21)	48%	38%	10%	5%	0%	0%
Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER (nur Unternehmen, n = 69)	35%	48%	9%	1%	4%	3%
Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER (Andere, n = 10)	80%	10%	0%	0%	10%	0%

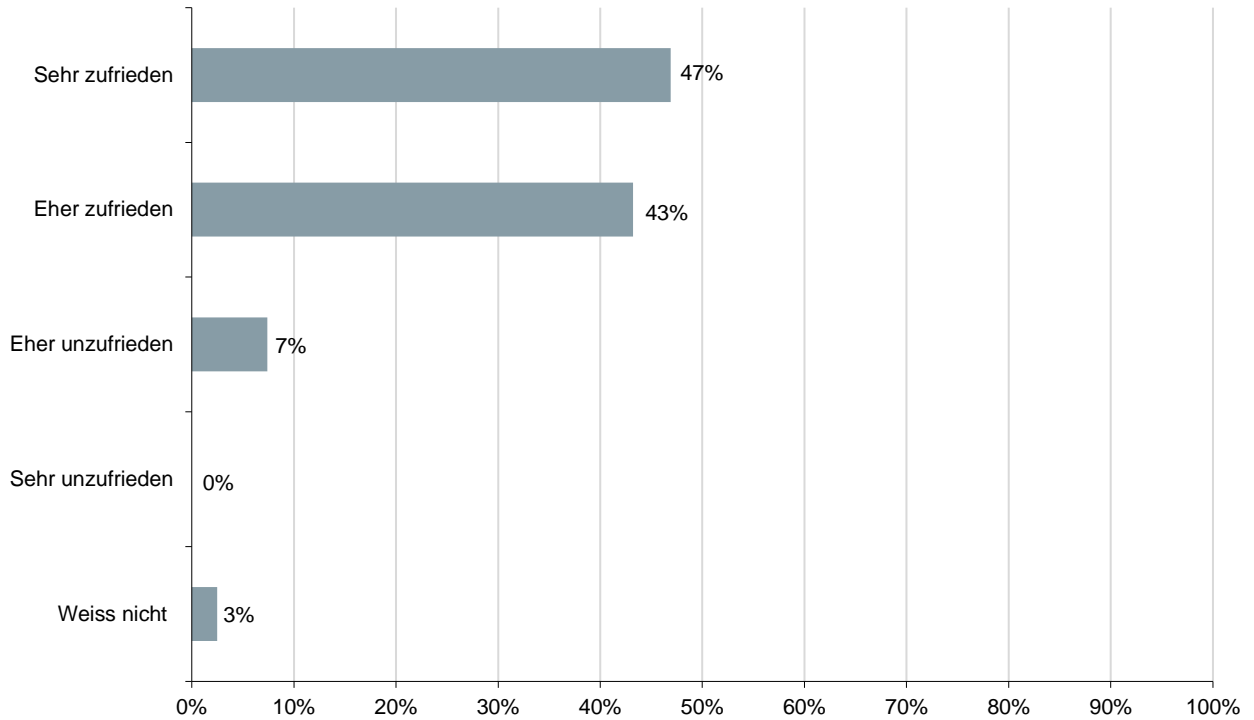
Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Online-Befragungen Forschungs- und Umsetzungspartner Innovationsprojekte und Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER.

Legende: Den Befragten wurde die folgende Aussage angezeigt: «Aufgrund der Beteiligung am (Innovations-)Projekt konnten wir folgende Effekte erzielen: Allgemeine Informationen zu neuen Forschungsergebnissen erhalten.»

Wir haben im Kontext der Information- und Wissensvermittlung die Umsetzungs- und Kooperationspartner gefragt, wie zufrieden sie insgesamt mit ihrer Beteiligung an Projekten und Forschungsvorhaben der SCCER sind. Das Ergebnis fällt sehr positiv aus: 47 Prozent der Antwortenden sind sehr zufrieden, weitere 43 Prozent eher zufrieden. Wir

schliessen daraus, dass der überwiegende Teil der an den SCCER beteiligten Umsetzungs- und Kooperationspartnern mit dem WTT weitgehend zufrieden ist.

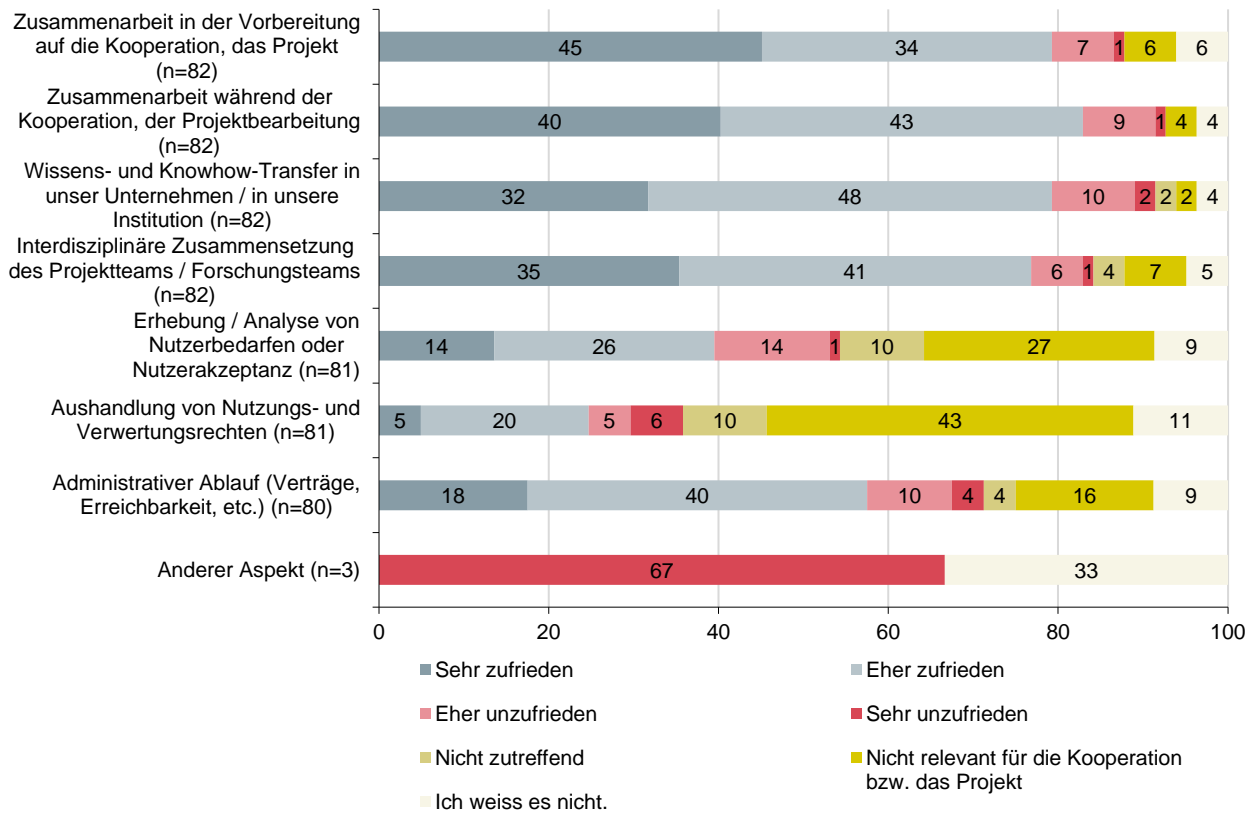
D 8.11: Zufriedenheit der Umsetzungs- und Kooperationspartner der SCCER mit der Kooperation



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung Kooperations- und Umsetzungspartner.

Der Befund lässt sich mit den folgenden Ergebnissen weiter erläutern. Die Darstellung zeigt im Detail, wie zufrieden die Umsetzungs- und Kooperationspartner mit einzelnen Aspekten der Zusammenarbeit sind. Die Zufriedenheit mit der Zusammenarbeit ist sehr hoch. Umgekehrt gibt es zwei Aspekte, bei denen die negativen Antworten etwas höher ausfallen: Demnach hätten die Ermittlung des Nutzerbedarfs und die Akzeptanz von Ergebnissen sowie die Aushandlung der Nutzungs- und Verwertungsrechte optimiert werden können.

D 8.12: Zufriedenheit der Umsetzungs- und Kooperationspartner der SCCER mit der Kooperation beziehungsweise dem jeweiligen Projekt



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf der Online-Befragung Kooperations- und Umsetzungspartner.

8.5 Qualitative Beurteilung des WTT

Wir ergänzen an dieser Stelle die in den vorangegangenen Kapiteln präsentierten Daten und Ergebnisse mit der qualitativen Beurteilung auf Basis der Interviews und der Ergebnisse der Evaluation durch die Experten-Panels.

8.5.1 Erfolge des WTT

Gestützt auf die Interviews lässt sich zunächst positiv festhalten, dass in den SCCER insgesamt ein breites Verständnis für den WTT vorhanden war, das die Zusammenarbeit mit Kooperations- und Umsetzungspartnern, die klassischen Kommunikationskanäle sowie die anderen weiter vorne genannten Instrumente miteinschloss. Die hohe Bedeutung, die dem Transfer über Kooperation beigemessen wurde, dürfte auf den unmittelbaren (kurzfristigen) Nutzen zurückzuführen sein. Die Nähe zu den Bedürfnissen der Kooperationspartner, in denen es viel um implizites Wissen ging, begünstigte den WTT. Über diesen Weg eröffneten sich Möglichkeiten, neue Projektideen zu entwickeln und Folgeprojekte anzustossen. Transferkanäle mit indirektem Charakter, zu denen neben Formaten wie Veranstaltungen und Konferenzen auch die wissenschaftliche Kommunikation zählt, entfalteten mittel- bis langfristig ihre Wirkung. Gegenüber Kooperationen fielen diese Kanäle bei einigen SCCER in ihrer Wertigkeit für WTT etwas zurück, weil sie nicht zu Auf- und Ausbau von Wissen führten.

Betrachten wir die drei Typen von Forschungseinrichtungen, die in den SCCER zusammengearbeitet haben, so lassen sich gewisse qualitative Unterschiede erkennen, was den Umfang des WTT angeht. Die Interviewten der Fachhochschulen schätzten den WTT deutlich positiver ein als jene im ETH-Bereich. Jene der Universitäten schätzten den

Umfang in ihrem Bereich im Vergleich zum ETH-Bereich und zu den Fachhochschulen insgesamt am geringsten ein.

Die Interviewpartner/-innen erwarten einen langanhaltenden Effekt der SCCER beziehungsweise des WTT auf die Energieforschung und deren Ergebnisse in der Schweiz. Mit derselben Überzeugung wurde betont, dass im Energiebereich nicht in Jahren, sondern in Jahrzehnten gedacht werden müsse. Energiefragen würden im Kontext von Ökologie und Klimaschutz nicht an Bedeutung verlieren. Vor diesem Hintergrund wurden Aspekte wie die Institutionalisierung und die Kontinuität von Strukturen oder die Unterstützung für weiterführenden WTT thematisiert.

In den Interviews wurde der WTT oft durch *erfolgreiche Beispiele* illustriert. Mit deren Hilfe wurde exemplarisch aufgezeigt, wie er in der Praxis funktionierte. Wir möchten an dieser Stelle einige ausgewählte Beispiele schildern.

Zunächst wurde berichtet, dass es in vielen Bereichen gelungen sei, Projekte mit niedrigen TRLs auf höhere Levels weiterzuentwickeln, und dies zusammen mit Partnern aus der Wirtschaft. So lassen sich etwa Produktentwicklungen anführen (z.B. im Bereich latenter Speicher), bei denen die Umsetzungspartner von Beginn an in die Formulierung der Forschungsfragen involviert waren und im Verlauf der Umsetzung der SCCER nach und nach den Weg hin zu Prototypen und Demonstratoren erfolgreich beschritten. Ebenso lassen sich Projekte nennen, bei denen Kooperationspartner ihre Fragestellungen früh einbringen und so von Modellrechnungen profitieren konnten – konkret im SCCER FURIES im Zusammenhang mit der Auslegung und Gestaltung von Netzen bei der Zunahme von Einspeisungen im Bereich erneuerbarer Energien. Es lassen sich aber auch Fälle anführen, bei denen trotz intensiver Kooperation kein Transfer zustande kam, weil es den Forschenden zum Beispiel nicht möglich war, Industriepartner für die Erprobung von Energiespeichern zu gewinnen. Qualitativ ist es somit möglich, sowohl erfolgreiche als auch nicht erfolgreiche WTT-Prozesse nachzuzeichnen. Dass Transfers stattgefunden haben, darf als gesichert betrachtet werden. Bei welchem Anteil der erreichten Zielgruppen dies aber tatsächlich geschah, müssen die weiteren Erhebungen zeigen.

Die SCCER haben laut Meinung einiger Interviewpartner/-innen zudem wesentlich zu einer *Sichtbarmachung* der Entwicklungen in ihren spezifischen Energiebereichen und zur Entwicklung eines allgemeinen Bewusstseins für Energie sowie deren Erzeugung und Einsatz beigetragen. Für ausgewählte Energiebereiche (Biomasse, flüssige Biokraftstoffe) gibt es noch wenige Stakeholder und Industrien in der Schweiz. Hier hat man neue Kontakte und Grundlagen für Bewertungen geschaffen, die im öffentlichen Bereich und bei Entscheidungsträgern positiv aufgenommen wurden. Diesbezüglich wurde die Rolle der White Papers, die man spezifisch für Entscheidungsträger verfasst hatte, wiederholt erwähnt. Als Schwachpunkt wurde wahrgenommen, dass die Kommunikation der Arbeit und der Ergebnisse der SCCER oft nicht an das entsprechende Zielpublikum angepasst war, insbesondere nicht für eine breitere Öffentlichkeit.

8.5.2 Hemmende Faktoren für den WTT

Neben diesem positiven Ergebnis müssen wir auch festhalten, dass bestimmte Faktoren den WTT gehemmt haben.

Erstens stellten der WTT an sich und die Entwicklung entsprechender Konzepte für die SCCER durchaus eine *Herausforderung* dar. Die Ausführungen über die Kohärenz der WTT-Konzeption in Abschnitt 4.2.3 liefern dazu einen ersten Hinweis: In der ersten Hälfte der Umsetzung des Förderprogramms fehlten die Konzepte für den WTT vielfach und die nach 2017 vorgelegten WTT-Konzepte sind eher bescheiden.

Zweitens benötigt der WTT-Prozess sehr viel *Zeit* und stellte sich daher vor allem in der zweiten Hälfte der Laufzeit ein. In der ersten Förderperiode waren die SCCER stark mit dem Aufbau der eigenen Strukturen und Kapazitäten und mit ihren eigenen Forschungsthemen beschäftigt. Es dauerte daher seine *Zeit*, bis sie sich einen Namen in der Forschungsgemeinde schaffen konnten, der über jenen des Leading House und seine Partnerinstitutionen hinausreichte. Bei den KMU war dies weniger ein Problem. Hier konnte die Verbindung häufig über persönliche Kontakte etabliert werden, was nicht viel *Zeit* in Anspruch nahm. Mehr *Zeit* war nötig, um die Industrie stärker in einen Dialog einzubinden. Daher war der WTT der SCCER ab der zweiten Förderperiode durch eine Reihe von Netzwerkveranstaltungen und Workshops mit potenziellen Kooperationspartnern geprägt, vielfach getragen durch private Kontaktpflege. Zudem wurden Marktforschung und Kundenanalyse betrieben, um Bedarfslagen zu erheben und Kooperationen zu etablieren. Hilfreich waren dabei das Ansehen des Leading House in der Forschungsgemeinde sowie dessen leitendes Personal und sein Netzwerk.

Drittens muss festgehalten werden, dass einige energierelevante Themen und Entwicklungen in Teilen der Industrie, die nicht primär der Produktion oder Bereitstellung von Energie zuzuordnen sind, nur in geringem Mass oder vergleichsweise spät von den SCCER aufgenommen wurden. Als Beispiel wurden saisonale Energiespeicher(verfahren) genannt, die in der Wirtschaft zu Beginn des Programms wenig bekannt waren und erst in den letzten Jahren stärker an Bedeutung gewannen. Es brauchte offenbar viel *Zeit*, um die Relevanz des Themas sowie in der Folge ein Bewusstsein für den Mehrwert der Kooperation und die Vorteile gemeinsamer Entwicklung zu vermitteln.

In den Gesprächen wurden *viertens* die unterschiedlichen *Ansprüche und Ansichten der Wissenschaft einerseits und der Wirtschaft andererseits* angesprochen. Diese könnten sich mitunter hemmend auf Transferprozesse auswirken. Publikationen stellen nach wie vor wichtige Leistungsparameter des Hochschulsystems dar, insbesondere für Nachwuchswissenschaftler/-innen. Das nehmen auch einige der Kooperations- und Umsetzungspartner wahr, die sich einen stärkeren Fokus auf den Innovationserfolg und auf die Marktfähigkeit der bearbeiteten Lösung wünschen.

Einige Interviewpartner/-innen vermissten *fünftens* eine übergreifende, *systematische Herangehensweise* bei der Weiterführung des in und mit den SCCER Erreichten. Elemente des Austauschs im grossen Rahmen, wie durch die jährlichen Veranstaltungen mit der Wirtschaft und der Politik, würden wegzufallen drohen. Viele SCCER-Projekte kämen jetzt in höhere TRLs, einige würden reif für eine Umsetzung, teilweise mit Unterstützung der WTT-Strukturen an den Hochschulen. Zwar findet das BFE-Programm SWEET in den Interviews einige Male Erwähnung. Die Gesamtentwicklungen, auch im Hinblick auf den WTT, erscheinen aber kleinteilig. Es fehle der «Blick auf das grosse Ganze».

8.6 Beurteilung des WTT aus Sicht des Evaluationspanels

Das Evaluationspanel hat die Kooperationen, den eigentlichen WTT und die Kommunikation beurteilt. Wir fassen die Ergebnisse zu diesen drei Aspekten hier zusammen, wobei wir uns auf die Beurteilungen zwischen 2017 bis 2020 konzentrieren.

Das Evaluationspanel stuft die *Kooperationen* mit dem privaten und dem öffentlichen Sektor in der Schweiz sowie im Ausland für die Jahre 2018 bis 2020 überwiegend als gut («good») oder sehr gut («very good») ein. Die SCCER EIP, SoE und FEED&D liegen ein wenig, das SCCER CREST besonders stark unter dem Durchschnitt.

Den *WTT* der SCCER stuft das Evaluationspanel durchgehend als gut oder sehr gut ein. Einzige Ausnahme stellt das SCCER CREST dar, dessen WTT-Aktivitäten 2020 lediglich

mit genügend beurteilt wurden. Hier gilt es anzumerken, dass sich die WTT-Massnahmen von CREST aufgrund seiner Ausrichtung und Rolle im Verbund der SCCER teils von jenen der anderen SCCER unterscheiden. CREST war unter anderem gefordert, themen-umspannende Informations- und Kommunikationsinitiativen sowie Foren für eine breitere Öffentlichkeit zu entwickeln. Laut Einschätzung des Evaluationspanels wurde das zuletzt nur teilweise erreicht.

Für den Bereich *Kommunikation* zeigt sich ein ähnliches Bild wie für den WTT. Hier ist es das SCCER EIP, das 2020 vergleichsweise etwas abfällt. Kritisiert wurde vor allem, dass seit Längerem ein Konzept für die Kommunikation an eine breite Öffentlichkeit fehle.

8.7 Öffentliche und internationale Wahrnehmung

Während die Bekanntheit der SCCER in der Forschungsgemeinde von den meisten Interviewpartnern/-innen als vergleichsweise gross eingeschätzt wurde, dürften die SCCER in der breiten Öffentlichkeit weniger bekannt sein. Die Wahrnehmung der Ergebnisse wird primär den Forschenden und deren Heiminstitutionen zugeordnet und nicht der Marke «SCCER». Diesem Befund schliesst sich auch das Evaluationspanel an, das in einer besseren öffentlichen Wahrnehmung eine Chance sieht, Erkenntnisse besser zu verbreiten und neue Fragestellungen zu generieren.

Die geringe Bekanntheit in der Öffentlichkeit dürfte sich nicht zuletzt mit fehlenden Kommunikationsaktivitäten bei Innosuisse erklären lassen: Es fehlte offenbar an Ressourcen, um das Programm und die Marke «SCCER» einer breiteren Öffentlichkeit bekannt zu machen (vgl. dazu auch Kapitel 4).

Um die öffentliche Wahrnehmung etwas zu steigern, führten die SCCER im Bereich Kommunikation verschiedene Aktivitäten durch (Medienberichte, Videos, Zeitungsartikel und Newsletter). Auch die Websites der einzelnen SCCER wurden als wichtiges Medium für die Öffentlichkeit angesehen. Die Leitenden der SCCER (Heads) erhielten im Programmverlauf immer wieder Medienanfragen oder wurden für Fachzeitschriften interviewt. Der Kontakt mit politischen Kreisen und NGOs erfolgte grösstenteils auf Initiative der Heads. Punktuell gab es aber auch direkte Anfragen aus der Politik. Allerdings war die Wahrnehmung der Marke «SCCER» dort ebenfalls gering. Wir schliessen dies nicht zuletzt aus der Tatsache, dass sich kein Mitglied des Parlaments für ein Interview zur Verfügung gestellt hat. Grund war nicht etwa der fehlende Wille, sondern der Hinweis, kaum über Informationen zum Förderprogramm allgemein und zu den SCCER im Speziellen zu verfügen.

Die *internationale Wahrnehmung* war zwar vorhanden, wurde in den Gesprächen aber als nicht sehr hoch beurteilt. Gründe dafür sind der klare Fokus auf die Schweiz und die anwendungsorientierte Forschung, die im Konzept festgeschrieben ist. Die Kontakte ins Ausland basierten zum einen auf Projekten und Kooperationen mit europäischen Partnern, vor allem aus Deutschland und Grossbritannien. Zum anderen erreichten die SCCER das internationale Fachpublikum über wissenschaftliche Publikationen. Dabei wurde aber gemäss den Interviewten der Name «SCCER» kaum genannt.

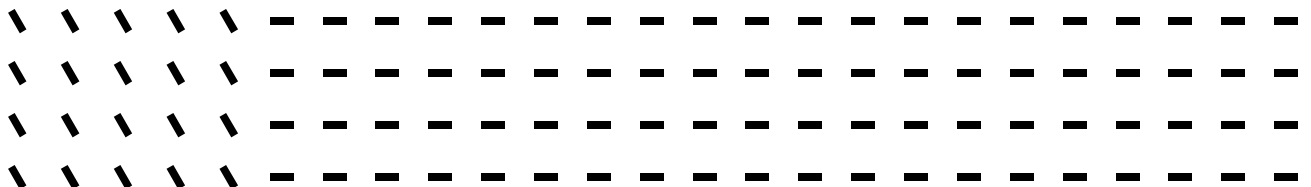
8.8 Einfluss auf die Energiestrategie 2050

Die Umsetzung der Energiestrategie 2050 wird von einer wiederkehrenden Analyse der Entwicklungen im Energiebereich begleitet, «den Energieperspektiven». Sie bilden seit den 1970er-Jahren eine zentrale quantitative Grundlage der Schweizer Energiepolitik. Im Zusammenhang mit der Erstellung der neuesten Auflage (Energieperspektiven 2050+) gab es Treffen mit dem BFE und den Forschenden der SCCER. Dabei wurde versucht, das Wissen der SCCER in die Überarbeitung der Energieperspektiven einfließen zu lassen.

Ein weiterer Mehrwert für die Energiestrategie 2050 ergab sich dadurch, dass die SCCER einen Überblick über die Forschungslandschaft boten und Ansprechpersonen für ausgewählte Fachgebiete leicht auszumachen waren.

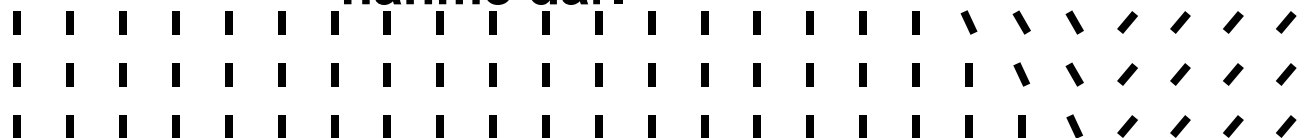
Der konkrete Beitrag zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie durch die Arbeiten der SCCER ist bis dato aber schwer zu erkennen. Hauptgrund dafür ist, dass viel von dem erarbeiteten Wissen, den entwickelten Technologien, den Prototypen und den Demonstratoren von einer effektiven Umsetzung noch einiges entfernt ist. Etliche Projekte zeigen vielversprechende Einsatzmöglichkeiten in Themenfeldern mit hoher Zukunftsrelevanz. Unternehmen und öffentliche Einrichtungen haben die Möglichkeit, gemeinsam mit Forschenden Lösungen für konkreten Bedarf mit- beziehungsweise weiterzuentwickeln. Die zielgerichtete Zusammenarbeit unterstützt das gemeinsame Lernen, öffnet neue Perspektiven und trägt zum Auf- und Ausbau partnerschaftlicher Beziehungen bei. Die Anforderungen von Kunden und die Interaktion zwischen Nutzer/-innen von neuen Produkten und Dienstleistungen sowie Technologieentwicklern spielen eine wichtige Rolle.

Dieser Prozess kann viele Jahre in Anspruch nehmen. Vorhaben mit starkem Fokus auf Grundlagenforschung, der Entwicklung von Modellansätzen und der Durchführung von Test- beziehungsweise Pilotreihen können in einem kurzen Zeitraum kaum tiefgehende Wirkungen entfalten. Nach Meinung der Interviewpartner/-innen ist es wichtig, dass die Risiken irreversibler Schäden im Klimasystem der Öffentlichkeit besser bewusst gemacht werden. Eine Energiestrategie kommt einer Klimastrategie gleich. Das Forcieren und Vertiefen einer inter- und transdisziplinären Energieforschung ist nach Ansicht der Interviewpartner/-innen besonders wichtig.



9. Soziale Innovationen

Die Bedeutung von sozialen Innovationen, also die Veränderung sozialer Praktiken in einem bestimmten Handlungsfeld für die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen, nimmt zu. Die Initiierung und Entwicklung sozialer Innovationen waren kein Schwerpunkt des Förderprogramms Energie. Entsprechende Forschungsarbeiten stellten die Ausnahme dar.



Für die Bewältigung grosser gesellschaftlicher Herausforderungen, wie des demografischen Wandels, der nachhaltigen Energieversorgung oder der Ressourcenverknappung, werden Zukunftstechnologien (Digitalisierung, Industrie 4.0) eine wesentliche Rolle spielen. Technischer Fortschritt allein ist jedoch nur ein Teil der Lösung. Nötig sind insbesondere soziale und gesellschaftliche Veränderungen. Daher rücken zunehmend nicht-technische und soziale Innovationen (strukturelle Innovationen, Verhaltensinnovationen) und das daraus erwartete transformative Potential in den Vordergrund internationaler Debatten. Auch in der Schweiz werden die Möglichkeiten nicht-technischer und sozialer Innovationen im Energiebereich verstärkt diskutiert und auch beforscht (z.B. «NFP Energie»).

Vor diesem Hintergrund wurde in Ergänzung zur Beurteilung der in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Ergebnisse eine vertiefende Betrachtung sozialer Innovationen im Kontext des Förderprogramms Energie durchgeführt. Dafür wurde zunächst eine theoretische Fundierung und Konzeptualisierung von sozialen Innovationen im Energiebereich beziehungsweise in der Energieforschung vorgenommen und «Best-Practice-Aktivitäten» auf internationaler Ebene vorgestellt. In weiterer Folge wurde das Programm selbst beleuchtet und, mit Fokus auf die Aktivitäten der SCCERs, dessen Beitrag zu sozialen Innovationen, wahrgenommene Lücken und Potenziale für zukünftige Energieforschung herausgearbeitet. Auf dieser Basis wurden Schlussfolgerungen und Vorschläge formuliert, wie soziale Innovationen im Energiebereich in Zukunft verstärkt gefördert werden könnten.

9.1 Soziale Innovation: Begriffsbestimmung und Förderansätze

Das Innovationsverständnis sowie auch die Anforderungen an Innovation haben sich in den vergangenen Jahrzehnten laufend weiterentwickelt. Das lange einflussreiche, lineare Phasenmodell des Innovationsprozesses, wie zum Beispiel das Technologische Reifegrades-Konzept, erhielt in den 1970er und 1980er Jahren Konkurrenz durch interaktive Innovationsmodelle. In diesen wird der Rückkopplung zwischen den einzelnen Innovationsphasen mehr Bedeutung beigemessen. Der Blick richtet sich auf das Zusammenwirken von Akteuren und dieses Zusammenwirken begünstigende Rahmenbedingungen, was sich zunehmend in der Literatur zu nationalen, regionalen und sektoralen Innovationssystemen bemerkbar macht.³⁹

Die Berücksichtigung der verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses und die differenzierte Wahrnehmung von technologischem und strukturellem Wandel brachte eine

³⁹ Vgl. Freeman, C. (1987): National systems of innovation: the case of Japan, in: Technology policy and economic performance: Lessons from Japan, London: Pinter; Lundvall, B.A. (1992): National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning, London: Pinter; Nelson, R.R. (1993): National innovation systems: a comparative analysis. Oxford University Press on Demand; Giddens, A. (1990): The consequences of modernity, Polity Press, Cambridge.

schrittweise Ausweitung des Innovationsbegriffs mit sich. Neben technologischen Innovationen (Produkt- und Prozessinnovationen) rücken Dienstleistungsinnovationen sowie nicht-technologische Innovationen (organisatorische Innovationen und Marketinginnovationen) ins Blickfeld.⁴⁰ Auch neue Arbeitsweisen und Managementsysteme (Geschäftsprozesse), ressourceneffizientere Produktionsverfahren und Produktzyklen, neuartige Vertriebs- und Servicekonzepte, andere Kommunikationsstrukturen sowie die Ausrichtung auf bisher nicht bekannte Anwendungskontexte oder nicht erreichte Zielgruppen und Kundensegmente werden unter dem Innovationsbegriff subsumiert. Oft sind technische Innovationen mit nicht-technischen verzahnt. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Forschung und Entwicklung, dass Impulse aus Wirtschaft und Gesellschaft stärker aufgenommen, die Zusammenarbeit im F&E-Bereich ausgebaut, neue Anwendungsbereiche erforscht und Anwendergruppen besser kennengelernt werden sollten. Diese Entwicklungen weisen teilweise Parallelen mit Open-Innovation-Ansätzen auf. Letztere bezeichnen den empirisch beobachtbaren Trend, dass insbesondere Unternehmen immer häufiger mit Kunden, Forschungseinrichtungen, Zulieferern, Wettbewerbern und dergleichen kooperieren, um Innovation gemeinschaftlich zu entwickeln und umzusetzen.⁴¹

Mit der Ausweitung auf nicht-technische Innovationen und der verstärkten Berücksichtigung gesellschaftlicher Entwicklungen erweitert sich auch das Verständnis von Innovation als Beitrag zur besseren Befriedigung von Bedürfnissen und zur besseren Lösung von Problemen sowie auch zur erfolgreichen Verbreitung solcher Lösungen.⁴² Hierfür hat sich der Begriff der «sozialen Innovation» etabliert. Als einer der ersten im deutschsprachigen Raum definiert Zapf (1989) soziale Innovationen als neue Wege, Ziele zu erreichen, insbesondere neue Organisationsformen, neue Regulierungen, neue Lebensstile, um Probleme besser zu lösen als frühere Praktiken. Soziale Innovationen können auf technischen Neuerungen beruhen oder auf einer nicht-technischen Basis. Sie können als Voraussetzungen, Begleitumstände oder Folgen technischer Innovationen auftreten⁴³ – oder auch unabhängig davon entstehen.

Eine verbreitete Definition von sozialer Innovation ist jene von Howaldt und Schwarz (2010). Soziale Innovationen⁴⁴ sind demnach von Akteuren beziehungsweise Akteurskonstellationen ausgehende «zielgerichtete Neukonfigurationen sozialer Praktiken in bestimmten Handlungsfeldern beziehungsweise sozialen Kontexten, mit dem Ziel, Probleme oder Bedürfnisse besser zu lösen beziehungsweise zu befriedigen, als dies auf der Grundlage etablierter Praktiken möglich ist». Die Definition ist breit gefasst und lässt weitere Differenzierungen zu. Der Schwerpunkt wird auf drei Elemente gelegt: Soziale Innovationen sind in einem bestimmten *Kontext*, in Bezug auf bestimmte *Akteure*, ihre Interaktionen (Prozesse) und Rollen sowie die *Strukturen*, in welchen die Interaktionen

⁴⁰ Vgl. Polt, W., Berger, M., Gassler, H., Schiffbänker, H., Reidl, S. (2014): Breites Innovationsverständnis und seine Bedeutung für die Innovationspolitik. Studie im Auftrag des Schweizerischen Wissenschafts- und Innovationsrats (SWIR).

⁴¹ Chesbrough, H.W. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press, 2003.

⁴² Vgl. Gillwald, K. (2000). Konzepte sozialer Innovation (Paper der Querschnittsgruppe Arbeit und Ökologie P00-519). Berlin; Zapf, W. (1989). Über soziale Innovationen. Soziale Welt, 40 (1-2).

⁴³ Zapf, W. (1989). Über soziale Innovationen. Soziale Welt, 40 (1-2), S. 177.

⁴⁴ Howaldt, J. und Schwarz, M. (2010). Soziale Innovation – Konzepte, Forschungsfelder und -perspektiven. In J. Howaldt und H. Jacobsen (Hrsg.), Soziale Innovation – Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma. Wiesbaden: VS Verlag.

stattfinden, zu verstehen. Es werden damit insbesondere die Erfolgsbedingungen und damit die Ausgestaltung von Ökosystemen für soziale Innovation in den Blick genommen.⁴⁵

Die Bedeutung sozialer Innovation hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. 2009, am Höhepunkt der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise, sind soziale Innovationen vollends im Mainstream öffentlicher Debatten und gesellschaftlicher Auseinandersetzung angekommen. Auf europäischer und internationaler Ebene werden Antworten auf die grossen gesellschaftlichen Herausforderungen («Grand Challenges»), wie Klimaschutz, Energieversorgung und demographischer Wandel, die tiefgreifender Veränderungen, neuer Denkansätze und Lösungen bedürfen, gesucht. Soziale Innovationen sollen hierzu einen massgeblichen Beitrag leisten. Der bisweilen eher lokal verortete, sozialpolitische Begriffszuschnitt erfährt eine Öffnung in Richtung gesellschaftlich-transformatives Konzept. Soziale Innovationen werden nunmehr als eigener Innovationstyp in einem breit gefassten Innovationsparadigma betrachtet. Sie können den technologischen Wandel komplementär ergänzen oder auch unabhängig davon entstehen.

Der Beitrag neuer beziehungsweise geänderter sozialer Praktiken zu gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen rücken in den Vordergrund strategischer sowie politischer Prioritäten. Auf europäischer Ebene sind soziale Innovationen etwa durch die Strategie «Europa 2020» und der Leitinitiative «Innovationsunion» breit verankert. Neuere Strategien wie der «Grüne Deal» (2019), die «Gestaltung der digitalen Zukunft Europas» (2020) sowie «Eine neue Industriestrategie für Europa» (2020) heben die Rolle sozialer Innovationen bei der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen hervor. Als massgebliche Wegweiser haben sich die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung – international SDGs (Sustainable Development Goals) – der 2030-Agenda der Vereinen Nationen etabliert.

Im Zuge dieser Entwicklungen wird soziale Innovation zunehmend auch als Forschungsthema aufgegriffen, auf europäischer Ebene etwa im Zuge der EU-Forschungsrahmenprogramme (FP). Bereits im FP6 und FP7 ebenso wie Programm «Horizon 2020» wurden Vorhaben finanziert, die sich einem besseren Verständnis der Bedingungen, unter denen sich soziale Innovationen entwickeln sowie deren (gesellschaftlichen) Auswirkungen gewidmet haben. Das neue Programm «Horizon Europe», dem wie im Vorgängerprogramm ein breiter Innovationsbegriff zugrunde liegt, widmet sich besonders in Vorhaben zur Entwicklung von Prototypen und Piloten Fragestellungen zu sozialen Innovationen.

Soziale Innovationen waren in der universitären Forschung, mit Ausnahme der Geistes- und Sozialwissenschaften, lange Zeit weniger präsent. An Ökosystemen sozialer Innovationen sowie an relevanten Initiativen sind, wie Erhebungen zeigen, die akademische Forschung im Allgemeinen und Hochschulen im speziellen nur am Rande beteiligt.⁴⁶ Gründe für die Zurückhaltung werden einerseits in den erkenntnistheoretischen Schwächen des Konzepts, andererseits im ausgeprägten Praxisbezug gesehen.⁴⁷ Teile der bisherigen Literatur widmen sich Konzepten, Ansätzen und Kategorisierungen («Was ist soziale Innovation?»), neuere Arbeiten adressieren Fragen zu den dahinterstehenden Akteuren («Wer

⁴⁵ Domanski, D., Howaldt, J., Kaletka, C. (2020): A comprehensive concept of social innovation and its implications for the local context—on the growing importance of social innovation ecosystems and infrastructures. *European Planning Studies*. 28(3).

⁴⁶ Howaldt, Jürgen. "New pathways to social change—creating impact through social innovation research." *Journal for Research and Technology Policy Evaluation* 48 (2019): 37-48.

⁴⁷ Schuch, K. und Šalamon, N. "Social innovation and social sciences: reflections on a difficult relationship." *A Research Agenda for Social Innovation*. Edward Elgar Publishing, 2021

macht bzw. betreibt soziale Innovation?»).⁴⁸ Erst kürzlich rückte die Folgenabschätzung von sozialen Innovationen ins Blickfeld breiterer Untersuchungen. Es finden sich vermehrt auch kritische Stimmen, die ein Zurückziehen des Staates aus sozialen Feldern befürchten («Dark Side of Social Innovation»)⁴⁹ oder soziale Innovationen als «Reparaturinnovationen»⁵⁰ diskutieren.

Zur vermutlich häufigsten Art und Weise, wie sich Hochschulen mit sozialen Innovationen beschäftigen, zählen Aktivitäten im Kontext der «Third-Mission», also ein Bereich, der nicht ausschliesslich der Lehre oder der Forschung zuzurechnen ist und darauf abzielt, basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen gesellschaftliche Entwicklungen aktiv mitzugestalten und/oder soziale Verantwortung zu übernehmen.⁵¹ Eine Verankerung von sozialer Innovation in strategischen Leitbildern oder Mission beispielsweise an europäischen Universitäten stellt jedoch die Ausnahme dar. Strukturelle Defizite und eine damit einhergehende, schwach ausgeprägte Nachfrage nach sozialen Innovationen werden als Gründe für die geringe Beteiligung von Hochschulen – und damit ihr Interesse – an der Co-Kreation von sozialer Innovation genannt.⁵² Während technische Innovation und ihre Kommerzialisierung im Kontext von WTT anerkannt sind, auf relevante Unterstützungsstrukturen zurückgreifen können und in Leistungsbilanzen einen festen Platz haben, fehlt es bei sozialen Innovationen einerseits an Anreizen oder auch Vorgaben diese (weiter-) zu entwickeln, andererseits an entsprechenden Interaktionsflächen, etwa zwischen Universität und der Zivilgesellschaft, sowie diesbezüglichen Unterstützungsmassnahmen.

Insgesamt besteht trotz wachsendem Interesse an dem Konzept weiter Unsicherheit darüber, wie soziale Innovationen entstehen und unterstützt werden können beziehungsweise wirken. Weitgehende Einigkeit herrscht darüber, dass soziale Innovationen nicht automatisch «gut» oder «positiv», sondern – wie technische Innovationen auch – direkte und indirekte, intendierte und nicht-intendierte, erwünschte und unerwünschte Wirkungen haben können.⁵³ Wenig Erfahrung gibt es weiters mit konkreten Fördermassnahmen und -instrumenten im Forschungs-, Technologie- und Innovationsbereich (FTI). Nachfolgend wird das Thema soziale Innovationen zunächst mit Blick auf den Energiebereich analysiert und diskutiert und internationale Beispiele vorgestellt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um das F mit Fokus auf diesbezügliche Aktivitäten der SCCER zu untersuchen und zu beschreiben.

⁴⁸ Lachapelle, Marc D. "Emancipatory Social Innovation: Within and Beyond the Innovative Society." *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations* 32.5 (2021): 1113-1125.

⁴⁹ Mildenerger, Georg, Gudrun Schimpf und Jürgen Streicher. "Social Innovation Assessment? Reflections on the impacts of social innovation on society-Outcomes of a systematic literature review." *European Public & Social Innovation Review* 5.2 (2020): 1-13.

⁵⁰ Schubert, Cornelius. "Innovation als Reparatur." *Handbuch Innovationsforschung*. Springer VS, Wiesbaden, 2021. 381-392.

⁵¹ Howaldt, Jürgen. "New pathways to social change—creating impact through social innovation research." *Journal for Research and Technology Policy Evaluation* 48 (2019): 37-48.

⁵² Schuch, K. (2019a), 'The contribution of social sciences and humanities to social innovation', in J. Howaldt, A. Schröder, C. Kaletka, and M. Zirngiebl (eds.), *Atlas of Social Innovation*, 2nd Volume: A World of New Practices, Munich: Oekom Verlag, pp. 95-98.

⁵³ Streicher, J., Schön, L., Rosenball, R., Mildenerger, G., und Schimpf, G. C. (2020): Studie zu Folgenabschätzung von Sozialen Innovationen, Wien, Graz.

9.1.1 Soziale Innovationen im Energiebereich

I Begriffsbestimmung im Energiebereich: Ergebnisse aus der Literaturrecherche

Auch im Energiesektor gewinnen neben technischen Innovationen und neuen Dienstleistungen soziale Innovationen an Bedeutung. So kann beispielsweise aufgrund fallender Preise für Photovoltaikpanels oder Wärmepumpen Innovation durch Strom beziehungsweise Wärme-Eigenproduktion bei Bürgern/-innen stattfinden, in einer Umkehrung der bisherigen Wertschöpfungskette von Energieunternehmen zu Privatkunden/-innen. Laut Social Innovation Atlas⁵⁴ bezieht sich eine grosse Anzahl an Projekten im Energiesektor auf Energiekooperativen oder auf Verminderung des Energieverbrauchs auf regionaler Ebene. Dennoch handelt es sich dabei oft um mit öffentlich geförderten Geldern initiierte Projekte, die ohne staatliche Unterstützung oftmals nicht am freien Markt bestehen könnten.⁵⁵

In der Energieforschung und -politik wurde das Konzept der sozialen Innovation erst in jüngster Zeit aufgegriffen, um verschiedene soziale Phänomene zu beschreiben, die mit dem Wandel der Energiesysteme zusammenhängen.⁵⁶ Wiederkehrendes Thema ist die Einbindung neuer Akteure (Städte, Kantone, Verbände, Interessensvertretungen, soziale Bewegungen) in Innovationsprozessen, welcher den Einsatz neuer Energielösungen erhöht⁵⁷ und das Bewusstsein für Energie- und Klimathemen stärkt. In Anlehnung an die vorgängig skizzierte Einführung definieren Wittmayer et al. (2022)⁵⁸ unter Berücksichtigung neuerer Literatur zu Transformationsprozessen soziale Innovationen im Energiebereich als (Kombination von) neue(n) Ideen, Objekten und Aktivitäten, die soziale Beziehungen verändern. Das kann neue beziehungsweise veränderte Formen oder Wege des Handelns («Doing»), des Denkens («Thinking») und/oder der Organisation («Organising») von Energie und energieverwandten Themen beinhalten. Letzter Punkt umfasst Führungs- und Organisationsstrukturen («governance»), etwa die Vorgabe von Prinzipien, um gemeinsam Klimaziele zu erreichen, oder Strukturen für Vernetzung und Wissensaustausch.

Eine für die diese Untersuchung durchgeführte Literaturanalyse zeigt, dass die Definition von sozialer Innovation im Energiebereich in vielen Fällen für das konkrete Forschungsfeld angepasst wird. Wiederkehrende *Elemente* solchermaßen angepasster Definition von sozialer Innovation im Energiebereich sind:

⁵⁴ Vgl. <https://www.socialinnovationatlas.net/map/>, Zugriff am 17.01.2022.

⁵⁵ Wierling, A., Schwanitz, V. J., Zeiß, J. P., Bout, C., Candelise, C., Gilcrease, W., and Gregg, J. S. (2018). Statistical evidence on the role of energy cooperatives for the energy transition in European countries. *Sustainability*, 10(9), S. 3339.

⁵⁶ Wittmayer, J. M., Hielscher, S., Fraaije, M., Avelino, F., & Rogge, K. (2022). A typology for unpacking the diversity of social innovation in energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 88, S. 10251.

⁵⁷ Ooms, M., Bijnsdorp, S. Huygen, A., Rhomberg, W., Berger, A. (2016): Social Innovation in Energy Supply: Case Study Results. SI-DRIVE project. EU Grant Agreement no: 612870. https://www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2017/03/SI-DRIVE-Deliverable-D7_3-Energy-1.pdf Zugriff am 17.01.2022.

⁵⁸ Ebd.

- *eine Beschleunigung der Energiewende* (de Geus/Wittmayer 2019⁵⁹, Koukoufikis 2020⁶⁰, Ooms et al. 2018⁶¹, Hoppe/de Vries 2018⁶², Eichler/Schwarz 2019⁶³)
- *die Einführung neuer Akteure und Beziehungen* (de Geus und Wittmayer 2019, Ooms et al. 2018),
- *die Etablierung neuer Herangehensweisen* (de Geus/Wittmayer 2019, Ooms et al. 2018, Eichler und Schwarz 2019),
- *positive lokale Effekte* (Ooms et al. 2018, Eichler/Schwarz 2019) und
- *die Stärkung von Demokratisierung und Selbstbestimmung (civic empowerment)* (de Geus/Wittmayer 2019, Hoppe/de Vries 2018, Koukoufikis 2020, Eichler/Schwarz 2019, JRC 2019⁶⁴).

Der Übergang der Energiegewinnung aus fossilen und nuklearen Energieträgern zu einer nachhaltigen Energieversorgung, der als Energiewende bezeichnet wird, wird als ein gesellschaftlicher Lernprozess⁶⁵ angesehen, der dazu beitragen soll, das System der Energieproduktion und -konsumption umfassend neu zu gestalten. Soziale Innovationen können zu einer Beschleunigung der Energiewende beitragen und dabei gesellschaftliche Herausforderungen adressieren. Hilfreich sind dabei entsprechende Rahmenbedingungen: So schafft beispielsweise das EU-Energie- und Klimapaket einen regulatorischen Rahmen, um soziale Innovationen über Energiegemeinschaften zu fördern, wobei Demokratisierung und Selbstbestimmung der Bürger eine zentrale Rolle haben.

Thematisch betrachtet spielen soziale Innovationen vor allem bezüglich Energiegewinnung, Energieeffizienz und Bildung zum Thema Energiebereich für die Energiewende eine Rolle. Dies bedeutet, dass neue Akteure und Beziehungen im Energiesystem an Bedeutung gewinnen und verstärkt eingebunden werden. Es kommt zu neuen Strukturen, Ideen und Herangehensweisen, welche längerfristig etabliert werden sollen. Der Punkt «positive lokale Effekte» bezieht sich darauf, dass soziale Innovationen kulturelle Gegebenheiten, soziale Bedürfnisse und Ziele ins Blickfeld rücken. Dies kann auf einer lokalen Ebene bedeuten, dass die Lebensqualität gesteigert wird, lokale Investitionen und Arbeitsplätze sowie die Einbindung und Stärkung von privaten Stakeholdern und der Zivilgesellschaft gefördert werden. Diese Einbindung steht stark mit den Punkten Einführung neuer Akteure sowie Stärkung von Demokratisierung und Gerechtigkeit in Zusammenhang. Die Einbindung geschieht oftmals in lokalen/regionalen Entscheidungsprozessen und ermöglicht erst über neue Strukturen, wie beispielsweise Marktregeln, die aktive Teilhabe bisher

⁵⁹ De Geus, T. und Wittmayer, J. (2019): Social Innovation in the Energy Transition. Cambridge: Energy-SHIFTS.

⁶⁰ Koukoufikis, G. (2021): Social Innovation and the Energy Transition – Towards a Working Definition, European Commission, JRC122277.

⁶¹ Ooms, M., Huygen A., Rhomberg, W. (2018): Factors Shaping Social Innovation in Energy. Atlas of Social Innovation. Dortmund: Sozialforschungsstelle, TU Dortmund.

⁶² Hoppe, Thomas und de Vries, Gerdien (2018): Social Innovation and the Energy Transition. In: Sustainability 2019, 11, S. 141.

⁶³ Eichler, Georg und Schwarz, Erich (2019): What Sustainable Development Goals Do Social Innovations Address? A Systematic Review and Content Analysis of Social Innovation Literature. In: Sustainability 2019, 11, S. 522.

⁶⁴ Caramizaru, E. and Uihlein, A., Energy communities: an overview of energy and social innovation, EUR 30083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-10713-2 (online), doi:10.2760/180576 (online), JRC119433.

⁶⁵ Howaldt, J., Kopp, R., Bösch, S. (Hrsg.) (2017). Innovationen für die Gesellschaft: Neue Wege und Methoden zur Entfaltung des Potenzials sozialer Innovationen. Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs), ZWE der TU Dortmund.

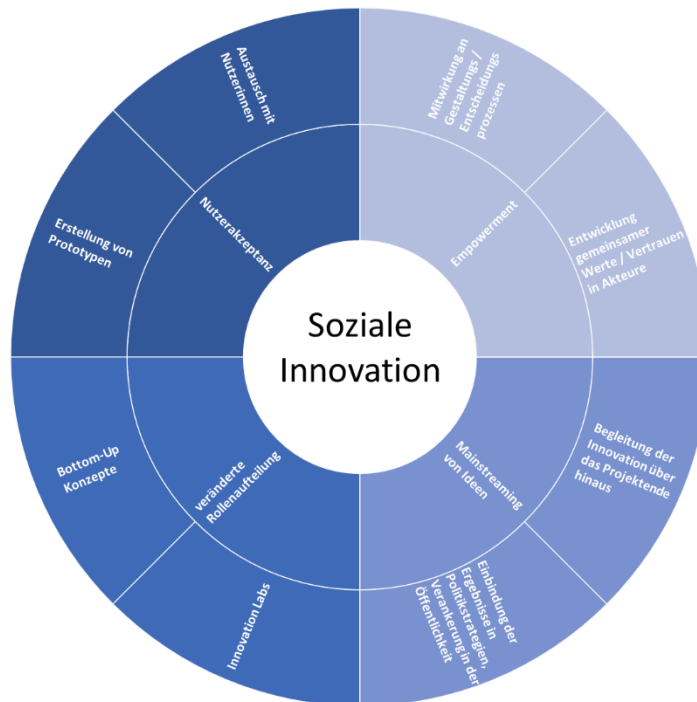
passiver Konsumenten/-innen am Energiesystem (z.B. «Prosumer» statt getrennter Rollen als Produzent oder Konsument).

I Konzeptionelle Fassung sozialer Innovationen im Energiebereich

Auf Basis der vorgängig angeführten Zuschreibungen und Literatur sowie einiger Expertengespräche mit europäischen Forschungseinrichtungen lassen sich typische *Elemente oder Ausprägungen* von sozialer Innovation im Energiebereich identifizieren, die unter den folgenden Rubriken zusammengefasst werden können (vgl. Darstellung D 9.1):

- *Veränderte Rollenaufteilung*: Soziale Innovationen entwickeln sich oftmals aus bottom-up Initiativen («Graswurzelbewegungen»), in denen sowohl die Ideen wie auch die treibende Kraft von den Bürgern/-innen direkt ausgehen beziehungsweise Menschen Teil der Innovation sind. Das heisst, dass verschiedene Gruppierungen, auch nicht-technisch orientierte Personengruppen oder *Late Adopters* einzubinden sind. Um diesen Personen einen Schaffungsraum zu geben, werden immer öfters Experimentierräume (Living oder Innovation Labs) geschaffen. Weiters kann sich die Rollenaufteilung nach dem Wandel durch die Innovation ändern, wie zum Beispiel durch einen Wechsel von passiver Nachfrage zu aktiver Teilhabe im Energiesystem (Consumer to Prosumer).
- *Nutzerakzeptanz*: Der Austausch mit potenziellen Nutzern spielt eine essenzielle Rolle. Feedback kann durch das Testen von Prototypen und Trials eingeholt werden. Eine bessere Passung mit Nutzerbedürfnissen steigert die spätere Akzeptanz. Die Intensität in den einzelnen Phasen des Projektes und der Zeitpunkt (je früher desto besser) des Austausches mit den Nutzern ist von hoher Bedeutung.
- *Empowerment*: Die Erhöhung der Gestaltungs- und Organisationmöglichkeit des/der Nutzer/-in, sowie die Befähigung der Teilnahme an Entscheidungsprozessen ist ein weiteres Kennzeichen. Je breiter die gesellschaftlichen Implikationen einer Innovation, desto eher sollten Nutzer im Innovationsprozess eingebunden werden. Dies ermöglicht auch die Entwicklung eines höheren Vertrauens im Akteursnetz sowie die Entwicklung gemeinsamer Werte, und schafft so die Voraussetzung für Nutzereinbindung bei Folgeinnovationen.
- *Mainstreaming von Ideen*: Auch die Generierung neuer Ideen, die oft über transdisziplinäre Prozesse gefördert wird, wird als Kennzeichen sozialer Innovation gesehen. Entscheidend für strukturelle Veränderungen sind die Begleitung der Innovation über das Projektende hinaus, dass «Up-Scaling» von vielversprechenden Ideen bis hin zur Festlegung und Positionierung entsprechender Vorschläge in Politikstrategien (z.B. des Bundeslandes, des Bundes). Durch ein breites Akteursnetz können weitere Nutzergruppen auf die Innovation aufmerksam gemacht werden und können Schneeballeffekte hin zu Folgeinnovationen angestossen werden.

D 9.1: Elemente und Ausprägungen sozialer Innovation



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

Diese Elemente von sozialen Innovationen werden durch bestimmte Kennzeichen konkretisiert, welche entweder auf der Produkt- und Technologieentwicklungsebene oder auf der Umsetzungs- und Prozessebene zu finden sind. Insgesamt lassen sich zwei generelle Stossrichtungen sozialer Innovation im Energiebereich, die vor allem durch verschiedene Akteurskonstellationen geprägt sind, unterscheiden:

- *Produkt-/Technologieentwicklung*: Soziale Innovation bei der Entwicklung von (technologischen) Lösungen im Energiesektor, z.B. durch Co-Design
- *Umsetzung/Prozesse*: Strukturelle Transformation durch neue Akteurskonstellationen und -rollen und neue Prozesse zwischen den Akteuren

9.1.2 Zugänge und Förderansätze auf internationaler Ebene

Die Erkenntnis, dass die Veränderung sozialer Praktiken für Transformationen wichtig und soziale Innovationen einen Hebel für die erforderlichen Schritte dazu gelten, führte in vielen Ländern zu einer verstärkten Beförderung und Unterstützung von sozialer Innovation. Damit fand der Begriff zunehmend auch Eingang in die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik. Neben einer Anerkennung deren Bedeutung wird sozialer Innovation ein Platz in Innovationsstrategien als Teil eines erweiterten Innovationsparadigmas («neue Missionsorientierung») eingeräumt. Es werden Förderstrategien und -programme entworfen, welche spezifisch auf soziale Innovationen ausgerichtet sind. Ausschreibungen sind dabei teils sektorspezifisch und auf die Lösung eines spezifischen Problems ausgerichtet, teils offen, ausgerichtet auf den grösstmöglichen Nutzen für die Gesellschaft.

Eine Zusammenschau auf internationaler Ebene zeigt eine Vielzahl kleinerer, lokaler Initiativen, die vor allem im urbanen beziehungsweise städtischen Raum angesiedelt und Bezüge zu Sharing Economy und Smart-City-Konzepten sowie damit verbundener Fragen zu Energiegewinnung und -verbrauch aufweisen. Dies kann bedeuten, dass Bürger/-innen, lokale Gemeinschaften, Bürgerinitiativen sowie die Regierung und konventionelle

Marktakteure stärker in relevante F&E-Projekte involviert werden. Ein Beispiel für eine lokale Initiative mit Energiebezug, die es in dieser oder ähnlicher Form auch in anderen Städten gibt, ist Antwerpen. Die Stadt *Antwerpen* hat einen Aufruf für innovative Projekte, welche auf eine faire und soziale Energiewende fokussieren, gestartet. Die Ziele dieses Aufrufs sind einerseits die Stärkung des Netzwerks von Akteuren zu den Themen Energie, Wohnen, Armut und die Integration dieser. Weiters sollen Pilot- und Demonstrationsprojekte zu sozialer Innovation unterstützt werden. Ausserdem soll es zu einem Wissensaufbau kommen, wo aus Beispielen von sozialer Innovation für eine faire Energiewende gelernt, gute Kommunikation gefördert und die mögliche Zusammenarbeit mit der Stadt Antwerpen analysiert wird.

Im Einklang mit den weltweiten Entwicklungen entwickeln sich soziale Innovationen zu nationalen Prioritäten, die Zugänge sind aber unterschiedlich. Das kann, muss aber kein Nachteil sein. Diversität gilt als Treiber sozialer Innovation. Anknüpfungspunkte sind Strategien und Leitbilder, in denen klare Bezüge hergestellt und Massnahmen vorgestellt werden (Beispiel High-Tech Strategie, Ressortkonzept). Förderagenturen werden mit der Entwicklung entsprechender Instrumente beauftragt (Beispiel Vinnova). Reallabore und Experimentierräumen («Livings Labs») werden verstärkt unterstützt und gefördert. Konkrete Förderprogramme und -initiativen sind noch selten. Projekt- und Ideenwettbewerbe erfahren wachsende Bedeutung. Eine Auswahl an Instrumenten aus Frankreich, Österreich und Deutschland werden nachfolgend vorgestellt.

I Beispiel: High-Tech-Strategie der deutschen Bundesregierung und Ressortkonzept
Zahlreiche europäische Länder adressieren sozialen Innovationen sowie verwandte Themenbereiche, wie Soziales Unternehmertum, in offiziellen Dokumenten und Beschlüssen⁶⁶. Ein Beispiel im Kontext der FTI-Politik ist die High-Tech Strategie der deutschen Bundesregierung. In ihrer Neuauflage von 2018 wird die Bedeutung von sozialen Innovationen explizit hervorgehoben. Diese umfassen demnach «neue soziale Praktiken und Organisationsmodelle, die darauf abzielen, für die Herausforderungen unserer Gesellschaft tragfähige und nachhaltige Lösungen zu finden»⁶⁷. Mitte 2021 wurde ein Ressortkonzept zu Sozialen Innovationen verabschiedet, in dem neun Bundesministerien gemeinsam darlegen, mit welchen Zielen und Instrumenten sie Soziale Innovationen in ihren Ressorts künftig unterstützen wollen.

⁶⁶ European Commission (2020): Social enterprises and their ecosystems in Europe: Comparative Synthesis Report, Luxembourg: Publications Office of the European Union

⁶⁷ https://www.hightech-strategie.de/SharedDocs/Publikationen/de/hightech/pdf/forschung-und-innovation-fuer-die-menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=4, Zugriff am 10.05.2022.

D 9.2: Ressortkonzept zu Sozialer Innovation

Überblick	<p>In dem Ressortkonzept zu Sozialer Innovation der deutschen Bundesregierung wird aufgezeigt, wie soziale Innovation zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen und einem besseren Zusammenleben in Deutschland gefördert wird. Um dies zu erfüllen haben die einzelnen Ministerien der Bundesregierung in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen innovationspolitische Instrumente/Massnahmen aufgesetzt, um besondere Innovationsräume für Soziale Innovationen zu entwickeln und zu fördern. Die Massnahmen quer durch verschiedene Ministerien sind alle gerade am Laufen.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Die Strategie wurde von neun Bundesministerien verabschiedet und hebt die Wichtigkeit der unmittelbaren Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Akteuren hervor, wozu ein breiter Öffnungsprozess der Politik und Verwaltung, der Unternehmen und der Wissenschaft als auch die Bereitschaft und Fähigkeit der Zivilgesellschaft zur Zusammenarbeit nötig ist. Die vorgängig erwähnten Massnahmen definieren spezifische Zielgruppen, an die sie gewandt sind. Dies können Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilgesellschaft, NGOs, Sozialunternehmen, Privatpersonen, KMU, Beschäftigte und (Solo-) Selbstständige, Bildungs- und Beratungseinrichtungen usw. sein. Die Massnahmen im Energiebereich richten sich an keine vordefinierten Zielgruppen, sondern sind offen und prozessabhängig. Die meisten Massnahmen beziehungsweise Förderungen sind offen für SI, wobei manche explizit an SI Projekte gerichtet sind.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Es wird hervorgehoben, dass die Förderung der Forschung von sozialen Innovationen eine zentrale Rolle einnimmt. Da sind partizipative, inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze, die den Austausch zwischen Wissenschaft und Politik, Gesellschaft und Wirtschaft – und somit einen effektiven und schnellen Wissens- und Technologietransfer – fördern, ein entscheidender Faktor.</p> <p>Im Energiebereich gibt es zum Beispiel den Förderaufruf Energiewende und Gesellschaft, welcher sich explizit an Untersuchung zu SI im Energiesektor richtet (z.B. energiewendebedingter Wandel auf dem Arbeitsmarkt, sozio-ökonomische Bedürfnisse an den Strukturwandel. Weiters stellt die Reallabore Strategie rechtliche Rahmenbedingungen für Reallabore dar und erlaubt eine bessere innovationsübergreifende Vernetzung und öffentlichen Darstellung von Reallaboren.</p> <p>Da die meisten Massnahmen noch am Laufen sind, hat noch keine umfassende Evaluierung stattgefunden, jedoch werden einzelne Massnahmen schon jetzt als sehr positiv bewertet. Dieses Ressortkonzept unterstreicht die Möglichkeiten und Vorteile von sozialen Innovationen in verschiedenen Themengebieten.</p>

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018): Forschung und Innovation für die Menschen. Die Hightech-Strategie 2025. URL: https://www.hightech-strategie.de/SharedDocs/Publikationen/de/hightech/pdf/forschung-und-innovation-fuer-die-menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=4, Zugriff am 17.01.2022.

I Beispiel: Berücksichtigung sozialer Herausforderungen: Vinnova

In Förderungsprogrammen werden verstärkt Attribute von sozialer Innovation als Kriterienmerkmal herangezogen. Dies kann z.B. eine Öffnung der Ausschreibung an verschiedene / neue Akteure, sowie die gewünschte Kooperation verschiedener Disziplinen, beinhalten. Diese Kombination verschiedener Arbeits- und Herangehensweisen und die Partizipation in Co-Kreations-Prozessen ermöglichen das Entstehen innovativer Lösungen. Dies inkludiert ebenfalls eine Einbindung von Nutzern/-innen und Kunden/-innen in frühe Phasen des Innovationsprozesses. Dies kann bei der Ideenfindung (bottom-up Konzept) beginnen und bis hin zur Testung der Lösung in Living Labs geschehen. In einigen Ländern werden Förderagenturen mit der Umsetzung solcher Programme beauftragt. Ein Beispiel hierfür ist die Vinnova, die schwedische Regierungsbehörde für die staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung.

D 9.3: Vinnova

Überblick	<p>Vinnova, die schwedische Abwicklungsstelle für staatliche Forschungs- und Förderprogramme, zielt insgesamt darauf ab, nachhaltiges Wachstum durch innovative Lösungen in den Bereichen Technologie, Mobilität, Kommunikation und Arbeit zu fördern, wird aber ebenfalls als Think Tank und Experimentierraum gesehen mit grosser Unterstützung von Start-ups. Sie unterstützt in ihren Calls Projekte mit Nutzen für die Gesellschaft. Das Ziel von Vinnova ist es Möglichkeiten und Anreize für Organisationen zu schaffen, um wichtige soziale Herausforderungen zu adressieren. Soziale Innovationen können dabei neue Güter, Dienstleistungen, Methoden oder Geschäftsmodelle für eine inklusivere Gesellschaft beinhalten.</p> <p>Kollaborationen zwischen Organisation mit unterschiedlichen Kompetenzen werden ermöglicht und ein Wissenstransfer finden statt. Inhaltliche Richtungen werden von der Regierung vorgegeben aus und dann in verschiedenen Förderschienen umgesetzt.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Die Förderinstrumente sind meisten kollaborativ mit einem Fokus auf die Einbeziehung der Zielgruppen gestaltet. Die Zielgruppen hängen stark von den Calls ab. Für die Ausschreibung «IoT for innovative social benefits and a better life for everyone in a connected world» sind Gemeinden und Regionen potenzielle Antragssteller. Verschiedenen Calls haben einen Bezug zu SI, z.B. an «Social Innovation – development and testing». Hierbei wird eine soziale Innovation, die gesellschaftliche Bedürfnisse adressiert und zu einer positiven sozialen Entwicklung führt unterstützt. Weiters sollen Kommunen und Regionen lernen wie SI funktionieren. Ein Mittel hierzu sind Hackathons, wo Bürger und Start-ups dabei geholfen haben kommunale Probleme zu lösen. Eine aktuelle Ausschreibung im Bereich SI ist: «IoT for innovative social benefits and a better life for everyone in a connected world». Die Ausschreibung für den Call zu SI ist gerade beendet.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Vinnova agiert nicht nur als Förderungsgeber, sondern auch als Think Tank und Vernetzter von verschiedenen Organisationen. SI wird indirekt stark durch ein niederschwelliges Antragsverfahren, sowie einen einfachen Zugang zu staatlichen Förderungen und sektorübergreifenden Partnerschaften gefördert.</p>
<p>Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Vinnova (2020): Social innovation – development and testing. URL: https://www.vinnova.se/en/calls-for-proposals/social-innovation-development-and-testing/, Zugriff am 17.01.2022.</p>	

Living Labs, oder auch Experimentierfreiräume, Reallabore oder Sandboxes – Begriffe, die oft synonym verwendet werden – gewinnen an Popularität. Sie spielen sowohl auf einer technischen wie auch auf einer strukturellen Ebene eine grosse Rolle. Es handelt sich dabei um interaktive Forschungszugänge, die dabei helfen können, soziale Innovationen zu entwickeln und zu testen. Living Labs bieten Räume für Akteure, die sich sonst womöglich nicht treffen würden. Der Austausch findet typischerweise in einem breiten Rahmen statt, er kann vernetzungsorientiert oder auch Output-orientiert sein. So werden Lernprozesse zwischen heterogenen Gruppen ermöglicht. Living Labs können auch genutzt werden, um einen «Pull»-Faktor zu erzeugen, indem untersucht wird, inwieweit das Produkt/die Technologie ein bisher ungelöstes oder unzureichend gelöstes Problem adressieren kann. Ein Beispiel mit Bezug zu einem Forschungsprojekt ist z.B. das Horizon 2020 Projekt Sonnet⁶⁸, welches, mit Schweizer Beteiligung, anhand von sechs Living Labs untersucht, wie soziale Innovationen zu einem nachhaltigeren Energiesystem für Europa beitragen können.

⁶⁸ <https://sonnet-energy.eu/citylabs/>, Zugriff am 17.01.2022.

I Auswählte, internationale Förderinitiativen und -programme
 Konkrete Förderprogrammen und -initiativen, die sich der Entwicklung und Erforschung von sozialer Innovation widmen und auf deren Besonderheiten ausgerichtet sind, sind europaweit noch überschaubar.⁶⁹ Nachfolgend wird eine Auswahl von Beispielen zur Förderung von sozialer Innovation in Frankreich, Deutschland und Österreich präsentiert.

D 9.4: Le French Impact⁷⁰ (Frankreich)

Überblick	<p>Le French Impact ist ein Förderungsprogramm für Soziale Innovationen des französischen Umweltministeriums das 2018 gestartet hat. Es wird als Pendant zur French Tech (Finanzierungsprogramm für innovative technologiebasierte Start-ups) gesehen. Ziel ist es, innovative soziale und ökologische Initiativen zu identifizieren und fördern und mehr an die Öffentlichkeit zu bringen und eine bessere Finanzierung zu sichern. Um dies zu erreichen werden Kooperation zwischen verschiedenen Stakeholdern ermöglicht und unterstützt. Somit sollen lokale Herausforderungen gemeistert und ein Raum für Ideenwettbewerbe geschaffen werden. Le French Impact mobilisiert hierfür in grossen Umfang öffentliche wie auch private Mittel. Zu den privaten Geldgebern gehören beispielsweise Banken wie BNP Paribas.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Le French Impact setzt grossen Wert die Diversität von Akteuren in einem Projekt und ermöglicht die Zusammenarbeit zwischen Akteuren aus dem Feld SI und traditionell Akteuren. Auf die Diversität von Akteuren wird auf allen Levels von der Projektleitung (soziale Unternehmen, Verein, Behörden...) zu den Teilnehmern (Innovationszentren, Beratungsfirmen, Metropolen...) bis hin zu den Fördergebern (Stiftungen, Crowdfunding, Banken, Investment Funds...) geachtet. Aktivitäten beinhalten die Errichtung von Business Inkubatoren, oder Programme zu Förderung sozialer Innovationen seitens lokaler Behörden.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Le French Impact zeigt wie die Vernetzung und Förderung von Projekten zu SI abgewickelt und ihre Wirkung öffentlich veranschaulicht werden kann. Es versteht sich als Innovationsförderprogramm, dass eine breite Community and Akteuren schaffen möchte. Gefördert werden Projekte, die das Potential haben landesweit umgesetzt werden zu können. Umwelt und Energieprojekte, wie Carsharing, Energiedienstleistungen oder neue Lösungen für den öffentlichen Verkehr sind wichtige Bestandteile des derzeitigen Portfolios.</p>

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf <https://www.le-frenchimpact.fr/>; <https://www.ecologie.gouv.fr/french-impact-revelation-des-22-projets-pionniers-lancement-lappel-labellisation-des-territoires-et>, Zugriff am 18.01.2022.

⁶⁹ Howaldt, J. & Kopp, R.; Schwarz, M. (2019b): Diffusion von Innovation In: Blätzel-Mink, B.; Schulz-Schaeffer, I.; Windeler, A. (Hg.): Handbuch Innovationsforschung (S. 1-17). Wiesbaden: Springer VS.

⁷⁰ <https://www.le-frenchimpact.fr/>; <https://www.ecologie.gouv.fr/french-impact-revelation-des-22-projets-pionniers-lancement-lappel-labellisation-des-territoires-et>, Zugriff am 19.01.2022.

D 9.5: Gesellschaft der Ideen⁷¹ (Deutschland)

Überblick	<p>In Form eines Wettbewerbs – Gesellschaft der Ideen fördert das BMBF Deutschlands Ideen im Bereich sozialer Innovationen in verschiedenen Themenbereichen. Die 30 besten Ideen werden mit dem Ideenpreis für Soziale Innovationen und 12.500 Euro Preisgeld prämiert. In einer anschließenden Konzeptphase können die Ideen weiterentwickelt werden. Dafür sind kompetente Partner/-innen zu suchen – darunter mindestens eine wissenschaftliche Institution. Ein erfahrenes Coaching-Team bittet Unterstützungsleistungen an. Nach der Präsentation der Konzepte werden bis zu zehn Vorhaben ausgewählt, die mit bis zu 200.000 Euro weiter gefördert werden. Die Ideen werden über einen Zeitraum von bis zu 24 Monaten zusammen mit Wissenschaftler/-innen und ggf. weiteren Partner/-innen in einem experimentellen Umfeld erprobt. Aktuell finden sich unter den ausgewählten Vorhaben einige mit klarem Bezug zu Klima- und Energiethemen. Die Konzepte wurden einerseits von Bürgern online als auch von einer Fachjury bewertet.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Für die Förderungen können sich verschiedene Akteur/-innen bewerben (Bürger/-innen, Unternehmen, Start-ups, Wissenschaftler/-innen, Ausserschulische Bildungseinrichtungen usw.). Man kann auch Kooperationspartner eines Ideenteams werden. Auf die Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern wird ein wichtiger Fokus gelegt.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Unter SI werden Innovationen verstanden, welche unser Miteinander verändern und gesellschaftliche Herausforderungen lösen kann. Aktuell finden sich unter den ausgewählten Vorhaben einige mit klarem Bezug zu Klima- und Energiethemen. Die Fördermassnahme wird begleitend evaluiert. In dem Programm «Gesellschaft der Ideen» wird auf einen Wettbewerb gesetzt, um soziale Innovationen in verschiedenen Themengebieten zu fördern. Die Vernetzung mit kompetenten / wissenschaftlichen Partnern spielt eine wichtige Rolle für die potenzielle Umsetzung in die Praxis.</p>

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf <https://www.gesellschaft-der-ideen.de/>, Zugriff am 19.01.2022.

⁷¹ <https://www.gesellschaft-der-ideen.de/>, Zugriff am 10.05.2022.

D 9.6: Impact Innovation (Österreich)

Überblick

Das Programm «Impact Innovation» der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) fördert den Einsatz von Methoden zur Findung innovativer Ideen, die darauf ausgerichtet sind, soziale und gesellschaftliche Probleme zu lösen. Ziel des Ideenfindungsprozesses ist die Entwicklung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen in unterschiedlichen Themenbereichen wie z.B. Soziale Dienstleistungen, Lösungen für gesellschaftliche Partizipationsprozesse, Gesundheitsdienstleistungen, Massnahmen zur Förderung der Demokratie oder zum Umweltschutz. Die Förderrichtlinien geben vor, dass die Projektlaufzeit maximal zwölf Monate beträgt, die maximalen Gesamtkosten des Projektes bei 150.000 Euro liegen, die Förderung 50 Prozent der Kosten beträgt, wobei der maximale Förderbetrag bei 75.000 Euro liegt. Gefördert wird eine intensive Problemanalyse, das Finden von Ideen, die Einbindung von relevanten Beteiligten, sowie die Unterstützung von Innovationsexperten und das Entwickeln von passenden Lösungen. Es ist wichtig, dass man in einer frühen Phase des Vorhabens ist, also das Problem zwar definieren kann aber noch keine Lösung dafür entwickelt hat.

Beteiligte und Zielgruppen

Bei der Ideenfindung sollen insbesondere alle relevanten Stakeholder inkludiert werden, um wirkungsvolle Problemlösungen entwickeln zu können. Gefördert werden KMUs (Start-ups und Unternehmen in Gründung, Personen- oder Kapitalgesellschaften mit oder ohne Gewinnabsicht (z.B. GmbH, OG usw.), natürliche Personen oder Einzelunternehmer/-innen, Vereine, gemeinnützige Organisationen) aus allen Branchen und seit 1.10.2020 können auch Grossunternehmen Projekte mit Fokus auf soziale Innovationen einreichen. Unter SI wird verstanden, dass ein soziales oder gesellschaftliches Problem gelöst wird.

Relevanz und Potentiale

2019 wurde ein Assessment der Zielerreichung des Programms durchgeführt mit dem Ziel die Ergebnisse und Wirkungen des Förderprogramms zu erfassen.⁷² Die Evaluation basierte auf einer Dokumentanalyse, Interviews mit erfolgreichen und abgelehnten Einreichern, sowie einer Fokusgruppe mit Experten. Es hat sich herausgestellt, dass das Programm sehr attraktiv für neue Antragsteller (65%) bei der FFG war, die primär nicht zu den Zielgruppen zählten und über den Technikfokus hinausgehen und auch Dienstleistung und Prozessinnovationen förderten. Weiters wurde die Offenheit des Programms als sehr positiv evaluiert, vor allem, die Offenheit des Endergebnisses. Empfehlungen für das fortführende Programm inkludieren ein klareres und hilfreiches Umfeld für neue Antragstellende, Formalanforderungen, welche spezifische Zielgruppen ausschliessen, zu überdenken, sowie Crowdfunding zu ermöglichen. Weiters wird ein breiteres finales Feedback von der FFG sowie ein intensiverer mit anderen „Impact Innovation“ Projekten gewünscht.

Das Programm Impact Innovation zeigt, wie eine Förderungsschiene gestaltet werden kann, um Raum für soziale Innovationen zu schaffen. Bemerkenswert ist die breite Gestaltung der Zielgruppen, die es auch nicht traditionellen Fördernehmern ermöglicht SI voranzutreiben.

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf <https://www.ffg.at/programm/impactinnovation>, Zugriff am 17.01.2022.

⁷² Sturn D., Glinser B., Schuch C. (2019): Assessment der Zielerreichung des Pilotprogramms «Impact Innovation», https://repository.fteval.at/390/7/Endbericht_ImpactInnovation_final.pdf, Zugriff am 17.01.2022.

D 9.7: Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierslösungen (Deutschland)

Überblick	Das Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierslösungen (IGP) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz fördert neben technischen auch nicht-technische marktnahe Innovationen, die Probleme neuartig lösen sollen. In drei Ausschreibungsrunden in den Jahren 2019 bis 2021 lag der Fokus auf verschiedenen Themenbereichen: digitale und datengetriebene Innovation, kultur- und kreativwirtschaftliche Innovationen sowie Innovationen im Bereich Bildung und Informationszugang. Im letzteren Themengebiet ist ein Bewertungskriterium für die Förderwürdigkeit des Projektes der potenzielle Nutzen der Innovation für das Gemeinwohl («sozialer Impact»). Eingereichte Projekte wurden von einer externen Jury bewertet. Wichtig war die Neuartigkeit der Problemlösung. Mit einem Gesamtbudget von 35 Millionen Euro werden ca. 260 Projekte gefördert.
Beteiligte und Zielgruppen	Die Ausschreibung richtet sich an KMUs (inkl. Start-ups und Selbstständige), sowie kooperierende Forschungseinrichtungen, die nichttechnische Innovationen auf den Weg bringen wollen, z.B. neue kreativwirtschaftliche Konzepte, innovative Plattformlösungen oder zukunftsweisende Apps.
Relevanz und Potentiale	Im August 2021 wurde die begleitende Evolution des IGP veröffentlicht, die es zum Ziel hat, Erkenntnisse zur Zielgruppenorientierung, zur Effizienz des Förderverfahrens und der Wirkung des IGP Stellung zu beziehen. ⁷³ Dies soll auch dazu dienen, zu evaluieren, ob und in welcher Form das Pilotprogramm in Zukunft laufen wird. Die ersten Ergebnisse sind positiv. Es wird hervorgehoben, dass eine relevante Förderlücke geschlossen werden kann und so neue kreativen Ideen getestet und auf den Markt gebracht werden können. Es zeigt sich auch eine hohe Attraktivität bei Kleinst- und Kleinunternehmen (77%), vor allem in den ersten zwei Themenschwerpunkten, somit konnten Innovationshemmnisse bei jungen Unternehmen und KMUs adressiert werden. Weiters wird hervorgehoben, dass IGP nachhaltige Know-how Erfolge erzielt, zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen kann und Umsatzgewinne hebt. Weiters wird das Förderverfahren inklusive Jury Bewertung als gut akzeptiert und funktionierend bewertet. Die Ausschreibung zeigt, wie ein Programm Förderlücken in der derzeitigen Forschungslandschaft decken kann, um nicht-technischen Innovation einen Spielraum zu ermöglichen und Start-ups Zugang zu Förderungen zu geben. Im der dritten Ausschreibungsrunde wurde explizit für die Bewertung der Projekte das Kriterium „sozialer Impact“ eingeführt, welches den Nutzen der Innovation für das Gemeinwohl abschätzt.
Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Innovation/igp.html , Zugriff am 17.01.2022.	

9.2 Soziale Innovationen im Förderprogramm Energie

Vor dem Hintergrund der vorgestellten Definition, der Formen und Beispiele sozialer Innovationen wurde deren Bedeutung in den SCCER erhoben. Es gilt dabei zu berücksichtigen, dass die Initiierung und Entwicklung nicht-technischer beziehungsweise sozialer Innovationen und damit verbundener Aktivitäten im Förderprogramm Energie kein explizites, übergreifendes Ziel des Förderprogramms waren. Somit kann auch keine Beurteilung der Umsetzung sozialer Innovationen im Förderprogramm vorgenommen werden. Es soll vielmehr dargestellt werden, ob und wie die Thematik aufgegriffen wurde und ob Bezüge zu bearbeiteten Projekten bestehen.

Nachfolgende Aspekte dienen als Ansatzpunkt im Leitfaden zur Identifikation und Analyse von Aspekten von sozialer Innovation:

- *Soziale Innovation als Zielsetzung*: Hier geht es darum, ob eine Kooperation oder ein Projekt konkret auf die Schaffung oder Entwicklung von sozialen Innovationen abzielt. Werden diese (explizit, unterschwellig) in Konzepten erwähnt, welche Erwartungen werden gestellt, welche Akteure werden angesprochen usw.
- *Soziale Innovation als Forschungsinhalt*: Dazu zählen Forschungsarbeiten und Publikationen, die sich konkret dem Themenfeld nicht-technische beziehungsweise soziale Innovationen widmen.

⁷³ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/I/igp-zwischenbericht-innovationsprogramm-geschäftsmodelle-pionierloesungen.pdf?blob=publicationFile&v=8>, Zugriff am 17.01.2022.

- Typische *Elemente oder Ausprägungen von sozialer Innovation* im Energiebereich: Der Blick richtet sich auf (potenzielle) Änderungen bei der Rollenaufteilung, die Beachtung von Nutzerakzeptanz, den Einfluss auf sozialen Zusammenhalt und «Empowerment» sowie dem Mainstreaming neuer Ideen. Die Interaktion und Partizipation bei der Entwicklung von (technischen) Lösungen sowie die Formate und Methoden, mit denen Nutzer/-innen eingebunden werden können, werden ebenfalls betrachtet.
- *Zusammensetzung der Teams, Kontinuität der Projekte*: Dabei geht es um die Zusammensetzung der Teams in den Zentren und Projektkonsortien beziehungsweise das Zusammenspiel verschiedener Disziplinen und Qualifikationen. Ein weiterer Aspekt ist die Kontinuität, also die Zusammenarbeit der Projektpartner/-innen nach Projektende. Zu prüfen wäre, ob es Projektketten gegeben hat, es zu wiederholter Kooperation gekommen ist beziehungsweise, ob sich neue Kooperationen geformt haben.

In einem ersten Schritt wurde auf Basis einer Dokumentenanalyse geprüft, ob sich aus den offiziellen Leitlinien und Strategien, auf dessen Basis das Förderprogramm entstanden ist, Hinweise zu den vorgängig aufgeführten Aspekten von sozialen Innovationen finden lassen (vgl. Abschnitt 9.2.1). In den darauffolgenden Abschnitten werden die diesbezüglichen Ergebnisse der Auswertung der Monitoring-Daten der SCCER (vgl. Abschnitt 8.3.2) sowie der für die Gesamtevaluation durchgeführten Interviews (vgl. Abschnitt 9.2.3) und der Online-Befragungen (vgl. Abschnitt 9.2.4) beschrieben und diskutiert. In einem Fazit (vgl. Abschnitt 9.2.5) werden die Ergebnisse zusammengeführt und eine Gesamtbetrachtung vorgenommen.

9.2.1 Soziale Innovationen in der Konzeption des Förderprogramms und der Energieprogramme des Bundes

Die Umstellung auf energieeffizienteren Verbrauch und klimaschonende Energiegewinnung wird in der Schweiz mit verschiedenen Initiativen forciert und umgesetzt. Die Agenda 2030 und die damit verbundenen SDGs (Sustainable Development Goals) ist seit 2016 der geltende Referenzrahmen für Politik der nachhaltigen Entwicklung. Übergeordnete Leitlinien und Konzepte wie die «Energiestrategie Schweiz 2050» oder der Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung» werden als wichtige Elemente bei der Erreichung dieser Ziele genannt.

Wo werden soziale Innovationen in den übergeordneten Konzepten und im Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» verwendet? Folgende Verbindungen haben wir vorgefunden:

- Die *Energiestrategie Schweiz 2050* sieht eine vermehrt dezentrale Energieversorgungsstruktur vor, um die Netze zu entlasten. Handlungsbedarf wird bei der Verbesserung der Akzeptanz von Leitungsprojekten gesehen.
- Laut dem Aktionsplan «*Koordinierte Energieforschung Schweiz*» erfordert der Umbau des Energiesystems «nicht partikuläre Lösungen, sondern ein kohärentes Design des gesamten Energiesystems». Die Energiewende wird weniger als eine technische als eine gesellschaftliche Herausforderung angesehen. Angeführt werden Themen wie Smart Grids, lokale Energiespeicherung, Modelle der politischen Partizipation und Selbstorganisation (von Gemeinden, Quartieren). Forschungsaktivitäten sind inter- und transdisziplinär zu konzipieren; eine Forschungs-Community an der Schnittstelle von Technik und Sozialwissenschaften, die sich längerfristig mit den relevanten Themen beschäftigt, ist zu entwickeln und zu etablieren.
- Neuere Strategien, wie die *Programmstrategie Energie Schweiz 2021 – 2030* von 2019 unterstreicht die Wichtigkeit vernetzter Lösungen beim Umbau des Schweizer Energiesystems in Richtung dezentraler, erneuerbarer Energieerzeugung und die Rolle der Digitalisierung bei der Energieoptimierung. Das Konzept der

Energieforschung des Bundes 2021 – 2024 von 2020 sieht die interdisziplinäre Entwicklung neuer, umsetzbarer und akzeptierter Energietechnologien als wichtigstes Ziel für die kommenden Jahre. Hervorgehoben wird die Rolle der Geistes- und Sozialwissenschaften (GSW) in der Energieforschung, des Wissens- und Technologietransfers sowie die Einbindung in die internationale Forschungsgemeinschaft.

Die Darlegung eines breiten Innovationsverständnisses unter Berücksichtigung nicht-technischer oder sozialer Innovation konnten wir in den vorgängig aufgeführten Konzepten nicht finden. Vereinzelt lassen sich Elemente oder Ausprägungen von sozialer Innovation im Energiebereich, wie sie unter Abschnitt 9.1.1 skizziert sind, erkennen. In den neueren Konzepten finden sich mehr Hinweise auf sozialen Innovationen, ohne diese jedoch näher zu beschreiben. Zugänge, notwendige Schritte und unterstützende Massnahmen bleiben unklar. Der Fokus auf dezentrale Energiesysteme impliziert einen zunehmenden Stellenwert sozialer Innovationen, da dezentrale Systeme in lokale Nutzungs- und Entscheidungsstrukturen einzubinden sind.

Auch im Bericht zur Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung durch die Schweiz⁷⁴ wird die Wichtigkeit von Innovationen im Energie- und Umweltbereich betont. Während der Begriff soziale Innovationen Verwendung findet und unter anderem als Voraussetzungen für die Minderung des Ressourcenverbrauchs gilt, fehlen hierzu genauere Ausführungen. Es wird hervorgehoben, dass eine nachhaltige Veränderung in Richtung einer effizienten Ressourcennutzung das Engagement von Unternehmen, Wissenschaft und Zivilgesellschaft zur Grundlage hat. Die Schwerpunkte für die Umsetzung der Agenda 2030 in den nächsten zehn Jahren legte der Bundesrat 2021 in der Strategie «Nachhaltige Entwicklung 2030» fest. In der Strategie und dem dazugehörigen Aktionsplan (2021-2023) werden sowohl soziale Aspekte wie auch Energiethemen («*Energieverbrauch senken, Energie effizienter nutzen und erneuerbare Energien ausbauen*») explizit adressiert. Wieder lassen sich Elemente oder Ausprägungen, die mit nicht-technischen oder sozialen Innovationen verknüpft werden können, erkennen. Eine explizite Erwähnung fehlt jedoch.

I Die Rolle der GSW und die Nationalen Forschungsprogramme 70 und 71

Im Forschungsumfeld⁷⁵ wird die Rolle der Geistes- und Sozialwissenschaften (GSW) für das Schweizer Innovationssystem und deren Beitrag im Bereich sozialer Innovationen⁷⁶ hervorgehoben. Über ihre spezifischen Funktionen – entwickeln, Sinn verleihen, einen Rahmen vorgeben und gemeinsam Innovationen einführen – tragen GSW einerseits zur Herausbildung von Innovationen bei, die auf die Bedürfnisse der Unternehmen, der Behörden und der Bevölkerung zugeschnitten sind. Andererseits unterstützen sie die Entwicklung und Verbreitung von Innovationen durch die Ermöglichung von Begegnungen, Rahmenbedingungen und Veranstaltungen auf verschiedenen Ebenen (lokal, national und international). Im Kontext der Energiewende wird betont, dass die Schweiz ein Ort der Experimente (Vorzeige-, Pilot oder Demonstrationsprojekte) ist, die als Grundlage für einen neuen Umgang mit der Erzeugung und Nutzung von Energien dienen können. Dazu zählen unter anderem das Erarbeiten und die Verbreiterung neuer Lebensweisen und Konsumpraktiken.

⁷⁴ https://www.eda.admin.ch/dam/agenda2030/de/documents/agenda2030-grundlage-laenderbericht-bestandesaufnahme-schweiz-2018_DE.pdf, Zugriff am 17.01.2022.

⁷⁵ https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/webshop/2020/f-i-bericht-2020.pdf.download.pdf/20200225_F_I_Bericht_web_de.pdf, Zugriff am 18.01.2022.

⁷⁶ «Soziale Innovation liegt dann vor, wenn eine neue Lösung eines sozialen Problems soziale Bedürfnisse abdeckt und zu einer besseren Nutzung der Ressourcen führt. Soziale Innovationen betreffen sowohl die Behörden und die Unternehmen wie auch die Gesellschaft.»

Die Nationalen Forschungsprogramme (NFP) sind zentrales Förderinstrument des Bundes und werden in seinem Auftrag vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) umgesetzt (vgl. Abschnitt 5.1). Die Programme sind darauf ausgerichtet, wissenschaftlich fundierte Lösungsbeiträge zu aktuellen Fragen von gesamtschweizerischem Interesse zu liefern. Unter der Bezeichnung «NFP Energie» wurden über 100 Projekte der NFP 70 («Energie-wende»)⁷⁷ und 71 («Steuerung des Energieverbrauchs»)⁷⁸ gefördert. Ziele waren unter anderem die Erarbeitung technisch innovativer und wirtschaftlich attraktiver Lösungen für eine nachhaltige Energiepolitik in der Schweiz, die Sensibilisierung von Bevölkerung und Politik für die Thematik „Energie“, der Abbau von Barrieren und Widerstandspotenzialen gegenüber nachhaltiger Energietechnologien sowie die zur Lösung europäischer und globaler Energieprobleme beizutragen.

In beiden NFPs wurde zu einer Vielzahl an Themen mit Blick auf «Verhalten» und «Akzeptanz» geforscht. Nachfolgend werden ausgewählte Projekte⁷⁹, die vorgängig beschriebenen Aspekte und Elemente sozialer Innovationen aufweisen, beispielhaft skizziert:

- Im Projekt «*Gebäudeintegrierte Photovoltaik*» (S. 22) wurde untersucht, wie sich die aktuellen technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Hürden von der Produktion bis zur lokalen Umsetzung reduzieren lassen. Es wurden Architekten und Hauseigentümer in Form von Befragungen eingebunden, um Beweggründe und Widerstände für den Einsatz von Photovoltaik zu ergründen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln, die die Eigenheiten und Ansprüche des Gebäudes berücksichtigen (für Architekten, Installateure, Bauherren und Behörden).
- Im Projekt «*Nachhaltige Lebensstile und nachhaltiger Energieverbrauch*» (S. 27) geht es darum, wie Einzelne für energiesparsame Lebensstile gewonnen werden können. «Ob sich jemand entsprechend verhält, wird wesentlich von sozialpsychologischen Einflussfaktoren bestimmt. Basierend auf dem sogenannten Phasenmodell führte das Forschungsteam eine breit angelegte Befragung durch». Unterschiedliche Zielgruppen lassen sich mit individuell geeigneten Informationen und Massnahmen für einen energiesparsamen Lebensstil gewinnen. «Die Informationen und Massnahmen müssen jedoch genau der Phase entsprechen, in der sich jemand bezüglich eines Entscheids befindet». Das Forschungsteam hat für sechs Lebensbereiche Leitfäden entwickelt, wie entsprechende Kampagnen gestaltet werden können.
- Im Projekt «*Sanfte Anreize und Energieverbrauch*» (S. 68) wurde untersucht wie sich nicht-materielle Anregungen (z.B. soziale Normen, symbolische Belohnungen oder Veränderungen von Standardverhalten) auf das Energiesparverhalten auswirken. «Das Forschungsteam kombinierte Feldversuche mit Längsschnittbefragungen und Interventionsstudien, um herauszuarbeiten, welchen Einfluss die sanften Anreize im realen Leben haben». Energiebezugsdaten von 200'000 Haushalten, über 7'000 Klein- und Mittelbetriebe (KMU) und 400 energieintensive Unternehmen wurden ausgewertet. Effekt: Bezug von Ökostrom. Umweltschonendes Verhalten als Standard festzulegen, erweist sich im Alltag als erfolgreicher Ansatz.
- Im Projekt «*Akzeptanz erneuerbarer Energien*» wurden die politischen Prozesse und Mechanismen untersucht, die die Akzeptanz und Umsetzung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien beeinflussen.⁸⁰ Insbesondere wurde aufgezeigt, dass der Begriff der Akzeptanz je nach Objekt der Akzeptanz (Technologie, politisches

⁷⁷ <http://www.nfp70.ch/de/das-nfp/portrait>, Zugriff am 18.01.2022.

⁷⁸ <http://www.nfp71.ch/de/das-nfp>, Zugriff am 18.01.2022.

⁷⁹ <https://api.nfp-energie.ch/api/de/content/file/7451e026cb6c433f59785fb8491b801f>, Zugriff am 19.01.2022.

⁸⁰ Stadelmann-Steffen Isabelle, Ingold Karin, Rieder Stefan, Strotz Chantal (2018): Akzeptanz erneuerbarer Energien, NFP 71, Luzern.

Instrument, konkrete Anlage), der Zahl und der Rolle der Akteur sehr stark verschieden sein kann. Um Akzeptanz steigern zu können, müssen diese Dimensionen identifiziert und klar auseinandergehalten werden.

Das Verständnis sozialer Innovationen im NFP Energie lässt sich als breit und pragmatisch beschreiben. Es wird festgehalten, *«dass die Transformation des Energiesystems eine Aufgabe der gesamten Gesellschaft bleibt, die sich nur in der Kombination von technischen und sozialen Innovationen lösen lässt.»*⁸¹ Laut Resümee des NFP Energie können soziale Innovationen, ohne diese näher zu definieren, helfen, Barrieren zur Verhaltensänderung sowie Wissensdefizite abzubauen indem interaktiv Wissen generiert und die Bevölkerung verstärkt involviert wird. Lösungen müssen adäquat und im Alltag akzeptanz- und tragfähig sein. Die aktive Mitgestaltung im Rahmen von z.B. Workshops und Befragungen oder die Einbindung in Entscheidungsprozesse stärkt die Identifikation und hilft, die Akzeptanz in der Bevölkerung zu steigern. Die Notwendigkeit der Einbindung wird mehrfach betont. Positive Erfahrungen steigern die Akzeptanz von Technologien und die Bereitschaft Verhalten zu ändern. Gemeinschaften werden als wichtiger Hebel bei Verhaltensänderung gesehen. Neben wirksamen Regulierungen braucht es jedoch auch Anreize für freiwillige Verhaltensänderungen.

9.2.2 Soziale Innovationen im Kontext des Förderprogramms Energie

I Hinweise für soziale Innovationen in den Monitoring-Daten der SCCER

Wenig überraschend fallen bei der Sichtung der Monitoring-Daten mit Blick auf soziale Innovationen in Bezug auf Energie die Arbeiten der SCCER CREST, mit etwas Abstand auch jene des SCCER Mobility, ins Auge. Die in CREST bearbeiteten Arbeitspakete zielen darauf ab, detaillierte, evidenzbasierte Empfehlungen für politische Massnahmen abzugeben, die dazu beitragen, den Energiebedarf zu senken, Innovationen zu fördern und den Anteil der erneuerbaren Energien kosteneffizient zu erhöhen. Mit dem Mobilitätssektor im Fokus erforschte SCCER Mobility alternative Lösungen, die helfen sollen, den Energiebedarf und die Emissionen zu senken.

Von der Zusammenarbeit der beiden SCCER in der Joint Activity «Sozio-ökonomische Analyse der Evolution von Mobilität» haben laut Angaben im Monitoring beide sehr profitiert. Hinzu kommen mehrere Publikationen und Doktoratsarbeiten zu Themen wie «Soziale Innovation für die nachhaltige Nutzung der Photovoltaiktechnologie in einer Energieallmende: Eine Machbarkeits- und Potenzialstudie», «Technologically Reflective Individuals as Enablers of Social Innovation» und «Emotional antecedents to social acceptance of solar and wind power» (CREST).

Beispiele mit offenkundigem Bezug zu nicht-technischen beziehungsweise sozialen Innovationen aus dem Monitoring der beiden SCCER finden sich nachstehend in Darstellung D 9.8. Eine Auswahl davon wird nachfolgend genauer betrachtet.

⁸¹ <https://api.nfp-energie.ch/api/de/content/file/7451e026cb6c433f59785fb8491b801f>, Zugriff am 19.01.2022.

D 9.8: Beispiele aus den SCCER mit Bezügen zu nicht-technischen und sozialen Innovationen

<i>SCCER CREST</i>	<i>SCCER Mobility</i>
<ul style="list-style-type: none"> – 2020: Kooperation im Rahmen des H2020 UtilitEE-Projekts. Pilotprojekte in fünf Europäischen Ländern getestet (Befragungen, Living Labs) – 2019: Kooperation im Rahmen des H2020 SONNET-Projekts. Zusammenarbeit mit der Stadt Basel-Stadt; Realexperiment, um Förderung sozialer Innovation zu bewerten – 2017: Umsetzung des sozialen Innovationsprojekts «car-velo-to-go»; Unterstützung durch Untersuchung der Auswirkungen – 2015 Energie-Handelsraum (Energy Trading Room) 	<ul style="list-style-type: none"> – 2019: «Optimizing the potential impact of personal and autonomous electric mobility on grid stability» – 2019: «Decision Support System for Personalized Ride-Sharing Services» – 2018: «Development and large-scale testing of smartphone applications aimed at tracking mobility patterns and nudging behavior change.» Ein Teil davon: Living-Lab-Experiment für App GoEco! – 2014: e-mobilitÄ, ein Living-Lab zum besseren Verständnis des Übergangs zur Elektromobilität und zum nachhaltigen Reiseverhalten

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Monitoring der SCCER Innosuisse.

Bei den anderen SCCER finden sich weit weniger Hinweise auf die Bearbeitung von Aspekten und Elemente sozialer Innovationen. Einige wenige Hinweise ergeben sich in Bezug auf das SCCER FEED&D (dezentrale Energiesysteme, Nutzung von Living Labs) sowie FURRIES (Demand side management energy trading). Bei den übrigen SCCER konnten wir aus den Monitorings praktisch keine Hinweise auf die Bearbeitung von sozialen Innovationen finden.

I Ausgewählte Beispiele

Auf Basis einer erweiterten Internetrecherche sowie Interviews mit ehemals zuständigen Projektleitern wurde eine Auswahl der gelisteten Beispiele, insbesondere mit Blick auf dessen Weiterentwicklung und Diffusion, vertiefend betrachtet.

D 9.9: Living Lab Experiment im Kontext von «GoEco!»

Überblick	<p>Durch den Einsatz einer Smartphone-App sollen Personen und ihre Mobilität direkt beeinflusst werden. Das Grundkonzept ist im SCCER Mobility entstanden und war dort ein übergreifendes Projekt zwischen zwei Arbeitspaketen. Das Projekt wurde in Folge im Rahmen des NFP 71 weiterentwickelt und finanziert.</p> <p>Im Zeitraum von 2016 bis 2017 wurde die GoEco! Smartphone App in den Kantonen Zürich und Tessin getestet, um das Mobilitätsverhalten verschiedener Personengruppen zu untersuchen. Dabei wurden individuelle, nachhaltige Mobilitätsoptionen vorgeschlagen und mittels spielerischer Elemente ein Wettbewerb zwischen den Teilnehmenden initiiert mit dem Ziel, den motorisierten Individualverkehr zu minimieren. Nutzer/-innen wurden während der Studie mit Interviews und Fokusgruppen begleitet. Am Ende gab es eine Schlussbefragung sowie Preisverlosungen.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Zwischen 2016 und 2017 wurde das Mobilitätsverhalten von 400 Teilnehmenden untersucht, wovon 200 Teilnehmende regelmässig ihre Routen verifiziert haben. Das Projekt wurde über Lokalnachrichten, Fernsehen, Zeitungen und die sozialen Medien beworben. Es wurden gezielt Einwohner städtischer Gebiete im Alter von 25 bis 44 Jahren angesprochen, die über ausreichend technisches Wissen verfügen, um die App zu bedienen. Es wurden ausserdem bewusst sehr unterschiedliche Kantone gewählt, die sich besonders im Bereich der Verfügbarkeit von Mobilitätsoptionen und soziokulturellen Einstellungen unterscheiden.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>In der Studie wurden Living Labs in Verbindung mit technologischen Innovationen (Smartphone-App mit Trackingfunktion) genutzt. Im Rahmen der Studie wurde der Frage nachgegangen, wie Informations- und Kommunikationstechnologie und partizipative Ansätze mittels kognitiv-motivationaler Tools dazu beitragen, auf freiwilliger Basis nachhaltiges Mobilitätsverhalten zu fördern. Es wurde aufgezeigt, dass durch App-basierte Vorschläge ein Beitrag zu einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten statistisch signifikant erreicht werden kann.</p> <p>Das Projekt wurde als Prototyp konzipiert und gilt als abgeschlossen. Die Applikation wurde mittlerweile aus den relevanten App-Stores entfernt und wird aktuell nicht weiterentwickelt. Insgesamt gilt das Projekt aufgrund des Zugangs und des hohen Grads als Partizipation als Vorzeigeprojekt des SCCER Mobility. Über den Projektfortgang und dessen Ergebnisse wurde regelmässig auf Konferenzen und im Zuge der Evaluationen berichtet. Mit Stand 2022 konnten zwei konkrete Folgeprojekte generiert werden (SBB Green Class, Mobility as a Service (MaaS) / YUMUF), die es ohne die Vorarbeiten rund um GoEco nicht gegeben hätte.</p>
<p>Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf basierend auf Monitoringunterlagen, Internetrecherchen und Einzelinterviews.</p>	

D 9.10: «Carvelo2go»

Überblick	<p>Carvelo2go ist eine Plattform, die seit 2015 elektrische Lastenräder (E-Cargo-Bikes) anbietet. Die Räder können per App gemietet und bei sogenannten Hosts abgeholt werden. Nach der Benutzung werden die Räder wieder zurückgebracht. Ziel ist es unter anderem umweltfreundliche Alternativen zum motorisierten Individualverkehr zu bieten, Kosten für Verbraucher zu reduzieren und die Stau- und Parkplatzproblematik zu lösen.</p> <p>Im Zuge des Arbeitspakets «Sufficiency in Daily Life» des SCCER CREST wurde mit Carvelo2go eine Studie lanciert, welche sich dem Verständnis der Rolle der Nutzer widmete.⁸² Das Projekt wurde über Drittmittel finanziert. Im Fokus stand die Untersuchung der Manifestation von Suffizienz. Konkret baute die Arbeit auf ein im Rahmen des H2020 Projekts UtilitEE⁸³ mitentwickelten Modells zur Untersuchung von Verhaltensänderung (Segmentierung von Adressaten auf. Hierfür wurden eine Reihe von Fokusgruppen, Feldexperimente sowie eine grossangelegte Befragung durchgeführt.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Die Lastenräder eignen sich durch den Elektroantrieb und eine Tragkraft von bis zu 100kg für kleiner Umzüge, Einkäufe im Nahverkauf, aber auch für Wochenendtrips mit Kindern. Die Zielgruppe von carvelo2go besteht aus Personen, die potenziell ein Lastenrad benötigen.</p> <p>Wichtiges Ziel der Studie war die Einschätzungen aus verschiedenen Nutzungsmustern einzuholen und zu bewerten. Hierfür wurden 2017 aktive und inaktive Mitglieder sowie interessierte als auch uninteressierte Nicht-Mitglieder befragt (n = 301). Im Rahmen des Projekts wurden Erkenntnisse über die Gründe und Ursachen für die Veränderungen von Mobilitätsverhalten untersucht, die aus Annahmen der Social Practice Theory (SPT) abgeleitet wurden. SPT eignet sich besonders, um Innovationen in der Praxis zu erklären, auch warum sie in manchen Fällen nicht funktionieren. Die Ergebnisse wurden genutzt, um das Angebot von carvelo2go in Schweizer Städten besser zu etablieren und zu verbessern.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Ein Ergebnis der Studie ist, dass Personen neue Anwendungen und Mobilitätsformen eher verwenden, wenn sie vertraute Elemente beinhalten, der Umstieg also als weniger drastisch empfunden wird. Aktive Nutzer/-innen verwenden auch im Alltag häufig ein Velo während Personen, die sich gar nicht vorstellen können ein Lastenvelo auszuleihen, Angst haben sich im Strassenverkehr einer Stadt zurechtzufinden. Es wurde im Rahmen der Studie nachgewiesen, dass nachhaltige Transportinnovationen, deren Verbreitung ausschliesslich auf der Bereitschaft von Konsumenten/-innen basiert ihr aktuelles Verhalten zu ändern, selten Personen über die Gruppe der Erstanwender hinaus ansprechen. Laut den Autoren der Studie ist die Verbreitung sozialer Normen häufig ein Wendepunkt für nachhaltige Transportinnovationen.</p> <p>Mit mehr Stationen, Lastenräder an beliebigen Standorten und sowie einer zeitlich flexibleren Struktur für die Abholung und Rückgabe könnte die Nutzerfreundlichkeit und damit die Verbreitung erhöht werden. Hilfreich wären zudem spezielle Parkplätze für Lastenvelos oder auch Schulungen für den sicheren Umgang mit dieser Art von Fahrrad.</p>
<p>Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf basierend auf Monitoringunterlagen, Internetrecherchen und Einzelinterviews.</p>	

⁸² Hess, A. K. und Schubert, I. (2019). Functional perceptions, barriers, and demographics concerning e-cargo bike sharing in Switzerland. *Transportation research part D: transport and environment*, 71, 153-168; vgl.: https://energieimalltag.philhist.unibas.ch/fileadmin/user_upload/energieimalltag/Suffizienz_im_Alltag_PDF.pdf, Zugriff am 10.05.2022.

⁸³ <https://www.utilitee.eu/>, Zugriff am 10.05.2022.

D 9.11: «Energy Trading Room» als Unterrichtslabor

Überblick	<p>In Verbindung mit den Arbeiten des SCCER CREST wurde 2015 am Institut für Operations Research und Computational Finance der Universität St. Gallen (ior/cf-HSG) ein Handelsraum eingerichtet. Ziel dieses virtuellen Klassenzimmers ist es, Studenten/-innen und Führungskräften Erfahrungen im Rohstoffhandel zu vermitteln und das Verhalten und die Entscheidungsfindung während der Handelssitzungen sowie die Handelsleistung der beteiligten Personen mit unterschiedlichem Hintergrund zu analysieren. Dadurch soll auch ein Beitrag zu Innovation und Digitalisierung in der Lehre geschaffen werden.</p> <p>Von traditionellen Aktienmärkten hin zu Energiehandel lassen sich im virtuellen Raum echte Marktbedingungen simulieren mit dem Ziel nachhaltiges und verantwortliches Lernen zu fördern. Nach der Durchführung der Simulation ist es möglich das Verhalten und die Entscheidungsfindung der Teilnehmenden auszuwerten.</p>
Beteiligte und Zielgruppen	<p>Der Handelsraum richtet sich in erster Linie an Studierende der Schweizer Universität St. Gallen, aber auch an Verantwortliche in der Energiewirtschaft. Seit 2015 wurden an der Universität über 35 Kurse durchgeführt, an denen bereits mehr als 800 Studierende teilgenommen haben. Zudem wurde der Handlungsraum in Kursen und auf Kongressen und Konferenzen verwendet. Es gab auch bereits Seminare für das mittlere und das obere Management im Versorgungsbereich und im Bereich Kredit- und Finanzanalyse.</p>
Relevanz und Potentiale	<p>Aus dem Handlungsraum haben sich weitere Projekte wie das «Market Risk and Responsibility» (MRR) entwickelt, das darauf abzielt die Beziehung zwischen individuellen Unterschieden, Managementfähigkeiten und Trading-Verhalten herauszuarbeiten. Der Handlungsraum als eine Art «Unterrichtslabor» greift auf technologische Innovationen wie Simulationen und Datenauswertung zurück, um die Lehre zu verbessern und eine effektive Rekrutierung zu ermöglichen.</p>
<p>Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf basierend auf Monitoringunterlagen, Internetrecherchen und Einzelinterviews.</p>	

9.2.3 Bedeutung sozialer Innovationen in den SCCER auf Basis der Interviews

Die Frage, ob sich die Forschung in den SCCER auch Themen gewidmet hat, die *nicht primär technischer Natur* waren, wurden von den Interviewpartnern/-innen überwiegend verneint. Selbst Befragte aus dem Umfeld der SCCER CREST und Mobility geben an, sich primär mit technischen Themen und Inhalten beschäftigt zu haben. Soziale Veränderung, Veränderung sozialer Praktiken und Strukturen oder Sozialforschung im weiteren Sinne waren laut Interviews meist schlicht kein Thema im SCCER, weder insgesamt noch in einzelnen Projekten. Die Innovationsprojekte wurden für die Weiterentwicklung und Umsetzung nicht-technischer Forschung als nahezu bedeutungslos eingeschätzt. «Soziale Innovationen» haben im Förderprogramm somit nur in wenigen Fällen eine Rolle gespielt. Ein gemeinsames Verständnis sozialer Innovationen herrschte nicht vor. Dennoch haben praktisch alle Interviewten die Wichtigkeit und Relevanz der Beachtung gesellschaftlicher und sozialer Themen, allen voran Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung, unterstrichen. Dies spricht für ein hohes generelles Problembewusstsein und Interesse zur stärkeren Verschränkung technischer und sozialer Innovationen, das aber erst in konkreten Anwendungsfällen und Pilotprojekten konkretisiert und operationalisiert werden müsste.

Die geschilderte Situation wird in einigen wenigen Gesprächen, auch abseits von CREST und Mobility, als explizite Schwäche der SCCER beurteilt. Allerdings ist diese Position nicht einheitlich: Einige Interviewte sehen darin eine Stärke, sich rein technologischen Fragestellungen zu widmen, den Fokus auf den Projektfortschritt zu legen und sich weniger um z.B. soziale Belange oder Partizipation kümmern zu müssen.

Welche könnten die *Gründe* für den geschilderten Befund sein? Es werden grosse Herausforderungen erwartet, wenn technische und nicht-technische Disziplinen in einem Projekt beziehungsweise in einer Kooperation zusammengebracht werden. Mit Blick auf inter- und transdisziplinäre Forschung wurde daher nahezu ausnahmslos auf CREST, in einigen Fällen auf die Rolle und das Angebot der Joint Activities, verwiesen. Während es

von vielen als Erfolg gewertet wurde, nicht-technische Aspekte in einem SCCER zu bündeln, gab es auch Stimmen, die diesen Ansatz in Zweifel ziehen und sich fragen, ob sich nicht jedes SCCER bis zu einem gewissen Grad nicht-technischen Aspekten selbst widmen und diese entsprechend erforschen sollte. Diese Haltung wird aber nur von einer Minderheit der Interviewten eingenommen.

Wo sind soziale Innovationen, wenn überhaupt, *Gegenstand der Aktivitäten* gewesen? Eine Forschung zu sozialwissenschaftlichen Aspekten fand laut Einschätzung der meisten Befragten nur im kleinen Rahmen, im Zuge der Arbeiten des SCCER CREST, statt. Punktuell wurden in einigen SCCER ökonomische Überlegungen und Fragestellungen bearbeitet (Einsparungspotentiale, Optimierungen). Aspekte der Gesellschaft, beispielsweise Akzeptanz und Nutzung (von z.B. neuen Energielösungen) stellten hingegen Randthemen dar und waren nur in Ausnahmefällen Untersuchungsgegenstand. Ein Beispiel für solche Ausnahmen stellen die allgemeinen Betrachtungen im Joint Activity IDEA dar, dass sich Fragen der Akzeptanz von Wasserkraft und Geothermie widmete (CREST, SoE).

Mit Blick auf *Interaktion und Partizipation* findet sich bei CREST eine Vielzahl an Forschungsarbeiten und Outputs in Bezug auf «Energy Governance», wo unterschiedliche Akteure aus Bildung, Forschung, Wirtschaft und Politik zusammengebracht wurden, oder die Rolle von Lebensstilen und die Lebensqualität (Erwartungen) für das Verständnis des energiebezogenen Verhaltens und Wandels untersucht wurden. Darüber hinaus fanden sich in den Gesprächen lediglich vereinzelt Hinweise auf Untersuchungen zum Bedarf, Verhalten oder Akzeptanz im Umgang mit einer konkreten Technik, mit einem Produkt oder einer Dienstleistung. Vielfach bestand bei den befragten Personen schlicht keine Kenntnis darüber, ob solche Themen in den Projekten bearbeitet worden sind. Bedürfnisse wurden primär anhand von bestehender Literatur und Studien sowie in Gesprächen mit Vertretern/-innen von Kooperationspartnern erhoben, selten im Zuge eigener Feldarbeit im direkten Austausch mit (End-)Nutzern/-innen beziehungsweise Konsumenten/-innen. Beispiele umfassen agentenbasierte Modellierungen, um die Akzeptanz für Bio-Masse zu erheben (BIOSWEET) sowie die Nutzung des von der Innosuisse unterstützten NTN Innovation Booster «Energy Lab». Als Ausnahme dürften die Entwicklungen rund um die im Monitoring gelistete und in den Interviews mehrfach erwähnte «App GoEco!» zu bezeichnen sein. Hier wurde in Living-Labs geforscht, das Verhalten und der Umgang von potenziellen Nutzern/-innen analysiert und die Resultate in die Weiterentwicklung überführt.

Gäbe es aus Sicht der Interviewten grundsätzlich *Ansatzpunkte* bezüglich Produkten und Ergebnissen, die das Potenzial haben, soziale Innovationen anzustossen? In diesem Kontext wurden als Beispiele Arbeiten zu dezentralen Energiesystemen und Geschäftsmodellinnovationen (FEEB&D, BIOSWEET), Car-Sharing-/Pooling (Mobility) und bereits durchgeführte Ausgründungsaktivitäten genannt. Letztere umfasst ein Spin-off, das unter Nutzung der Arbeiten des SCCER EIP ein Geschäftsmodell entwickelte und umsetzte, mit dem Beton im Bau ökologischer eingesetzt werden kann. In anderen Gesprächen wurden allgemeiner das Suchen von Gesprächen und das Reflektieren von Themen, der Austausch z.B. im Rahmen von Workshops mit Vertretern/-innen der Kooperationspartner sowie das Einbringen von Themen der Energiewende in Aus- und Weiterbildung an den Hochschulen (Beispiel: Lehrprogramm «Managing Climate Solutions» der Universität St. Gallen) als wertvoll und förderlich für (künftige) soziale Innovationen genannt.

Darüber hinaus finden sich vereinzelt Hinweise auf Ansätze, Überlegungen und Konzepte, die das Potential hätten, als neue Lösung weiterverfolgt und umgesetzt zu werden, es letztlich aber an Zeit und Ressourcen, an der richtigen Gelegenheit oder den richtigen Kooperationspartnern fehlt(e). Zwar wurden in einigen Fällen Kontakte mit Verbänden oder

(Energie-)Genossenschaften registriert. Diese waren jedoch verschwindend gering. In den Gesprächen wurde, ähnlich wie bei Patenten und Lizenzen, darauf verwiesen, dass man nicht erwarten könnte, dass so etwas automatisch weiterverfolgt wird. Es fehle an entsprechenden Anreizen. Soziale Innovationen haben im wissenschaftlichen Reputationssystem beziehungsweise für die eigene wissenschaftliche Karriere nicht den Stellenwert wie Publikationen von erarbeiteten Forschungsergebnissen.

Die jährlichen Konferenzen der SCCER wurden als wichtiger Kanal angesehen, um über die Entwicklungen im jeweiligen Technologiefeld zu berichten. Demgegenüber fanden sich laut Wahrnehmung in den Interviews nur wenige Gelegenheiten, unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen an einen Tisch zu bringen und näher zu beleuchten. Als Beispiel wurde das Forum Energiespeicher Schweiz genannt. Laut der Wahrnehmung in den Interviews bräuchte es jedoch deutlich mehr und intensiveren Austausch, etwa wenn es um Grundsatzfragen der Transformation des Energiesystems geht (vgl. Beispiel Deutschland: Eberbacher Klostersgespräche). Dabei sind auch rechtliche wie politische Rahmenbedingungen zu thematisieren, die dazu beitragen sollen, die Umsetzung technischer wie nicht-technischer Innovationen zu ermöglichen, zu unterstützen und, etwa in Bezug auf definierte Ziele, einzufordern.

9.2.4 Ergebnisse der Online-Befragungen

In den Online-Befragungen der Kooperations- und Umsetzungspartner der SCCER, AP-Leitenden sowie Innovationsprojektspartner wurden idente Fragestellungen insbesondere mit Bezug zu nicht-technischen Lösungen gestellt. Nach sozialen Innovationen wurde nicht direkt gefragt, jedoch wurden in den Fragebögen der bessere Umgang mit gesellschaftlichen Veränderungsprozessen, die Auseinandersetzung mit Nutzerbedarfen und -akzeptanz oder neue (soziale) Praktiken explizit als mögliche Beispiele genannt.

Die Entwicklung und Verbreiterung nicht-technischer Lösungen war weder ein ausgeprägtes Ziel der Kooperations- beziehungsweise Umsetzungspartner noch ein tiefgreifender erzielter Effekt. In der Online-Befragung rangiert dies an der letzten Stelle der Gründe, die im Vorfeld für eine Beteiligung sprachen, zusammen mit der Nutzung von Angeboten an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten. Immerhin rund 20 Prozent der Befragten haben angegeben, dass durch die Beteiligung die Entwicklung oder Verbreitung einer nicht-technischen Lösung erreicht wurde oder erwartet wird. Auch die Mehrheit der befragten AP-Leitenden sowie Innovationsprojektspartner hat angegeben, dass nicht-technische Lösungen kein grosser Effekt der Beteiligung am SCCER beziehungsweise am Innovationsprojekt war beziehungsweise für diese nicht relevant war (jeweils 5,7% bereits erreicht, 9,4% erwartet).

Jene Personen, die Arbeiten zu nicht-technischen Lösungen zu den Effekten ihrer Beteiligung zählten, sollten in weiterer Folge eine Eigeneinschätzung dazu abgeben, welche Lösungen oder Themen hier konkret behandelt wurden.⁸⁴ Insgesamt haben wir hierzu ca. 50 Rückmeldungen in Freitextform von den Kooperations- und Umsetzungspartnern, den AP-Leitenden sowie Innovationsprojektspartner erhalten. Diese lassen sich zu folgenden Themenfeldern zusammenfassen:

- Schaffung neuer Angebote für Kunden, wie Servicedienstleistungen, Finanzierungen, Projektentwicklung, (Prozess-)Beratung und Begleitung, Marketing

⁸⁴ In der Befragung wurden zur Orientierung für den/die Befragte(n) folgende Beispiele genannt: Umgang mit gesellschaftlichen Veränderungsprozessen, Fragen der Nutzerbedarfe und -akzeptanz, neue (soziale) Praktiken, Strukturen und Organisationmodelle im Energiebereich usw.

- Entwicklung neuer beziehungsweise Erweiterung bestehender Geschäftsmodelle, neue beziehungsweise verbesserte Formen der Kollaboration mit Partnern in der Wertschöpfungskette und dazugehörige Tools beziehungsweise Software
- Optimierung bestehender Geschäfts- und Managementkonzepte, Integration neuer Konzepte in bestehende Arbeitsprozesse, Energieeinsparungskonzepte, Nachhaltigkeitsbewertungen aktueller und zukünftiger Optionen, Erstellung von Argumentarien für Abstimmungsprozesse sowie dazugehörige Software
- Technisches Prozessmanagement, z.B. Wartungsmodelle von Anlagen, Fehlervorhersagemodelle («smart maintenance») sowie dazugehörige Software

Als nicht-technische Themen wurden auch die allgemeinen Auswirkungen eines Know-how-Aufbaus oder wenn sich etwas an der grundlegenden Arbeitsweise, Organisation oder Systematik der (Forschungs-)Arbeit geändert (Teambuilding, Arbeitseffizienz, Einsatz neuer Methoden usw.) gewertet. Vereinzelt wurde auch angegeben, dass die Arbeiten rund um das SCCER dazu beigetragen haben Kundenbedürfnisse besser zu verstehen und adressieren zu können.

In allen Online-Befragungen wurde zudem nach Beispielen nicht-technischer Natur im In- oder Ausland gefragt, die nachhaltige Lösungen für die Energiegewinnung und -versorgung bereitstellen (oder auch ermöglichen), die neu und kreativ sind und die die Befragten besonders interessant finden. Die Frage wurde bewusst offen gehalten, um eine möglichst hohe Diversität an Antworten zu erhalten. Eine kleine Anzahl, ca. 30 Befragte unter den Kooperations- und Umsetzungspartnern, den AP-Leitenden sowie Innovationsprojekt-partner, haben hierzu eine Freitext-Antwort gegeben. Die genannten Beispiele lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *Sensibilisierungs- und Bildungsprogramme* für eine breite Öffentlichkeit, beginnend bei den Schulen, wo der sparsame Umgang mit Energie thematisiert werden sollte. Dazu zählen Ausstellungen und sonstige Initiativen, die zukunftsfähige Lösungen aufzeigen und Platz zum Mitwirken bieten.⁸⁵
- *Öffentliche Hand als «Lead user»*: Berücksichtigung von Energieeffizienz-Aspekten bei Beschaffungen, Diffusion von erneuerbaren Energien durch Ausschreibungen
- *Governance- und Finanzierungsmodelle* von Energieeffizienzprogrammen, Fördermassnahmen für die Gewinnung erneuerbarer Energien, für die Entwicklung dezentralisierter Energiegemeinschaften, für die Nutzung nachhaltiger Mobilität
- *Digitalisierung und Internet of Things (IOT)* für die Gestaltung smarter Energiesysteme, z.B. um den Stromverbrauch in Haushalten besser verfolgen («smart meter») oder «Virtual Power Plants» zu steuern, z.B. TIKO⁸⁶ in der Schweiz
- *Stadt und Quartier*: Smart City-Konzepte, People-Centred, Positive Energy Districts and Neighbourhoods (PEDs)⁸⁷, kooperative Lösungen nachhaltiger Energien auf Quartierebene⁸⁸
- *Total Cost of Ownership (TCO) Analyse* bei Einkäufen, *Lebenszyklusperspektive* unter Einbezug ökologischer Aspekte in die Energieoptimierung
- Ansätze aus der *Kreislaufwirtschaft*, bei denen es nicht nur um Energiegewinnung geht, sondern die effiziente Nutzung von Ressourcen.

⁸⁵ z.B. Projektinitiative zur Landesausstellung 2027 in der Schweiz, <https://www.x27.ch/>, Zugriff am 10.05.2022.

⁸⁶ <https://tiko.energy/>, Zugriff am 10.05.2022.

⁸⁷ z.B. <https://ipi-urbaneurope.eu/ped/>, Zugriff am 10.05.2022.

⁸⁸ z.B. Projekt in Schweiz: «Quartierbezogene partizipative nachhaltige Energielösungen «QUBE»»; <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=48352>, Zugriff am 10.05.2022.

- *Verhalten und Nutzung*: Verhaltensökonomische Untersuchung von Entscheidungen, Untersuchungen Verhaltensänderungen von Endnutzern im Energiekontext

In den Rückmeldungen wird vielfach betont, dass nicht-technische Lösungen im Energiebereich eine technische Grundlage haben (müssen). Drei Personen betonen, dass Energiegewinnung prinzipiell ein technischer Prozess sei. Zwei andere merken an, dass für einige Naturprozesse keine technische Unterstützung notwendig ist. Technik kann den Prozess jedoch beschleunigen.

9.2.5 Fazit

Während gezeigt werden konnte, dass die Beteiligungen an den SCCER in einigen Fällen zur Entwicklung oder Verbreitung nicht-technischer Lösungen, hier v.a. Dienstleistungsinnovationen und verbesserte Managementkonzepte, beigetragen hat, stellen (Forschungs-)Arbeiten zu sozialen Innovationen die *Ausnahme* dar. Wie folgende Darstellung D 9.12 verdeutlichen soll waren die vorgefundenen Hinweise zu sozialen Innovationen vor allem den Bereichen Entwicklung und Schaffung von Grundlagen und Testen zuzuordnen («Creating Loop»). Das umfasste Aktivitäten wie Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung, Ideengenerierung und -entwicklung sowie generell Grundlagenforschung, theoretische Reflexion, Wissensaufbau und -austausch, Demonstrations- sowie Pilotvorhaben waren eher selten, vereinzelt kamen Living-Labs zum Einsatz. Als Vorzeigeprojekt gilt «GoEco!».

Hinweise, dass der komplette Prozess, von der Problemdiagnose über die Entwicklung einer Idee bis hin zu einer breiten, gesellschaftlichen Umsetzung oder Veränderung («Upscaling Loop») durchlaufen wurde, konnten – wenig überraschend – nicht gefunden werden. Anzumerken bleibt, dass nicht alle von und mit den SCCER durchgeführten Projekte und Aktivitäten, die Bezüge zu sozialen Innovationen aufwiesen, im Detail untersucht oder über die Projektlaufzeit hinaus verfolgt werden konnten, um hier eine abschliessende Einordnung vornehmen zu können.

D 9.12 Korrespondenz zwischen verschiedenen Prozessmodellen sozialer Innovation

Stages of the process					
	Mulgan (2006), What is happening with the innovation?	Westley et al. (2006), What is the innovator doing?	Neumeier (2012), How is the capacity building up?	Cunha & Benneworth (2013), What is the stage of the particular process?	
Creating Loop	Prompts, inspirations	Getting to maybe	SCCER	Problematisation	
	Proposals, ideas	Stood still		Idea generation	
	-	Powerful strangers		Expression of interest	Creation of Experimental Space
	Prototyping, piloting	Let it find you		Delineation and co-ordination	Demonstrator
Upscaling Loop	Sustaining	Cold heaven	Problematisation	Decision to expand	
	Scaling, diffusion	Hope & History Rhyme	Expression of interest	Support Coalition	
	-	The door opens	Delineation and co-ordination	Codification	
Outcome	Systemic change	-	-	Diffusion	

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Cunha, J. und Benneworth, P (2013). Universities' contributions to social innovation: towards a theoretical framework.

Inhaltliche Themen, allgemein die Transformation des Energiesystems, speziell die Governance von Energie und das Verhalten von Energieverbrauchern/-innen, waren Forschungsinhalte einer Reihe von Arbeiten im SCCER CREST. Einige Publikationen widmeten sich konkret dem Thema soziale Innovationen. Bereits mit etwas Abstand folgt Mobility mit Fokus auf den Mobilitätssektor. Bei den anderen SCCER fanden sich nur wenige Hinweise zu nicht-technischen oder sozialen Innovationen. Insgesamt entspricht das der Konzeptionierung der SCCER, in dem unter dem Dach eines Zentrums alle nicht-technischen Themen und Inhalte gebündelt wurden. Die anderen SCCER fokussierten auf Technik und technische Aspekte, was von manchen als Schwäche, von anderen als Stärke interpretiert wurde.

Inter- und Transdisziplinarität war in der *Zusammensetzung der Teams* in den Zentren und/oder Projekten – mit Ausnahme von CREST – kaum vorzufinden. Als Gründe wurden die Herausforderung, technische und nicht-technische Disziplinen für Konsortien oder Arbeitsgruppen zusammenzubringen sowie die Einschätzung, Aspekte wie soziale Veränderung oder Akzeptanz sind kein Teil der eigenen Arbeiten, angeführt. «Action Research» als Forschungsstrategie und Arbeitsform der wissenschaftlichen Begleitung von Vorhaben war wenig verbreitet. *Interaktion und Partizipation* in den Projekten sowie in den Kooperationen verlief insgesamt in gewohnten, traditionellen Bahnen. Austausch mit nicht-technischen Akteuren, wie Verbänden oder (Energie-)Genossenschaften, wurden registriert. Diese waren jedoch verschwindend gering. Es fehlte an Interaktionsflächen sowie Unterstützung, um Ideen voranzutreiben. Als wichtig wird die Anreicherung der Aus- und Weiterbildung durch das Einbringen neuer Perspektiven und Wege des Denkens angesehen, um Probleme im Energiebereich künftig besser lösen zu können.

Einige der Erkenntnisse und Projekte der SCCER bieten, soweit das Evaluationsteam das einschätzen konnte, konkrete Anknüpfungspunkte für die Entwicklung neuer Denkansätze und Lösungswege, wie die Forschung zu dezentralen Energiesystemen oder Car-Sharing/Pooling. Es wurden Grundlagen geschaffen, die laut Ansicht der Programmbeteiligten das Potential hätten, weiterverfolgt und umgesetzt zu werden. Trotz der generell hohen Akzeptanz gesellschaftlicher Themen im Energiebereich fanden sich für ein «Mainstreaming» oder «Up-Scaling» solcher Vorhaben in den Zentren (abgesehen von Ausnahmen) weder die Zeit noch die Ressourcen, oft auch nicht das Interesse oder das Motiv – mangels Nachfrage –, hier entsprechende Schritte zu unternehmen. Mitunter wurde argumentiert, dass durch Anpassungen im Forschungsplan oder Weiterführung von Ideen weniger Mittel für die eigene Forschung bleiben.

9.3 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die Anforderungen an Innovationen sind in letzten Jahren deutlich gewachsen. Das Innovationsverständnis hat sich erheblich ausgeweitet. Die Bedeutung von sozialen Innovationen für die Bewältigung der grossen gesellschaftlichen Herausforderungen nimmt zu, werden aber auch kritisch diskutiert. Soziale Innovationen im Energiebereich lassen sich als Neukonfiguration sozialer Praktiken oder Beziehungen definieren, durch welche die Energiewende unterstützt und forciert werden soll. Das kann durch neue beziehungsweise veränderte Formen oder Wege des Handelns, des Denkens und/oder der Organisation («Governance») von Energie und energieerwandten Themen unterstützt werden. Typische Elemente oder Ausprägungen von sozialer Innovation im Energiebereich sind (potenzielle) Änderungen bei der Rollenaufteilung («Prosumer»), die Beachtung von Nutzerakzeptanz, der Einfluss auf sozialen Zusammenhalt und «Empowerment» sowie das Mainstreaming neuer Ideen. Das Aufkommen neuartiger Akteurskonstellationen und Netzwerke, wie beispielsweise Energiegemeinschaften oder Energiegenossenschaften, stellen eine soziale Innovation dar.

Das für die SCCER formulierte Ziel «Lösungen zu Problemstellungen zu finden, welche durch die Energiewende entstehen» lässt implizit auf das Verständnis eines breiten Innovationsverständnisses schliessen. Die Initiierung und Entwicklung nicht-technischer beziehungsweise sozialer Innovationen und damit verbundener Aktivitäten war jedoch kein Schwerpunkt des Förderprogramms Energie. Das lässt sich einerseits mit dem zu Beginn formulierten, stark technologischen Zuschnitt auf die Energieforschung erklären, andererseits mit dem Mangel an relevanten Zielsetzungen, Auswahl- und Bewertungskriterien. Wenig hilfreich war zudem die im Kontext und in der Konzeption des Förderprogramms Energie schwach verankerte Vorstellung von sozialer Innovation und die damit verbundenen Potentiale im Energiebereich.

Rückblickend kann der Mangel an Auseinandersetzung mit dem Themenfeld sowie das Fehlen konkreter Manifestationen sozialer Innovationen nicht als Konzeptfehler auf Ebene des Programms angesehen werden. Zum einen fehlte es an konkreten Bezügen auf der strategischen Ebene. Die wachsende Bedeutung von sozialen Innovationen hätte sich frühzeitig im Förderprogramm Energie widerspiegeln müssen – spätestens mit Beginn der zweiten Programmlaufzeit. Allerdings muss angefügt werden, dass selbst in neueren Strategien in der Schweiz, die die Wichtigkeit vernetzter Lösungen und die interdisziplinäre Entwicklung neuer, umsetzbarer und akzeptierter Energietechnologien betonen, soziale Innovationen ein Randthema bleiben. Wie auch auf internationaler Ebene beobachtbar finden sich in den Argumentationen teils Überlappungen mit anderen innovationspolitischen Ansätzen, wie etwa «Open Innovation» oder «Missionsorientierung». Zum anderen fand sich keine Entsprechung in den WTT-Konzepten beziehungsweise fehlte es an konkreten Anreizen, vor allem an einer entsprechenden Mittelausstattung. Es wären flankierende Massnahmen notwendig gewesen, um die aus (Grundlagen-)Forschung entstandenen Anknüpfungspunkte weiterzuentwickeln und in eine Umsetzung zu bringen. Daher steht zur Vermutung, dass eine Berücksichtigung von sozialen Innovationen von Anfang an Rückkopplungen auf die Forschungslandschaft beziehungsweise das Forschungsprogramm Energie gehabt hätte, die Effekte aber mangels konkreter Unterstützungsmassnahmen aber überschaubar geblieben wären.

Forschung zu sozialen Innovationen stellt hohe Anforderungen in Form von Inter- und Transdisziplinarität, v.a. zwischen den technik-orientierten Naturwissenschaften und den Sozial- und Geisteswissenschaften. Letzteren wird – nicht nur in der Schweiz – eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung und Verbreitung von sozialen Innovationen zuerkannt. Eine Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen im Energieforschungsförderprogramm wurde nur marginal umgesetzt. Obwohl vielfach eingefordert waren keine Konsequenzen damit verbunden. Diese Marginalisierung wäre vermutlich auch aufgetreten, wären nicht-technische und soziale Themen nicht auf ein SCCER konzentriert, sondern Teilaspekt jedes einzelnen SCCER gewesen.

Bislang gibt es nur wenig Erfahrungen mit Förderprogrammen, die sich der Entwicklung und Erforschung von sozialer Innovation widmen und auf deren Besonderheiten ausgerichtet sind. Von wachsender Bedeutung sind Projekt- und Ideenwettbewerbe. Mitunter sind gänzlich neue (Verwertungs-)Formate nötig. Während eigene Programme möglicherweise geringere Risiken für technische Entwicklungen darstellen, ermöglichen integrierte Ansätze längerfristige Lernprozesse.

Aus den Untersuchungen lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für weiterführende Anpassungen und Verbesserungen ableiten.

| Stärkung der wissenschaftlichen Auseinandersetzung, Inter- und Transdisziplinarität, Technische und soziale Innovationen sind kein Gegensatz. Soziale Innovationen können komplementär zu einer technischen Innovation sein oder auch davon völlig unabhängig. Sie zeichnen sich durch neue, kreative Ansätze aus, häufig durch die Involvierung eines breiten Spektrums an Akteuren, auffällig of aus dem zivilgesellschaftlichen Bereich.

Neben der Beschreibung und der Klassifizierung von sozialer Innovation und der dahinterstehenden Akteure existiert noch wenig Wissen über die Bedingungen, unter denen soziale Innovationen entstehen, sich entwickelt und ihre Wirkungen entfalten können. Insbesondere in der Energieforschung und -politik stellen soziale Innovationen jüngere Konzepte dar, die es noch weiter auszuarbeiten und weiterzuentwickeln gilt. Theoretische Reflexion sozialer Innovation und damit verbundener Themen (Akzeptanz, Verhalten) ist wesentliche Grundlage für Kompetenzentwicklung und fachlichem, professionellem Handeln. In dieser Arbeit wurden diesbezügliche Vorschläge erarbeitet sowie Merkmale, Elemente und Ausprägungen sozialer Innovationen im Energiebereich beschrieben. Anzumerken ist, dass soziale Innovationen nicht in jedem Bereich einfach einzubinden oder überhaupt sinnvoll sind. Beispiele hierfür sind etwa Materialwissenschaften, Leichtbau oder Chemie.

Das Bewusstsein für gesellschaftliche Herausforderungen muss gestärkt, unterschiedliche Verständnisse von sozialen Innovationen transparent gemacht und produktiv genutzt werden. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Energiewende einerseits sowie sozialen Innovationen andererseits stellt hohe Anforderungen an Inter- und Transdisziplinarität und Austausch zwischen verschiedenen Gruppen der Gesellschaft. Soziale Innovationen liegen im Prinzip «quer» zu allen Disziplinen. Jedoch braucht es mehr als ein blosses Aufzeigen der Vorteile von inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit. Forschung im Energiebereich muss einen breiteren Referenzrahmen einnehmen, um die Robustheit zu erhöhen, brauch dabei aber nicht auf die Exzellenz der eigenen Arbeit verzichten. Die Bereitstellung von Experimentier- und Lernräumen sowie eine kontinuierliche, systematische Begleitung kann hier unterstützen und fördern (vgl. nachfolgend).

| Strategische Positionierung und gemeinsames Verständnis

Neben einer vertieften wissenschaftlichen Auseinandersetzung wird die Erarbeitung einer klaren strategischen Positionierung zu sozialer Innovation und deren konsequente Umsetzung – nicht nur für den Energiebereich – als notwendig erachtet. Dazu zählt die Schaffung klarer Bezüge in wissens-, forschungs- und innovationspolitischen Strategien und Leitbildern, das Formulieren relevanter Ziele und das Ableiten von unterstützenden Massnahmen und Instrumenten. Hierfür ist eine koordinierte Herangehensweise, die die relevanten Akteure, angefangen von den Ministerien bis hin zu den Förderagenturen, unerlässlich. Als wichtig erscheint die Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses von sozialer Innovation und wie diese zu forcieren wäre, was etwa in der Konzeption und Umsetzung des Forschungsprogramms Energie weitestgehend fehlte.

Im weitesten Sinne umfasst das auch die Sichtbarkeit von sozialen Innovationen im akademischen Bereich und die Bewusstseinsbildung für den Umgang mit dieser Innovationform an Hochschulen. Entsprechende Betrachtungen stellten jedoch keinen Schwerpunkt dieser Untersuchung dar. Weiterführende Arbeiten sollten, mit Blick auf die Schweizer Hochschullandschaft, die Rolle von sozialer Innovation im Kontext von WTT sowie der Third-Mission von Universitäten und potenzielle Interaktionsflächen mit der Zivilgesellschaft tiefgehend untersuchen, um daraus Optimierungspotentiale und Handlungsempfehlungen, auch mit Fokus auf Energiethemen, abzuleiten. Besonderes Schlaglicht sollte auf Fachhochschulen gelegt werden, die mitunter andere Voraussetzungen mitbringen und künftig eine grössere Rolle bei der Verbreitung von sozialer Innovation spielen könnten.

Insgesamt empfiehlt sich eine genauere Betrachtung der Wissenschafts- und Forschungskulturen der verschiedenen Disziplinen um ein besseres Verständnis für deren Bedürfnisse und an sie gestellte Anforderungen, vor allem Kontext gesellschaftlich relevanter Forschungsarbeit, zu gewinnen und darauf aufbauend entsprechende Massnahmen abzuleiten.

I Schaffung von Rahmenbedingungen und Massnahmen für die Umsetzung

Um soziale Innovationen zu fördern und zu unterstützen ist es wichtig, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu verstehen beziehungsweise zu schaffen. Mitunter sind gänzlich neue Unterstützungs- und Verwertungsformate nötig. Das betrifft bereits die oben angesprochene, Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis. Die Kommerzialisierung von technischer Innovation ist an Hochschulen weitestgehend anerkannt und wird in zunehmend Ausmass auch unterstützt. Wissens- und Technologietransferstellen an Hochschulen sind bezüglich der Möglichkeiten von und des Umgangs mit sozialer Innovation – in Abstimmung mit der Mission oder Leitbilds der Hochschule – zu sensibilisieren.

Insgesamt bedarf es einer verstärkten Professionalisierung und Kommunikation im FTI-System, um mehr über soziale Innovationen zu erfahren. Bei Auftaktveranstaltungen zu neuen Programmausschreibungen könnten Pilotprojekte zur Umsetzung von sozialen Innovationen vorgestellt und dessen Potentiale erörtern werden. Nutzerkonsultationen können in geförderten Projekten verstärkt als Förderkriterium formuliert werden. Inter- und Transdisziplinarität sollten verstärkt eingefordert und ein Abgehen davon während der Projektlaufzeit sanktioniert werden. Um ähnlich wie die SCCER strukturelle Veränderungen zu erzielen wäre zu überlegen, eine Organisation, die gesellschaftliche Ziele teilt und breit aufgestellt ist, längerfristig mit der Sicherstellung der Zielerreichung und der Begutachtung relevanter Projekte zu beauftragen. Idealerweise in enger Abstimmung mit den relevanten Stakeholdern der Schweiz, wie Innosuisse, Ressortforschung, BAFU und anwendungsorientierter SNF.

Unterstützungsbedarf gibt es vor allem bei der Nachfrage nach sozialen Innovationen sowie der Finanzierung, zumindest am Anfang der Entwicklung. Einige der in dieser Arbeit gezeigten internationalen Beispiele geben Hinweise darauf, wie Unterstützungs-/Förderformate aussehen könnten. Von wachsender Bedeutung sind Projekt- und Ideenwettbewerbe. Wichtiges Element ist die Entwicklung von Interaktionen und Kooperationen zwischen Akteuren unterschiedlicher gesellschaftlicher Teilbereiche. Einstiegshürden müssen gesenkt, Experimente zugelassen und Zeit zum Testen für Neues gegeben werden, um vorzeigbare Erfolge zu generieren. Die Schaffung und Förderung geeigneter Strukturen wie z.B. gesellschaftliche Lern- und Experimentierräume («Living Labs») trägt dazu bei, erfahrungsbasiertes Wissen abzuholen und zugleich die entsprechenden Innovationskompetenzen (mit) zu entwickeln. Für neue Formate zur Förderung sozialer Innovation müssen dezidierte Mittel zur Verfügung gestellt werden.

Mit SWEET verfügt die Schweiz aktuell über ein Förderprogramm ähnlichen Zuschnitts, das über erste Erfahrungen mit der Einbindung unterschiedlicher Akteure im Rahmen von Living Labs verfügt und konkrete Umsetzungsergebnisse vorweisen kann. In naher Zukunft sollen zudem verstärkt die Sozial- und Geisteswissenschaften für Forschung zum Schweizer Energiesystem via SWEET angesprochen werden. Ein potenzielles Nachfolgeprogramm für das Programm Energieforschung muss, wie oben hinsichtlich der Professionalisierung dargelegt, in enger Abstimmung und Kooperation mit bestehenden Instrumenten erfolgen. Sollten sich Forschungslücken zeigen, könnte Innosuisse zudem prüfen, inwieweit ein Schwerpunkt soziale Innovation im Rahmen der laufenden Flagship Initiative umsetzbar wäre, z.B. mit eigenem Call, einer Projektauswahl anhand robuster Auswahlkriterien und abgestimmten Begleitmassnahmen mit Fokus auf «Mainstreaming» und «Up-Scaling» (vgl. nachfolgend).

Möchte die Innosuisse das Konzept eines technisch ausgerichteten Energieforschungsförderprogramms beibehalten, wird zunächst empfohlen, den gesamtheitlichen Zugang bestehend aus wissenschaftlicher Auseinandersetzung und praktischer Umsetzung beziehungsweise WTT beizubehalten. Das Evaluationsteam ist überzeugt, dass eine Auseinandersetzung mit Fragen der Energieforschung und Energiewende nur inter- und transdisziplinär sinnvoll umsetzbar ist. Das Evaluationspanel des Programms sollte, wie es für die SCCER etabliert wurde, um eine professionelle (wissenschaftliche) Begleitung oder Begleitforschung ergänzt beziehungsweise erweitert werden. Dafür bieten sich verschiedene Ansätze an, die nachfolgend kurz skizziert werden:

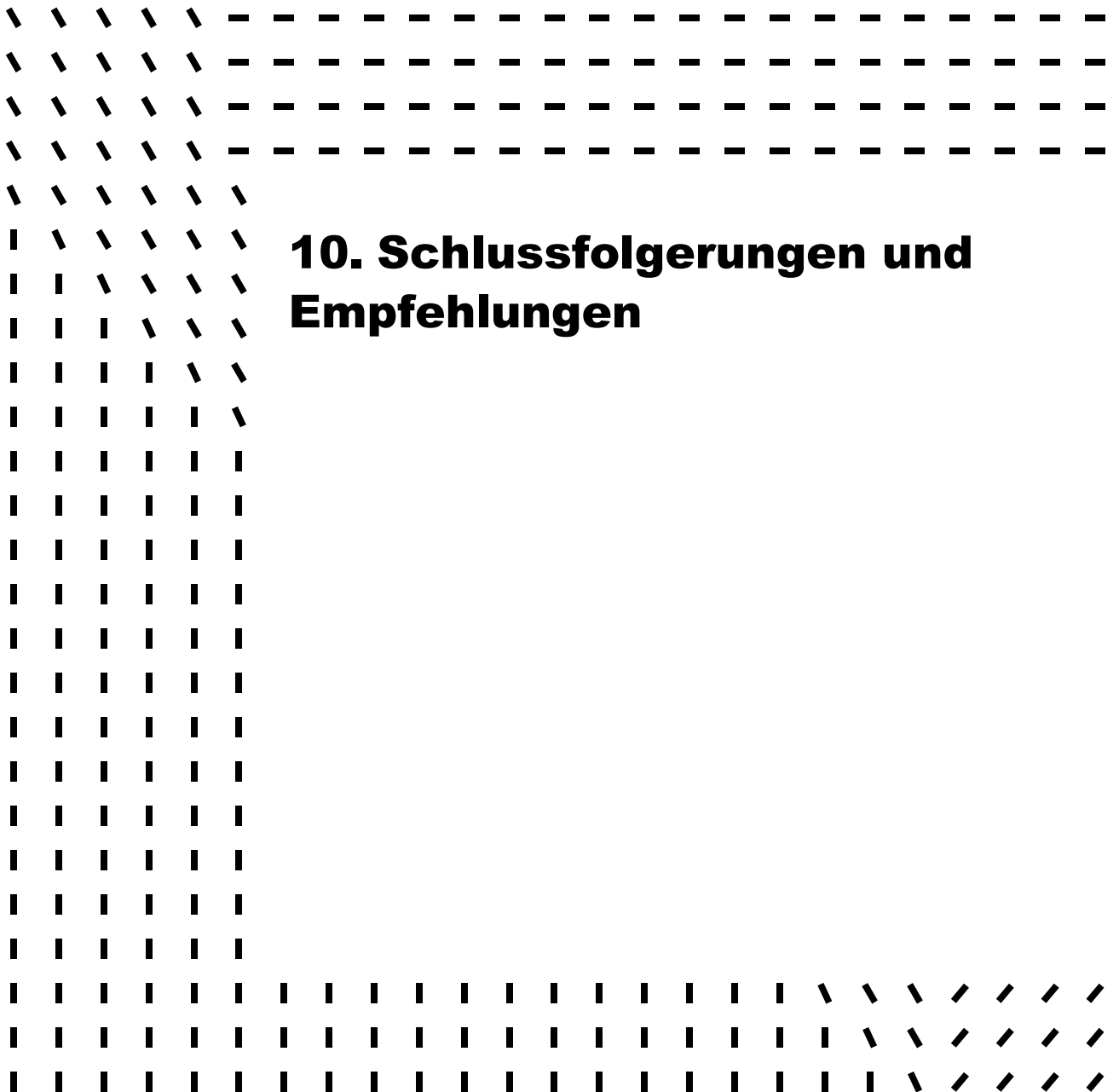
1. *Ausbau der Begleitforschung*: Dieser Ansatz war im Förderprogramm vorhanden und kann in Zukunft ausgebaut werden. So etwas könnte ein Fokus der Begleitforschung auf soziale Innovationen und/oder nachhaltiger Transformation gelegt werden. Die Begleitforschung sollte idealerweise bei der Aktualisierung oder bei neuen Förderperioden in die Anpassung der Konzeption und Umsetzung einfließen. Die Begleitforschung könnte um eine begleitende Evaluation ergänzt werden, die der Programmleitung laufend Informationen zur Steuerung des Programms liefert.
2. *Begleitung und Moderation von Netzwerken und «Scouting»*: Ein zweiter Ansatz stellt eine Begleitung dar, die die Vernetzung und den Austausch von geförderten Vorhaben untereinander und mit Umsetzungsakteuren aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft moderiert. Eine solche Begleitung kann zum Beispiel die Unterstützung des «Match-Makings» umfassen, das Forschung, Partnern für eine Pilotierung, Testung (z.B. in einem Living Lab) oder eine komplette Umsetzung eines Vorhabens (Social Entrepreneur, Accelerator oder Inkubator für soziale Innovationen) zusammenbringt. Gleichermassen könnten mittels «Scouting»-Ansatz interessante Ideen und Wege aus Vorhaben identifiziert und Möglichkeiten für deren Skalierung vorgeschlagen werden. Die Begleitung könnte zudem die Formierung von Arbeitsgruppen unterstützen, in denen Ideen für Piloten abseits der geförderten Vorhaben (weiter-)entwickelt werden. Die Begleitung fungiert als Ansprechpartner über das gesamte Programm hinweg, erhebt Beratungs- und Vernetzungsbedarfe und stellt Angebote (z.B. Coaching, Seminare; projektübergreifend oder -spezifisch) entweder selbst oder durch externe Dienstleister zur Verfügung. Für die Begleitung sollte ein externer Dienstleister herangezogen werden.

I Beitrag der Evaluation zum Verständnis von und dem Umgang mit sozialer Innovation
 Forschung zur Energiewende und themenverwandten Aspekten widmet sich zunehmend sozialen Phänomenen, um das Verständnis für energiebezogenen Verhalten und Wandel zu vertiefen und zu erweitern. Soziale Innovationen sind nicht neu, werden aber in der Energieforschung zunehmend als Lösungsansatz für den Umgang mit gesellschaftlichen Herausforderungen wahrgenommen und beforscht. Lern- und Experimentierräume finden Einsatz, Demonstrations- oder Pilotvorhaben helfen die Durchführbarkeit von Vorhaben zu belegen. Wie bei technischer Innovation sind ständige Weiterentwicklung und Verbesserungen sowie der Transfer von Wissen wichtig für eine breite Diffusion. Im Zusammenspiel von technischer und sozialer Innovation können systemische Innovationen vorangetrieben und auf die Bedürfnisse von Nutzern/-innen ausgerichtet werden.

Viele sozial innovative Ideen und Initiativen entstehen «bottom-up». Auch in der wissenschaftlichen (Grundlagen-)Forschung entstehen vielfach interessante Ergebnisse und Anknüpfungspunkte die jedoch, wie auch diese Untersuchung zeigt, häufig enden, bevor es um tiefere Änderungen sozialer Praktiken geht. Die Schaffung entsprechender Anreize und Rahmenbedingungen sind notwendig um soziale Innovationen (weiter-) zu entwickeln. Einerseits mit Blick auf die Forscher/-innen, um sich vertieft mit der Thematik auseinanderzusetzen, andererseits sind nachfrageseitig Massnahmen wichtig, um eine

hohe Wirksamkeit und Überführung in die Praxis zu erreichen. Praxisnahe Forschung darf nicht nur Austausch mit der Wirtschaft bedeuten: Es braucht eine breite Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren, auch der Zivilgesellschaft, mit Bürgern/-innen, um das «Mainstreaming» und «Up-Scaling» von sozial innovativen Ideen zu unterstützen. Für strukturelle Veränderungen ist, ähnlich wie bei den SCCER, ein langer Atem und eine entsprechend strukturelle Förderung erforderlich, beispielsweise betreffend den Austausch zwischen Hochschulen und der Zivilgesellschaft im Energiebereich.

Die Evaluation hat dazu beigetragen, den Stellenwert von sozialer Innovation in der innovationspolitischen Diskussion in der Schweiz nach vorne zu rücken. Mit Blick auf die Rolle von sozialer Innovation bei der Zielerreichung des *Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz»* beziehungsweise der *Energiestrategie Schweiz 2050* sollte zum jetzigen Zeitpunkt der Fokus weniger auf Outputs als auf eine Formulierung der Prozesse und dahinterstehender Akteure, die helfen sollen, die gewünschten Ergebnisse zu erreichen, gelegt werden. Dabei sind Grenzen zu überschreiten beziehungsweise Brücken zu bauen, etwa zwischen wissenschaftlichen Disziplinen oder Politikbereichen (Arbeit, Gesundheit). Experimente müssen ermöglicht, Unsicherheiten zugelassen und Zeit gegeben werden.



10. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Zum Abschluss des Berichtes präsentieren wir Schlussfolgerungen und Empfehlungen. Diese beziehen sich auf die Ausgestaltung zukünftiger Forschungsprogramme. Zunächst werden in einem Abschnitt die Empfehlungen des Evaluationsteams präsentiert, die sich auf die Erhebungen stützen. Anschliessend wird die Ergebnisse eines Peer-Reviews, welches am Ende der Evaluation durchgeführt worden ist. Der Bericht schliesst mit den Erkenntnissen aus der Foresight-Konferenz, die den Schlusspunkt des Evaluationsprozesses bildete.

Zwischen den verschiedenen Schlussfolgerungen ergeben sich Überschneidungen, die wir belassen haben. Hingegen haben wir diese in Kapitel eins (Abschnitt 1.9) weitgehend eliminiert, weshalb sich Unterschiede zwischen den Ausführungen in den beiden Kapiteln ergeben können.

10.1 Optimierungsvorschläge auf Basis der Erhebungen der Evaluation

Die Erkenntnisse aus den Erhebungen der Evaluation lassen sich in sechs Optimierungsvorschlägen zusammenfassen.

I Optimierungsvorschlag 1: Interaktive Konzeption von Forschungsverbänden

Die Gestaltung des Programms und insbesondere die Formulierung der Anträge der einzelnen SCCER erfolgten unter hohem Zeitdruck. In der Rückblende erscheint uns dies als Nachteil. Für ein künftiges Programm dieser Grössenordnung erachten wir es als angemessen, bei der Vergabe weniger detaillierte Vorgaben bezüglich Partner, Finanzierung und Themen zu formulieren. Die Themen sollten vielmehr in einer Konzeptphase interaktiv zwischen den Forschungsverbänden und den Förderinstitutionen definiert werden. Dies hätte folgende Vorteile: *Erstens* könnte die Abstimmung der Themen zwischen den SCCER einfacher erfolgen. *Zweitens* könnte die Liste der Projektpartner noch verändert und ergänzt werden. *Drittens* könnten durch intensive Gespräche zwischen den Forschungsverbänden sowie den Kooperations- und Umsetzungspartnern einerseits deren Bedürfnisse von Beginn an in die Definition der Forschungsthemen und Forschungsfragen einfließen und andererseits bedürfnisgerechte Konzepte für den WTT formuliert werden.

Wir vermuten, dass durch eine intensivere konzeptionelle Auseinandersetzung zwischen Fördereinrichtung, Forschenden und Umsetzungspartnern die Basis für eine Erhöhung der Additionalität in Bezug auf den Kapazitäts- und Strukturaufbau und den WTT gelegt werden kann.

I Optimierungsvorschlag 2: Stärkerer Einbezug der betroffenen Bundesverwaltungsstellen

Aus unserer Sicht sollten bei einem künftigen ähnlichen Förderprogramm neben dem SNF und Innosuisse die thematisch zuständigen Bundesämter (bei der Energie das BFE) stärker eingebunden werden, und zwar sowohl auf der Ebene der Ressortforschung wie auch auf jener der politischen Programme (im vorliegenden Fall EnergieSchweiz). Mit dem Forschungsprogramm SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition) scheint das Pendel aber, soweit uns bekannt ist, (zu) stark auf die andere Seite ausgeschlagen zu haben. Die Innovationsförderung und auch, soweit ersichtlich, der SNF sind nicht oder eher gering in die Projektstruktur eingebunden.

I Optimierungsvorschlag 3: Optimierung des Controllings, der Evaluation und der Kommunikation auf Stufe des Gesamtprogramms

Über das Controlling und auch die Evaluationen wurde eine Vielzahl wertvoller Daten erhoben. Allerdings entstand bei der Evaluation der Eindruck, dass die Daten nur teilweise zur Steuerung eingesetzt werden konnten. Auch für die Evaluation selbst stellte die Nutzung der bereitgestellten Unterlagen durch das Monitoring eine Herausforderung dar.

Durch eine Reduktion des Umfangs und einen regelmässigen Feedback-Prozess könnte die Verwendung der Controlling-Daten bei künftigen Förderprogrammen erhöht werden. Zudem ist zu prüfen, welche Informationen wichtig für zukünftige Analysen wären, etwa bezüglich (Unternehmens-)Partner in Kooperationen. Ebenso ist bei Programmen mit langer Laufzeit ein auf zwei Jahre ausgerichteter Controlling- und Evaluationszyklus (begleitende Evaluierung in bestimmten Etappen) die bessere Wahl als ein jährliches Verfahren. Dabei wäre idealerweise ein mehrjähriges Globalbudget für die Förderung zu definieren. Schliesslich müssten für ein künftiges Programm gleichen Ausmasses die zentrale Kommunikation und die Koordination des WTT mit mehr Ressourcen ausgestattet sein. Dies würde die Sichtbarkeit der Forschung erhöhen und damit die Verbreitung der Ergebnisse fördern.

I Optimierungsvorschlag 4: Mehr Kompetenzen und Handlungsspielraum für die Leitung von Forschungsverbänden

Die Leitenden künftiger Forschungszentren oder Forschungsverbände sollten mehr Steuerungskompetenzen erhalten. Sie sollten namentlich über mehr Spielraum verfügen, um Partner aus dem Verbund ausschliessen und neue Partner einbinden zu können. Dies scheint uns das wirksamste Führungsinstrument auf Stufe der operativen Führung. Aufgrund der festen Budgets war dies in den SCCER aber kaum möglich. Ein frei verfügbares Budget für die Leitung der Forschungsverbände könnte eine Lösung darstellen. Die Umsetzung dieses Optimierungsvorschlages setzt allerdings auch voraus, dass die Leitenden von Forschungsverbänden diese Steuerungskompetenz auch wahrnehmen wollen.

I Optimierungsvorschlag 5: Konzeptionelle und strukturelle Stärkung des WTT

Die Verankerung und die Ausgestaltung des WTT muss bei einer explizit anwendungsorientierten Forschung von Beginn an institutionell verankert und konzeptionell besser durchdacht werden. Dies kann insbesondere über folgende Elemente erfolgen:

- Ein Gesamtkonzept, das zu Beginn der Förderung erstellt wird, kann einen Mehrwert liefern und den dezentralen Transfer unterstützen.
- Je nach Themenbereich wäre eine dezentrale Struktur des WTT oder ein Rotationsmodell innerhalb der SCCER durchaus eine Möglichkeit, um die Diffusion von Wissen und Technologien voranzubringen.
- Ebenso wäre zu prüfen, ob die Funktion der Leitung und des oder der WTT-Verantwortlichen nicht über eine gewisse Periode der Laufzeit des Förderprogramms hinaus bestehen bleiben sollte. In der heutigen Form sind die Aktivitäten zur Verbreitung von Wissen meist nach Auslaufen der Fördermittel abrupt beendet worden, was der Verbreitung der Ergebnisse nicht zuträglich war.
- Es sollte über ein «Phasing-out», also eine Auslaufphase, in der der Transfer über den Förderzeitraum hinaus hätte gefördert werden können, nachgedacht werden. Für verschiedene Forschungsgruppen erfolgte der Programmabschluss abrupt, nicht zuletzt, weil sie sich selbst kaum damit auseinandergesetzt hatten, wie sie ihre Strukturen hätten verstetigen könnten. In einem solchen Phasing-out wäre eine Einbindung von Politik, Wirtschaft und Verwaltung prüfenswert, da auf diese Weise eine Verstärkung des Wissenstransfer erreicht werden könnte.

I Optimierungsvorschlag 6: (Wissenschaftliche) Begleitprozess(e) und «Scouting» als Unterstützungs- und Lerninstrument

Für zukünftige Energieforschungsförderprogramme schlagen wir vor, den bisherigen Begleitprozess über das Evaluationspanel hinaus zu ergänzen beziehungsweise zu erweitern. Dafür bieten sich verschiedene Ansätze an:

- *Ausbau der Begleitforschung*: Dieser Ansatz war im Förderprogramm vorhanden und kann in Zukunft ausgebaut respektive umgebaut werden (im Förderprogramm Energie gab es zwei Etappen der Begleitforschung, deren Ergebnisse wurden aber wenig zur Steuerung und Optimierung verwendet). Ein Fokus einer Begleitforschung in einem zukünftigen Förderprogramm soll auf soziale Innovationen und/oder auf eine nachhaltige breite Transformation gelegt werden. Die Begleitforschung sollte idealerweise bei der Aktualisierung oder bei neuen Phasen in die Anpassung der Konzeption und Umsetzung einfließen. Die Evaluierung durch ein Panel kann nach dem Vorbild des Förderprogramms weitergeführt werden. Der Rhythmus der Evaluierung sollte aber auf zwei Jahre verlängert und die Verwendung der Ergebnisse durch die Programmleitung intensiviert werden. Insgesamt läuft die Empfehlung auf eine stärkere Nutzung der Ergebnisse der Begleitforschung und der Ergebnisse des Evaluationspanels durch die Steuerungsorgane eines zukünftigen Förderprogramms hinaus.
- *Begleitung und Moderation von Netzwerken und «Scouting»*: Ein zweiter Ansatz stellt eine Begleitung dar, die die Vernetzung und den Austausch von geförderten Vorhaben untereinander und mit Umsetzungsakteuren aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft moderiert. Eine solche Begleitung kann zum Beispiel die Unterstützung des «Match-Makings» umfassen, das Forschung, Partnern für eine Pilotierung, Testung (z.B. in einem Living Lab) oder eine komplette Umsetzung eines Vorhabens (Social Entrepreneur, Accelerator oder Inkubator für soziale Innovationen, Schaffung und Unterstützung entsprechender Schnittstellen an Hochschulen) zusammenbringt. Gleichermassen könnten mittels «Scouting»-Ansatz interessante Ideen und Wege aus Vorhaben identifiziert und Möglichkeiten für deren Skalierung vorgeschlagen werden. Die Begleitung könnte zudem die Formierung von Arbeitsgruppen unterstützen, in denen Ideen für Piloten (Test von bestimmten Vorhaben) abseits der geförderten Vorhaben (weiter-)entwickelt werden. Die Begleitung fungiert als Ansprechpartner über das gesamte Programm hinweg, erhebt Beratungs- und Vernetzungsbedarfe und stellt Angebote (z.B. Coaching, Seminare; projektübergreifend oder -spezifisch) entweder selbst oder durch externe Dienstleister zur Verfügung. Für die Begleitung sollte ein externer Dienstleister herangezogen werden.

Unter Umständen ist eine Kombination der beiden Begleitprozesse denkbar, müsste jedoch funktional und personell getrennt sein. Eine Möglichkeit wäre, programmseitig eine Beratungsstelle einzurichten, die Moderationsaufgaben übernimmt, während die Begleitforschung unabhängig davon vergeben wird. Allerdings ist nicht von der Hand zu weisen, dass eine Kombination zu einer hohen Komplexität und einer Überfrachtung der Interventionen führen könnte.

10.2 Ergebnisse des Peer-Reviews

Die Ergebnisse und Empfehlungen der Evaluation wurden mittels eines Peer-Reviews validiert. Dazu wurden fünf Experten eingeladen⁸⁹. Diese haben auf Basis des Evaluationsberichts und der Ergebnisse von neun Gesprächen mit Verantwortlichen des Förderprogramms dieses summarisch beurteilt. Die Experten wurden zudem gebeten, die Optimierungsvorschläge für ein allfälliges zukünftiges Energieforschungsförderprogramm zu

⁸⁹ Das Experten-Panel bestand aus folgenden Personen: Prof. Dr. Jens Kreisel, Vizerektor Forschung, Universität Luxemburg, Luxemburg; Prof. Dr. em. Louis Schlapbach, Ehem. ETH und Ehem. Direktor EMPA, Experte SCCER Innosuisse; Dr. Jan van der Eijk, Technologie und Business Innovation Consultant und Mitglied der Leitungsgruppe des NFP 70 «Energiewende», Niederlande; Prof. Dr. Andreas Balthasar, Universität Luzern und Interface Politikstudien, Präsident der Leitungsgruppe NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs»; Prof. Dr. Ueli Haefeli, Universität Bern und Interface Politikstudien.

entwerfen. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Peer-Reviews zusammengefasst und die Schlussfolgerungen präsentiert.

10.2.1 Stärken des Förderprogramms

Die Experten beurteilen die in der Evaluation ermittelten Erfolge des Förderprogramms insgesamt als nachvollziehbar, begründet und schlüssig. Folgende fünf Stärken zeichnet das Förderprogramm aus ihrer Sicht besonders aus:

- *Erfolgreiche Stimulierung von neuen Kooperationen und Netzwerken:* Die Experten sind sich einig darin, dass eine der zentralen Wirkungen des Förderprogramms in der Vernetzung wichtiger Organisationen in der Energieforschungslandschaft der Schweiz besteht: Insbesondere die induzierten Kontakte zwischen dem ETH-Bereich, den Fachhochschulen und (teilweise) den Universitäten ist als grosser Erfolg zu werten. Wichtige Kompetenzen konnten auf diese Weise zusammengeführt werden. Die Komplementarität der einzelnen Akteure in der Schweizer Energieforschungslandschaft konnte in Wert gesetzt werden. Bemerkenswert ist aus Sicht der Experten, dass Forschende aus allen Landesteilen der Schweiz in den SCCER involviert waren. Die Kontakte und Netzwerke führten zu einem stärkeren Austausch und ein Teil davon dürfte den Ablauf der Förderung gemäss Experten überdauern.
- *Kapazitätsaufbau gelungen:* Die Experten beurteilen den in der Evaluation identifizierten Kapazitätsaufbau (Aufbau und Ausbau von Forschungsinfrastruktur, Ausbildung von Personal, die Rekrutierung von Talenten) als plausibel und nachvollziehbar. Wie bei den Netzwerken gehen die Experten davon aus, dass ein substanzieller Teil der aufgebauten Kapazitäten über das Programmende hinaus erhalten bleiben wird. Die in der Evaluation vorgenommene Schätzung von 40 bis 60 Prozent scheint plausibel, möglicherweise aber auch etwas zu optimistisch.
- *Internationale Positionierung:* Die Experten sind der Ansicht, dass die geleisteten Forschungsarbeiten zu einer Verstärkung der internationalen Positionierung der Schweiz im akademischen Bereich geführt haben dürften. Die in den Interviews gesammelten Indizien stimmen diesbezüglich positiv, die beiden ausländischen Experten bestätigen diesen Befund ausdrücklich. Die Positionierung erfolgt aber über die beteiligten Forschungsinstitute und nicht unter dem Label der SCCER, was aber kein Nachteil zu sein braucht.
- *Respektable Outputs:* Die Fördermittel und die damit ausgelösten Drittmittel haben insbesondere zu energietechnisch relevanten Outputs geführt. Dazu zählen Publikationen, Patente und Technologieprojekte. Die Experten erachten dies als Erfolg.
- *Themensetzung nachvollziehbar und energiepolitisch relevant:* Die von den SCCER bearbeiteten Themen sind aus Sicht der Experten sinnvoll ausgewählt worden und betreffen für die Schweiz relevante und Themen und Schwerpunkte.

10.2.2 Schwächen des Förderprogramms

Die Experten haben die in der Evaluation festgestellten Schwächen diskutiert und kommen zum Schluss, dass folgende Schwächen besonders bedeutsam sind für die Gestaltung zukünftiger Förderprogramme:

- *Technologisch dominierter Programmansatz:* Das Förderprogramm ist in seinem Design technologieorientiert gestaltet und in der Umsetzung von Ingenieur- und Naturwissenschaften geprägt worden. Dies kann mit der Themensetzung beim Start erklärt werden. In der Rückblende stellen die Experten aber fest, dass die Sozial- und Geisteswissenschaft bei der Konzeption ungenügend berücksichtigt worden sind.
- *Fehlende Multi- und Interdisziplinarität:* Diese Aspekte sind nach Ansicht der Experten in der Konzeption des Förderprogramms nicht angelegt und daher bei der Umsetzung auch nur gering genutzt worden.

- *Beitrag an die Energiestrategie des Bundesrats eher tief:* Das Förderprogramm als Teil des Aktionsplans «Koordinierte Energieforschung Schweiz» sollte einen Beitrag zur Energiewende und der Energiestrategie 2050 des Bundes leisten. Die entsprechenden Erwartungen waren aus Sicht der Experten vermutlich zu hoch gesteckt und konnten nur zu einem kleinen Teil erreicht werden. Ob ein mittel- und langfristiger Effekt eintreten wird, lassen die Experten offen.
- *Kritik an der Ausschreibung:* Die Ausschreibung war nach Ansicht der Experten technologiegetrieben. Sie war nicht auf Transformation ausgerichtet. Aspekte wie beispielsweise gesellschaftliche Vernetzung, Verhalten von Konsumenten/-innen und Transfer in die Politik sind zwar vorhanden, aber angesichts der Herausforderungen zu wenig stark gewichtet worden.
- *Fehlende Sichtbarkeit und Kommunikation:* Die Experten bestätigen den Befund der Evaluation, wonach das Förderprogramm und das Label «SCCER» bei Politik, Wirtschaft und Bevölkerung wenig bis gar nicht bekannt war. Dies war ein Nachteil, insbesondere in Hinblick auf den Transfer in Richtung Gesellschaft und Politik.
- *WTT zu schwach konzeptioniert:* Der Befund der Evaluation, wonach der WTT konzeptionell zu schwach ausgestaltet war, bestätigen die Experten weitgehend.
- *Mangelnde Flexibilität des Finanzierungs- und Organisationsansatzes:* Aus Sicht der Experten hätten die Leitenden der SCCER über mehr Handlungsspielraum sowohl in thematischer wie administrativer Hinsicht verfügen müssen. Durch die enge thematische Festlegung und geringe finanzielle Flexibilität blieb wenig Platz für unorthodoxe Ansätze und «out of the box»-Ideen.
- *Zu geringe Ressourcen für die Programmleitung:* Dass mit den bestehenden Ressourcen der Programmleitung eine verstärkte Kommunikation sowie ein umfassender Wissens- und Technologietransfer nicht zu leisten war, ist für die Experten nachvollziehbar. Ebenso fehlten der Programmleitung strategische finanzielle Reserven, mit denen sie inhaltliche Impulse hätte setzen können. Und schliesslich fehlten die personellen Kapazitäten, um mittels der Controlling-Informationen steuernd eingreifen zu können.

10.2.3 Empfehlungen aus dem Peer-Review

Die Expertengruppe formuliert ihre Schlussfolgerungen entlang den fünf Grundelementen eines möglichen zukünftigen Energieforschungsförderprogramms.

I Empfehlungen zur Grundidee

Zukünftige Förderprogramme im Bereich der Energieforschung sollten sich an fünf zentralen Elementen orientieren:

1. Zukünftige Energieforschungsförderprogramme sind umfassender zu gestalten, sollten ihren Fokus verbreitern und stärker auf Klimafragen ausgerichtet sein.
2. Energieforschungsförderprogramme sollten «Von der Energie zum Klima» gedacht werden: Die gesellschaftliche positive Grundstimmung zur Klimafrage ist in der Konzeption zu berücksichtigen.
3. Die Konzeption einer zukünftigen Energieforschung muss sich verstärkt mit den Regulierungsvarianten und den entsprechenden Regulierungsakteuren auseinandersetzen. Die Forschung muss den Regulierungsbedarf und dessen Einfluss auf den Energieverbrauch stärker berücksichtigen.
4. Ein zukünftiges Förderprogramm muss flexibel sein, um auf aktuelle weltpolitische Veränderungen (vgl. Ukraine-Krieg) und deren Auswirkungen auf die Energiesituation reagieren zu können. Die aktuellen Herausforderungen in Folge des Krieges in der Ukraine (Versorgungssicherheit, Ersatz fossiler Energieträger) sind zwingend zu berücksichtigen.

5. Bei der Gestaltung eines zukünftigen Energieforschungsförderprogramms sind die Aktivitäten der Förderagenturen (SNF, BFE, Innosuisse, ETH-Rat) jedenfalls aufeinander abzustimmen.

I Empfehlungen zur inhaltlichen und formalen Gestaltung eines Energieforschungsförderprogramms

6. Die Gestaltung eines Energieforschungsförderprogramms muss von gesellschaftlichen Herausforderungen und Bedürfnissen her entwickelt werden («Mission driven research»). Diese sind als erstes zu definieren. Der Bedarf an Trans- und Interdisziplinarität wird sich daraus ergeben, wenn eine entsprechende Nachfrage besteht.
7. Der Einbezug der Umsetzungsakteure (z.B. Wirtschaft, Politik, Verwaltung, NGO und Verbände) bei der Gestaltung des Programms und der Auswahl der Projekte hat eine hohe Priorität. Die Stakeholder sollten von Anfang an und periodisch einbezogen werden. Damit kann erreicht werden, dass die Gesellschaft/Öffentlichkeit und die Wirtschaft aktiv in die Gestaltung und insbesondere in die Umsetzung involviert sind. Die Wahrnehmung und die Verbreitung der Ergebnisse können so ausgedehnt werden.
8. Es sind neue Forschungsthemen, vor allem im sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich, aufzunehmen. Zu nennen sind Soziale Innovationen (vgl. dazu die Ausführungen der Evaluation) sowie Bedarfs- und Verhaltensänderungen, Nachhaltige Sektor Transformationen, Akzeptanz neuer Technologien, Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Gestaltung politischer Lösungen (inkl. Politikinnovationen), namentlich vor dem Hintergrund des föderalen Systems der Schweiz.

I Empfehlungen zum Zeithorizont und zu den Ressourcen

9. Angesichts der skizzierten Ansprüche und Herausforderung an zukünftige Energieforschungsförderprogramme ist der Umfang der Programmförderung als «hoch» zu veranschlagen. Das Budget des abgeschlossenen Förderprogramms von insgesamt ca. 250 Millionen Franken sollte als Ausgangsbasis für die Diskussion herangezogen und über eine Laufzeit von sieben und mehr Jahren verteilt werden.
10. Es gilt, finanzielle Ressourcen in Reserve zu halten, um flexibel auf Veränderungen im Umfeld reagieren zu können.

I Empfehlungen auf Stufe Programmmanagement

11. Die Leitungsgremien eines zukünftigen Programms müssen über mehr Kompetenzen und die Möglichkeit zur aktiven thematischen und formalen Steuerung eines Programms verfügen. Das Controlling, Monitoring und die Begleitforschung müssen als Instrumente durch die Programmleitung genutzt werden können.
12. Es braucht Programmstrukturen, die Kompetenz aus den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereichen miteinschliesst. Dies betrifft sowohl die Programmleitung wie auch die Evaluationsgremien.
13. Das Programm muss insgesamt möglichst flexibel gestaltet sein, um auf gesellschaftliche und technische Verwerfungen reagieren zu können.

I Umsetzungsvarianten

Für die Umsetzung eines allfälligen zukünftigen Programms bieten sich aus Sicht der Experten folgende institutionelle Möglichkeiten an:

- *Variante 1:* Das bestehende Programm «SWEET» des Bundesamts für Energie (BFE) kann weiterentwickelt und ausgebaut werden.
- *Variante 2:* Es kann ein neues Programm mit starker Umsetzungsorientierung konzipiert werden. Das Programm wird durch Innosuisse umgesetzt und schliesst die bereits bestehenden Initiativen (Innovationsprojekte, Flagship-Programme) mit ein.

- *Variante 3*: Es kann eine neue Programmstruktur, ein neues Programm oder Initiative mit neuen Trägern (z.B. mit SNF, Innosuisse, BFE, ETH-Rat zusammen) konzipiert werden.

10.3 Ergebnisse der Foresight-Konferenz

Die Ergebnisse des Peer-Reviews wurden an einer Foresight-Konferenz zur Diskussion gestellt. An dieser Konferenz nahmen total 13 Personen aus der Wirtschaft, Politik, Verwaltung und der Forschungsförderung teil.⁹⁰ Aufgabe der Konferenz war es, die Vorschläge der Experten zu diskutieren und Hinweise für die zukünftige Energieforschung zu definieren. Wir fassen die Ergebnisse entlang der vier Elemente zusammen, die ein zukünftiges Energieforschungsförderprogramm prägen dürften. Am Schluss des Abschnitts folgt eine Synthese, welche die Ergebnisse aus Sicht der Evaluation zusammenfasst und die Beiträge der Schlussdiskussion im Plenum aufnimmt.

10.3.1 Befunde

I Energieforschungsthemen sind integral und aus einer langfristigen Perspektive heraus zu entwickeln

Eine Verankerung einer zukünftigen Energieforschung in der Klimaschutzpolitik und der Klimaforschung ist nach Ansicht der Teilnehmenden durchaus nachvollziehbar. Allerdings hat dieser Ansatz auch Nachteile:

- Die Klimaschutzpolitik und damit die Klimaforschung sind thematisch und disziplinär sehr breit. Es besteht die Gefahr, dass ein Energieforschungsförderprogramm in diesem Kontext zu wenig fokussiert gestaltet wird und die Mittel verzettelt werden. Da Energieforschung implizit immer auch einen Beitrag zum Klimaschutz leistet, sollen die energiepolitischen Themen auch in Zukunft den Ausgangspunkt einer Programmidee bilden.
- Ein zukünftiges Energieforschungsförderprogramm muss sich vom 2020 abgeschlossenen Förderprogramm lösen. Das Förderprogramm SWEET des BFE bildet heute faktisch das Nachfolgeprogramm, ist aber vom Umfang her wesentlich kleiner dimensioniert. Ein zukünftiges Energieforschungsförderprogramm muss daher auf mittlere Frist geplant werden und soll das laufende SWEET-Programm, das bis 2030 läuft, miteinbeziehen. Die vorgängig skizzierte Variante 1 bietet sich daher an. Zentral ist eine langfristige Perspektive mit einer dauerhaften Finanzierung.
- Die regulative Energiepolitik und die damit geformten Rahmenbedingungen sind in einem zukünftigen Energieforschungsförderprogramm wesentlich prominenter zu behandeln als bisher. Die bisherige Forschung ist stark thematisch und technologisch

⁹⁰ Folgende Personen nahmen zusätzlich zu den Experten an der Foresight-Konferenz teil: Dr. Theresia Vogel, Geschäftsführerin Klima- und Energiefonds Österreich; Dr. Martin Näf, Präsident CORE, Global Head of R&D Traction, ABB; Julian Meitanis, Head Sustainability, Axpo Group; Dr. Rolf Schmitz, Leiter Energieforschung BFE, Delegierter im Forschungsleitungsgremium der Internationalen Energieagentur IEA; Dr. Gregor Häfliger, Vizedirektor, Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, Abteilung Forschung und Innovation; Priska Wismer-Felder, Nationalrätin Die Mitte (Kanton LU), Mitglied der Umwelt- und Energiekommission; Kurt Egger, Nationalrat Grüne (Kanton TG), Mitglied der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-N), Geschäftsleiter Nova Energie GMBH; Ruedi Noser, Ständerat, Mitglied der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-S), Verwaltungsrat Noser Management AG; Annalise Eggmann, Direktorin Innosuisse; Dr. Adriano Nasciuti, Präsident Steuerungskomitee SCCER, Innovationsrat, Innosuisse, SUPSI; Dr. Stefan Nowak, Vorsitzender und Mitglied Kerngruppe Evaluationspanel SCCER (2013–2020), Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie; Dr. Kathrin Kramer, Stv. Leiterin Projekt- und Programmförderung, Leiterin Förderprogramm Energie, Innosuisse, Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie.

fokussiert. Es braucht ergänzend dazu Vorgaben und Regulierungen in Bezug auf den Energieverbrauch und die Energiepreise. Die Forschung in diesem Bereich muss in einem zukünftigen Programm einen grösseren Stellenwert erhalten.

- Bei der Gestaltung eines zukünftigen Energieforschungsförderprogramms besteht weniger ein Mangel an Forschungsinhalten als ein Mangel an einer integralen Betrachtung. Zu oft werden die Themen in den heutigen Förderprogrammen fragmentiert und verteilt auf verschiedene Förderinstanzen bearbeitet. Die integrale Betrachtung muss gestärkt, die Koordination zwischen den Forschungsförderungsinstanzen muss intensiviert werden.

| Eine reflexive, diskursive Programmgestaltung ist notwendig

Die Evaluationsergebnisse wie auch die Diskussion an der Foresight-Konferenz unterstreichen die Bedeutung der Programmgestaltung für die spätere Umsetzung und Wirksamkeit. Thematische Festlegungen, aber auch (enge) formale Vorgaben in Bezug auf die Ressourcenverteilung bei der Programmgestaltung, lassen sich in der Umsetzungsphase oft nur schwer korrigieren. Diese Erkenntnis führte zu folgenden Hinweisen:

- Der Einbezug der Umsetzungsakteure in die Programmgestaltung ist von zentraler Bedeutung. Die gesellschaftlichen Herausforderungen müssen die Programmgestaltung prägen. Das bedeutet eine Abkehr vom Primat der akademischen Beurteilungsfaktoren (Forschungslücken, internationale Anschlussfähigkeit, Publikationsstrategie) hin zu einer stärkeren Gewichtung der Anwendungsorientierung und der Umsetzung der Vielzahl von wissenschaftlichen Erkenntnissen (Technologien, Vorgehensweisen). In der Konsequenz müssen Wirtschaft, Politik, Verwaltung (insb. die heutigen Umsetzungsverantwortlichen beim Bund und den Kantonen), NGOs und Verbände in zentraler Art und Weise in die Programmgestaltung eingebunden werden.
- Das Ziel, an dem sich die Programmgestaltung zu orientieren hat, ergibt sich aus der Energiestrategie des Bundesrates: Es gilt, die CO₂-Emissionen auf null zu senken und die fossilen Energieträger vollständig mit erneuerbaren Energien zu ersetzen. Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzung muss ein Umsetzungsprogramm definiert werden.
- Es besteht ein hohes Bedürfnis an Wissen über gesellschaftliche Umsetzungsprozesse. Die Sozial- und Geisteswissenschaften sind daher – wie von den Experten empfohlen – viel stärker als bisher in die Programmgestaltung einzubeziehen.
- Die Energieforschung soll sich auf Themen konzentrieren, die für die Schweiz eine besonders hohe Bedeutung haben. Beispiele dafür sind die Umsetzung energiepolitischer Massnahmen im föderalen System der Schweiz, die Bedeutung von Dialog und Wahrnehmung energiepolitischer Themen in der Gesellschaft, die Wasserkraft, Green Finance, Technologiefolgenabschätzung, um nur einige zu nennen. Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt ausgeführt, wären Fragen der Regulierung, die Rolle von Verboten und Geboten wichtige Themen eines solchen Forschungsprogramms.
- Ein zukünftiges Energieforschungsförderprogramm soll nicht die internationalen Trends in der Schweiz duplizieren. Das bedeutet allerdings nicht, dass die Energieforschung nicht international arbeiten sollte. Die bestehenden Aktivitäten und Programme der Hochschulen und der Förderinstanzen bleiben bestehen. Ein zukünftiges Umsetzungsprogramm ist als komplementär zu betrachten.

| Zeithorizont und Ressourcen

Beim Zeithorizont sind zwei Aspekte zu unterscheiden: Die Abstimmung mit den bestehenden Programmen, insbesondere SWEET, und die Zeit, die benötigt wird, um ein Programm im Dialog mit den Zielgruppen gestalten zu können. Die Diskussion hat gezeigt, dass eine Abstimmung mit SWEET von hoher Bedeutung ist. Ein zukünftiges Programm könnte mit SWEET II zusammenfallen oder müsste eine Weiterführung von SWEET optimal ergänzen. Die Zeit für die Programmgestaltung darf nicht unterschätzt werden.

Ebenso müsste die Programmgestaltung mit finanziellen Mitteln ausgestattet werden, damit der vorne genannte Dialog auch tatsächlich stattfinden und gestaltet werden kann.

Die Experten haben als Diskussionsgrundlage ein Programm mit vergleichbarem Volumen wie das Förderprogramm vorgeschlagen. Dieser Vorschlag wurde von den Teilnehmenden der Foresight-Konferenz unterschiedlich aufgenommen. Folgende Aspekte prägten die Diskussion:

- Um das Budget bestimmen zu können, wäre zunächst der Charakter und das Profil eines Umsetzungsprogramms festzulegen. Dies erfordert einen Dialog mit den Stakeholdern. Erst dann kann über die Ressourcen gesprochen werden.
- Eine Minimalanforderung in Bezug auf den Ressourcenbedarf müsste es sein, den heutigen Stand an Ressourcen mindestens zu sichern. Die für SWEET eingesetzten Mittel bilden somit vermutlich das untere Niveau des Ressourcenbedarfs.
- Ressourcen können auch über Public Private Partnerships beschafft werden. Entsprechende Gespräche wären in der Programmgestaltung zu führen.
- Der Ressourcenbedarf ist davon abhängig, wie sich die Rahmenbedingungen verändern (Vorgaben der öffentlichen Hand, Energieabgaben). Je nach dem sind weniger oder mehr Ressourcen notwendig.

I Programmmanagement

In Bezug auf die Ausgestaltung des Programmmanagements folgt die Diskussion in weiten Teilen dem Vorschlag der Experten. Das Programmmanagement muss einen Handlungsspielraum erhalten, um flexibel auf Entwicklungen im Energiebereich reagieren zu können. Das Programmmanagement muss ausreichend Ressourcen erhalten, um das Programm aktiv kommunizieren zu können. Das Programm muss mit effektiven Führungsinstrumenten (Auswahlverfahren, Controlling und Evaluation) ausgestattet werden, um die Verwendung der Steuergelder überwachen und steuern zu können. Die Struktur des Programmmanagements muss ferner so gestaltet sein, dass es in der Lage ist, die verschiedenen Stakeholder über Führungsgremien in die Umsetzung einzubinden.

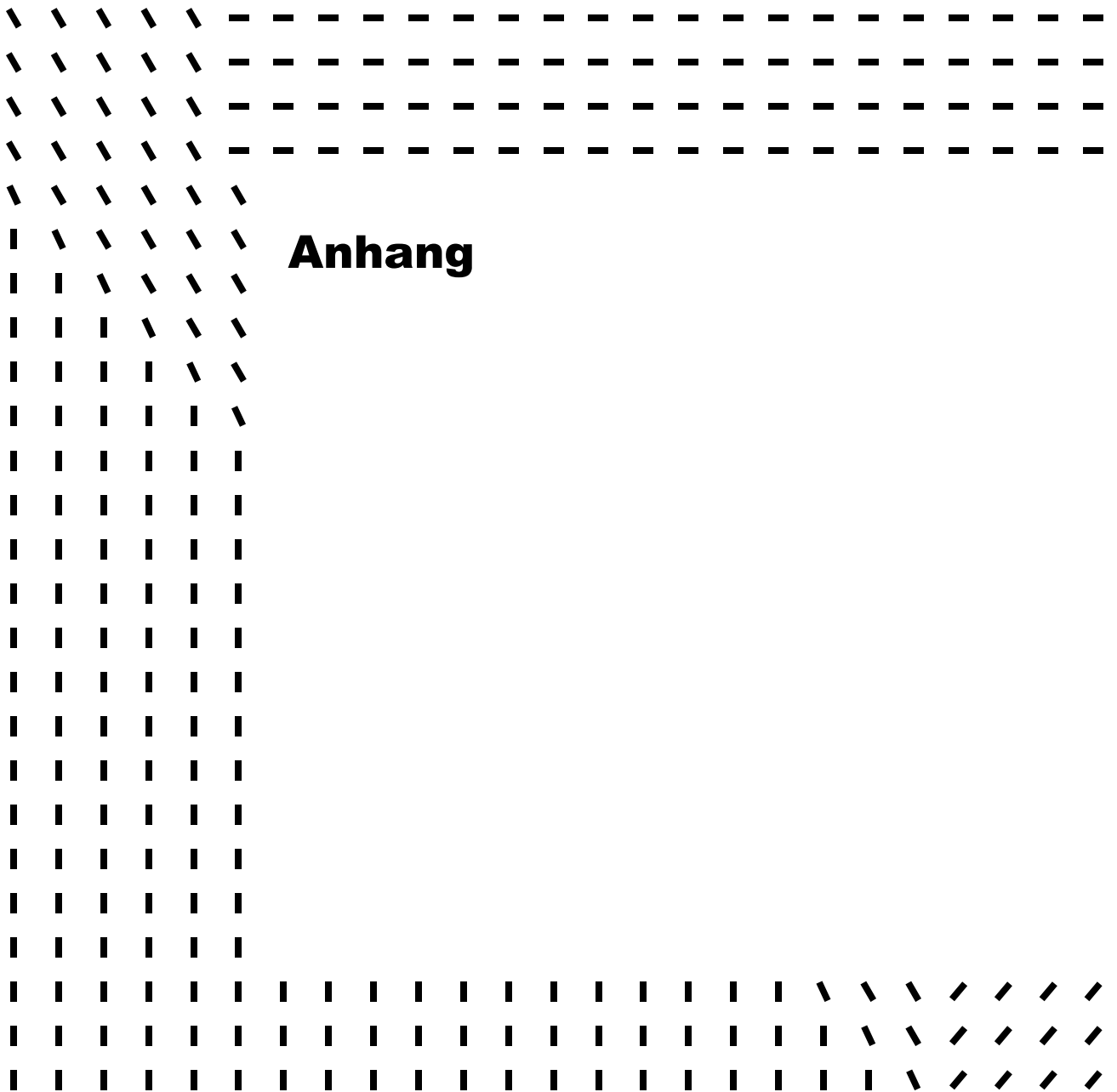
10.3.2 Schlussfolgerungen

Die dargestellten Elemente konnten nicht alle an der Konferenz vertieft diskutiert werden. Ebenso kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle geschilderten Elemente bei allen Teilnehmenden ungeteilte Zustimmung gefunden haben. Die Evaluation fasst daher aus ihrer Sicht die zentralen Schlussfolgerungen aus der Foresight-Konferenz zusammen. Die Schlussfolgerungen bauen aufeinander auf und sind nicht priorisiert.

- *Schlussfolgerung 1:* Es muss über ein neues Energieforschungsförderprogramm nachgedacht werden. Der Bedarf namentlich zur Förderung der Umsetzung der Vielzahl an bestehenden Forschungsergebnissen ist vorhanden. Mit SWEET steht ein faktisches Nachfolgeprogramm zum Förderprogramm zur Verfügung, dessen Umfang aber mutmasslich nicht ausreichend ist und entsprechend ergänzt werden sollte.
- *Schlussfolgerung 2:* Ein neues Förderprogramm muss komplementär zu den bestehenden Forschungsprogrammen gestaltet werden. Das bedeutet, dass die laufenden Forschungsaktivitäten im Energiebereich, die durch die Hochschulen umgesetzt und durch die Forschungsförderungsinstanzen unterstützt werden, grundsätzlich weitergeführt werden sollten. Wo sinnvoll, können sie in Hinblick auf ein neues Programm modifiziert oder verstärkt werden (z.B. die Flagship-Projekte, Bridge-Discovery-Projekte oder Innovationsprojekte von Innosuisse).
- *Schlussfolgerung 3:* Ein zukünftiges Programm muss seinen Fokus primär auf die Umsetzung der umfangreichen Ergebnisse der bestehenden Forschung legen. Im Idealfall

verfügt jedes Projekt des hier skizzierten Forschungsprogramms über einen Umsetzungspartner aus der Wirtschaft oder der Verwaltung.

- *Schlussfolgerung 4:* Die inhaltliche Ausgestaltung eines zukünftigen Programms muss von den Bedürfnissen der Stakeholder (Wirtschaft, Politik, Verwaltung, Gesellschaft) her erfolgen.
- *Schlussfolgerung 5:* Bestimmte Forschungsthemen zeichnen sich bereits heute als bedeutsam ab und wären im Kontext eines zukünftigen Programms zu prüfen: Lösung von Blockaden bei der Akzeptanz der erneuerbaren Energien (PV, Wind, Wasserkraft usw.), Bedeutung regulatorischer Rahmenbedingungen für die Energiewende, spezifische energiepolitische Herausforderung der Schweiz im Zusammenhang mit der direkten Demokratie, Versorgungssicherheit und der föderalen Umsetzung der Energiepolitik.
- *Schlussfolgerung 6:* Eine Koordination der Forschungs- und Innovationsförderer ist notwendig. Offen bleibt, ob die Koordination darin besteht, die Diversität der Förderinstanzen zu behalten, sich auf eine thematische Koordination zu beschränken, es den Förderinstanzen selbst zu überlassen, bestehende Gefässe auszubauen oder neue zu schaffen und damit eine gewisse Konkurrenz zwischen den Förderinstanzen zuzulassen. Oder ob die Koordination darin besteht, ein gemeinsames Programm zu gestalten, um Ressourcen und Know-how zu bündeln und Doppelspurigkeit vorzubeugen und letztendlich eine stärkere Wirkung zu entfalten.
- *Schlussfolgerung 7:* Ein zukünftiges Programm muss ein starkes, flexibles und interdisziplinär zusammengesetztes Programmmanagement aufweisen, das die thematische Breite und die Inhalte des Programms spiegelt.
- *Schlussfolgerung 8:* Die Planungen eines Programms (oder mehrerer Teilprogramme) muss möglichst rasch starten, soll es gelingen, namentlich in Hinblick auf die Verlängerung von SWEET rechtzeitig mit einem Folgeprogramm bereit zu sein.
- *Schlussfolgerung 9:* Die Diskussionen über zukünftige Forschungsprogramme bewegen sich meist in den bekannten Kategorien, die aus den bestehenden Programmen abgeleitet werden. Dies war auch bei der Diskussion an der Foresight-Konferenz so. Es wäre daher zu prüfen, ob ein zukünftiges Programm mit experimentellen Elementen versehen werden sollte. Ein solches Element könnte darin bestehen, einen Teil der Programmmittel den Stakeholdern zur freien Verfügung zu übergeben und sie aufzufordern, gemäss ihren Bedürfnissen spezifische Forschungs- und Umsetzungsfragen zu definieren und diese in Form von Projekten umsetzen zu lassen.



A 1 Beschreibung der SCCER

Wir beschreiben hier die SCCER und legen ihre Zielsetzungen, ihre Organisation sowie ihre Beteiligungen an den Joint Activities dar. Im Rahmen der Dokumentenanalyse führten wir pro SCCER eine sogenannte *Logic-Chart-Analyse* (LCA) durch. Die LCA ist ein Instrument zum Entwerfen, zur Überprüfung/Analyse oder zur Optimierung eines oder mehrerer Programmdesigns. Sie wurde auf Basis von Konzepten der SCCER und nach ihrer Validierung in den Interviews mit den Programmverantwortlichen erarbeitet sowie konkretisiert. Das daraus resultierende Wirkungsmodell bildet die Programmlogik jedes der acht Kompetenzzentren ab.

A 1.1 SCCER Biomass for Swiss Energy Future (BIOSWEET)

Leading House des SCCER BIOSWEET war das Paul Scherrer Institut (PSI). Head war während der gesamten Programmlaufzeit Prof. Dr. Oliver Kröcher in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Frédéric Vogel, der als Deputy Head eingesetzt war. Managing Director war Dr. Simone Nanzer vom PSI. Am SCCER BIOSWEET waren insgesamt zehn akademische Forschungsstellen beteiligt.

I Zielsetzung

Das SCCER BIOSWEET entwickelt und implementiert Technologien zur Verwertung von Biomasse, um die Energiewende in der Schweiz zu unterstützen. Für 2050 sieht die Energiestrategie des Bundes einen Beitrag von 100 Petajoule aus Bioenergie zum Endenergieverbrauch vor. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der derzeitige Energieverbrauch aus Biomasse verdoppelt werden. Darauf sind die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des SCCER BIOSWEET ausgerichtet.

Auf der einen Seite soll durch technische Massnahmen die Ressource Biomasse im grösstmöglichen nachhaltigen Umfang genutzt werden. Um das zu erreichen, werden die Umwandlungs- und Effizienzgrenzen der bestehenden Bioenergiotechnologien ausgeweitet, die Ausnutzung der Einsatzstoffe verbessert, neue und innovative Wertschöpfungsketten geschaffen und das Energiesystem besser integriert. Auf der anderen Seite setzt sich das SCCER BIOSWEET für die Förderung der Anwendung alternativer Energieträger ein, zum Beispiel für Mobilität oder Wärme- und Stromanwendungen. Zudem liefert es wissenschaftliche Erkenntnisse zur Unterstützung der Energiepolitik und des Marktaufbaus.

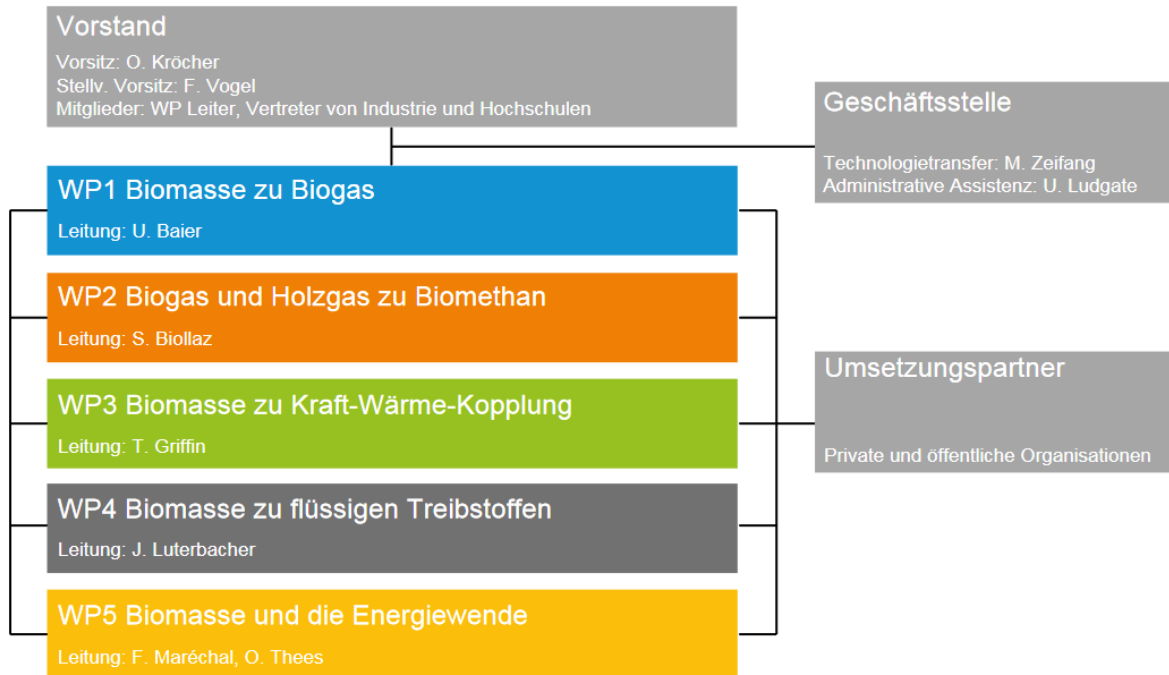
I Finanzierung Innosuisse

BIOSWEET wurde von Innosuisse mit total 17,1 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 25 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 76,2 Millionen Franken.

I Arbeitspakete und akademische Partner

Die zentralen Massnahmen des SCCER BIOSWEET umfassten in der ersten Förderperiode drei Arbeitspakete (Biochemische Kraftstoffe und Energie, Thermochemische Brennstoffe und Energie, Bewertung und Verfügbarkeit von Biomasse) und in der zweiten Förderperiode fünf Arbeitspakete. Diese sind nachfolgend dargestellt. Während es in der ersten Förderperiode um Kapazitätsaufbau und Forschung ging, lag der Fokus in der zweiten Förderperiode auf Forschung und Anwendung. In der zweiten Förderperiode erfolgte die Organisation entlang der Wertschöpfungsprofile.

DA 1: Übersicht Arbeitspakete SCCER BIOSWEET



Quelle: SCCER BIOSWEET (2016): Proposal 2017–2020.

Darstellung DA 2 zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution war teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 2: Akademische Partner des SCCER BIOSWEET

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
Gesamtleitung, WP 2 (Lead)	Paul Scherrer Institut (PSI)	Head, Deputy Head, Managing Director	ETH-Bereich	D-CH
WP 1 (Lead)	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)		Fachhochschule	D-CH
WP 3 (Lead)	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)		Fachhochschule	D-CH
WP 4 (Lead), WP 5 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)		ETH-Bereich	F-CH
WP 5 (Lead)	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)		ETH-Bereich	D-CH
	Berner Fachhochschule (BFH)		Fachhochschule	D-CH
	Hochschule Luzern (HSLU)		Fachhochschule	D-CH
	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)		ETH-Bereich	D-CH
	University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)		Universität	I-CH

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
	Fachhochschule Westschweiz (HES-SO)		Fachhochschule	F-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

Joint Activities

Das SCCER BIOSWEET war in folgenden Joint Activities engagiert:

- Scenario & Modeling Initiative (SaM)
- Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)
- White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz

Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER BIOSWEET von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 3: Logic Chart SCCER BIOSWEET

Mission	Das SCCER BIOSWEET konzentriert sich auf die Entwicklung und Implementierung von Technologien zur Verwertung von Biomasse. Die Vision bis 2050 ist ein Beitrag von 100 Petajoule aus Bioenergie zum Endenergieverbrauch.					Kontextfaktoren	
Ziele	Nutzung der Ressource Biomasse im grösstmöglichen Ausmass	Verdoppelung des Energieverbrauchs aus Biomasse bis 2050	Umsetzung von Forschungsergebnissen in unternehmerische Innovation	Verbesserung der Vernetzung sowie Steigerung der Forschungskapazität und -kompetenz bei Wissenschaftspartnern		Technischer Fortschritt Klimawandel Innovations- und Investitionsverhalten der Wirtschaft	
Aktivitäten	Forschungs- und Innovationsprojekte		Wissens- und Technologietransfer (WTT)			Konjunktur	
Aktivitäten	WP 1: Biomasse zu Biogas	WP 2: Bio- und Holzgas zu Biomethan	WP 3: Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung	WP 4: Biomasse zu flüssigen Treibstoffen	WP 5: Biomasse und die Energiewende	3 Joint Activities	Entwicklungen am Arbeitsmarkt
Aktivitäten	F&E-Arbeit, nationale/internationale Vernetzung und Kooperationen, Austausch (Workshops, Meetings), Einbringung von Zielgruppen (SI), Dissemination						Pariser Klimaabkommen Energierstrategie 2050 der Schweiz
Outputs	Wissenschaftlich		Wirtschaftlich, Anwendung				Strategien des Landes
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> - Publikationen, Vorträge und Konferenzen - Hochschulübergreifende Netzwerke - Qualifikation von Mitarbeitenden, Masterarbeiten und Dissertationen - Modellentwicklungen und Datenerhebungen 		<ul style="list-style-type: none"> - Pilot- und Demonstrationsprojekte - Prozess-/Produktinnovationen - Spin-offs - Gründungsvorhaben, Patente, Lizenzen 				Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung und Verbesserung neuer Technologien zur Vergärung und Vergasung von Biomasse - Vergleich von Technologien zur Biomethanproduktion - Optimierung von Technologien zur Umwandlung von Biomasse in Wärme und Elektrizität; Erhöhung des Ertrags an Treibstoffen aus Biomasse - Schaffung eines ganzheitlichen Bewertungsrahmens für den Beitrag der Biomasse zur Energiewende 		<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung von Forschungskompetenz und -motivation; nationale/internationale Sichtbarkeit; Verankerung in Meinungsbildungsprozessen - Praxisrelevanz der Forschung, Entwicklung von Humanressourcen, Internationalisierung, Aufwertung der Forschungsstandorte - Kommerzialisierung/Kommerzialisierungspotenzial von Pilotprojekten 				Biomassenpotenziale zur Energiewende
Impacts	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und nachhaltige Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft - Stärkung des Wirtschaftsstandorts Schweiz (Innovationskraft, Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft), Schaffung zukunftssicherer Arbeitsplätze - Leistung eines Beitrags zu den Klimazielen der Schweiz durch Reduktion von Treibhausgasemissionen - Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Unterstützung der Energiepolitik und des Marktaufbaus - Stärkung der Beteiligung von Frauen - Stärkung der Grundlagenforschung im Bereich Bioenergie 						

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.2 SCCER Competence Center for Research in Energy, Society and Transition (CREST)

Leading House des SCCER CREST war die Universität Basel. CREST ist das einzige SCCER, bei dem die Leitung bei einer Universität lag. Leiter war Prof. Dr. Frank Krysiak. Als Deputy Head fungierte von 2018 bis zum Programmende Prof. Dr. Claudio Cometta von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Bis 2018 war Prof. Dr. Bettina Furrer von der ZHAW Deputy Head. Managing Director war Andrea Ottolini-Voellmy von der Universität Basel. Am SCCER CREST waren insgesamt zwölf akademische Forschungsstellen beteiligt.

I Zielsetzung

Die Zielsetzung des SCCER CREST war, zur Energiewende in der Schweiz beizutragen, und zwar über detaillierte, evidenzbasierte Empfehlungen für Strategien zur Senkung des Energiebedarfs, zur Förderung von Innovationen und zur kosteneffizienten Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien.

CREST sollte Empfehlungen für Politiken und Geschäftsstrategien formulieren, um die Umsetzung der Energiestrategie 2050 zu ermöglichen. Ziel war, während der Programmlaufzeit vier übergeordnete Forschungsfragen zu beantworten:⁹¹

1. Welche Politiken und Institutionen können die Schweizer Energiewende unterstützen im Hinblick auf (a) die Reduzierung der Energienachfrage, (b) den Ausbau der Versorgung mit erneuerbaren Energien und (c) die Gewährleistung der Versorgungssicherheit?
2. Welche Massnahmen können den Energiebedarf der Haushalte reduzieren (Fokus auf Strom, Heizung, Speicherung und Mobilität)?
3. Welche Massnahmen und Strategien auf betrieblicher und regionaler Ebene können die Diffusion von neuen Lösungen in den Bereichen der dezentralen Stromerzeugung fördern (Speicherung oder E-Mobilität)?
4. Welche Übergangspfade des Schweizer Energiesystems sind mit der Politik und der Marktentwicklung im Energiebereich vereinbar?

Für die Beantwortung dieser Forschungsfragen fokussierte sich CREST explizit auf die Zusammenarbeit und den Austausch mit den anderen SCCER. Bereits ab der ersten Förderperiode fand ein reger Austausch mit den SCCER FEED&D, FURIES, HaE und SoE statt. Zudem wurde die Kooperation mit den SCCER Mobility und BIOSWEET während der Programmlaufzeit verstärkt.

I Finanzierung Innosuisse

Das SCCER CREST wurde von Innosuisse zwischen 2014 und 2020 mit rund 27,5 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 26 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 105 Millionen Franken.⁹²

I Arbeitspakete und akademische Partner

Die Forschung im SCCER CREST wird in vier Arbeitspaketen organisiert:

- WP 1: Energy, Innovation, Management
- WP 2: Change of Behavior

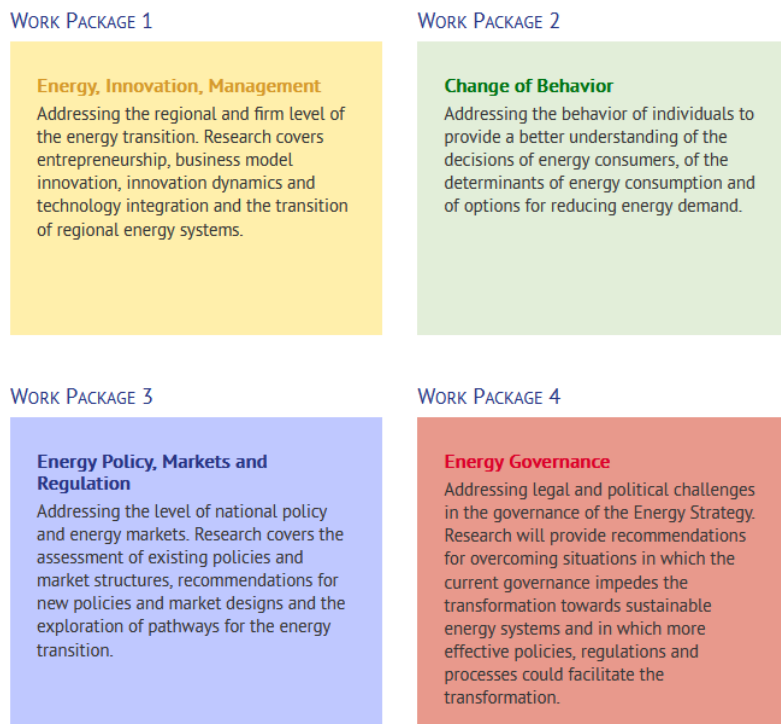
⁹¹ Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021): Energy Funding Programm 2013–2020. Bern, S. 220.

⁹² Alle Zahlen basieren auf einer eigenen Auswertung von Interface/Joanneum, die ihrerseits auf den Financial Reports des SCCER Mobility für die Jahre 2014 bis 2020 basiert.

- WP 3: Energy Policy, Markets and Regulation
- WP 4: Energy Governance

WP 4 wurde für die zweite Förderperiode neu geschaffen. WP 1 und WP 4 arbeiten auf der Makro-Ebene, wobei WP 4 innovative Politikkonzepte und Bewertungswerkzeuge entwickelt und WP 1 an den Details der Umsetzung, einer Analyse der Machbarkeit von Politiken und einer detaillierten Analyse der regionalen Auswirkungen der Energiepolitik arbeitet. WP 2 arbeitet auf der Meso-Ebene, insbesondere auf der Firmen- und der regionalen Ebene, WP 3 auf der Mikro-Ebene mit besonderem Schwerpunkt auf Energieeffizienz und Suffizienz.

DA 4: Übersicht Arbeitspakete SCCER CREST



Quelle: Webseite SCCER CREST.

Die folgende Darstellung zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 5: Akademische Partner des SCCER CREST

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
Gesamtleitung WP 1, 2 (Lead), 3 (Lead), 4	Universität Basel (UniBas)	Head, Managing Director	Universität	D-CH
WP 1 (Co-Lead), WP 4 (Lead)	Universität St. Gallen (HSG)		Universität	D-CH
WP 1 (Co-Lead), 2, 3, 4	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)		ETH-Bereich	D-CH
Stellvertretende Gesamtleitung WP 1, 2, 3, 4	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)	Deputy Head	Fachhochschule	D-CH

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
WP 1, 2, 3, 4	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)		ETH-Bereich	F-CH
WP 1, 3	Universität Genf (UNIGE)		Universität	F-CH
	Universität Neuenburg (UniNe)		Universität	F-CH
	Universität Luzern (UniLu)		Universität	D-CH
WP 2	Fachhochschule Westschweiz (HES-SO)		Fachhochschule	F-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse/Joanneum Research.

I Joint Activities

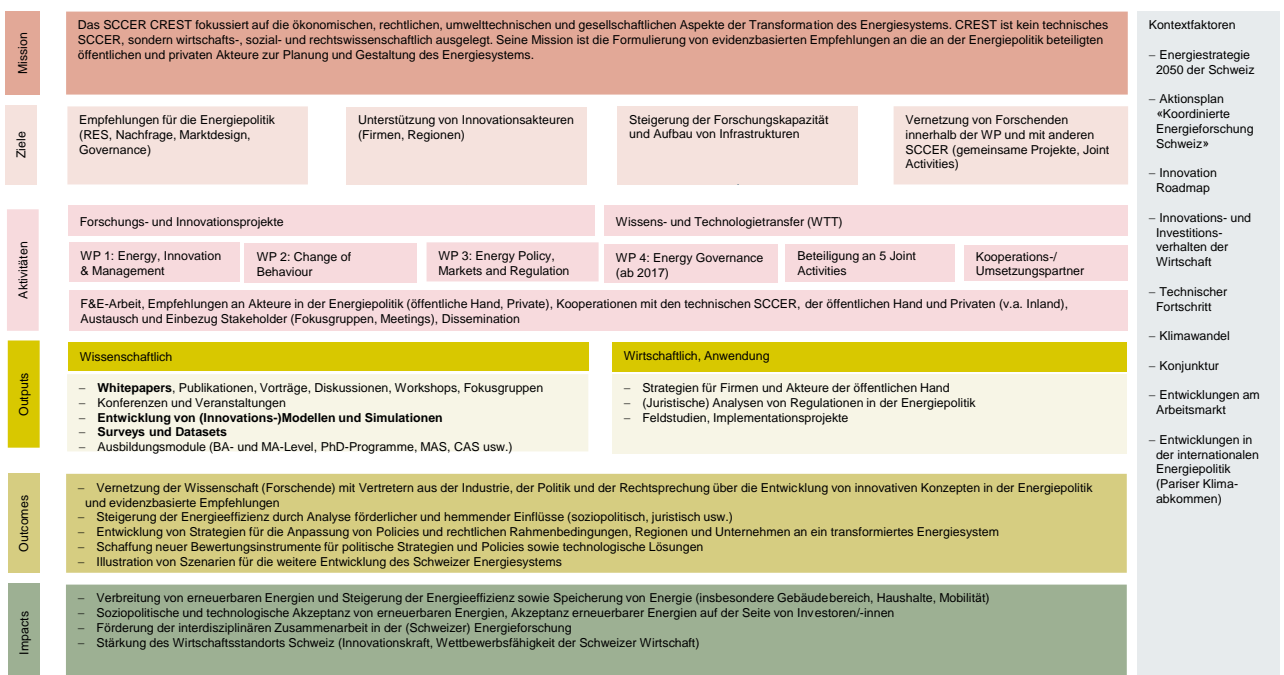
Das SCCER CREST war an fünf Joint Activities beteiligt:

- Romande Energie Demonstrator (RED)
- Sozio-ökonomische Analyse der Evolution von Mobilität (CREST-Mobility)
- Prozesse für Wasserkraft und Geothermie (IDEA)
- Scenario & Modeling Initiative (SaM)
- White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz (P2X)

I Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER Mobility von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 6: Logic Chart SCCER CREST



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.3 SCCER Efficiency of Industrial Processes (EIP)

Leading House war die ETHZ. Die Leitung übernahm Prof. Dr. Philipp Rudolf von Rohr (ETHZ) gemeinsam mit den Deputy Heads Prof. Dr. Francois Maréchal (EPFL, 2014–2017), Prof. Dr. Berend Smit (EPFL, 2017) und Prof. Dr. Marco Mazzotti (ETHZ, 2017–2020). Die Managing Directors waren Dr. Stephan Fahlbusch (ETHZ, 2014–2019) und Dr. Gianfranco Guidati (ETHZ, 2019–2020). Am SCCER EIP waren insgesamt acht akademische Forschungsstellen beteiligt.

I Zielsetzung

Die Vision des SCCER EIP ist es, Wissenschaft und Technologien zu entwickeln, um den industriellen Prozessen in der Schweiz eine nachhaltige Energienutzung, eine Reduktion der Treibhausgasemissionen und das Erreichen des Ziels einer Energieeinsparung von 14 TWh bis 2050 zu ermöglichen. Dabei gilt es, die Auswirkungen auf die Wirtschaft zu minimieren. Die Ziele sind:

- Entwicklung von Konzepten, Prozessen und Innovationen zur Reduktion des Energiebedarfs der Schweizer Industrie
- Stärkung der F&E innerhalb eines nationalen, interdisziplinären Kompetenzzentrums

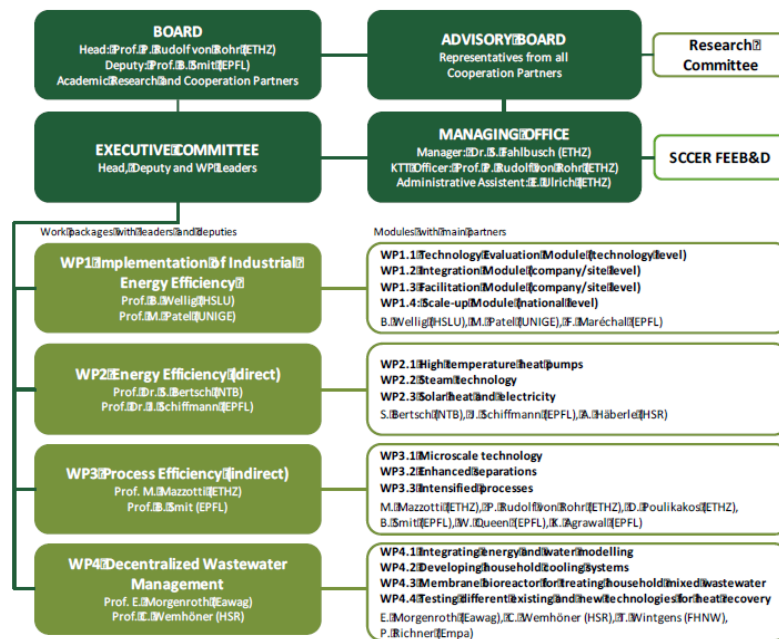
I Finanzierung Innosuisse

EIP wurde von Innosuisse mit total 8,1 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 24 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 34,2 Millionen Franken.

I Arbeitspakete und akademische Partner

Die zentralen Massnahmen des SCCER EIP umfassten in der ersten Förderperiode die Arbeitspakete Monitoring and Implementation, Energy Efficiency, Process Efficiency und Plant-wide integration und in der zweiten Förderperiode die Arbeitspakete Implementation of Industrial Energy Efficiency, Energy Efficiency, Process Efficiency und Darstellung DA 7 gibt einen grafischen Überblick über die Arbeitspakete:

DA 7: Übersicht Arbeitspakete SCCER EIP



Quelle: SCCER EIP (2016): Proposal 2017–2020, S. 12.

Darstellung DA 8 zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 8: Akademische Partner des SCCER EIP

<i>Funktion</i>	<i>Institutionen</i>	<i>Funktion Head und Deputy</i>	<i>Art der Institution</i>	<i>Landesteil</i>
Gesamtleitung, WP 3 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)	Head	ETH-Bereich	D-CH
WP 4 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)	Deputy	ETH-Bereich	F-CH
WP 2 (Lead)	Fachhochschule Ostschweiz (OST)		Fachhochschule	D-CH
	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)		ETH-Bereich	D-CH
WP 1 (Lead)	Hochschule Luzern (HSLU)		Fachhochschule	D-CH
	Universität Genf (UNIGE)		Universität	F-CH
	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag)		ETH-Bereich	D-CH
	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)		ETH-Bereich	D-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

I Joint Activities

Das SCCER EIP war in folgender Joint Activity engagiert:

- Scenario & Modeling Initiative (SaM)

I Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER EIP von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 9: Logic Chart SCCER EIP

Mission	Zur Mission des SCCER EIP zählt einerseits die Entwicklung neuartiger Technologien und Materialien zur Energieeinsparung sowie die Förderung der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Implementierung von Technologien zur Energieeffizienzsteigerung in industriellen Prozessen. Zielsetzung aus der Energiestrategie 2050 der Schweiz: 20 % Energieeinsparung in der Industrie bis 2035 sowie 33 % Energieeinsparung in der Industrie bis 2050 im Vergleich zum Jahr 2014.				Kontextfaktoren
Ziele	Entwicklung neuer Methoden zur Förderung der Implementation von Energieeffizienzmaßnahmen	Entwicklung neuer Technologien zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz	Umsetzung von Forschungsergebnissen in unternehmerische Innovation	Verbesserung der Vernetzung und Steigerung der Forschungskapazität und -kompetenz bei Wissenschaftspartnern	Technischer Fortschritt Klimawandel Innovations-, Investitionsverhalten der Wirtschaft
Aktivitäten	Forschungs-, Innovationsprojekte		Wissens- und Technologietransfer (WTT)		Konjunktur Entwicklungen am Arbeitsmarkt
	WP 1: Implementierung Energieeffizienz in der Industrie	WP 2: Entwicklung neuer Technologien und Maßnahmen	WP 3: Steigerung der Prozesseffizienz	WP 4: Analyse der Potenziale von Dezentralem Abwassermanagement 3 Joint Activities	
	F&E-Arbeit, nationale/internationale Vernetzung und Kooperationen, Austausch (Workshops, Meetings), Einbringung von Zielgruppen (SI), Dissemination				
Outputs	Wissenschaftlich		Wirtschaftlich, Anwendung		Pariser Klimaabkommen Energiestrategie 2050 der Schweiz
	<ul style="list-style-type: none"> – Publikationen, Vorträge und Konferenzen – Mitarbeiter*innenqualifikation, Masterarbeiten und Dissertationen – Modellentwicklungen und Datenerhebungen 		<ul style="list-style-type: none"> – Pilot- und Demonstrationsprojekte – Prozess-/Produktinnovationen, – Spin-offs – Gründungsvorhaben, Patente, Lizenzen 		
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> – Verbesserung und Einführung neuer Technologien zur Vergärung und Vergasung von Biomasse – Förderung der Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen, Identifizierung von Energieeinsparungspotenzialen und Entwicklung von Strategien zur Unterstützung der Industrie – Entwicklung energieeffizienter Technologien und Methoden – Verbesserung der Energieeffizienz in vorherrschenden Prozessen – Evaluierung sowie Quantifizierung der Potenziale von Dezentralem Abwassermanagement 		<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung Forschungskompetenz, -motivation; nationale/int. Sichtbarkeit; Verankerung in Meinungsbildungsprozessen – Praxisrelevanz der Forschung, Entwicklung von Humanressourcen, Internationalisierung, Aufwertung der Forschungsstandorte – Kommerzialisierung/Kommerzialisierungspotential von Piloten/Projekten 		Strategien des Landes Aktionsplan koordinierte Energieforschung Schweiz
	<ul style="list-style-type: none"> – Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und nachhaltige Vernetzung Wissenschaft und Wirtschaft – Stärkung des Wirtschaftsstandortes Schweiz (Innovationskraft, Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft), Schaffung zukunftssicherer Arbeitsplätze – Leistung eines Beitrages zu den Klimazielen der Schweiz durch Treibhausgasemissionsreduktion – Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Unterstützung der Energiepolitik und des Marktaufbaus – Stärkung der Beteiligung von Frauen – Nutzung der Innovationspotenziale im Bereich der Energieeinsparung 				Biomassspotenziale zur Energiewende
Impacts					

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.4 SCCER Future Energy Efficient Buildings & Districts (FEEB&D)

Leading House war die Empa. In der ersten Förderperiode war Prof. Dr. Peter Richner (Empa, 2014–2017) Head. Ab der zweiten Förderperiode übernahm Prof. Dr. Matthias Sulzer (Empa, 2017–2020) diese Funktion. Die Deputy Heads waren Prof. Dr. Matthias Sulzer (Empa, 2014–2017), Prof. Dr. Martin Patel (UNIGE, 2017–2020) und Prof. Dr. Ludger Josef Fischer (HSLU, 2017–2020). Managing Director war Dr. Stephan Fahlbusch (Empa, 2014–2020). Am SCCER FEEB&D waren insgesamt sechs akademische Forschungsstellen beteiligt.

I Zielsetzung

Die Vision des SCCER FEEB&D war es, Lösungen für effiziente, intelligente und vernetzte Gebäude zu entwickeln, die zu einer Reduktion des ökologischen Fussabdrucks des Schweizer Gebäudesektors führen. Für die erste Förderperiode wurde die Zielsetzung wie folgt definiert:

- Das SCCER FEEB&D entwickelt neue Materialien, Komponenten, Systeme und Konzepte, die in den nächsten Jahrzehnten die Reduktion des Energiebedarfs des Schweizer Gebäudeparks um den Faktor 5 ermöglichen werden. Es sollen auch sozioökonomische Fragen betreffend Implementierung der neuen Konzepte adressiert werden.

Für die zweite Förderperiode wurde die Zielsetzung konkretisiert:

- Das SCCER FEEB&D will Lösungen für den Schweizer Gebäudepark entwickeln, die den ökologischen Fussabdruck des Gebäudesektors bis 2035 um den Faktor 3 reduziert. Dies soll dank effizienten, intelligenten und vernetzten Gebäuden gelingen. Der ökologische Fussabdruck wurde definiert als CO₂-Emissionen beziehungsweise Emissionen in CO₂-Äquivalenten.

I Finanzierung Innosuisse

FEEB&D wurde von Innosuisse mit total 18,3 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 30 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 61,9 Millionen Franken.

I Arbeitspakete und akademische Partner

Das SCCER FEEB&D war in der ersten Förderperiode in vier Arbeitspaketen (WP) organisiert:

- WP 1: Building Materials
- WP 2: Building Energy Management
- WP 3: Urban Decentralized Energy Systems
- WP 4: Socio-Economic Implementation

In der zweiten Förderperiode waren die Arbeiten ebenfalls in vier WP strukturiert, die teilweise ähnlich hiessen wie in der ersten Förderperiode. Es handelte sich jedoch nicht um eine Überführung der WP von der ersten in die zweite Förderperiode. Die WP wurden vielmehr inhaltlich neu aufgesetzt.

- WP 1: Building scale
- WP 2: District scale
- WP 3: Regional/national scale
- WP 4: Diffusion

Gegen Ende von der zweiten Förderperiode kamen noch zwei WP hinzu:

- WP 5: Urban Planning for Smart & Resilient Cities/Communities
- WP 6: Leveraging Ubiquitous Energy Data

Darstellung DA 10 zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 10: Akademische Partner des SCCER FEEB&D

<i>Position</i>	<i>Institutionen</i>	<i>Funktion</i>	<i>Art der Institution</i>	<i>Landesteil</i>
Gesamtleitung WP 1, WP 2 (Lead), WP 3, WP 5 (Lead)	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)	Head, Deputy Head (erste Förderperiode), Managing Director	ETH-Bereich	D-CH
WP 1 (Lead), WP 2, WP 3, WP 6	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)		ETH-Bereich	F-CH
WP 2, WP 4 (Lead), WP 5, WP 6 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)		ETH-Bereich	D-CH
	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)		ETH-Bereich	D-CH
WP 3, WP 4, WP 5	Hochschule Luzern (HSLU)	Deputy Head (zweite Förderperiode)	Fachhochschule	D-CH
WP 3 (Lead), WP 4	Universität Genf (UNIGE)	Deputy Head (zweite Förderperiode)	Universität	F-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

I Joint Activities

Das SCCER FEED&D war in folgenden drei Joint Activities engagiert:

- Romande Energie Demonstrator (RED)
- Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)
- Scenario & Modeling Initiative (SaM)

I Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER FEED&D von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 11: Logic Chart SCCER FEED&D

Mission	2014: Das SCCER FEED&D entwickelt neue Materialien, Komponenten, Systeme und Konzepte, die die Reduktion des Energiebedarfs des Schweizer Gebäudeparks um den Faktor 5 in den nächsten Jahrzehnten ermöglichen werden. Es sollen auch sozioökonomische Fragen betreffend Implementierung der neuen Konzepte adressiert werden. 2016: Das SCCER FEED&D will Lösungen für den Schweizer Gebäudepark entwickeln, die den ökologischen Fussabdruck (definiert als CO ₂ -Emissionen) des Gebäudesektors bis 2035 um den Faktor 3 reduziert, dies dank effizienten, intelligenten und vernetzten Gebäuden.					Kontextfaktoren Technischer Fortschritt Klimawandel
Ziele	Unterstützung der Schweizer Energiepolitik	Stärkung der Schweizer Forschungslandschaft	Förderung der Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Industrie	Bereitstellung von Organisationsstrukturen und Schaffung von Bedingungen zur Unterstützung der Forschung		Innovations- und Investitionsverhalten der Wirtschaft
Aktivitäten	Forschungs- und Innovationsprojekte		Wissens- und Technologietransfer (WTT)			Konjunktur Entwicklungen am Arbeitsmarkt Pariser Klimaabkommen Energiestrategie 2050 der Schweiz Strategien des Landes
Outputs	WP 1: Phase I: Building Materials; Phase II: Building scale	WP 2: Phase I: Building Energy Management, Phase II: District scale	WP 3: Phase I: Urban Dezentralized Systems, Phase II: Regional/national scale	WP 4: Phase I: Socio-Economic Implementation, Phase II: Diffusion	WP 5 und 6: Erst ab 2019: Smart-City-Planung und Nutzbarmachung von Energiedaten	Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» Biomassenpotenziale zur Energiewende
Outcomes	Anspruch: Aktives Center, das Partner involviert; Ausbildung und Training; Wissens- und Technologietransfer (WTT) in Kooperation mit Bestehendem; Koordination mit nationalen und internationalen R&D-Programmen; Verbindung mit SCCER EIP; Verbindungen zwischen den WP werden betont; NEST als D.-objekt					– Innovative Lösungen sollen energieeffiziente Gebäude und dezentrale Energiesysteme in der ganzen Schweiz voranbringen. – Dazu beitragen, die verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und bestehende Forschungsinitiativen im Gebäude- und Energiesektor zusammenzubringen für innovative, ganzheitliche Lösungen
Impacts	– Beitrag zur Schweizer Energiewende					

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.5 SCCER Future Swiss Electrical Infrastructure (FURIES)

FURIES était rattaché à l’EPFL. Mario Paolone, Professeur à l’EPFL, a occupé la fonction de Head du SCCER durant les deux phases. Les Deputy Heads étaient Prof. Dr. Petr Korba (ZHAW, 2014–2017) et Prof. Dr. Jürgen Biela (ETHZ, 2014–2017). Managing Director était Georgios Sarantakos (EPFL, 2014–2020). Au total, six unités de recherche académiques ont été impliquées dans le SCCER FEED&D.

I Objectifs

Le SCCER Future Swiss Electrical Infrastructure SCCER FURIES visait à optimiser et à intégrer les différentes sources d’énergie renouvelable dans le système d’approvisionnement d’électricité suisse afin de garantir une infrastructure électrique fiable et durable. Pour ce faire, il s’agissait de développer des solutions autant pour les composants isolés des réseaux électriques, que pour l’ensemble du système ainsi que de fournir aux

opérateurs des réseaux électriques des outils pour la planification intelligente, l'exploitation et la vérification de leurs réseaux.

Les objectifs de la Phase I (2014-2017) étaient de développer des solutions visant à :

- Permettre le développement de la production massive d'énergie décentralisée ;
- Garantir des coûts de réseau réduits grâce à la connexion de la production décentralisée ;
- Améliorer la fiabilité et la sécurité de l'ensemble du réseau électrique.

La Phase II (2017-2021) visait à tester et à mettre en œuvre les solutions les plus prometteuses développées lors de la Phase I, en collaboration avec les partenaires industriels du SCCER FURIES.

I Financement Innosuisse

FURIES a été financé par Innosuisse à hauteur de 28,4 millions de francs. Cela correspond à 30% du budget total de ce SCCER, s'élevant à 96,1 millions de francs.

I Workpackages et partenaires académiques / Arbeitspakete und akademische Partner

Afin d'atteindre les objectifs, neuf thématiques centrales ont été identifiées en amont de la Phase I et devaient être traitées dans le cadre du SCCER. L'identification de ces thématiques a été faite de façon coordonnée avec le Smart Grid Road Map de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Il s'agit de⁹³ :

1. Grid monitoring and dynamic control
2. Multi-terminal AC-DC transmission and distribution
3. Power electronics and switching
4. Control of massive DG and distributed storage
5. Multi-energy grids
6. Power systems planning and architecture
7. Demand side response
8. Standardization and grid control
9. Technologies for power systems components.

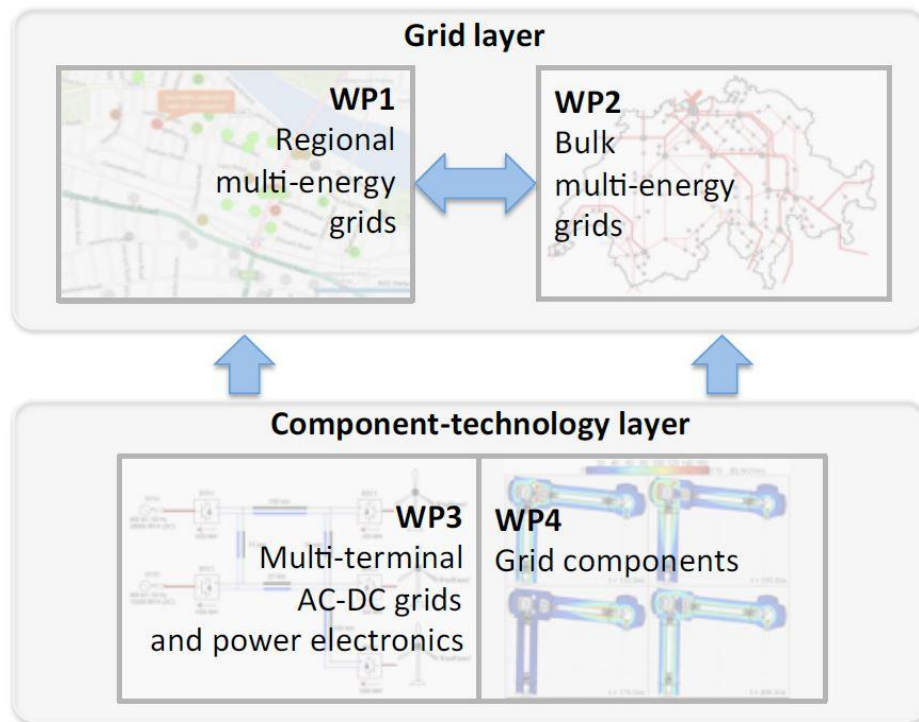
Ces neuf thématiques ont été regroupées au sein de quatre *Work packages* :

- WP1 : Regional multi-energy grids
- WP2 : Bulk multi-energy grids
- WP3 : Multi-terminal AC-DE grids
- WP4 : Grid components

Les *Work packages* sont répartis sur deux niveaux :

⁹³ EPFL (2021): SCCER-FURIES' focus. URL: <https://www.epfl.ch/research/domains/sccer-furies/whoweare/page-147063-en-html/> (26.07.2021).

DA 12: Partenaires académiques de la SCCER FURIES



Quelle : SCCER FURIES (2013): SCCER Funding Application for phase I, S. 49.

Les champs de recherche sont restés les mêmes entre la Phase I et la Phase II du SCCER. Toutefois, le TRL global des activités de FURIES devait être renforcé, tout comme les collaborations avec les autres SCCERs.

Le tableau suivant présente les différentes institutions financées par le SCCER. Dans certains cas, plusieurs instituts ou départements d’une institution ont été impliqués. Toutefois, le tableau ci-dessus ne présente pas ces instituts individuellement.

DA 13: Partenaires académiques du SCCER FURIES

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
Gesamtleitung WP1 (Lead)	Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL)	Head	ETH Bereich / EPF	F-CH
WP2 (Lead)	Zurich University of Applied Sciences (ZHAW)	Deputy	Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH
WP3 (Lead)	University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland (HES-SO)		Fachhochschule ; Haute école spécialisée	F-CH
WP4 (Lead)	University of Applied Sciences of Eastern Switzerland (HSR)		Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH
	Bern University of Applied Sciences (BFH)		Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH
	Lucerne University of Applied Sciences and Arts (HSLU)	Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH	

	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ)		ETH Bereich / EPF	D-CH
	Università della Svizzera Italiana (USI)		Universität / Université	I-CH
	University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland (FHNW)		Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH
	University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)		Fachhochschule ; Haute école spécialisée	D-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

Joint Activities

FURIES était impliqué dans trois activités conjointes (Joints Activities) :

- Planification socioéconomique et technique de systèmes multi-énergie/ Socio-economic and technical planning of multi-energy systems (dirigé par SCCER FURIES)
- Livre blanc sur la technologie « Power to product » en Suisse / White paper on « Power to product » Technology in Switzerland (dirigé par SCCER HaE)
- Scenario & Modeling Initiative (S&M) (dirigé par SCCER SoE)

En outre des activités conjointes, FURIES a mis en place des programmes de démonstration à large échelle afin de permettre tester les solutions développées et de permettre la collaboration entre les *Work packages* ainsi qu’avec les autres SCCER. Il s’agit du REel Demo et du Arbon Demo.

Logic Chart

DA 14: Logic Chart SCCER FURIES

Mission	SCCER FURIES The SCCER-FURIES envisions the enabling of seamless and sustainable powering of Swiss citizens' houses, businesses, and communities. By developing and demonstrating, together with the Distribution and Transmission Network Operators, the essential knowledge and technologies for a sustainable and stable electrical infrastructure of the future will integrate cleaner and reliable power supplies and storage facilities.				Contextual factors - 2011 decision of the Swiss Federal Council and Parliament concerning the phase-out from the use of nuclear power plants for the production of electricity. (→ Energy strategy 2050) - Smart grid roadmap (SFOE 2015) - Paris Agreement on Climate Change (2016) - Federal Energy Act (2017) - Federal Electricity Supply Act (2019) - Federal Digitalisation plan
Goals	By 2017, to develop key innovative solutions to (i) enable the development of massive distributed generation (ii) guarantee reduced grid cost associated to the massive connection of DG (iii) improve the reliability and security of the entire electrical network		By 2020, to demonstrate with the SCCER-FURIES industrial partners the most promising of these innovative solutions into pilot and demonstration projects		
Activities	Research Activities and innovation projects WP1 Regional multi-energy grids WP2 Bulk multi-energy grids WP3 Multi-terminal AC-DC grids and power electronics WP4 Grid components		Capacity building & Knowledge and technology transfer (KTT) (40 associated activities per year on average ex. Knowledge hub, trainings, workshops, Annual conference, collaborations with industrial partners / 119 energy actors ; Activities supporting female scientists)		
Outputs	Large-scale demonstrations : REel Demo Project, Arbon Demo Digitalisation activities		Joint Activities – JA-Socio-economic and technical planning of multi-energy systems (Romande Energie Demonstrator (RED), White paper on «Power to Product» Technology (P2X), JA-Scenario and Modeling Initiative (SaM)		
Outcomes	Scientific - Book chapters and 731 peer-reviewed papers (journal/conference) - Presentations in national and international conferences and special SCCER session in conferences - Network of laboratories - Awards by major publications - Master and PhD theses		Economic, Applications - Innovative solutions : products, software tools, reports, 19 patents, 6 licenses, 8 spin-off, 96 solutions that reached the market - Prototypes and demonstrators, models and data collections - White papers on (a) DC technologies, (b) regulatory barriers		
Impacts	- Increased overall Technology Readiness (TLR) of the new solutions - Built capacities of about 250 Swiss academic partners - Large-scale demonstrations - Valorisation of in-country infrastructure capabilities : the strengthening of the Swiss position in the power grid sector - Collaboration :The SCCER-FURIES has facilitated the establishment of new collaborations among partners by (a) providing the seed funds; (b) raising awareness on activities undertaken on the power grids and available capabilities in Switzerland; and (c) provide the framework for exchange of data and information; human resources; and infrastructure. - 30 % FTE, increase of the share of female scientists - Education : results/findings integrated in education and continuous education modules				
Impacts	- Impact: create research and market trends and increase the impact of its partner's activities on the power infrastructure in Switzerland and abroad.; SCCER-FURIES has produced valuable knowledge in support of the implementation of the Swiss energy strategy 2050. The implementation of some promising solution, particularly those related to the final customers, requires though to overpass regulatory and social barriers. The Center is contributing to this aim by serving as a platform for information exchange with decision makers. The SCCER-FURIES, in collaboration with the Swiss Federal Office of Energy, has represented the Swiss power system research activities in international forums, such as ISGAN, IEA and EERA. - Lasting contribution : SCCER-FURIES aims to ensure a sustainable contribution to the achievement of the Swiss energy transition. Therefore, it has undertaken actions to retain its assets and increased national competitiveness in the field even beyond 2020. This includes: - Developing infrastructure; - Building both individuals' and institutions' capabilities.				

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

A 1.6 SCCER Heat and Electricity Storage (HaE)

Leading House des SCCER HaE war das Paul Scherrer Institut (PSI). Prof. Dr. Thomas J. Schmid (PSI) führte das SCCER als Head. Deputy Head war während der gesamten Programmlaufzeit Prof. Dr. Andreas Züttel (EPFL). Managing Director war Dr. Jörg Roth (PSI). Am SCCER HaE waren insgesamt zwölf akademische Forschungsstellen beteiligt.

I Zielsetzung

Das SCCER HaE bündelt und entwickelt wissenschaftliches und technologisches Wissen, um die Schweiz im Bereich Energiespeicherung an der Weltspitze zu positionieren.

Für die erste Förderperiode wurde die Zielsetzung wie folgt definiert:

- HaE will Wärme- und Stromspeichertechnologien zur kurz- und langfristigen Speicherung von thermischer, elektrischer oder chemischer Energie und zur Rückwandlung in Wärme und Strom bewerten. Dafür wurden «Proofs of Principles» für die Technologien erbracht und vielversprechende Konzepte für ausgewählt.

Für die zweite Förderperiode wurde die Zielsetzung beibehalten und weiter konkretisiert:

- Die Untersuchung der sensiblen saisonalen Wärmespeicherung wurde als neues Thema aufgegriffen. Beispiele aus Ländern wie Dänemark haben gezeigt, dass grosse sensible saisonale Speicher rentabel sein können. Es werden neue Technologien benötigt, um die Nutzung von solchen Speichern im Schweizer Gebäudepark zu ermöglichen. Daher hat das SCCER HaE beispielsweise einen Forschungsschwerpunkt auf Innendämmstoffe und die Kombination mit Phasenwechselmaterialien gelegt.

I Finanzierung Innosuisse

HaE wurde von Innosuisse zwischen 2014 und 2020 mit total 99,5 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 27 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 27,3 Millionen Franken.⁹⁴

I Arbeitspakete und akademische Partner

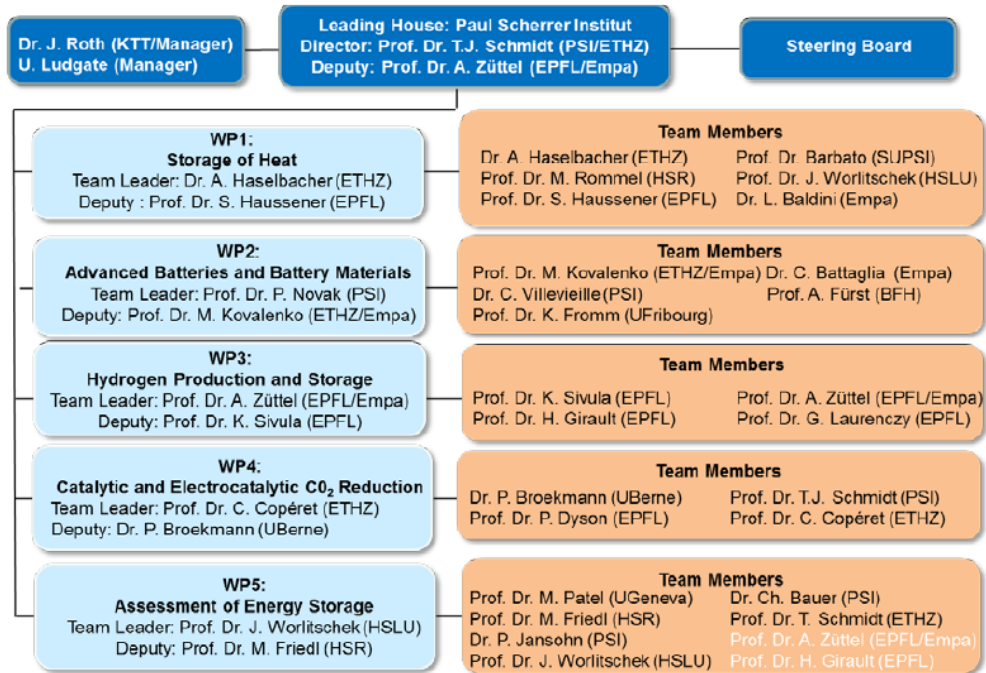
Das SCCER umfasst insgesamt fünf Arbeitspakete. Diese werden im Folgenden aufgeführt:

- WP 1: Speicherung von Elektrizität zur Nutzung als Strom (z.B. Batterien)
- WP 2: Speicherung von Wärme zur Nutzung von Wärme (z.B. latente Wärme)
- WP 3: Umwandlung von Strom in Wasserstoff und Speicherung von Wasserstoff (z.B. Elektrolyse, Hydride)
- WP 4: Reduktion von CO₂ zu Kohlenwasserstoffen
- WP 5: Zusammenspiel von Speichertechnologien (z.B. Demonstratoren)

Darstellung DA 15 gibt einen Überblick über die Organisation des SCCER HaE:

⁹⁴ Alle Zahlen basieren auf einer eigenen Auswertung von Interface/Joanneum, die ihrerseits auf den Financial Reports des SCCER Mobility für die Jahre 2014 bis 2020 basiert.

DA 15: Aufbau der Forschung des SCCER HaE, erste und zweite Förderperioden (2013–2020)



Quelle: SCCER HaE (2016): Proposal Phase II, S. 17.

Darstellung DA 1 zeigt, welche Institutionen am SCCER HaE beteiligt waren. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 16: Akademische Partner des SCCER HaE

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
Gesamtleitung WP 1, WP 2 (Lead), WP 4, WP 5	Paul Scherrer Institut (PSI)	Head, Managing Director	ETH-Bereich	D-CH
Deputy Head WP 2, WP 3 (Lead), WP 4	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)	Deputy Head	ETH-Bereich	F-CH
WP 5	Berner Fachhochschule Technik und Informatik (BFH)		Fachhochschule	D-CH
WP 1, WP 3, WP 5	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)		ETH Bereich	D-CH
WP 1 (Lead), WP 2, WP 4 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)		ETH Bereich	D-CH
WP 5 (Lead)	Hochschule Luzern (HSLU)		Fachhochschule	D-CH
WP 4	Universität Bern (UniBe)		Universität	D-CH
WP 1	Universität Freiburg (UniFr)		Universität	F-CH
WP 5	Universität Genf (UNIGE)		Universität	F-CH

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
WP 2	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) (2014–2016)		Universität	D-CH
WP 2	University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)	-	Fachhochschule	I-CH
	Ostschweizer Fachhochschule (OST)		Fachhochschule	D-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

Joint Activities

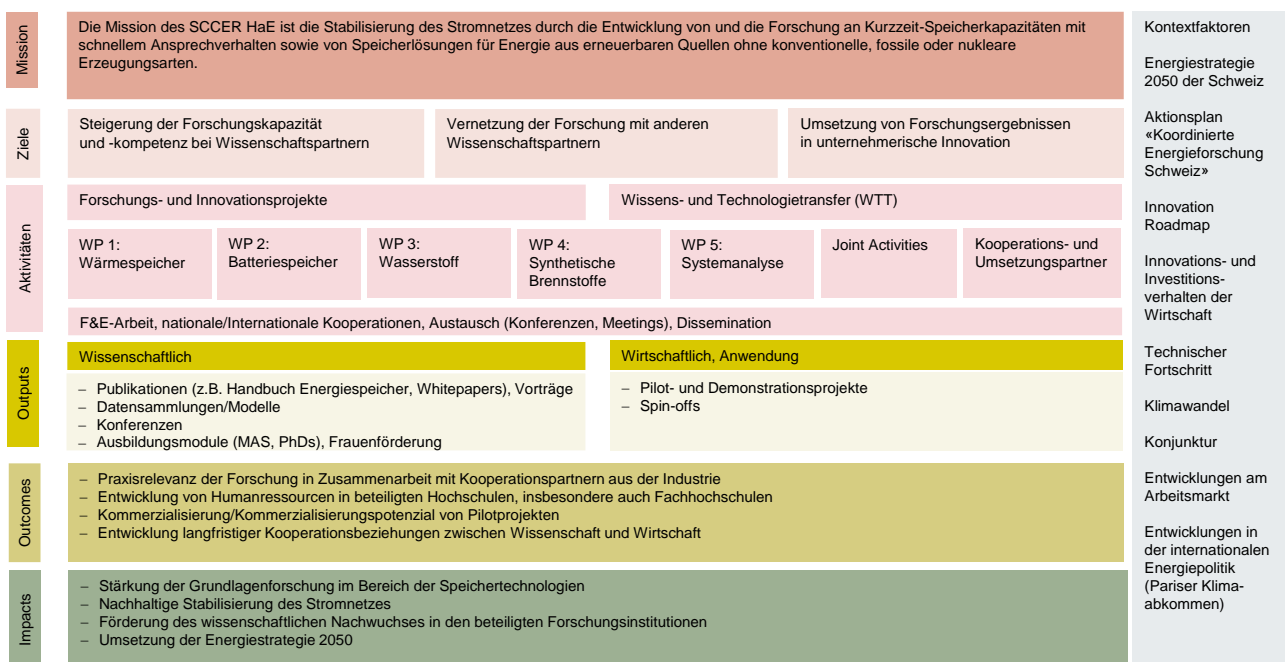
Das SCCER HaE war in insgesamt drei Joint Activities engagiert:

- Cross Energy Demonstrator Access (CEDA)
- White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz (P2X)
- Joint SCCER Scenario and Modeling Initiative

Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER HaE von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 17: Logic Chart SCCER HaE



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.7 SCCER Efficient Technologies and Systems for Mobility (Mobility)

Leading House des SCCER Mobility war die ETH Zürich. Die Funktion des Head hatte Prof. Dr. Konstantinos Boulouchos inne, die stellvertretende Leitung Prof. Dr. Andrea Vernazzi (BFH). Managing Directors waren Dr. Gloria Romera (ETHZ, 2014–2020) und

Dr. Michael Bürg (ETHZ, 2014–2016). Am SCCER Mobility waren insgesamt elf akademische Partner beteiligt.⁹⁵

I Zielsetzung

Die Energiewende erfordert Verbesserungen in der Effizienz des stetig wachsenden Mobilitätssektors. Die Vision des SCCER Mobility war es, in einem interdisziplinären Ansatz Technologien zu entwickeln und Wissen zu generieren, um den wachsenden CO₂-Ausstoss durch den Personen- und Gütertransport zu reduzieren. Das SCCER Mobility setzte sich in diesem Zusammenhang sowohl mit technologischen wie auch mit systemischen Fragen auseinander.

Das SCCER Mobility verfolgte im Wesentlichen zwei übergeordnete Zielsetzungen:⁹⁶

- Erarbeitung eines umfassenderen Verständnisses für die Dynamiken des Verkehrs- beziehungsweise Mobilitätssystems über einen inter- und transdisziplinären Forschungsansatz: Die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien, die Berücksichtigung sozioökonomischer Entwicklungstrends und die Analyse des Mobilitätsverhaltens sollten dies ermöglichen.
- Analyse der Interdependenzen zwischen dem Verkehrs- und dem Energiesystem und Beurteilung in Bezug auf die Erreichung der Schweizer Energie- und Klimaziele: Auf dieser Basis können Modelle und Szenarien für die künftige Ausgestaltung von Mobilitätssystemen entstehen.

Die Zielsetzungen wurden, vor allem im Hinblick auf die zweite Förderperiode, konkretisiert:

- Das SCCER Mobility strebte erstens eine engere Zusammenarbeit mit der Industrie entlang des Technology Readiness Level (TRL) an. Eine systematische Einbindung unterschiedlicher Stakeholder und die Nutzung von Synergien sollten den gesamten Prozess von der Grundlagenforschung bis zur Demonstration realer Anwendungen im Hinblick auf fortschrittliche Produkte, innovative Dienstleistungen und Geschäftsmodelle abdecken. Das SCCER Mobility verstärkte zweitens das Integrationslevel und den Austausch der Kompetenzen, die in den einzelnen Capacity Areas (CA) entwickelt wurden.

I Finanzierung Innosuisse

Das SCCER Mobility wurde von Innosuisse zwischen 2014 und 2020 mit total 26,4 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 26 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 100,1 Millionen Franken.⁹⁷

I Arbeitspakete und akademische Partner

Das SCCER Mobility war in zwei Innovationsfeldern (A und B) konzipiert. Diese umfassten insgesamt fünf CA. Innovationsfeld A setzte sich mit Komponenten und Technologien zur Reduktion von Konsum und Emissionen künftiger Mobilitätslösungen auseinander. Es behandelte damit fast ausschliesslich die technologischen Aspekte der Mobilität. Innovationsfeld B beschäftigte sich auf einer stärker konzeptionellen Ebene mit Mobilitätssystemen und untersuchte in diesem Zusammenhang mit einem systemischen

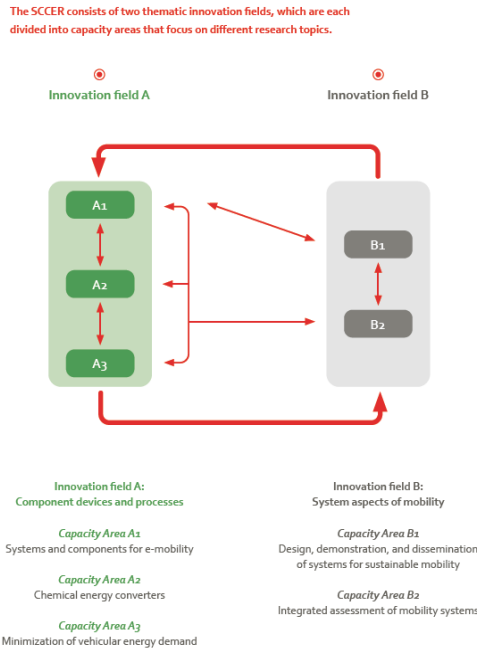
⁹⁵ SCCER Mobility (2020): Synthesis book, S. 8.

⁹⁶ Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021): Energy Funding Programme 2013–2020, Final Report. Bern.

⁹⁷ Alle Zahlen basieren auf einer eigenen Auswertung von Interface/Joanneum, die ihrerseits auf den Financial Reports des SCCER Mobility für die Jahre 2014 bis 2020 basieren.

Ansatz die ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekte im Zusammenspiel mit dem Gesamtenergiesektor und der Gesellschaft als Ganzem.⁹⁸

DA 18: Aufbau der Forschung des SCCER Mobility, beide Förderperioden (2013–2020)



Quelle: SCCER Mobility (2021): Synthesis book 2020, S. 11.

Die folgende Darstellung zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 19: Akademische Partner des SCCER Mobility

Position	Institutionen	Funktion	Art der Institution	Landesteil
Gesamtleitung CA A1, CA A2, CA A3 (Lead), CA B1 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)	Head Koordination CA A3 Koordination CA B1, Stellvertretende Koordination CA B2	ETH-Bereich	D-CH
Stellvertretende Gesamtleitung, CA A1 (Lead), CA B1	Berner Fachhochschule Technik und Informatik (BFH)	Deputy Koordination CA A1	Fachhochschule	D-CH
CA A1, CA A2 (Lead)	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)	Koordination CA A2	ETH-Bereich	D-CH
CA A2, CA B2 (Lead)	Paul Scherrer Institut (PSI)	Stellvertretende Koordination CA A2 Koordination CA B2	ETH-Bereich	D-CH
CA A3	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)	Stellvertretende Koordination CA A3	ETH-Bereich	F-CH

⁹⁸ SCCER Mobility (2013): Proposal, S. 13.

<i>Position</i>	<i>Institutionen</i>	<i>Funktion</i>	<i>Art der Institution</i>	<i>Landesteil</i>
CA A2, CA A3	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)	–	Fachhochschule	D-CH
CA A1, CA B1	Fachhochschule Luzern (HSLU) (Beteiligung nur in der ersten Förderperiode)	–		D-CH
CA A1	Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB)	–	Fachhochschule	D-CH
CA B2	Universität St. Gallen (HSG)	–	Universität	D-CH
CA B1, CA B2	University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)	–	Fachhochschule	I-CH
CA A2, CA B2	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)	Stellvertretende Koordination CA B2	Fachhochschule	D-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

I Joint Activities

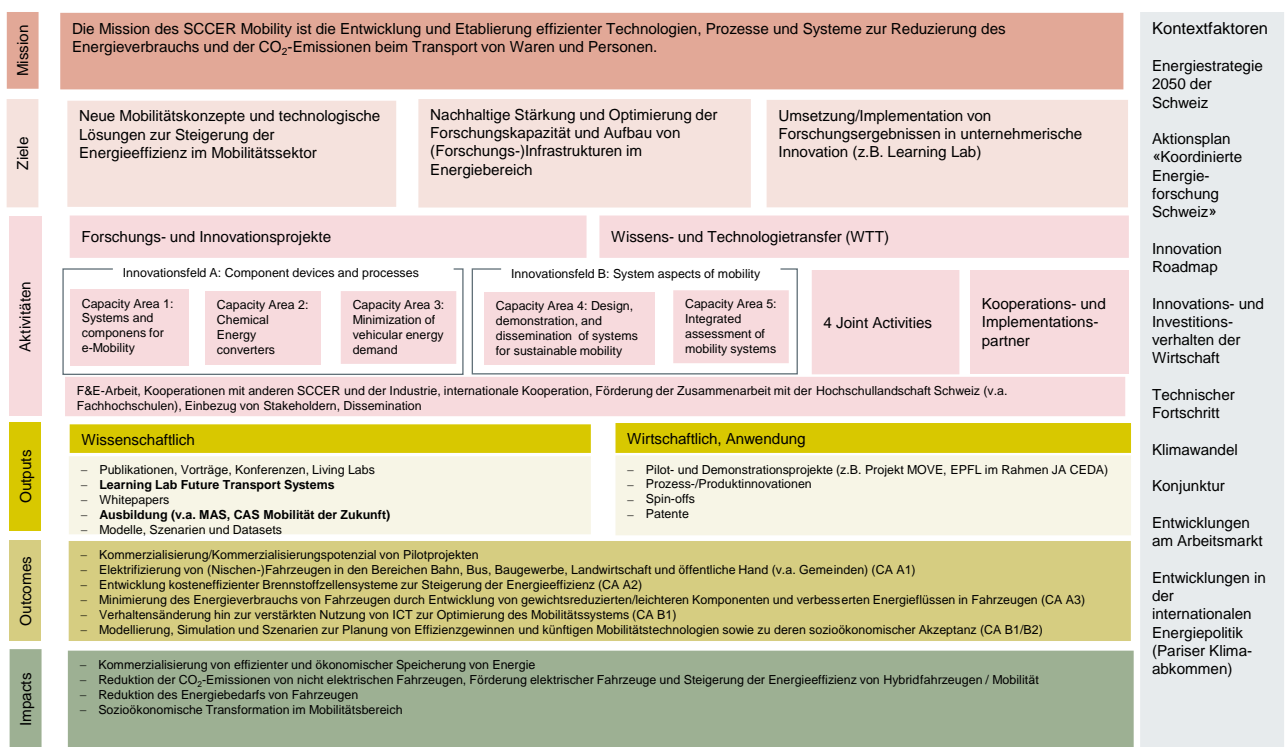
Das SCCER Mobility war in insgesamt vier Joint Activities engagiert:

- Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)
- Sozioökonomische Analyse der Evolution von Mobilität (CREST-Mobility)
- Scenario & Modeling Initiative (SaM)
- White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz (P2X)

I Logic Chart

Das folgende Logic Chart zeigt die Struktur des SCCER Mobility von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 20: Logic Chart SCCER Mobility



Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 1.8 SCCER Supply of Electricity (SoE)

Leading House des SCCER SoE war die ETH Zürich. Als Head zeichnete über die gesamte Dauer Prof. Dr. Domenico Giardini (ETHZ). Als Deputy Head war Prof. Dr. Francois Avellan (EPFL) eingesetzt. Managing Directors waren Dr. Gianfranco Guidati (ETHZ, 2017–2020) und Dr. Ueli Wieland (ETHZ, 2014–2017). Im SCCER SoE waren insgesamt 14 akademische Partner involviert.

I Zielsetzung und Finanzierung

Das Ziel des SCCER SoE war es, innovative und nachhaltige Forschung in den Bereichen Geoenergie und Wasserkraft zu betreiben, um den Herausforderungen der Energiestrategie 2050 zu begegnen. Mit SoE sollten folgende Fragen der Energiestrategie 2050 beantwortet werden:

- Können wir die tiefe geothermische Wärme sicher nutzen und damit zu wettbewerbsfähigen Kosten einen wesentlichen Teil der nationalen Stromversorgung produzieren, sodass 5 bis 10 Prozent der nationalen Grundlastversorgung damit gedeckt wird?
- Ist die geologische Speicherung von CO₂ eine gangbare Massnahme, um eine kohlenstofffreie Stromerzeugung aus Kohlenwasserstoff-Ressourcen zu ermöglichen?
- Können wir die derzeitige Stromproduktion aus Wasserkraft unter veränderten Nachfrage-, Klima- und Betriebsbedingungen steigern (z.B. um 10%)?
- Können wir die Infrastruktur der Wasserkraft langfristig erhalten, verbessern und betreiben?

Zudem sollte zusammen mit den Industriepartnern ein Masterplan für die Entwicklung von Deep Geothermal Energy in der Schweiz etabliert werden.

I Finanzierung Innosuisse

SoE wurden von Innosuisse mit total 30,2 Millionen Franken finanziert. Das entspricht 24 Prozent der Gesamtausgaben dieses SCCER von 125,2 Millionen Franken.

I Arbeitspakete und akademische Partner

Das SCCER SoE war in vier Arbeitspaketen (WP) organisiert:

- WP 1: GeoEnergies
- WP 2: HydroPower: usage & infrastructure
- WP 3: Innovative technologies (zweite Förderperiode: Innovation Agenda)
- WP 4: Integrative Activities (zweite Förderperiode: Future Supply of Electricity)

In der zweiten Förderperiode kam ein fünftes WP für Pilotprojekte hinzu:

- WP 5: Pilot & Demonstration Projects

Darstellung DA 21 zeigt, welche Institutionen das SCCER finanzierte. Pro Institution waren teilweise mehrere Institute oder Fachbereiche involviert. Diese werden nicht einzeln aufgeführt.

DA 21: Akademische Partner des SCCER SoE

<i>Position</i>	<i>Institutionen</i>	<i>Funktion</i>	<i>Art der Institution</i>	<i>Landesteil</i>
Gesamtleitung WP 2 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)	Head, Managing Director	ETH-Bereich	D-CH
Stv. Gesamtleitung WP1 (Lead)	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL)	Deputy Head	ETH-Bereich	F-CH
	Fachhochschule Westschweiz (HES-SO)		Fachhochschule	F-CH
WP 3 (Lead), WP 4	Paul Scherrer Institut (PSI)		ETH-Bereich	D-CH
WP 5 (Lead)	Universität Genf (UNIGE)		Universität	F-CH
	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag)		ETH-Bereich	D-CH
	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)		ETH-Bereich	D-CH
	Hochschule Luzern (HSLU)		Fachhochschule	D-CH
	Universität Bern (UniBe)		Universität	D-CH
	Universität der Italienischsprachigen Schweiz (USI)		Universität	I-CH
	Universität Lausanne (UniL)		Universität	F-CH
	Universität Neuenburg (UniNe)		Universität	F-CH
	Ostschweizer Fachhochschule (OST)		Fachhochschule	D-CH
	Berner Fachhochschule (BFH)		Fachhochschule	D-CH

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Zusammenstellung der Partner durch Innosuisse.

I Joint Activities

Das SCCER SoE war in zwei Joint Activities involviert:

- Joint Activity «Scenario & Modelling Initiative» (SaM) (Lead)
- Joint Activity «Prozesse für Wasserkraft und Geothermie» (IDEA)

I Logic Chart

Darstellung DA 22 zeigt die Struktur des SCCER SoE von der Mission über die Ziele, die Aktivitäten zur Umsetzung, die Outputs und die beabsichtigten Outcomes bis zum gewünschten Impact.

DA 22: Logic Chart SCCER SoE

Mission	Das SCCER SoE will innovative und nachhaltige Forschung in den Bereichen Geoenergie und Wasserkraft betreiben, um den Herausforderungen der Energiestrategie 2050 zu begegnen. Dazu sollen vier Forschungsfragen beantwortet werden: Beitrag der Geothermie zur Stromversorgung, CO ₂ -Speicherung, Erhöhung der Wasserstromproduktion der bestehenden Anlagen um 10%, langfristiger Betrieb der Wasserstromproduktion.						Kontextfaktoren Technischer Fortschritt Innovations- und Investitionsverhalten der Wirtschaft Konjunktur Entwicklungen am Arbeitsmarkt Strategien des Landes
Ziele	Beantwortung der Forschungsfragen	Bündelung von Kompetenzen	Nachhaltiger Ausbau der Kompetenzen	Pilot- und Demonstrationsprojekte			
Aktivitäten	Forschungs- und Innovationsprojekte			Wissens- und Technologietransfer (WTT)			
Aktivitäten	WP 1: R&D Geo-Energies	WP 2: R&D HydroPower usage	WP 3: Innovative technologies in GeoEnergy & HydroPower	WP 4: Integrative activities (risk, safety, acceptance, observ., modelling)	Ab Phase II WP 5: Demonstration projects	Zwei Joint Activities Internat. Kooperationen	
Aktivitäten	F&E-Arbeit, nationale/Internationale Vernetzung, starker Fokus auf Pilot- und Demonstrationsprojekte, enge Zusammenarbeit mit Industrie						
Outputs	Wissenschaftlich			Wirtschaftlich, Anwendung			
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> - Publikationen, Vorträge - Konferenzen - Qualifikation von Mitarbeitenden - Austausch mit CORE - usw. (auch: Lehre, Steigerung der Qualität der Ausbildung) - Internationale Vernetzung 			<ul style="list-style-type: none"> - Pilot- und Demonstrationsprojekte – insb. BULGG (Bedretto Underground Laboratory for Geoenergy and Geoscience), Versuche mit Kanton Genf und Stadt Bern - Whitepapers mit Szenarien für die künftige Energieversorgung - Forschung/Modellierung für Bundesämter (BAFU und BFE) - Prozess-/Produktinnovationen 			
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> - Ein nationales Kompetenzzentrum für die Versorgung mit nicht nuklearer, fossilfreier Elektrizität aufbauen - Kompetenzausbau über neue Professuren, Technologieplattformen, Testinfrastrukturen und Pilotprojekte - 10-Jahres-Roadmap für einen substanziellen Fortschritt der Energiestrategie bis 2035 mit den Zielen 2050 vor Augen 						
Impacts	<ul style="list-style-type: none"> - Beitrag zu den Zielen der Energiestrategie 2050 						

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research.

A 2 Kurzbeschreibung Joint Activities

DA 23: Kurzbeschreibung Joint Activities

<i>Joint Activity</i>	<i>Leitung</i>	<i>Kurzbeschreibung</i>
Romande Energie Demonstrator (RED)	EPFL, Lausanne	<ul style="list-style-type: none"> - Dieses SCCER Joint Activity-Projekt untersucht die sozio-ökonomischen Aspekte der Implementierung von Multi-Energie-Systemen (MES) und Smart Grid Lösungen. Erforscht wird das langfristige Wertschöpfungspotenzial von Geschäftsmodellen für lokale Flexibilität für den spezifischen Anwendungskontext des Projektpartners Romande Energie SA. - Beteiligte SCCER: FURIES, CREST und FEEB&D
Coherent Energy Demonstrator Assessment (CEDA)	ETH Zürich, Zürich	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene SCCER prüfen innovative Lösungen anhand von Demonstrator-Anlagen. Beispielsweise im Bereich von Speicherungs- und Umwandlungstechnologien liefern diese Tests wichtige Erkenntnisse. Die an CEDA beteiligten SCCER haben sich zum Ziel gesetzt, eine gemeinsame Grundlage zu definieren, um diese Technologien aus Sicht des gesamten Energiesystems bewerten zu können. Dafür ist einerseits eine Harmonisierung der Annahmen hinsichtlich der Nutzungsprofile der Technologien geplant. Andererseits wollen die Forschenden unter anderem konsistente, gemeinsame betriebliche Merkmale der Demonstratoren definieren. Mit diesen Informationen kann der Geltungsbereich von energiesystemischen Analysen markant erweitert werden. Ausserdem soll es die Joint Activity ermöglichen, die Ergebnisse von Demonstratoren-Tests besser miteinander zu vergleichen. Um die Arbeiten der Joint Activity zu fokussieren, werden sie auf konkrete Fallstudien ausgerichtet. - Beteiligte SCCER: Mobility, FEEB&D, BIOSWEET und HaE
Sozio-ökonomische Analyse der Evolution von Mobilität (CREST-Mobility)	Fachhochschule Westschweiz (HES-SO), Siders (VS)	<ul style="list-style-type: none"> - Über 38 Prozent des Endenergie-Verbrauchs und rund 40 Prozent der Schweizer CO₂-Emissionen sind auf Mobilität und Transport zurückzuführen, Tendenz steigend. Diese gemeinsame Aktivität will einerseits Möglichkeiten finden, wie der mobilitätsbezogene Energiekonsum von Haushalten reduziert werden kann. Andererseits sollen kohärente Szenarien für ein künftiges Mobilitätssystem der Schweiz entwickelt werden. Hierzu werden die Forschenden Faktoren, die die Mobilitätsnachfrage beeinflussen, sowie Präferenzen für Energieformen für deren Deckung identifizieren. In einem Feld-Experiment werden Methoden zur Nachfragesteuerung untersucht. Diese Informationen werden in Modelle integriert, um Annahmen zu möglichen Entwicklungen des Mobilitätssystems treffen und analysieren zu können. Die so gewonnenen Erkenntnisse werden zusammengefasst, um als Grundlage für die Gestaltung des zukünftigen Mobilitätssystems der Schweiz dienen zu können. - Beteiligte SCCER: CREST und Mobility

<i>Joint Activity</i>	<i>Leitung</i>	<i>Kurzbeschreibung</i>
Prozesse für Wasserkraft- und Geothermie (IDEA)	Universität Luzern, Luzern	<ul style="list-style-type: none"> - Die Transformation des Energiesystems gründet auf der Erhöhung des Angebots an erneuerbaren Energien. Von besonderer Bedeutung sind dabei Quellen erneuerbarer Energien, deren Produktionsmengen steuerbar sind, wie die Wasserkraft und die Geothermie. Gerade in diesen beiden Bereichen begegnen Projekte jedoch oft Schwierigkeiten in der Planung und Genehmigung. Diese Joint Activity hat zum Ziel, Empfehlungen zu formulieren, um die Prozesse zur Projekt-Entwicklung, die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Führungsstrukturen zu verbessern. Dafür werden die Strukturen und Prozesse in konkreten Wasserkraft- und Geothermie-Projekten analysiert. Ausserdem werden die Auswirkungen des Auslaufens der Konzessionen für Wasserkraftwerke auf künftige Projekte untersucht. - Beteiligte SCCER: CREST und SoE
Scenario & Modeling Initiative (SaM)	ETH Zürich, Zürich	<ul style="list-style-type: none"> - Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erwarten Antworten auf drängende Fragen im Kontext der Energiestrategie 2050: Wie lassen sich gleichzeitig die Atomkraftwerke vom Netz nehmen, die CO₂-Emissionen stark reduzieren und eine sichere sowie bezahlbare Energieversorgung gewährleisten? Was bedeutet dies für die Volkswirtschaft als Ganzes und für den einzelnen Bürger? Und schliesslich: welche politischen Instrumente stehen zur Verfügung, um die Transformation des Energiesystems zu steuern? Die Joint Activity «Scenarios & Modelling» vereint die Modellierungsteams aller SCCER, um Antworten auf diese Fragen zu finden. Sie entwickeln Szenarien, in denen verschiedene mögliche Entwicklungspfade betrachtet werden. Wichtig ist dabei, sowohl die Annahmen wie auch die Modelle selbst zu harmonisieren. Die Forschenden werden Berichte über die Ergebnisse mit Empfehlungen für Entscheidungsträger erstellen. - Beteiligte SCCER: alle
White Paper zur «Power to Product»-Technologie in der Schweiz (P2X)	Paul Scherrer Institut, Villigen (AG)	<ul style="list-style-type: none"> - Die volatile Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien wie Sonne und Wind stellt das Stromnetz zunehmend vor Herausforderungen. Umwandlungs- und Speicherungstechnologien können Abhilfe schaffen, indem sie die zeitweise überschüssige Elektrizität in ein Produkt umwandeln (daher «Power-to-Product»). Das Produkt kann gespeichert oder anderweitig genutzt werden, beispielsweise als Treibstoff. Im Rahmen dieser Joint Activity sammeln und analysieren Forschende das verfügbare Wissen in diesem Bereich, um es anschliessend in einem Übersichtspapier zusammenzufassen. Dieses ist nicht nur an die Forschung und die Politik gerichtet, sondern soll vor allem auch Unternehmen als Orientierungshilfe und Entscheidungsgrundlage dienen. - Beteiligte SCCER: FURIES, HaE, CREST, Mobility und BIOSWEET

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Kurzbeschreibungen Webseite Innosuisse; Evaluation Reports Joint Activities 2017–2019.

A 3 Evaluationsfragestellungen

Detaillierte Ausführungen zu den Evaluationsgegenständen und den Evaluationsfragestellungen.

DA 24: Evaluationsgegenstände und Evaluationsfragestellungen

*Wirkungsebene und
Evaluationsgegenstand (EG)* *Evaluationsfragen*

Evaluationsgegenstand 1 (EG 1): Programmkonzeption

Hauptfragen	<ul style="list-style-type: none"> - Ist die Konzeption der Förderung der SCCER, der Projektförderung (Innovationsprojekte) und der Joint Activities in sich kohärent und nachvollziehbar? - Ist die Konzeption kohärent in die Struktur der schweizerischen Energieforschung eingebettet?
Gesamtkonzeption und Aktionsplan	<ul style="list-style-type: none"> - War die gewählte Programmkonzeption geeignet, um die Erwartungen des Aktionsplans koordinierte Energieforschung zu erfüllen? - Wurden realistische Erwartungen an das Förderprogramm gestellt?
Konzeption der SCCER	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden die «Innovation Roadmaps» der SCCER und die gemeinsamen Joint Activities auf die Ziele des Aktionsplans ausgerichtet? - Wurde eine ausreichende Abstimmung mit den Massnahmen zur Förderung von Energieforschung (insb. BFE-Energieforschung, Schweizerischer Nationalfonds [SNF], ETH-Bereich) vorgenommen? Durch wen wurde diese Abstimmung vorgenommen? - Hat eine ausreichende Abstimmung mit den weiteren Angeboten von Innosuisse (insb. Start-up-Coaching und WTT-Angebote) stattgefunden? - Inwiefern wurde die übergeordnete Programmsteuerung durch Innosuisse zielgerichtet und angemessen vorgenommen? - Was kann aus der übergreifenden Beurteilung der Programmkonzeption für weitere Programme im Bereich Energie und in anderen Innovationsbereichen gelernt werden?
Konzeption Projektförderung (Innovationsprojekte)	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden die Ziele des Förderprogramms insgesamt konsistent gestaltet und mit den Zielen der SCCER und jenen des Aktionsplans abgestimmt?

Evaluationsgegenstand 2 (EG 2): Umsetzung

Hauptfragen	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden die organisatorischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung der SCCER und der Projektförderung geschaffen? - Wurden die Voraussetzungen für eine Weiterführung der SCCER geschaffen?
Organisatorische Umsetzung SCCER	<ul style="list-style-type: none"> - Wie verlief der Aufbau und die Umsetzung der SCCER in organisatorischer Hinsicht? Wie gut waren die Strukturen der SCCER in die Strukturen der bestehenden Forschungseinrichtungen eingebettet? - Wie verlief die Kooperation und der Wissensaustausch zwischen den SCCER? - Wie war der WTT in den SCCER strukturell verankert? - Wurden Vorkehrungen getroffen, die Strukturen nach Auslauf der Förderung weiterzuentwickeln?
Organisatorische Umsetzung Projektförderung (Innovationsprojekte)	<ul style="list-style-type: none"> - Wie ist die operative Umsetzung des Förderprogramms Energie zu beurteilen? - Wurde das Förderprogramm Energie sinnvoll in die existierenden Strukturen der Energieforschung und der Forschungs- und Innovationsförderung (d.h. Innosuisse, BFE, SNF, weitere) eingegliedert?

Evaluationsgegenstand 3 (EG 3): Output

Hauptfrage	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die Outputs grundsätzlich ausreichend und geeignet, damit die Voraussetzungen für eine Wirkung auf die Strukturbildung und den Wissenstransfer gegeben sind? - Hat die Mittelaufstockung für Innovationsprojekte die Wirkungsvoraussetzungen massgeblich verbessert?
Fragen zu den Outputs der SCCER	<ul style="list-style-type: none"> - Welche wissenschaftlichen Outputs haben die SCCER im Verlauf ihres Bestehens bereitgestellt? - Wie hat sich der Umfang der Outputs über die Zeit verändert? - Welche konkreten Ergebnisse wurden erzielt und wie sind diese in einer Innovationskette von Grundlagenforschung zu Marktumsetzung einzuordnen (z.B. durch Klassierung nach TRL)? Hat sich dies im Verlaufe der Programmlaufzeit verändert?
Fragen zu den Outputs der Projektförderung (Innovationsprojekte)	<ul style="list-style-type: none"> - Wie hat sich die Projektförderung seitens Innosuisse im Energiebereich entwickelt (Anzahl Projekte, thematische Schwerpunkte, Struktur Projektträger, Projekt-/Fördervolumen, im Vergleich zu den weiteren Förderthemen von Innosuisse usw.)? - Wie haben sich andere, nicht von Innosuisse geförderte Innovationsprojekte entwickelt? Wie wurden diese finanziert? - Welche Unterschiede ergeben sich in geförderten Projekten mit und ohne Beteiligung eines SCCER? - Wurden die geförderten Projekte erfolgreich abgeschlossen? - Wie gross ist der Mitnahmeeffekt der Projektförderung? - Welchen Einfluss hatten der Auf- und Ausbau von Forschungskapazitäten bei den SCCER auf die Entwicklung der Projektförderung bei der Innosuisse? - Wie ist der Nutzen der zusätzlichen Fördergelder von Innosuisse für Innovationsprojekte zu beurteilen (Additionalität)?

Evaluationsgegenstand 4 (EG 4): Outcome I

Hauptfrage	<ul style="list-style-type: none"> - Hat die Förderung der SCCER dazu beigetragen, die bestehenden Forschungsstrukturen im Energiebereich der Schweiz dauerhaft zu stärken und zu vergrössern? - Sind die gestärkten und neu entstandenen Förderstrukturen nachhaltig?
Qualitative Beurteilung der Wirksamkeit durch Evaluationspanels	<ul style="list-style-type: none"> - Wie haben die SCCER nach Einschätzungen der Evaluationspanels die wissenschaftlichen Zielsetzungen und die angestrebten Impulse zur Innovationstätigkeit mit den zusätzlich aufgebauten respektive ausgebauten Forschungskapazitäten erreicht?
Fragen zu der Strukturwirkung der Förderung und Vernetzung	<ul style="list-style-type: none"> - Ermöglichte die Programmkonzeption den Auf- und Ausbau von Forschungs- und Innovationsstrukturen, die dauerhaft erhalten werden können? - Wie haben sich die personellen Forschungskapazitäten gemäss Aktionsplan und Leistungsvereinbarungen mit den SCCER entwickelt und welche Unterschiede sind hierbei zwischen den SCCER aufgetreten? - Welche Synergien und Netzwerkeffekte sind durch die Zusammenarbeit innerhalb und zwischen den SCCER eingetreten und wie hat sich hierbei die Inter- und Transdisziplinarität der Energieforschung in der Schweiz entwickelt? - Welche dauerhaften strukturellen Wirkungen auf die Energieforschung in der Schweiz dürfen aufgrund der SCCER erwartet werden? - Wurden respektive werden relevante Forschungsstellen (gemessen an ihrer Bedeutung an wissenschaftlichen Ergebnissen in der Energieforschung) durch die SCCER und ihre Netzwerke nicht oder zu schwach berücksichtigt? - Welchen Einfluss haben die SCCER auf die Stärkung der internationalen Ausrichtung und die Einbettung der Schweizer Energieforschung? - Welche Wirkungen hatte die Projektförderung für die involvierten Personen (z.B. Karriereschritt)?

Evaluationsgegenstand 5 (EG 5): Outcome II

Hauptfrage	<ul style="list-style-type: none"> – Wurde Wissen, Produkte und Dienstleistungen der SCCER und der Projektförderung von Unternehmen, Verwaltung und Politik aufgenommen und genutzt?
Fragen zu den Transferwirkungen der SCCER	<ul style="list-style-type: none"> – Durch wen und wofür wurden respektive werden die institutionalisierten WTT-Angebote der Transferstelle der SCCER genutzt? – Welche Bedeutung haben die in den SCCER entstandenen Aus- und Weiterbildungsangebote für die Curricula an den Hochschulen? – Welche Bedeutung haben die in den SCCER entstandenen Aus- und Weiterbildungsangebote für die Unternehmen? – In welchen Bereichen wurden respektive werden die Erwartungen des Aktionsplans betreffend Wissens- und Technologietransfer gut respektive ungenügend erfüllt? – Haben die WTT-Angebote der SCCER den Zugang von Unternehmen – insbesondere auch von KMU – zur Energieforschung in der Schweiz verbessert? – Welche Anhaltspunkte sind erkennbar, dass Folgewirkungen des Förderprogramms im Bereich des WTT die «Innovationslandschaft Schweiz» für Energietechnologie und das nationale Energiesystem dauerhaft verändern? – Wie sind die Marktumsetzung und das Potenzial der Innovationsprojekte zur Marktumsetzung zu beurteilen? Wo liegen allfällige Hindernisse zur Marktumsetzung?

Evaluationsgegenstand 6 (EG 6): Impact

Hauptfrage	<ul style="list-style-type: none"> – Wie weit haben die SCCER, die Joint Activities und die Projektförderung insgesamt die Forschungslandschaft der Schweiz im Energiebereich verändert? Wie nachhaltig sind die Veränderungen?
Impact I: Wahrnehmung	<ul style="list-style-type: none"> – Welche Wahrnehmung hat das Förderprogramm Energie und seine Instrumente in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik der Schweiz erreicht? – Welche Wahrnehmung hat das Förderprogramm Energie und seine Instrumente international erreicht?
Impact II: Beiträge an den Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz»	<ul style="list-style-type: none"> – Wie haben die in den SCCER geschaffenen Forschungskapazitäten auf die Forschungsstruktur der Energieforschung in der Schweiz gewirkt? – Welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen löste das Förderprogramm Energie insgesamt zur Zielerreichung des Aktionsplans koordinierte Energieforschung aus? (Stärkung, Struktureffekte, Abstimmung, Stärkung Rolle BFE, Integration EU, Verlagerung der Forschungsschwerpunkte) – Welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen löste das Förderprogramm Energie zur Zielerreichung in der Umsetzung in Markt, Politik und Gesellschaft aus? – Welchen Einfluss hat das Förderprogramm Energie auf die Zielerreichung der Energiestrategie 2050? Wie ist die tatsächliche Wirkungslogik des Förderprogramms Energie zu beschreiben (inkl. Darstellung als Wirkungsmodell) und hat diese eine Additionalität zur bestehenden Energieforschung erzeugt? – Wie sind die Beiträge an den Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» aus einer übergeordneten und breiten Kosten-Wirksamkeits-Betrachtung einzuschätzen? – Kann das Förderprogramm als effektiv beurteilt werden?

Synthese/Schlussfolgerungen Beitrag zu den Zielen des Aktionsplans	<ul style="list-style-type: none"> – Welchen Beitrag hat das Förderprogramm Energie zu den Zielen des Aktionsplans geleistet? – Welche Empfehlungen lassen sich für die zukünftige Forschungsförderung im Energiebereich ableiten?
--	--

Quelle: Darstellung Interface/Joanneum Research, basierend auf Fragestellungen nach Pflichtenheft, neu gruppiert nach dem Wirkungsmodell.

A 4 Übersicht Grundlagen Dokumentenanalyse

In Darstellung DA 25 wird die Dokumentengrundlage aufgezeigt.

DA 25: Dokumentengrundlage

Begleitforschung

- Good, Barbara; Ohler, Fritz (2016): Module 4 – International positioning (Draft final report 29/02/2016). SCCER Accompanying research. Berlin: Technopolis Group. (unveröffentlicht)
- Hammer, Stephan; Wunderlich, Alexander; Iten, Rolf (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Synthesis, Final Report, August 2019, Zürich: INFRAS.
- Hammer, Stephan; Wunderlich, Alexander; Iten, Rolf; Buser, Benjamin (2018): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 4: Analysis of the collected set of indicators, Final Report, August 2018, Zürich: INFRAS und EBP.
- Kirchner, Almut; Stephan, Heinrich; Koziel, Sylvie; Auf der Maur, Alex; Spillmann, Thorsten; Thormeyer, Christoph (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 3b: Networking and (interdisciplinary) collaboration, Final Report, März 2019, Basel: Prognos.
- Perch-Nielsen, Sabine; von Felten, Nana; Mack, Alexander (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019. Module 2: Implementation of Scientific Results, Final Report. Zollikon und Neuenburg: EBP und IRENE.
- Wunderlich, Alexander; Hammer, Stephan; Iten, Rolf (2019): SCCER Accompanying Research 2017–2019 Module 3a: Preparations for the permanent establishment of the SCCERs, Final Report, Juli 2019, Zürich: INFRAS.

Innosuisse

Monitoring-Daten und Adresslisten Fördercontrolling Innosuisse (Daten zur Verfügung gestellt durch Frau Caroline Kämmle, Fördercontrolling Innosuisse)

- Monitoring Energy Projects 2020 und Adressliste Energy Projects 2020
- Monitoring Energy Projects 2019 und Adressliste Energy Projects 2019
- Monitoring Energy Projects 2018 und Adressliste Energy Projects 2018
- Monitoring Energy Projects 2017 und Adressliste Energy Projects 2017
- Monitoring Energy Projects 2016 und Adressliste Energy Projects 2016
- Monitoring Förderprogramm Energie 2013–2015

Geschäftsberichte 2018-2020

- Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2020): Jahresrechnung 2020. Bern.
- Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2019): Jahresrechnung 2019. Bern.
- Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2018): Jahresrechnung 2018. Bern.

Tätigkeitsberichte 2013–2017

- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2018): Ein erfolgreiches letztes KTI-Jahr. Tätigkeitsbericht 2017. Bern.
- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2017): Das KTI-Jahr am Puls von Wirtschaft und Hochschulen. Tätigkeitsbericht 2016. Bern.
- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2016): Die KTI als starke Kraft mitten in dynamischen Entwicklungen. Tätigkeitsbericht 2015. Bern.
- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2015): Die Förderung der KTI bringt die Schweiz voran. Tätigkeitsbericht 2014. Bern.
- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2014): Die KTI unterstützt mit ihrer Förderung der Innovation die Energiewende. Tätigkeitsbericht 2013. Bern.

Weitere Unterlagen Innosuisse

- Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2019): Mehrjahresprogramm 2021–2024. Bern.
- Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2015): Mehrjahresprogramm 2017-2020. Bern.

SCCER

Grundlagen

Bundesrat (2012): Botschaft zum Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz» – Massnahmen in den Jahren 2013–2016 vom 17. Oktober 2012. BBI 12.079. Bern.

Kaiser, Tony; Hotz-Hart, Beat; Wokaun, Alexander (2012): Aktionsplan «Koordinierte Energieforschung Schweiz». Bericht im Auftrag der Interdepartementalen Arbeitsgruppe (IDA) Energie (EDI-EVD-UVEK). Bern.

WTT-Konzepte

SCCER CREST (2017): SCCER CREST. Report on Requirement 2017. Basel. (unveröffentlicht)

SCCER EIP (2017): SCCER EIP – KTT Concept 2017. Zürich. (unveröffentlicht)

SCCER FEEB&D (2017): SCCER FEEB&D – KTT Concept. Phase II (2017–2020). Dübendorf. (unveröffentlicht)

SCCER FURIES (ohne Jahr): ANNEX III: KTT-Concept. Lausanne. (unveröffentlicht)

SCCER Mobility (2017): SCCER Mobility KTT Concept. Zürich. (unveröffentlicht)

Schmidt, T.J.; Roth, J. (2017): SCCER HaE. Knowledge and Technology Transfer Concept. Zürich. (unveröffentlicht)

SCCER SoE (2017): SCCER-SoE Knowledge and Technology Transfer (KTT) Concept. Zürich. (unveröffentlicht)

Zeifang, Markus (2017): Concept for KTT activities of the SCCER BIOSWEET managing office. Villigen PSI. (unveröffentlicht)

Monitoring SCCER (zur Verfügung gestellt durch Frau Alessia Salmina, Projekt- und Programmförderung Innosuisse, Förderprogramm Energie)

Zusammenfassung Monitoring-Daten aller SCCER für die Geschäftsjahre 2014–2020 (Übersicht Innosuisse, A. Salmina)

Detaillierte Monitoring-Unterlagen aller SCCER für die Geschäftsjahre 2014–2020

Finanzberichte SCCER

«Financial Monitoring» aller SCCER für die Geschäftsjahre 2014–2020

Evaluationen SCCER

«Consolidated Evaluation Reports» (CER) aller SCCER für die Geschäftsjahre 2014–2020

Gesamtprogrammberichte:

Balthasar, Andreas; Fechner, Hubert; Fuhrmann, Henning; Kaltschmitt, Martin; Lenz, Barbara; Nowak, Stefan; Schalcher, Hans-Rudolf; Thalman, Philippe; Umbach, Eberhard; Kommission für Technologie und Innovation (2018): SCCER Programme Report 2017. Funding of the Swiss Competence Centers for Energy Research by the CTI, Phase II (2017–2020). Bern: Innosuisse

Fechner, Hubert; Fuhrmann, Henning; Kaltschmitt, Martin; Lenz, Barbara; Nowak, Stefan; Sauer, Alexander; Schalcher, Hans-Rudolf; Stadelmann-Steffen, Isabelle; Thalman, Philippe; Umbach, Eberhard; Sekretariat Innosuisse (2020): SCCER Programme Report 2019. Funding of the Swiss Competence Centers for Energy Research by Innosuisse, Phase II (2017–2020). Bern: Innosuisse.

Fechner, Hubert; Fuhrmann, Henning; Kaltschmitt, Martin; Lenz, Barbara; Nowak, Stefan; Sauer, Alexander; Schalcher, Hans-Rudolf; Thalman, Philippe; Umbach, Eberhard; Sekretariat Innosuisse (2019): SCCER Programme Report 2018. Funding of the Swiss Competence Centers for Energy Research by Innosuisse, Phase II (2017–2020). Bern: Innosuisse.

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021a): Schlussbericht Förderprogramm Energie. Bern.

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2021b): Discover 2020. Bern.

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2020): Discover 2019. Bern.

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2019a): Discover 2018. Bern.

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (2019b): Mehrjahresprogramm 2021–2024. Spitzenplatz. Bern.

Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2017a): SCCER Programme Report 2016. Funding of the Swiss Competence Centers for Energy Research by the CTI, Phase I (2013–2016). Bern.

Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2016): SCCER Programme Report 2015. Funding of the Swiss Competence Centers for Energy Research by the CTI, Phase I (2013–2016). Bern.

Weitere Unterlagen

Cellina, F.; Castri, R.; Simão, J. (2018): Lessons from a mobility smart city living lab triggering new governance practices at the urban level. In Proceedings of «Breaking the Rules! Energy Transitions as Social Innovations International Conference», Berlin.

Kommission für Technologie und Innovation (KTI) (2017b): Themenbericht 2017. Energie für die Zukunft. Highlights aus drei Jahren Forschung an den Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER). Bern.

Joint Activities (JA)

Monitoring JA

«Joint Activity Evaluation Reports» aller Joint Activities für die Geschäftsjahre 2017–2019

Finanzberichte SCCER

«Financial Monitoring» aller Joint Activities von 2017–2019

Evaluationen

Fuhrmann, Henning; Balthasar, Andreas; Thalmann, Philippe (2017): Joint Activity Evaluation Report 2017. Bern: Kommission für Technologie und Innovation (KTI).

Weitere Unterlagen

Bundesrat (2020): Botschaft zur Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2021–2024 vom 26. Februar 2020. BBI 20.028. Bern, 3682–3924.

Quelle: Zusammenstellung Interface/Joanneum Research.

A 5 Interviews

Mit folgenden Personen wurde ein Interview geführt.

DA 26: Liste der Interviewpartner/-innen

	<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>	<i>Vertretung Gruppe</i>
Innosuisse				
1	Dr. Kathrin Kramer zusammen mit Nicolas Martin	Innosuisse	Abteilungsleiterin Förderprogramm Energie Wissenschaftlicher Mitarbeiter thematische Programme (Energy&Environment)	Programmakteure
2	Dr. Adriano Nasciuti (f)	Innosuisse Innovationsrat SCCER SUPSI – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana	Mitglied Präsident Steuerungskomitee (SteKo)	Programmakteure
3	Dr. Beat Hotz-Hart	Emeritierter Prof. Uni ZH	Mitentwickler des Förderprogramms Energie	Programmakteure
BFE				
4	Dr. Rolf Schmitz	Bundesamt für Energie	Leiter Energieforschung	Programmakteure
5	Dr. Sandra Hermle	Bundesamt für Energie SCCER	Expertin	Programmakteure
SNF				
6	Prof. Dr. Marcel Mayor (Ersatz Claudia Binder)	SNF SCCER Universität Basel	Forschungsrätin Mitglied Steuerungskomitee	Programmakteure

	<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>	<i>Vertretung Gruppe</i>
SCCER FEEB&D – Future Energy Efficient Buildings & Districts				
7	Prof. Dr. Matthias Sulzer	EMPA – SCCER FEEB&D	Head	SCCER
8	Dr. Martin Patel	Universität Genf – SCCER FEEB&D	WTT-Verantwortlicher	SCCER
9	Dr. Kristina Orehounig	SCCER FEEB&D	Researcher	SCCER
SCCER EIP – Efficiency of Industrial Processes				
10	Prof. Dr. Philipp Rudolf von Rohr	ETHZ – SCCER EIP	Head WTT-Verantwortlicher	SCCER
11	Dr. Johannes Tiefenthaler	ETHZ – SCCER EIP	Researcher	SCCER
SCCER FURIES – Future Swiss Electrical Infrastructure				
12	Prof. Dr. Mario Paolone (e)	EPFL – SCCER FURIES	Head	SCCER
13	Georgios Sarantakos (e)	EPFL – SCCER FURIES Joint Activity Socio-economic and technical planning of multi-energy systems	Programme Manager Responsible	SCCER
14	Dr. Anja Derviskadic	Swissgrid, Ehem. SCCER FURIES	Ehem. Researcher	SCCER
SCCER HaE – Heat & Electricity Storage				
15	Prof. Dr. Thomas Justus Schmidt	PSI – SCCER HaE Eidgenössische Energieforschungskommission (CORE)	Head Mitglied	SCCER
16	Dr. Jörg Roth	PSI – SCCER HaE	Coordinator	SCCER
17	Dr. Anastasia Stamatou	HSLU – SCCER HaE	Researcher	SCCER
SCCER SoE – Supply of Electricity				
18	Prof. Dr. Domenico Giardini	ETHZ – SCCER SoE	Head	SCCER
19	Dr. Gianfranco Guidati	ETHZ – SCCER SoE Joint Activity Scenario and Modeling Initiative	Office Manager Responsible	SCCER
20	Manfred Stähli	WSL – SCCER SoE	Researcher	SCCER
SCCER CREST – Competence Center for Research in Energy, Society and Transition				
21	Prof. Frank Krysiak	Universität Basel – SCCER CREST Eidgenössische Energieforschungskommission (CORE)	Head Mitglied	SCCER
22	Pascal Kienast	ZAHW – SCCER CREST	WTT-Verantwortlicher	SCCER
23	Dr. Corinne Moser	Econcept, Ehem. SCCER CREST	Ehem. Researcher	SCCER

	<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>	<i>Vertretung Gruppe</i>
SCCER Mobility – Efficient Technologies and Systems for Mobility				
24	Prof. Dr. Konstantinos Boulouchos	ETHZ – SCCER Mobility	Head	SCCER
25	Dr. Gloria Romera Guereca	ETHZ – SCCER Mobility	Office Manager/KTT Contact Person	SCCER
26	Dr. Brian Cox	INFRAS, Ehem. SCCER Mobility	Ehem. Researcher	SCCER
SCCER BIOSWEET – Biomass for Swiss Energy Future				
27	Prof. Dr. Oliver Kröcher	PSI/EPFL – SCCER BIOSWEET	Head	SCCER
28	Dr. Markus Zeifang	PSI – SCCER BIOSWEET	WTT-Verantwortlicher	SCCER
29	Dr. Vanessa Burg	SCCER BIOSWEET	Researcher	SCCER
Hochschulen mit Beteiligungen an den SCCER				
30	Prof. Dr. Cécile Münch-Alligné (f)	HES-SO SCCER SoE	Head of the research group «Hydroelectricity», Institute of Systems Engineering, Hydroelectricity (HES-SO, Valais)	Hochschule
31	Prof. Dr. Timothy Griffin	Fachhochschule Nordwestschweiz SCCER BIOSWEET	Leiter Institut für Biomasse und Ressourceneffizienz	Hochschule
32	Prof. Dr. Peter Broekmann	Universität Bern SCCER HaE	Leiter Forschungsgruppe «Interfacial Electrochemistry Group», Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie	Hochschule
33	Prof. Dr. Rolf Wüstenhagen	Universität St.Gallen SCCER Mobility, CREST	Institut für Wirtschaft und Ökologie (IWÖ), Chair of Management of Renewable Energies	Hochschule
Unternehmen (exkl. Energiewirtschaft) Namen der Ansprechpersonen sind noch zu ermitteln, sind in den Monitoring-Berichten nicht angegeben.				
34	Dr. Andreas Hafner	BASF Schweiz AG, Dübendorf	Senior Innovation Manager	SCCER FEED&D
35	Dr. Christoph Ellenberger	SenTec AG, Therwil	Projektleiter	SCCER EIP
36	Dr. Paolo Romano (f)	Zaphiro Technologies, Ecublens	CEO & Co-Founder	SCCER FURIES
37	Andreas Leuenberger	BMS-Energietechnik AG, Wilderswil	Mitglied Geschäftsleitung	SCCER HaE
38	Dr. Peter Meier	Geo Energie Suisse AG	CEO	SCCER SoE
39	Rolf Löhner	Scheco AG, Winterthur	Geschäftsleiter	SCCER EIP
40	Dr. Michael Frambourg	Volkswagen AG, Wolfsburg DE	Forschungs- und	SCCER Mobility

<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>	<i>Vertretung Gruppe</i>
Entwicklungsexperte			
41	Remy Buser	Bloom Biorenewables SA, Marly	CEO & Co-Founder SCCER BIOSWEET
Unternehmen aus der Energiewirtschaft			
42	Benno Schwegler	Kraftwerke Oberhasli (KWO), In- netkirchen	Bereichsleiter Energie, Ver- kauf und Marketing, Mitglied der Geschäftsleitung St. Galler Stadtwerke SCCER CREST, FEEB&D, Mobility
43	Marcel Ruegg (f)	SIG, Genf	Direktor Mitglied Board SCCER CREST SCCER CREST
44	Dr. Walter Sattinger	Swissgrid AG, Laufenburg	Senior Ingenieur SCCER FURIES
Öffentliche Verwaltung			
45	Peter Graf	Stadt St. Gallen	Bereichsleiter Energie, Ver- kauf und Marketing, Mitglied der Geschäftsleitung St. Galler Stadtwerke SCCER CREST, FEEB&D, Mobility
46	Patrick Kutschera	EnergieSchweiz	Geschäftsführer SCCER CREST

Legende: Cooperation Partner = Monitoring-Berichte der SCCER 2020, Programme Manager = Homepages der SCCER.

A 6 Leitfäden

Die verwendeten Leitfäden für die interviewten Programmakteure, Direktbeteiligte der SCCER (Heads, WTT-Verantwortliche, Forschende) und die Umsetzungspartner der SCCER sind nachfolgend aufgeführt.

A 6.1 Leitfaden Programmakteure

DA 27: Interviewleitfaden Programmakteure

<i>Code</i>	<i>Frage</i>	<i>Innosuisse</i>	<i>BFE</i>	<i>SNF</i>
1 Zu Ihrer Person				
0	a) Bitte stellen Sie sich kurz vor. Was ist Ihre Funktion, welche Aufgaben umfasst Ihre Funktion und wie lange sind Sie schon in dieser Funktion tätig?	x	x	x
0	Wo liegen Ihre Berührungspunkte mit dem Förderprogramm Energie?	x	x	x
2 Konzept des Förderprogramms				
EG1	Wurden aus Ihrer Sicht im Verhältnis zum Budget angemessene Ziele für das Förderprogramm Energie definiert? Inwiefern – zu hoch, zu niedrig, zu wenig präzise...? (vgl. Zielsetzung gemäss Abschnitt 1.3)	x	x	x
EG1	Inwieweit beurteilen Sie den gewählten Programmaufbau (SCCER, Joint Activities, Innovationsprojekte) im Rückblick als zielführend und geeignet, die Ziele zu erreichen? Was hätte man allenfalls anders machen müssen?	x	x	x
EG1	b) Welche Erwartungen hatten Sie persönlich an das Förderprogramm? Inwiefern wurden diese erfüllt beziehungsweise nicht erfüllt?	x	x	x

Code	Frage	Innosuisse	BFE	SNF
EG1	b) Wie beurteilen Sie die Einbettung der SCCER, Joint Activities und Innovationsprojekte des Förderprogramms Energie in die gesamte Förderlandschaft der Schweiz? Gab es z.B. Überschneidungen oder unklare Zuständigkeiten? Falls ja, in welchen Bereichen oder Themen? Wie äusserte sich dies?	x	x	x
EG1	Wurde die <i>Innovationsprojektförderung</i> auf die Ziele des Aktionsplans ausgerichtet und wurde die <i>Innovationsprojektförderung</i> auf die Ziele der SCCER abgestimmt? Falls ja, inwiefern?	x		
EG1	Wie wurden die Massnahmen des Förderprogramms mit den anderen Angeboten von Innosuisse (z.B. Start-up-Coaching, WTT-Angebote) abgestimmt? Hätte die Abstimmung allenfalls im Rückblick verbessert werden können?	x		
EG1	Wurde das Förderprogramm Energie auf die Förderung des SNF und des BFE abgestimmt? Falls ja, inwiefern? Wie hätte die Abstimmung allenfalls optimiert werden können?	x	x	x
EG1	Wer war für die Abstimmung zwischen den verschiedenen Fördergefässen (Innosuisse, BFE, SNF) verantwortlich? Inwiefern waren die Verantwortlichkeiten zielführend definiert?	x	x	x
3 Umsetzung des Förderprogramms				
EG2	b) Wie beurteilen Sie die Programmsteuerung durch Innosuisse? Wie beurteilen Sie die einzelnen Steuerungsinstrumente wie Evaluationspanels (z.B. in der Erstellung der jährlichen Evaluationen, CER = Consolidated Evaluation Reports pro SCCER), jährliche Rapporte (z.B. Financial Reports) und Monitoring-Daten (inkl. dazugehörige Monitoringberichte)? Wo sehen Sie Optimierungspotenzial?	x	x	x
EG2	Wie verläuft der Aufbauprozess der verstärkten <i>Innovationsprojektförderung</i> ? Wurden dazu Strukturen angepasst?	x		
EG2	Wie beurteilen Sie aus der Sicht Ihrer Institution die Zusammenarbeit mit Innosuisse im Zusammenhang mit dem Förderprogramm Energie? Was ist gut gelaufen, was weniger und warum?		x	x
EG2	Wie wurde das Förderprogramm Energie auf die bestehenden und etablierten Aktivitäten des WTT in der Schweiz abgestimmt? <ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung auf Angebote von Innosuisse (nationalen thematische Netzwerke (NTN), die Innovationsmentoren, Plattformen)? - Abstimmung auf den WTT bei Forschungsprojekten von Dritten, insbesondere SNF oder BFE? 	x	x	x
Output/Produkte				
EG3	b) Die Joint Activities waren darauf angelegt, den Wissensaustausch zwischen den SCCER und das inter- und transdisziplinäre Arbeiten zu begünstigen. Sie haben dazu eine Frage in der Online-Kurzbefragung beantwortet. Können Sie Ihre Antworten bitte mit Beispielen illustrieren? <ul style="list-style-type: none"> - In Bezug auf Wissenstransfer zwischen den SCCER - In Bezug auf interdisziplinäres Arbeiten (unter den wissenschaftlichen Disziplinen) - In Bezug auf transdisziplinäres Arbeiten (Einbezug von Personen ausserhalb der Wissenschaft) 	x	x	x
EG3	Mit dem Förderprogramm Energie wurden die Mittel für die <i>Innovationsprojektförderung</i> von Innosuisse deutlich erhöht. <ul style="list-style-type: none"> - Wie beurteilen Sie die Entwicklung der Projektförderung im Bereich Energie in Bezug 	x		

Code	Frage	Innosuisse	BFE	SNF
	auf Qualität der eingereichten Gesuche und der bewilligten Gesuche? – Inwiefern hatte der Aufbau der SCCER einen Einfluss auf die eingereichten und bewilligten Projekte?			
EG3	Mit dem Förderprogramm Energie wurden die Mittel für die Innovationsprojektförderung von Innosuisse deutlich erhöht. – Inwiefern hatte die verstärkte Förderung von Innovationsprojekten im Bereich Energie Einfluss auf die <i>Aktivitäten der SCCER</i> ? Wurden zusätzliche Impulse ausgelöst? – Inwiefern hat die verstärkte Förderung von Innovationsprojekten im Bereich Energie Einfluss auf die Forschungsaktivitäten von <i>anderen Forschungsinstitutionen und der Privatwirtschaft</i> ?	x	x	x
Outcome I Strukturaufbau				
EG4	In der Online-Kurzbefragung haben Sie die Frage beantwortet: «Inwiefern hat aus Ihrer Sicht das Förderprogramm Energie dazu beigetragen, die bestehenden Forschungsstrukturen im Energiebereich der Schweiz zu stärken und allenfalls zu vergrössern?» Können Sie Ihre Antwort bitte begründen?	x	x	x
EG4	Wie weit ermöglichte die Programmkonzeption des Förderprogramms Energie den Auf- und Ausbau von Forschungs- und Innovationsstrukturen, die <i>dauerhaft</i> erhalten werden können? – Hat ein Ausbau der Forschungsstrukturen aus Ihrer Sicht stattgefunden? – Werden beispielsweise die geschaffenen Professuren Ihrer Einschätzung nach bestehen bleiben? Begründen Sie.	x	x	x
EG4	b) Wie weit gibt es Elemente, Strukturen oder Themen, die gemäss Ihrer Einschätzung ohne den Impuls des Förderprogramms Energie <i>nicht, später oder noch nicht</i> im gleichen Umfang erarbeitet worden wären? Oder umgekehrt: Wie weit wäre die Stärkung der Strukturen <i>auch ohne Förderprogramm</i> erfolgt – allein dadurch, dass das Thema Energie im Zusammenhang mit dem Klimawandel ohnehin an Relevanz gewinnt?	x	x	x
EG4	Welche Wirkungen des Förderprogramms Energie sind aus Ihrer Sicht betreffend die Zielsetzung «Anreize bieten für die Forschergemeinde, sich neu zu orientieren und – wo sinnvoll – Verlagerungen in den traditionellen Forschungsgebieten vorzunehmen» zu erkennen? Können Sie Beispiele nennen?	x	x	x
EG4	Konnte das Förderprogramm Energie aufgrund der grossen Menge der eingesetzten Fördermittel <i>andere</i> Strukturwirkungen entfalten als ansonsten vergleichbare Förderansätze? Falls ja, bitte nennen Sie Beispiele.	x	x	x
EG4	b) Gab es unterschiedliche Struktureffekt je nach Grösse und finanzieller Stärke der Forschungsinstitution? Hypothese z.B. Der Effekt war stärker bei den Fachhochschulen als im ETH-Bereich?	x	x	x
EG4	Wie weit hat das Förderprogramm zu einer Stärkung der <i>internationalen</i> Ausrichtung und zu einer besseren internationalen Einbettung der Schweizer Energieforschung geführt? Bitte begründen Sie.	x	x	x
EG4	Wie weit gibt es Forschungsstellen (gemessen an ihrer Bedeutung an wissenschaftlichen Ergebnissen in der Energieforschung) in der Schweiz, die durch die SCCER und ihre Netzwerke nicht oder zu schwach berücksichtigt wurden? Wenn ja, welche?	x	x	x
Outcome II Wissens- und Technologietransfer				

Code	Frage	Innosuisse	BFE	SNF
EG5	Welchen Einfluss hatte das Förderprogramm Energie auf den Zugang von Unternehmen – insbesondere auch von KMU – zur Energieforschung in der Schweiz?	x	x	x
EG5	Sie haben sich in der Online-Kurzbefragung zum Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung zu Unternehmen und der öffentlichen Hand geäußert. Falls Sie WTT wahrgenommen haben, in welcher Form fand dieser statt? Über Personen, die nun in privaten Unternehmen arbeiten Über Wissen in Form von Studien und Expertisen In Form von Patenten oder Lizenzen In anderer Form?	x	x	x
EG5	b) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie betreffend Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik?	x	x	x
EG5	Gibt es Anhaltspunkte, wonach das Förderprogramm die «Innovationslandschaft Schweiz» für Energietechnologie und das nationale Energiesystem dauerhaft verändert hat? Können Sie Beispiele nennen?	x	x	x
EG5/SI	b) Sehen Sie konkrete Erkenntnisse/Produkte aus Ihrem SCCER, die das Potenzial haben, <i>soziale Innovationen</i> anzustossen? Mit sozialen Innovationen sind neue Strukturen, Businessmodelle oder Verhaltensweisen in der Gesellschaft gemeint (Strukturen z.B. Repair-Cafés unterstützen/aufbauen, Verhaltensweisen z.B. Leute beginnen selbst urban gardening zu betreiben). Falls ja, welche?	x	x	x
SI	Sind Ihnen bezüglich «sozialer Innovation» im Energiebereich oder der Energieforschung gute Beispiele in der Schweiz oder auch international bekannt? Falls ja, bitte um Nennung.	x	x	x
Impact und Abschluss				
EG6	a) Wie wird gemäss Ihrer Einschätzung das Förderprogramm Energie (SCCER, Joint Activities, Innovationsprojekte) in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik der Schweiz wahrgenommen? Können Sie Beispiele nennen?	x	x	x
EG6	Welche Wahrnehmung hat aus Ihrer Sicht das Förderprogramm Energie und seine Instrumente international erreicht?	x	x	x
EG6	Sehen Sie Hinweise auf eine <i>stärkere und schnellere</i> Umsetzung von Wissen in Markt, Politik und Gesellschaft <i>dank</i> den SCCER, Joint Activities und Innovationsprojektförderung?	x	x	x
0	Haben Sie noch generelle Anmerkungen oder Hinweise auf Optimierungspotenzial zuhanden von Innosuisse und zukünftigen Forschungsprogrammen?	x	x	x

A 6.2 Leitfäden Direktbeteiligte SCCER

DA 28: Interviewleitfaden Leitung SCCER, WTT und Forschende sowie 4 SCCER-Beteiligte aus Uni und Fachhochschulen

Code	Frage	Leitung SCCER	WTT-Verantwortliche	Forschende	SCCER-Beteiligte Uni/FH
Zu Ihrer Person					

Code	Frage	Leitung SCCER	WTT-Verant- wortliche	Forschende	SCCER- Beteiligte Uni/FH
0	a) Bitte stellen Sie sich kurz vor. Was ist Ihre Funktion, welche Aufgaben umfasst Ihre Funktion und wie lange sind Sie schon in dieser Funktion tätig?	x	x	x	x
0	Wo liegen Ihre Berührungspunkte mit dem Förderprogramm Energie?			x	
Konzept des Förderprogramms					
EG1	b) Wie beurteilen Sie die Einbettung der SCCER, Joint Activities und Innovationsprojekte des Förderprogramms Energie in die gesamte Förderlandschaft der Schweiz? Gab es z.B. thematische Überschneidungen oder unklare Zuständigkeiten? Falls ja, in welchen Bereichen oder Themen?	x	x	x	x
EG1	Ihr SCCER war an Joint Activities (JA) beteiligt. Was war aus Ihrer Sicht der Mehrwert dieser JA? Nennen Sie wenn möglich ein konkretes Beispiel pro Joint Activities.	x	x	x	x
EG1	Ihr SCCER hat selbst eine übergeordnete Zielsetzung definiert. Wie kam diese zustande?	x			
EG1	Wie würden Sie generell die Zielerreichung Ihres SCCER beurteilen? Inwiefern sind Sie damit zufrieden, inwiefern allenfalls nicht?	x			
EG1	b) Welche Erwartungen hatten Sie persönlich an das Förderprogramm? Inwiefern wurden diese erfüllt beziehungsweise nicht erfüllt?	x	x	x	x
EG1	b) Wie beurteilen Sie die Programmsteuerung durch Innosuisse? Wie beurteilen Sie die einzelnen Steuerungsinstrumente wie Evaluationspanels (z.B. in der Erstellung der jährlichen Evaluationen, CER = Consolidated Evaluation Reports pro SCCER), jährliche Rapporte (z.B. Financial Reports) und Monitoring-Daten (inkl. dazugehörige Monitoringberichte)? Wo sehen Sie Optimierungspotenzial?	x			x
Umsetzung des Förderprogramms					
EG2	Wir haben aufgrund diverser Unterlagen ein Wirkungsmodell Ihres SCCER erstellt. Dieses zeigt, was Ihre Zielsetzungen waren und über welche Umsetzungselemente und Outputs Sie diese erreichen wollten. Haben wir Ihr SCCER damit im Grundsatz richtig verstanden? Haben Sie Anmerkungen? Aufgrund unseres Gesprächs werden wir das Wirkungsmodell ergänzen und bei Bedarf anpassen.	x			
EG2	Wie verlief der Aufbau und die Umsetzung Ihres SCCER in organisatorischer Hinsicht? Haben Sie neue Organisations- oder Koordinationsstrukturen zur Abstimmung innerhalb des SCCER (z.B. innerhalb und zwischen den Work Packages) aufgebaut? Nennen Sie bitte Beispiele.	x			x

Code	Frage	Leitung SCCER	WTT-Verant- wortliche	Forschende	SCCER- Beteiligte Uni/FH
EG2	Welche Steuerungsmöglichkeiten und Kompetenzen hatten der SCCER-Head und das Management, um dafür zu sorgen, dass die Workpackage-Leader ihre Aktivitäten an den Zielsetzungen des SCCER ausrichteten?	x			
EG2	Waren Sie persönlich in Joint Activities aktiv? Falls ja, in welchen?			x	x
EG2	Wie war die Zusammenarbeit in den Joint Activities organisiert, bei denen Sie involviert waren? Wie hat sich die Zusammenarbeit in diesen Joint Activities bewährt?			x	x
EG2	Hat ihre Institution Vorkehrungen getroffen für den Erhalt oder die Weiterentwicklung der aufgebauten Forschungsstrukturen nach Auslauf der SCCER-Förderung? Falls ja: welche und wer war dafür verantwortlich? falls nicht: Warum nicht?	x	x		x
EG2	Wie war der WTT in Ihrem SCCER verankert? Inwiefern war diese Verankerung für den Wissenstransfer zielführend beziehungsweise was könnte optimiert werden?	x	x		
EG2	Welche Rolle spielt der WTT in Ihrer Forschungseinrichtung nach dem Auslaufen der SCCER-Förderung? Wie ist er neu verankert?	x	x		
EG2	Wurden neben den Joint Activities von Ihrem SCCER weitere Kooperationen mit anderen SCCER gesucht? Falls ja, welche?	x			x
Output/Produkte					
EG3	Hat das Förderprogramm Energie die Forschung an bereits durch die Forschungsinstitutionen bearbeitete Themen verstärkt und/oder beschleunigt? Wenn ja, bitte nennen Sie Beispiele.	x	x	x	x
EG3	b) Gibt es Themen, Ansätze oder Herangehensweise, von denen Sie klar der Meinung sind, dass sie <u>nur dank</u> der Förderung der SCCER, Joint Activities und der verstärkten Innovationsprojektförderung aufgegriffen und ermöglicht wurden? Wenn ja, welche?	x	x	x	x
EG3/SI	Hat sich die Forschung in Ihrem SCCER auch Themen gewidmet, die nicht primär technischer Natur sind? (z.B. Umgang mit gesellschaftlichen Veränderungen, neue Organisationsmodelle u.ä.) Falls ja, nennen Sie Beispiele.	x		x	x
EG3	b) Die Joint Activities waren darauf angelegt, den Wissensaustausch zwischen den SCCER und das inter- und transdisziplinäre Arbeiten zu begünstigen. Sie haben dazu eine Frage in der Online-Kurzbefragung beantwortet. Können Sie Ihre Antworten bitte mit Beispielen illustrieren? <ul style="list-style-type: none"> - In Bezug auf Wissenstransfer zwischen den SCCER - In Bezug auf interdisziplinäres Arbeiten (unter den wissenschaftlichen Disziplinen) In Bezug auf transdisziplinäres Arbeiten (Einbezug von Personen ausserhalb der Wissenschaft)	x	x	x	x

Code	Frage	Leitung SCCER	WTT-Verant- wortliche	Forschende	SCCER- Beteiligte Uni/FH
EG3	Wie ist aus Sicht Ihres SCCER der Nutzen der zusätzlichen Fördergelder von Innosuisse für Innovationsprojekte zu beurteilen? – Inwiefern hat diese zusätzliche Förderung <i>ergänzende Impulse</i> ausgelöst? – Wie weit wären die geförderten Projekte durch Ihr SCCER auch umgesetzt worden <i>ohne</i> die Innovationsprojektförderung?	x	x		x
Outcome I Strukturaufbau					
EG4	In der Online-Kurzbefragung haben Sie die Frage beantwortet: «Welchen Beitrag hat die Förderung Ihres SCCER geleistet, die bestehenden Forschungsstrukturen im Themenbereich Ihres SCCER der Schweiz zu stärken und zu vergrössern?» Können Sie Ihre Antwort bitte begründen?	x			x
EG4	b) Wie weit wäre die Stärkung der Strukturen auch ohne Förderprogramm erfolgt – allein dadurch, dass das Thema Energie im Zusammenhang mit dem Klimawandel ohnehin an Relevanz gewinnt?	x			x
EG4	b) Gab es unterschiedliche Struktureffekt je nach Grösse und finanzieller Stärke der Forschungsinstitution? Hypothese z.B. Der Effekt war stärker bei den Fachhochschulen als im ETH-Bereich?	x	x		x
EG4	Welche Forschungsschwerpunkte aus Ihrem SCCER werden in den nächsten fünf Jahren weiterbearbeitet?	x			x
EG4	Wir gehen aufgrund der Datenanalyse davon aus, dass im Rahmen Ihres SCCER Forschungsstrukturen und -kapazitäten aufgebaut wurden. Ist das korrekt? Ist im Bereich Ihres SCCER kurz-, mittel- oder langfristigen mit einer Reduktion der Forschungskapazitäten zu rechnen? Weshalb oder weshalb nicht?	x			x
EG4	Welche Synergien und Netzwerkeffekte sind durch die Zusammenarbeit <i>innerhalb</i> Ihres SCCER genutzt worden? Inwiefern wird die Zusammenarbeit nun weitergeführt?	x	x	x	x
EG4	Können Sie Beispiele von gelungener Zusammenarbeit zwischen technisch-naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Disziplinen in und zwischen den Work Packages Ihres SCCER (oder zwischen den SCCER) nennen?	x	x	x	x
EG4	Gibt es Bemühungen von Seiten Ihrer Forschungsinstitution, die interdisziplinäre oder transdisziplinäre Zusammenarbeit auch in Zukunft zu pflegen? Falls ja, welche?	x	x	x	x

Outcome II Wissens- und Technologietransfer					
EG5	Sie haben sich in der Online-Kurzbefragung zum Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung zu Unternehmen und der öffentlichen Hand geäußert. Falls Sie WTT wahrgenommen haben, in welcher Form fand dieser statt? Über Personen, die nun in privaten Unternehmen arbeiten Über Wissen in Form von Studien und Expertisen In Form von Patenten oder Lizenzen In anderer Form?		x		
EG5	Wie hat sich die Qualität der Kooperationen mit der Privatwirtschaft, der öffentlichen Hand oder anderen Akteuren über die Laufzeit Ihres SCCER entwickelt?	x	x		x
EG5	Welche Themen oder Problemstellungen konnten aus Sicht des WTT erfolgreich in Kooperationen mit Externen bearbeitet werden? – Welche Bereiche/Themen eignen sich für solche Kooperationen?		x		
EG5	In Ihrem SCCER wurden diverse Wissens- und Technologie-Transferleistungen erarbeitet oder angeboten. Durch wen wurden/werden diese gemäss Ihrer Einschätzung/Erfahrung genutzt? (Unternehmen, Verwaltung, Politik)? Bitte machen Sie konkrete Beispiele.		x		
EG5	Gibt es <i>Weiterbildungsangebote</i> an den Forschungsinstitutionen Ihres SCCER, die direkt aus dem SCCER entstanden sind oder die gezielt Erkenntnisse aus dem SCCER vermitteln? Falls ja, bitte nennen Sie konkrete Beispiele?		x		
EG5	Welche (Wissens- oder Technologie-) <i>Transferpartner</i> haben gemäss Ihrer Einschätzung von der Zusammenarbeit im Rahmen der SCCER beziehungsweise in Innovationsprojekte <i>profitiert</i> (andere Hochschulen, Industrie, öffentliche Hand, andere Umsetzungspartner)? Aus welchen Gründen und in Bezug auf was?		x		
EG5	Gibt es Forschende aus Ihrem SCCER, die gemäss Ihrer Kenntnis unterdessen zu einem Umsetzungspartner als neuem Arbeitgeber gewechselt haben? Falls ja, in welchem Bereich?		x	x	
EG5	Hat sich betreffend Zusammenarbeit mit externen Partnern etwas verändert in den Forschungsinstitutionen Ihres SCCER gegenüber der Situation vor 2014? (Qualität, Inhalt oder Quantität der Kooperationen u.ä.?)	x	x		x
EG5	Welche Rolle haben die von KTI/Innosuisse geförderten <i>Innovationsprojekte</i> gespielt betreffend Kooperationen mit externen Umsetzungspartnern? (Im Vergleich mit den übrigen Aktivitäten der SCCER)		x		
EG5	Welchen Effekt auf die Forschung und die Kooperationen hat die Tatsache, dass Umsetzungspartner in <i>Innovationsprojekten</i> einen bedeutenden Beitrag an Eigenleistungen oder Cash-Beiträgen leisten müssen?		x		
EG5	Inwiefern wurden Vorkehrungen für das Weiterbestehen der vorhandenen Kooperationen und Kontakte zwischen Hochschulen und Umsetzungspartnern getroffen?		x		

EG5	b) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie betreffend Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik?		x		
EG5/SI	b) Sehen Sie konkrete Erkenntnisse/Produkte aus Ihrem SCCER, die das Potenzial haben, <i>soziale Innovationen</i> anzustossen? Mit sozialen Innovationen sind neue Strukturen, Businessmodelle oder Verhaltensweisen in der Gesellschaft gemeint (Strukturen z.B. Repair-Cafés unterstützen/aufbauen, Verhaltensweisen z.B. Leute beginnen selbst urban gardening zu betreiben). Falls ja, welche?	x	x	x	x
EG5/SI	Haben Sie zur Technik/den Produkten aus Ihrem SCCER auch versucht, den Bedarf, das Verhalten oder die Akzeptanz der Nutzen- den/Anwendern/-innen im Umgang mit dieser Technik/diesem Produkt zu erforschen? Falls ja, bitte um kurze Beschreibung.	x	x	x	x
Impact und Abschluss					
EG6	a) Wie wurde gemäss Ihrer Einschätzung das Förderprogramm Energie (SCCER, Joint Activities, Innovationsprojekte) in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik der Schweiz wahrgenommen? Gab es Anfragen oder Kontakte zu Politiker/-innen oder z.B. NGO? Falls ja, in welchem Zusammenhang? Nennen Sie Beispiele.	x	x	x	x
EG6	Welche Erkenntnisse lassen sich aus Ihrem SCCER formulieren im Hinblick auf die Ausrichtung und Ausgestaltung von zukünftigen Forschungsförderprogrammen? (Sowohl inhaltliche wie auch organisatorische oder strukturelle Optimierungsvorschläge)	x	x	x	x
0	Haben Sie noch generelle Anmerkungen oder Hinweise auf Optimierungspotenzial zuhanden von Innosuisse und zukünftigen Forschungsprogrammen?	x	x	x	x

A 6.3 Leitfäden Umsetzungspartner SCCER

DA 29: Interviewleitfaden Umsetzungsakteure

Code	Fragen	Unternehmen	Energieunternehmen
Zu Ihrer Person			
0	a) Bitte stellen Sie sich kurz vor. Was ist Ihre Funktion, welche Aufgaben umfasst Ihre Funktion?	x	x
0	Wo liegen Ihre Berührungspunkte mit dem Förderprogramm Energie beziehungsweise in welchen Energieforschungsprojekten waren Sie involviert und mit welchen Forschungsinstitutionen hatten Sie zu tun?	x	x
Zur Ausgangslage			
EG1	Wie kam es dazu, dass Sie sich in einem oder mehreren Forschungsprojekten engagiert haben? – über welche Kontakte o.ä.?	x	x

Code	Fragen	Unternehmen	Energieunternehmen
EG1	Welche Ziele haben Sie mit der Teilnahme am Forschungsprojekt im Rahmen des Forschungsförderprogramms Energie (SCCER oder Innovationsprojektförderung) verfolgt beziehungsweise was haben Sie sich beziehungsweise Ihr Unternehmen/Ihre Institution davon erhofft? Inwiefern wurden diese Erwartungen erfüllt?	x	x
EG1	Inwiefern hatten Sie schon früher – vor 2013, bevor es die SCCER gab – Kooperationsprojekte mit Hochschulen?	x	
EG1	Waren/sind Sie an anderen Forschungsprojekten beteiligt, die nicht im Rahmen eines SCCER oder eines von Innosuisse geförderten Innovationsprojekts stattfinden?	x	
Umsetzung des Projekts			
EG2	Sie haben in der Online-Kurzbefragung angegeben, in welchen Phasen Sie in die Projekte eingebunden waren. Beschreiben Sie kurz, inwiefern Sie in die Be- und Erarbeitung des/der Forschungsprojekts/e involviert waren.	x	x
EG2	Waren Sie mit Ablauf und Umsetzung des/der gemeinsamen Forschungsprojekts/e zufrieden? Bitte begründen Sie.	x	x
EG2	Welche Voraussetzungen müssen auf Seiten Unternehmen/öffentliche Hand gegeben sein, damit Kooperationen mit Forschungspartnern <i>möglich sind</i> ? (Finanzen, personelle Ressourcen u.ä.)	x	x
EG2	Welchen Effekt auf die Forschung und die Kooperationen hat die Tatsache, dass Umsetzungspartner in <i>Innovationsprojekten</i> einen bedeutenden Beitrag an Eigenleistungen oder Cash-Beiträgen leisten müssen?	x	x
Output/Produkte			
EG3	Welches sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten inhaltlichen Outputs/Erkenntnisse/Produkte aus den Forschungsprojekten, bei denen Sie involviert waren?	x	x
EG3	Inwiefern sind Sie mit den Ergebnissen oder Produkten, die aus dem Forschungsprojekt entwickelt wurden, zufrieden oder nicht zufrieden?	x	x
EG3	Wurden Ergebnisse erzielt, die Sie <i>ohne</i> die Zusammenarbeit mit der Forschungsinstitution nicht erzielt hätten – oder erst zu einem späteren Zeitpunkt? Bitte nennen Sie Beispiele.	x	x
EG3	Wie beurteilen Sie das Potenzial für die Marktumsetzung der Produkte und Erkenntnisse, die in den gemeinsamen Forschungsprojekten erarbeitet wurden? Wo liegen allfällige Hindernisse für die Marktumsetzung?	x	x
Outcome I Strukturaufbau			
EG4	Haben Sie im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt und seinen Ergebnissen interne Entwicklungen vorgenommen: z.B. Stellenausbau, Aufnahme neuer Produkte, Strategieberatungen oder ähnliches? Falls ja, welche? Werden diese mittelfristig weitergeführt?	x	x
Outcome II Wissens- und Technologietransfer			

Code	Fragen	Unternehmen	Energieunternehmen
EG5	Sie haben in der Online-Kurzumfrage die Frage «Wie würden Sie den Wissens- und Technologietransfer vom SCCER zu Ihrem Unternehmen beurteilen» beantwortet. Bitte begründen Sie Ihre Antwort.	x	x
EG5	Welchen <i>Nutzen</i> ziehen aus Ihrer Sicht externe Umsetzungspartner (wie Sie) aus einer Kooperation mit einer Forschungsinstitution? Oder ist der Nutzen eher auf der Forschungsseite?	x	x
EG5	Welche Themen oder Problemstellungen können aus Ihrer Sicht erfolgreich in Kooperationen mit externen Forschungspartnern bearbeitet werden? – was eignet sich für solche Kooperationen, was weniger?	x	x
EG5	Braucht es bestimmte Voraussetzungen, damit ein Nutzen auf Seiten Umsetzungspartner wahrscheinlich ist? Falls ja, welche?	x	x
EG5	Sie wurden in der Online-Kurzbefragung gefragt, ob Sie in Zukunft wieder eine Zusammenarbeit mit einem Forschungspartner eingehen würden. Können Sie bitte Ihre Antwort begründen?	x	x
EG5	Verbessern die WTT-Angebote der SCCER (wie Weiterbildungen, Demonstrationsobjekte, Messeauftritte usw.) den Zugang von Unternehmen zur Energieforschung und neusten Forschungsergebnissen? Welche besonders?	x	x
EG5	Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie betreffend Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik?	x	x
EG5	Verbessert das Instrument der <i>Innovationsprojektförderung</i> von Innosuisse aus Ihrer Sicht den Zugang von Unternehmen zur Energieforschung und neusten Forschungsergebnissen? Inwiefern?	x	x
EG5	Welchen Effekt hat die Tatsache, dass Umsetzungspartner in <i>Innovationsprojekten</i> von Innosuisse einen bedeutenden Beitrag an Eigenleistungen oder Cash-Beiträgen leisten müssen?	x	x
Impact und Abschluss			
EG6	Wie ist aus Ihrer Sicht die Wahrnehmung in der Politik oder der Zivilgesellschaft der Energieforschung (SCCER und die Innovationsprojekte)?	x	x
0	Haben Sie noch generelle Anmerkungen oder Hinweise auf Optimierungspotenzial zuhanden von Innosuisse und zukünftigen Forschungsprogrammen?	x	x

A 7 Übersicht Teilnehmende Peer-Review

DA 30: Teilnehmende Peer-Review

Name	Institution	Funktion
Dr. Stefan Nowak	Netz Energie & Technologie AG	Vorsitzender & Mitglied Kerngruppe Evaluationspanel SCCER (2013-2020); Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie

<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>
Dr. Adriano Nasciuti	SUPSI & Innosuisse	Präsident Steuerungskomitee SCCER; Innovationsrat, Innosuisse
Dr. Rolf Schmitz	Bundesamt für Energie	Leiter Energieforschung BFE, Delegierter im Forschungsleitungsgremium der Internationalen Energieagentur IEA
Prof. Dr. Barbara Lenz	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrsforschung	Mitglied Kerngruppe Evaluationspanel SCCER
Walter Steinlin	-	Ehem. Präsident KTI, Ehem. Präsident Steuerungskomitee SCCER
Prof. Dr. Konstantinos Boulouchos	ETH Zürich	Head SCCER Mobility
Prof. Dr. Domenico Giardini	EHT Zürich	Head SCCER SoE (2014-2020)
Prof. Dr. Thomas Justus Schmidt	ETH Zürich	Head SCCER HaE (2014-2020)
Dr. Kathrin Kramer	Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung	Stv. Leiterin Projekt- und Programmförderung, Leiterin Förderprogramm Energie, Innosuisse; Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie

A 8 Übersicht Teilnehmende Foresight-Konferenz

DA 31: Teilnehmende Foresight-Konferenz

<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>
Dr. Theresia Vogel	Klima- und Energiefonds Österreich	Geschäftsführerin
Dr. Martin Näf	CORE ABB	Präsident CORE, Global Head of R&D Traction, ABB
Julian Meitanis	Axpo Group	Head Sustainability
Dr. Rolf Schmitz	Bundesamt für Energie	Leiter Energieforschung BFE, Delegierter im Forschungsleitungsgremium der Internationalen Energieagentur IEA
Dr. Gregor Häfliger	SBFI	Vizedirektor
Priska Wismer-Felder	-	Nationalrätin Die Mitte (Kanton LU), Mitglied der Umwelt- und Energiekommission
Kurt Egger	-	Nationalrat Grüne (Kanton TG), Mitglied der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-N), Geschäftsleiter Nova Energie GMBH
Ruedi Noser	-	Ständerat, Mitglied der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-S), Verwaltungsrat Noser Management AG
Dr. Stefan Nowak	Netz Energie & Technologie AG	Vorsitzender & Mitglied Kerngruppe Evaluationspanel SCCER (2013-2020); Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie

<i>Name</i>	<i>Institution</i>	<i>Funktion</i>
Dr. Theresia Vogel	Klima- und Energiefonds Österreich	Geschäftsführerin
Dr. Adriano Nasciuti	SUPSI & Innosuisse	Präsident Steuerungskomitee SCCER; Innovationsrat, Innosuisse
Dr. Kathrin Kramer	Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung	Stv. Leiterin Projekt- und Programmförderung, Leiterin Förderprogramm Energie, Innosuisse; Begleitgruppe Evaluation Förderprogramm Energie