



Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen

Bericht 2019



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
**Staatssekretariat für Bildung,
Forschung und Innovation SBFI**

Bilder: Projekt Hyperbole (S.14), FEMTOprint SA (S.22), Olivier Bloch, Agroscope (S.30), Vincent Spano, Idiap (S.39), Boris Kolvenbach, School of Life Sciences FHNW (S.54), projet Lifepath (S.62).

Titelbild: Im vorliegenden Bericht zeigen verschiedene Projektbeispiele, wie sich die Beteiligung der Schweiz an den europäischen Rahmenprogrammen für Forschung und Innovation konkret auswirkt. Dazu zählt beispielsweise auch das Projekt «Femtoprint». In diesem Forschungsprojekt ging es darum, einen 3D-Drucker für aus Glas gefertigte Kleinstgeräte, sogenannte Mikrosysteme, zu entwickeln (siehe Seite 22 und 23).

Kontakt

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI
Einsteinstrasse 2, CH-3003 Bern
Tel. +41 58 463 50 50, europrogram@sbfi.admin.ch
www.h2020.ch

Impressum

Herausgeber: Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, © 2019
Redaktion: Ressort EU-Forschungsrahmenprogramme
Layout: Ressort Kommunikation SBFI
Übersetzung: Sprachdienste SBFI und Bundeskanzlei
Druck: BBL
Sprachen: Deutsch, Französisch und Englisch
ISSN: 2296-3847

Inhalt

Zusammenfassung	5
Einleitung	8
1 Auswirkungen auf die Forschungsförderung.	11
2 Auswirkungen auf Wirtschaft und Beschäftigung	27
3 Auswirkungen auf die Netzwerke wissen- schaftlicher Zusammenarbeit	37
4 Auswirkungen auf die Wissens- und Kompetenzproduktion	44
5 Auswirkungen auf die Gesellschaft.	53
6 Methodische Aspekte und Herausforderungen . .	65
Anhang 1	68
Anhang 2	73

Zusammenfassung

Situierung und Methodik des Berichts

Im Auftrag der eidgenössischen Räte unterhält das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI seit 2009 ein Controlling zur Prüfung der Kostenwirksamkeit und der Effekte der Schweizer Teilnahme an den Rahmenprogrammen der Europäischen Union für Forschung und Innovation (kurz EU-Forschungsrahmenprogramme, FRP).

Der vorliegende Bericht ist nach 2009¹ und 2014² der dritte seiner Art. Er ergänzt die regelmässig erscheinenden Berichte «Zahlen und Fakten der Schweizer Beteiligung an den EU-Forschungsrahmenprogrammen» des SBFI, welche den aktuellen Beteiligungsstand der Schweiz jeweils als quantitative Momentaufnahme darlegen.³

Die Methodik für die Wirkungsanalyse in diesem Bericht beruht auf einem Indikatorssystem, das bereits in den beiden früher erschienenen Wirkungsstudien entwickelt und angewandt wurde. In der vorliegenden Ausgabe wurde das Indikatorssystem und damit die Fragestellung der zur Datenerhebung durchgeföhrten Umfrage erweitert und weiterentwickelt. Insgesamt 878 Teilnehmende aus der Schweiz, die sich an einem Projekt des 6., 7. oder des 8. FRP (Horizon 2020)⁴ beteiligt haben, beantworteten einerseits allgemeine Fragen zu ihren generellen Erfahrungen bei der Teilnahme an den FRP, andererseits zu Erfahrungen in den Projekten, an denen sie teilgenommen haben.

In den Kapiteln 1–5 des Berichts werden spezifische Aspekte anhand geeigneter Indikatoren präsentiert, gefolgt von methodischen Hinweisen in Kapitel 6. Der Bericht wird ergänzt durch Fallbeispiele konkreter FRP-Projekte (Einblicke) sowie Interviews mit Vertretern der nationalen Förderinstitutionen im Bereich Forschung und Innovation (Schweizerischer Nationalfonds und Innosuisse).

Wichtigste Ergebnisse

Die gezielte Untersuchung spezifischer Auswirkungen der FRP-Beteiligung mittels verschiedener Indikatoren ergibt trotz der prinzipiellen Beschränktheit der Methodik ein grundsätzlich positives Bild: Aus den Ergebnissen lässt sich schliessen, dass die Investition in die Beteiligung an den FRP für die Schweiz als Standort von Forschung und Innovation (F&I) sowohl notwendig als auch lohnend ist. Die vorliegenden Ergebnisse stehen in Einklang mit denjenigen, die in den Vorgängerberichten präsentiert wurden.

Gemäss den Studienergebnissen sind die FRP ein integraler Bestandteil der schweizerischen F&I-Landschaft. Die Bedeutung der FRP reicht dabei über die rein monetäre Förderung hinaus: Die FRP ermöglichen den Akteuren aus Forschung und Innovation die Integration in das internationale kompetitive Umfeld. Dies wirkt sich auf die Wettbewerbsfähigkeit des Forschungs- und Innovationsstandorts «Schweiz» aus.

¹ Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz an den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen, SBF [SBFI], 2009

² Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz an den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen, SBFI, 2014

³ Jüngster Bericht: Beteiligung der Schweiz an den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen – Zahlen und Fakten, SBFI, 2018.

⁴ Für das 8. FRP wurden nur Teilnehmende befragt, deren Projekt zwischen 2014 und 2016 begonnen hatte.

Die wichtigsten Befunde des vorliegenden Berichts können folgendermassen zusammengefasst werden:

Die Beteiligung der Schweiz an den FRP ist ein substantieller und komplementärer Bestandteil der in der Schweiz verfügbaren Palette an F&I-Förderinstrumenten.

- Gemäss der diesem Bericht zugrundeliegenden Umfrage sind die FRP nach dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) eine der bevorzugten Förderquellen für F&I-Projekte in der Schweiz (SNF: 40%, FRP: 35% der Befragten).
- Die FRP fördern in bedeutendem Umfang multilaterale internationale Zusammenarbeiten, für welche die schweizerischen F&I-Förderinstitutionen (SNF und Innosuisse) keine entsprechenden Förderinstrumente anbieten.
- Für FRP-Teilnehmende aus der Schweiz ist der Zugang zu Fördermitteln ein wichtiger Beweggrund für die Beteiligung an FRP-Projekten. Ebenso wichtig sind die Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit europäischen Partnern, die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und der Prestigegewinn auf internationaler Ebene.
- Ein allfälliger Nettozufluss an Mitteln aus den FRP in die Schweiz ist eine positive Begleiterscheinung, aber keineswegs das wichtigste forschungspolitische Argument für die Beteiligung der Schweiz an den FRP.

Die Beteiligung der Schweiz an den FRP stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Wirtschaft und führt zur Schaffung neuer Arbeitsplätze.

- Die Teilnahme an FRP-Projekten führt zu Umsatzsteigerungen (bei ca. 30% aller Projektbeteiligungen durch Industrie und KMU) und Unternehmensgründungen (bei ungefähr jeder zehnten Projektbeteiligung).
- Die Teilnahme an FRP-Projekten generiert in der Schweiz im Mittel einen neuen Arbeitsplatz pro Projektbeteiligung.
- Innovationsorientierte FRP-Projekte begünstigen Patentaktivitäten (im Mittel generiert fast jede zweite Projektbeteiligung durch schweizerische Unternehmungen ein Patent) und die marktnahe Entwicklung innovativer Produkte (bei zwei Dritteln der Projektbeteiligungen durch Unternehmen in der Schweiz).

Die Beteiligung der Schweiz an den FRP fördert die Wissensproduktion und stimuliert den Austausch und Wettbewerb insbesondere unter Hochschulen.

- Die Teilnahme an FRP-Projekten erzeugt eine rege Publikationstätigkeit (je nach Programm etwa fünf Publikationen pro Projekt). Insbesondere Verbundprojekte tragen dazu bei, dass Publikationen von Teilnehmenden aus der Schweiz mit ausländischen Co-Autoren entstehen.
- Die FRP spielen eine wichtige Rolle in der Ausbildung des Nachwuchses im schweizerischen F&I-Bereich: Im Schnitt erzeugt jede Projektteilnahme je einen Master- und Doktoratsabschluss beim Schweizer Partner.
- Der Einfluss der Mitarbeit in einem FRP-Projekt auf die eigene Karriere wird von Teilnehmenden aus den Hochschulen als sehr positiv empfunden. Bei den Teilnehmenden aus dem privaten Sektor ist dies weniger der Fall. Gemäss den Umfrageergebnissen haben insbesondere Einzelstipendien eine grosse Wirkung auf die Karriere der Befragten.

Die Beteiligung an den FRP hat in der Schweiz positive gesellschaftliche Auswirkungen.

- Nicht alle gesellschaftlichen Auswirkungen der FRP-Beteiligung sind unmittelbar und quantifizierbar. Daher sind auch qualitative Aussagen der Teilnehmenden zur persönlichen Einschätzung der (langfristigen) gesellschaftlichen Auswirkungen ihrer FRP-Teilnahme in die Untersuchung einbezogen worden.
- FRP-Projektbeteiligungen münden aber durchaus auch in direkt gesellschaftlich relevante Ergebnisse wie die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen, die auf neuen Technologien (z.B. 5G, Internet of Things, Quantum Computing) basieren oder konkrete politische Entscheidungsgrundlagen liefern (z.B. Klimaszenarien oder die Kartierung von Naturgefahren).

Methodische Erläuterungen

In Kapitel 6 werden die verwendete Methodologie der Wirkungs- beziehungsweise Impactanalyse vorgestellt und die verwendeten Begriffe, insbesondere derjenige des «Impacts», definiert. Letzterer wird im Rahmen der strategischen Planung von Forschungsprogrammen in den letzten Jahren zunehmend verwendet.

- Geht man dem ursächlichen Zusammenhang zwischen der Beteiligung der Schweiz an den FRP bis hin zu deren Auswirkungen nach, so findet man eine hochkomplexe Wirkungskette vor, die sich im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht darstellen lässt.
- Aus prinzipiellen Gründen können die Ergebnisse des vorliegenden Berichts nicht für sich in Anspruch nehmen, eine vollständige Abbildung der durch die FRP beeinflussten sozioökonomischen Realität in der Schweiz zu sein.

Einleitung

Im Rahmen der Genehmigung des Kredits für die Beteiligung der Schweiz am 7. EU-Forschungsrahmenprogramm (7. FRP, 2007–2013) erteilte das Parlament dem SBFI folgenden Auftrag: «Mit der Vergabe der ersten Rahmenkreditbeträge wird ein Controllingsystem eingeführt, das Indikatoren enthält, die nötig sind, um die Kostenwirksamkeit und die konkreten positiven Auswirkungen der Schweizer Beteiligung an den verschiedenen Programmen und Projekten zu ermitteln.»⁵ In der Folge hat das SBFI in einem ersten Bericht⁶ ein Indikatoren-System zur Beurteilung der Auswirkungen der Schweizer Teilnahme an den FRP vorgestellt. Auf prinzipielle methodische Fragestellungen zur Messbarkeit von «Wirkungen» in komplexen sozioökonomischen Systemen wurde in diesem Bericht detailliert eingegangen. Der Folgebericht im Jahr 2014⁷ deckte den Zeitraum des 6. FRP (2003–2006) und Teile des 7. FRP (2007–2013) ab und präsentierte Ergebnisse entlang der im ersten Bericht entwickelten Messgrößen. Der vorliegende dritte Bericht baut auf der Methodik der beiden Vorgängerberichte auf und ist als Fortsetzung ebendieser zu verstehen. Auch die Europäische Kommission untersucht die Auswirkungen der FRP und publiziert dazu regelmäßig Berichte.⁸ Ihre Befunde sind im Grundsatz deckungsgleich mit denen, die hier präsentiert werden, aber sie beziehen sich auf die Auswirkungen in der EU und weniger auf die spezifischen Auswirkungen in der Schweiz. Für die Erfüllung des Auftrags des Schweizer Parlaments sind hingegen die Auswirkungen in der Schweiz relevant.

Die in diesem Bericht präsentierten Ergebnisse basieren auf einer Umfrage bei Schweizer Teilnehmenden des 6. und 7. FRP und der ersten drei Jahre des 8. FRP (Horizon 2020). Das Marktforschungsinstitut Ipsos AG (vormals GfK AG) hat im Auftrag des SBFI diese Umfrage durchgeführt. Der Fragebogen wurde vom SBFI gemeinsam mit der Ipsos AG entwickelt. Letztere hat insgesamt 4425 Einladungen mit dem Link zum Fragebogen an FRP-Projektteilnehmende in der Schweiz per Mail verschickt, die Erhebung durchgeführt und dem SBFI im Anschluss die Daten zur Verfügung gestellt. Die Interpretation der Daten hat das SBFI durchgeführt. Der Fragebogen konnte zwischen dem 21. November 2018 und dem 27. Januar 2019 ausgefüllt werden; der Rücklauf betrug knapp 20%: Zum generellen Teil des Fragebogens sind 878, zum projektspezifischen Teil 959 Rückmeldungen eingegangen. Da der Rücklauf über die verschiedenen Kategorien der Projektteilnehmenden ähnlich war, war eine Gewichtung der Ergebnisse nicht notwendig. Daten aus der Projektdatenbank der Europäischen Kommission («eCORDA») sowie der SBFI-internen Projektdatenbank «ProFund» dienten ebenfalls als wichtige Grundlage.

Der vorliegende Bericht erlaubt es, ein umfassendes Bild des 6. und 7. FRP zu zeichnen und erste Tendenzen für das 8. FRP zu erkennen. Die Umfrage gibt einen Einblick in verschiedene Auswirkungen, welche eine Teilnahme an einem FRP-Projekt mit sich bringt. Betrachtet werden konkret die Auswirkungen der Schweizer FRP-Beteiligung auf die Forschungsförderung (Kapitel 1), auf die Wirtschaft und Beschäftigung in der Schweiz (Kapitel 2), auf die Bildung von Netzwerken (Kapitel 3) und auf die Wissens- und Kompetenzproduktion (Kapitel 4). Weitere Daten ermöglichen Analysen bezüglich der gesellschaftlichen Relevanz und des Transfers von Forschungsergebnissen im Rahmen von FRP-Projekten (Kapitel 5).

Bei all dem ist auf die Grenzen bei der Vermessung von aus Forschungstätigkeiten resultierenden «Wirkungen» hinzuweisen. Forschung kann zwar kurz-, mittel- oder langfristig wirken, hat aber per se keine Stringenz hin zu verwertbaren Ergebnissen (siehe auch methodische Hinweise in Kapitel 6).

⁵ Bundesbeschluss zur Finanzierung der Beteiligung der Schweiz an den Programmen der EU in den Bereichen Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration in den Jahren 2007–2013 vom 14. Dezember 2006 (BB 2006–1628, S.9843-9844), Art. 1 Abs. 5.

⁶ Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen, SBF [SBFI], 2009.

⁷ Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz am 7. europäischen Forschungsrahmenprogramm, SBFI, 2014.

⁸ European Added Value of EU Science, Technology and Innovation actions and EU-Member State Partnership in international cooperation, European Commission, 2017; Commitment and Coherence – Ex-Post-Evaluation of the 7th EU Framework Programme (2007–2013), European Commission, 2015

Auswirkungen der Schweizer Assoziiierung an die FRP

Beteiligung der Schweiz an den FRP

Forschende von Schweizer Institutionen beteiligen sich bereits seit 1987 bzw. seit der ersten FRP-Programmgeneration (1. FRP, 1984–1988) an den Forschungsrahmenprogrammen der EU. Im Laufe der Jahre änderten sich die Teilnahmebedingungen mehrmals (vgl. Tabelle unten).

- Bis Ende 2003 (1.–6. FRP) konnten sich Forschende in der als Drittstaat geführten Schweiz nur mit beschränkten Möglichkeiten beteiligen. Die Finanzierung erfolgte anfänglich aus eigenen Mitteln der Projektteilnehmenden und ab 1992 durch den Bund («projektweise Beteiligung»).
- Von 2004 bis 2013 (6. und 7. FRP) hatte die Schweiz den Status eines assoziierten Staates in den FRP. Dies dank einem der sieben sektorellen Abkommen im Paket der Bilateralen Verträge I zwischen der Schweiz und der EU, welches für jede Programmgeneration erneuert wurde. Eine Assoziiierung garantiert Teilnehmenden aus der Schweiz die analogen Rechte und Pflichten wie Teilnehmenden aus EU-Staaten, insbesondere die direkte Förderung durch die EU und die Möglichkeit zur Übernahme von Projektkoordinationen.
- Die politischen Ereignisse im Nachgang zur Annahme der «Masseneinwanderungsinitiative» in der Schweiz Anfang 2014 blockierten vorerst eine Assoziiierung auch für das 8. FRP Horizon 2020 (2014–2020). Entsprechend war der Schweizer Status im 8. FRP in der ersten Hälfte des Jahres 2014 unklar, und einige Ausschreibungen waren für Schweizer Akteure während dieser Zeit nicht zugänglich. Erst im September 2014 einigten sich die Schweiz und die EU auf eine Teilassoziiierung für die Jahre 2014 bis 2016. In dieser Form nahm die Schweiz nur an rund einem Drittel des 8. FRP als assoziierter Staat teil und zählte in den übrigen Bereichen als Drittstaat. In jenen Programmteilen konnten sich Forschende aus der Schweiz zwar Verbundprojekten mit Partnern aus den anderen beteiligten Ländern anschliessen, erhielten aber keine Förderbeiträge von der EU. Ersatzweise förderte der Bund deshalb Schweizer Partner in genehmigten Verbundprojekten direkt (analog zur Situation der projektweisen Beteiligung vor 2004).
- Als Folge der Beschlüsse des Schweizer Parlaments im Dezember 2016 zur Umsetzung der «Masseneinwanderungsinitiative» erlangte die Schweiz ab Anfang 2017 erneut die Vollassoziiierung für die verbleibende Laufzeit des 8. FRP, d.h. bis Ende 2020.

Überblick über die Teilnahmemodalitäten der Schweiz in den FRP

1987–2003	1.– 6. FRP	Drittstaat	Eigenfinanzierung bzw. Direktfinanzierung Bund (ab 1992)
2004–2013	6. und 7. FRP	Vollassoziiierung	Finanzierung EU
2014–2016	8. FRP Horizon 2020	Teilassoziiierung	Finanzierung teils EU, teils Bund
2017–2020	8. FRP Horizon 2020	Vollassoziiierung	Finanzierung EU

Unterschiedliche Beteiligungsbedingungen aus Sicht der Betroffenen

Die diesem Bericht zugrundeliegende Umfrage erlaubt Rückschlüsse darauf, wie die unterschiedlichen Beteiligungsbedingungen für die Schweiz in den FRP von den Betroffenen wahrgenommen wurden.

Rund drei Viertel der Befragten (73%) gaben an, bereits vor 2014 in den FRP aktiv gewesen zu sein. 39% sagten aus, zwischen 2014 und 2016 im Drittstaatmodus mit einer Direktfinanzierung durch das SBFI an Pro-

jenen des 8. FRP teilgenommen zu haben, 38% im gleichen Zeitraum im Assoziiertenstatus mit EU-Fördergeldern. Weiter haben seit 2017, also seit der Vollassoziiierung der Schweiz an das 8. FRP, 38% der Befragten einen Projektantrag eingereicht.

In Bezug auf ihre Beteiligung während der Phase der Schweizer Teilassoziiierung von 2014 bis 2016 gab der grösste Teil der Betroffenen an, es sei anfänglich unklar gewesen, welche Förderbedingungen gelten würden (64% Zustimmung) und ob man als Schweizer Partner in einem Projekt des 8. FRP teilnehmen könne (49% Zustimmung). Zudem waren 43% der im entsprechenden Zeitraum aktiven FRP-Teilnehmenden der Meinung, die anderen Konsortiumspartner hätten die Aufnahme von Schweizer Partnern anfänglich als Nachteil für ihren Projektantrag betrachtet.

Insgesamt verdeutlichen diese Resultate die grosse Unsicherheit, welche die politische Situation zu Beginn des 8. FRP sowohl für Teilnehmende in der Schweiz als auch für deren internationale Partner mit sich brachte. Gleichzeitig war die überwiegende Mehrheit der befragten FRP-Teilnehmenden aus dieser Zeit der Ansicht, hilfreiche Informationen bezüglich des Schweizer Status' im 8. FRP seien bei Bedarf verfügbar gewesen (69% Zustimmung) und die Auskünfte zur ordnungsgemässen Abwicklung ihrer Beteiligung seien nützlich und umfassend gewesen (71% Zustimmung). Die koordinierten Informations- und Ersatzfinanzierungsmassnahmen der zuständigen Stellen (u.a. SBFI, Euresearch und SNF) sind offenbar effizient umgesetzt worden und haben schnell gepriffen.

Die übergangsweise Direktfinanzierung von Schweizer FRP-Projekten während der Teilassoziiierung führte zu einer administrativen Zusatzbelastung sowohl für die in den Projekten beteiligten Institutionen und Unternehmen als auch für den Bund und den SNF. Schweizer Projektpartner mussten neu nicht nur bei der EU, sondern auch auf Schweizer Ebene ein Gesuch einreichen, einen Fördervertrag abschliessen und über die Verwendung der Mittel Rechenschaft ablegen. Der Bund musste seinerseits die entsprechenden operativen Prozesse etablieren.

Zumindest scheinen Schweizer Projektteilnehmende sehr gute Erfahrungen mit der Direktfinanzierung durch das SBFI gemacht zu haben. Fast 80% der Befragten sind der Meinung, das Beantragen der Fördergelder beim SBFI sei unkompliziert gewesen, und gemäss 82% der Betroffenen hat das SBFI die administrativen Prozesse zügig, kooperativ und zufriedenstellend abgewickelt.⁹ Nur ein Fünftel der Befragten (20%) ist der Ansicht, die finanzielle Berichterstattung an das SBFI im Vergleich zu jener an die EU bedeute einen erheblichen Mehraufwand. Bei den Hochschulen liegt dieser Anteil tiefer, bei den Unternehmen hingegen etwas höher. Je nach Unternehmensgrösse empfinden zwischen einem Viertel und einem Drittel der betreffenden Befragten die Berichterstattung an das SBFI als Zusatzaufwand.

Generell wurde die Assoziiierung der Schweiz an die FRP – ob ab 2004 oder ab 2017 wurde offengelassen – in der Umfrage positiv beurteilt. So sind 46% der Befragten der Ansicht, seit der Assoziiierung sei es für Schweizer Partner einfacher geworden, einem Projektkonsortium beizutreten (14% sind anderer Meinung und 41% gaben keine Antwort an). 57% sagten zudem aus, die Assoziiierung habe insgesamt positive Konsequenzen für ihre Institution gehabt.

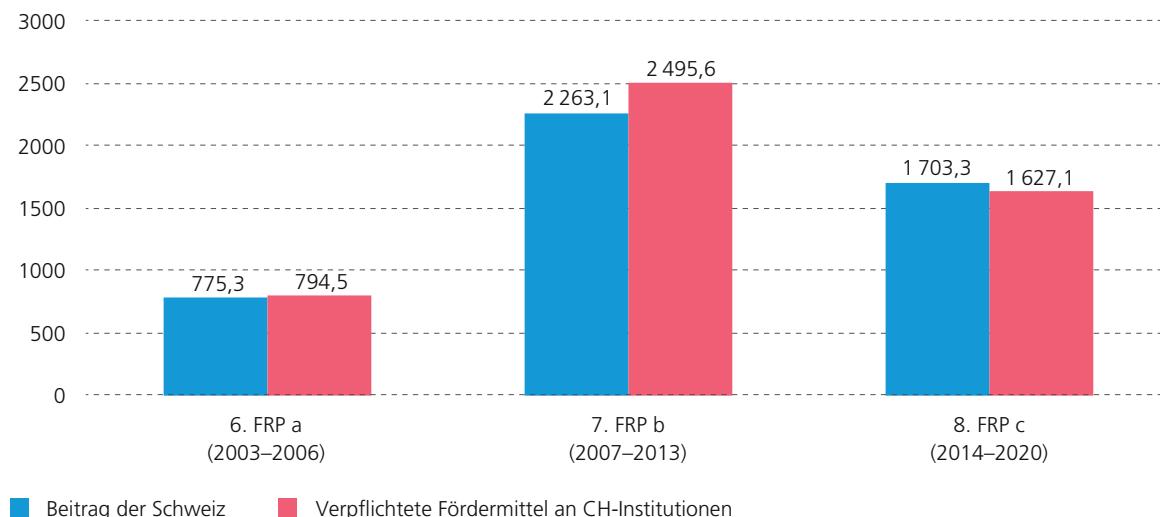
⁹ Obschon die Befragung online erfolgte, ist eine positive Verzerrung der Antworten aufgrund sozialer Erwünschtheit hier nicht ganz auszuschliessen.

1 Auswirkungen auf die Forschungsförderung

Mit der Beteiligung an den FRP wurde eine zusätzliche, zu den nationalen Förderinstrumenten komplementäre Finanzierungsquelle für die Forschung und Innovation in der Schweiz erschlossen. Der finanzielle Rückfluss aus den Rahmenprogrammen war für die Schweiz bislang insgesamt positiv. Auch führt die Beteiligung an den FRP zu erheblichen Mehrinvestitionen in die Forschung und Innovation in der Schweiz durch die Beteiligten selber. Gemäss der Umfrage stellen die FRP für Schweizer Forschungs- und Innovationsakteure nach dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) die bevorzugte Förderquelle dar. Ein zentraler Beweggrund für die Beteiligung an den FRP ist für viele Forschende der Zugang zu Fördermitteln, jedoch spielen nicht nur monetäre Faktoren eine Rolle. Die FRP bieten für eine deutliche Mehrheit der befragten Akteure Möglichkeiten zur internationalen Zusammenarbeit, welche mit nationalen Förderinstrumenten nicht gegeben sind. Dies zeigt sich auch daran, dass eine geringe Durchlässigkeit zwischen nationalen und europäischen Förderprogrammen zu bestehen scheint. Eine nationale Förderung motiviert offenbar kaum zum Einwerben von EU-Projekten und umgekehrt, und abgelehnte EU-Projektanträge werden nur selten mit nationalen Förderinstrumenten realisiert.

1.1 Finanzieller Rückfluss

Abbildung 1.1 Finanzieller Rückfluss (in Mio. CHF)



a Ohne INTAS-Beiträge (International Association for the promotion of co-operation with scientists from the New Independent States of the former Soviet Union)

b Ohne Bereich «Fusion» von Euratom und ITER.

c Provisorische Schätzung des SBFI gemäss Stand Ende 2018, ohne Euratom und ITER.

Quellen: Europäische Kommission, SBFI

Seit Beginn des 3. FRP (1991–1994) sind der schweizerischen Forschung insgesamt rund 5,9 Mia. CHF an Fördermitteln via FRP zugeflossen. Vom 3. bis zum 5. FRP wurden Schweizer Beteiligungen an europäischen Projekten vom Bund direkt finanziert. Seit 2004 (ab dem zweiten Jahr des 6. FRP) nimmt die Schweiz an den FRP als assoziierter oder teilassozierter (2014–2016) Staat teil. Die Assoziiierung erlaubt es Forschenden in der Schweiz, ihre kompetitiv erhaltenen Fördermittel direkt von der EU zu empfangen. Dafür leistet der Bund Pflichtbeiträge ans

Budget des jeweiligen FRP, welche im Verhältnis des Schweizer Bruttoinlandprodukts (BIP) zur Summe der BIP aller EU-Mitgliedstaaten stehen. Dieser Finanzierungsmechanismus ermöglichte finanzielle Nettorückflüsse. Abbildung 1.1 zeigt einen Vergleich der vom Bund geleisteten Beiträge und der von Schweizer Institutionen eingeworbenen Fördermittel seit dem 6. FRP.

An das 6. FRP (2003–2006) hat der Bund Beiträge in der Höhe von insgesamt 775,3 Mio. CHF geleistet. Ein Teil dieser finanziellen Mittel wurde in Form von Projektfördermitteln für die sogenannte «projektweise Beteiligung» vor 2004 genutzt, der andere Teil in Form von Pflichtbeiträgen an die EU für die Beteiligung als assoziierter Staat ab 2004. Die Schweizer Teilnehmenden im 6. FRP erhielten insgesamt 794,5 Mio. CHF an Fördermitteln, was für diese Programmgeneration einen positiven Nettorückfluss von 19,2 Mio. CHF von der EU in die Schweiz ergibt.

Im 7. FRP (2007–2013) leistete der Bund Pflichtbeiträge ans Budget des Programms in der Höhe von 2263,1 Mio. CHF. Gleichzeitig konnten sich Schweizer Forschende europäische Fördermittel im Umfang von insgesamt 2495,6 Mio. CHF sichern. Dies entspricht in der Summe einer Verdreifachung der im 6. FRP erhaltenen Fördermittel und einem positiven Nettorückfluss von 232,5 Mio. CHF für die Schweiz.¹⁰

Im aktuellen 8. FRP Horizon 2020 beteiligte sich die Schweiz von 2014 bis 2016 als teilassozierter Staat. In diesen Jahren kam eine Mischung aus Schweizer Direktfinanzierung («projektweise Beteiligung») und Finanzierung im Assoziierten-Modus zur Anwendung. Seit Anfang 2017 nimmt die Schweiz an allen Programmteilen als assoziierter Staat teil. Da das 8. FRP noch bis Ende 2020 läuft, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch keine abschliessende finanzielle Bilanz gezogen werden. Gemäss den bisherigen Zahlen verpflichtete der Bund direkt Mittel an Schweizer Teilnehmende im 8. FRP in der Höhe von 481,9 Mio. CHF. Zusätzlich leistete die Schweiz bis Ende 2018 Beiträge an das Budget des 8. FRP in der Höhe von 1221,4 Mio. CHF, während sich Schweizer Forschungsinstitutionen 1145,1 Mio. CHF an EU-Fördermitteln sichern konnten.¹¹ Dies entspricht einem provisorischen Nettoabfluss von 76,3 Mio. CHF. Die erschwerten Teilnahmebedingungen aufgrund der politischen Situation in den ersten Jahren des 8. FRP (2014–2016) sowie die Verunsicherung über die Beteiligungsmöglichkeiten von Schweizer F&I-Akteuren in dieser Periode scheinen die Schweizer Beteiligung und somit den Rückfluss beeinträchtigt zu haben.

Bei der Interpretation des Rückflusses muss beachtet werden, dass ein Teil der FRP-Budgets für die Finanzierung der gemeinsamen Forschungsstelle der EU (Joint Research Centre, JRC) sowie für die Evaluation der eingereichten Forschungsprojekte und die allgemeine Verwaltung und Durchführung der Forschungsprojekte und Rahmenprogramme vorgesehen ist (dieser administrative Teil beträgt schätzungsweise etwa 5%). Zudem gibt es einige Projekte oder Projektausschreibungen, welche nicht direkt von der Europäischen Kommission (EC), sondern von anderen Organisationen verwaltet werden. Wenn dies der Fall ist, werden die entsprechenden Beiträge zunächst an die zuständige Organisation entrichtet und von dieser an die involvierten Forschenden weitergeleitet. Die Datenbank der EC, auf welche sich die hier präsentierten Zahlen zu den Fördermitteln stützen, enthält in solchen Fällen keine Angaben über die Endbegünstigten und die Höhe der ihnen ausbezahlten Beiträge.

Zusammenfassend zeugt der insgesamt positive Rückfluss von FRP-Mitteln von der Exzellenz und Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Forschungs- und Innovationsplatzes. Er führte zudem zu einer Hebelwirkung, da neben den Investitionen des Bundes für die Schweizer Teilnahme in den FRP zusätzliche Mittel für die Forschung und Innovation in der Schweiz generiert wurden.

¹⁰ Diese Zahlen umfassen nur Beiträge an und aus dem 7. FRP sowie den Bereich «Fission» des Euratom-Programms. Die Beteiligung am Bereich «Fusion» von Euratom sowie am ITER-Projekt erfolgt nach einer anderen Logik, was die Berechnung eines finanziellen Rückflusses erschwert.

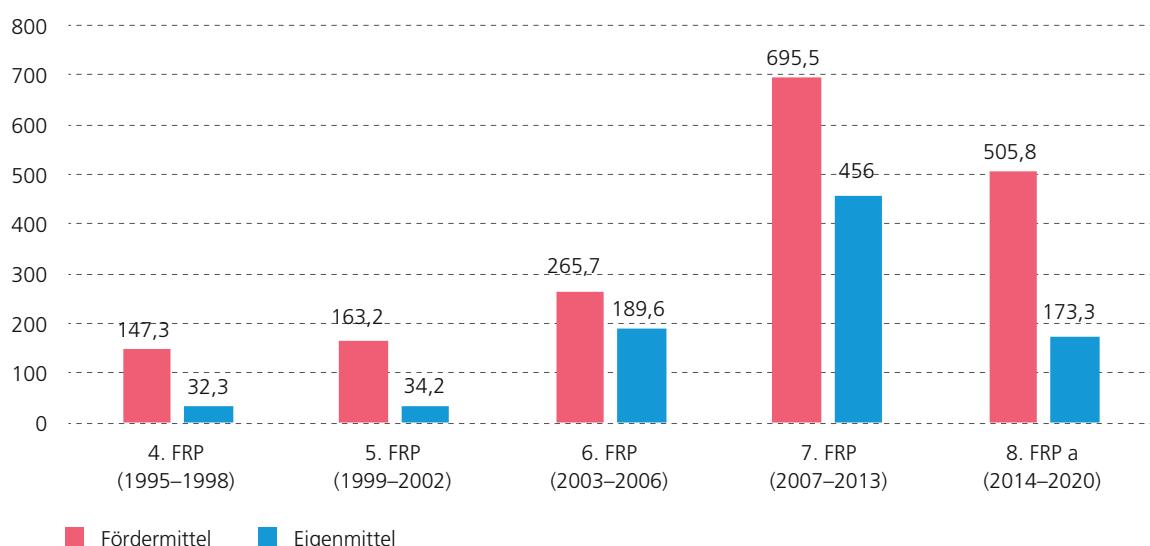
¹¹ Diese Zahlen umfassen nur Beiträge an und aus Horizon 2020, ohne Euratom und ITER.

1.2 Aufgewendete Eigenmittel

Die FRP haben eine weitere Hebelwirkung für die nationale Forschung und Innovation: Die Kosten von FRP-Projekten werden nicht immer vollumfänglich aus den Rahmenprogrammen finanziert. Deshalb müssen die Teilnehmenden in gewissen Fällen Eigen- oder Drittmittel aufbringen, um ihr Projekt durchzuführen. Die am 4. bis zum 8. FRP beteiligten privaten Akteure (Unternehmen und Non-Profit-Organisationen) haben zu den Fördermitteln der EU und des Bundes in der Höhe von 1777,5 Mio. CHF bis März 2019 zusätzlich ca. 885,3 Mio. CHF an Eigen- oder Drittmitteln beigesteuert, um ihre Forschungsprojekte zu finanzieren.¹² Die Förderung eines Forschungsprojekts generiert also im Durchschnitt zusätzliche Investitionen von knapp 50% (885,3 / 1777,5 Mio. CHF) der zugesprochenen Fördermittel seitens der an den Projekten beteiligten Unternehmen und Non-Profit-Organisationen.

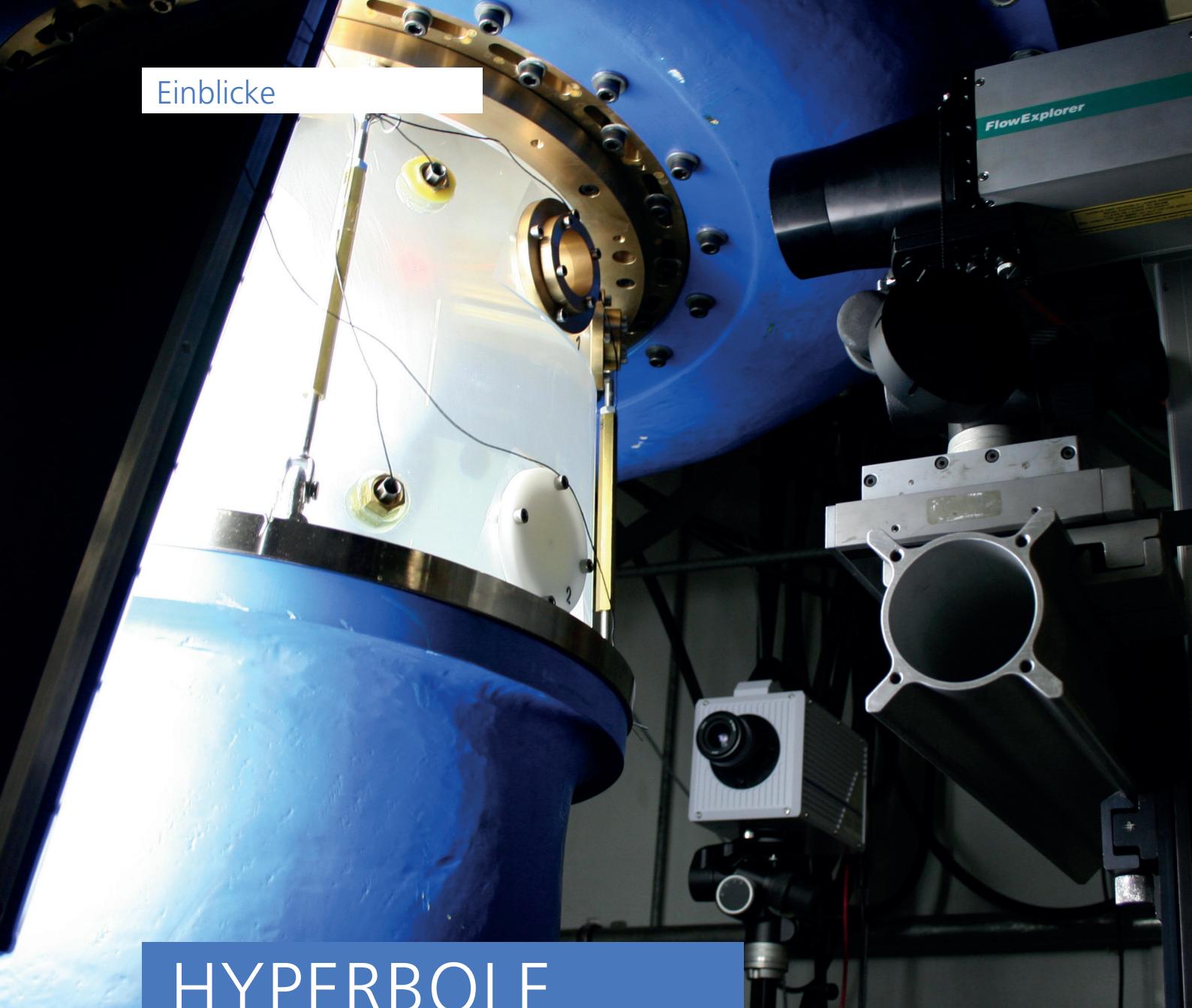
Abbildung 1.2 illustriert die Höhe der eingeworbenen Fördermittel sowie der Eigenmittel von Teilnehmenden aus dem Schweizer Privatsektor pro FRP. Die Zahlen lassen sich zwar nicht direkt vergleichen, da allen FRP andere Budgets sowie unterschiedliche Regeln betreffend der zu leistenden Eigenmittelanteile zugrunde liegen. Jedoch ist die starke Zunahme der Eigenmittelsumme über die Zeit auffällig. Zumindest in der Tendenz scheint diese nicht nur die generell zahlreicher Beteiligungen von Schweizer Unternehmen und anderen privaten Akteuren, sondern auch die zunehmende Ausrichtung der FRP auf die Innovationsförderung zu widerspiegeln, die gezielt Unternehmen anspricht. Bei den Innovationsförderinstrumenten liegt der Eigenmittelanteil generell höher und ist zum Teil in den Beteiligungsregeln vorgeschrieben.

Abbildung 1.2: Eingeworbene Fördermittel und aufgewendete Eigenmittel pro FRP von Schweizer Teilnehmenden aus dem Privatsektor (in Mio. CHF)



a Provisorische Daten (Stand 13. März 2019)
Quellen: Europäische Kommission, SBF

¹² Zahlen gemäss der Projektdatenbank der EU eCORDA (Stand 13. März 2019), siehe auch Abbildung 1.2. Für das 3. FRP (1991–1994) liegen keine verlässlichen Daten zur Eigenfinanzierung vor.



HYPERBOLE

Eine uralte Kraft
effizienter nutzen



Hydropower plants PERformance
and flexiBle Operation towards
Lean integration of new renewable
Energies



Projektdauer
09/2013 – 02/2017



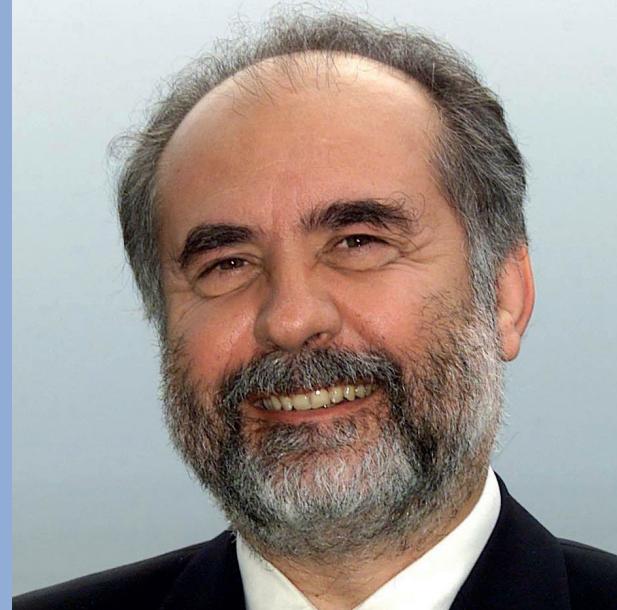
Anzahl Projektpartner: 10
Anzahl Länder: 6



Gesamtbudget: € 6 294 644
Budget CH Partner: € 1 628 270

«Dank der Finanzierung durch die EU war es möglich, eine internationale Zusammenarbeit zwischen Schlüsselakteuren aufzubauen.»

Professor François Avellan, ETH Lausanne (EPFL)



Die Geschichte der Wasserkraft geht weit zurück. Historikerinnen und Historiker schätzen, dass sie bereits vor 5000 Jahren in China zur Anwendung kam. 1866 gelang es Werner von Siemens erstmals, Wasserkraft in elektrischen Strom umzuwandeln. 1880 folgte dann die erste Inbetriebnahme eines Wasserkraftwerkes in Grossbritannien. Die Bedeutung der Wasserkraft als Stromlieferant hat seither zugenommen, nicht zuletzt durch ihr unerschöpfliches Potenzial als erneuerbare Energiequelle. Kürzlich hat die EU eine Richtlinie erlassen, welche eine massive Erhöhung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen vorsieht. Die Wasserkraftwerke werden eine wesentliche Rolle spielen müssen, um diese ehrgeizigen Vorgaben zu erreichen.

Hier setzte das Projekt «Hyperbole» an. Dessen Ziel war es, die Arbeitsleistung von hydroelektrischen Kraftwerken zu erhöhen und deren Langzeitverfügbarkeit zu verbessern. Dazu sollte die Dynamik der verschiedenen hydroelektrischen Maschinensätze in diesen Wasserkraftwerken unter Einbezug aller hydraulischen, mechanischen und elektrischen Aspekte optimiert werden. Unter der Koordination von Prof. François Avellan der ETH Lausanne (EPFL) formierte sich ein Konsortium aus Hochschulen, führenden Wasserkraftturbinenherstellern sowie eines KMU. Das Konsortium führte zur Optimierung der Funktionsweise der Wasserkraftturbinen Versuche vor Ort sowie an einem verkleinerten Modell durch und nutzte zudem digitale Simulationen von echten Wasserkraftturbinen.

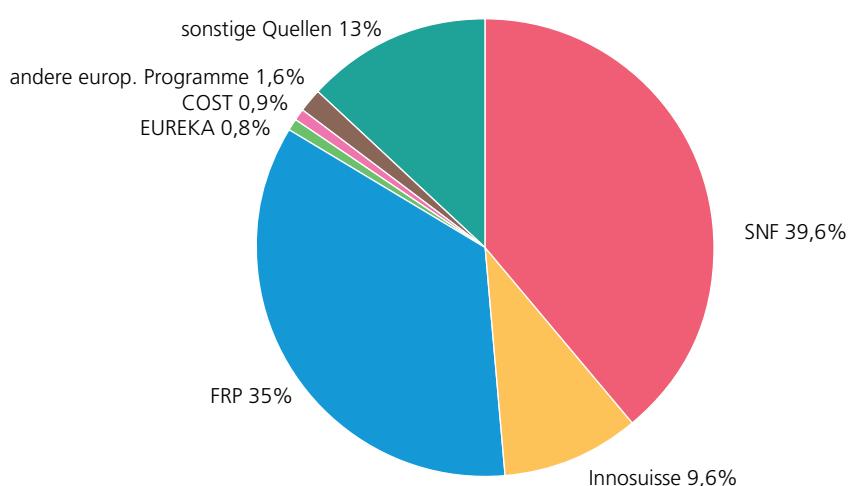
Das Projekt «Hyperbole» erbrachte eine beeindruckende wissenschaftliche Leistung in Form von Veröffentlichungen und Doktorarbeiten. An der EPFL entstanden beispielsweise vier Doktorarbeiten, womit die Aufgabe der Ausbildung wissenschaftlicher und technischer Fachkräfte erfüllt wird, die für die Industrie und die öffentliche Hand benötigt werden. Zudem ist im Rahmen des Projekts die erste wirtschaftliche Studie entstanden, die aufzeigt, wie die Rentabilität von Pumpspeicher-Kraftwerken sichergestellt wird, indem ihr Betriebsbereich erweitert wird. Laut Prof. François Avellan hat das Projekt «Hyperbole» massgeblich zur Entwicklung und Integration erneuerbarer Energiequellen beigetragen. Es leistet so einen Beitrag, um die strategischen Ziele der EU in ihrer Agenda 2020 zu erreichen. Außerdem stellen die im Projekt entwickelten Maschinen und Verfahren einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für die europäischen Lieferanten von Wasserkraftausrüstungen dar. Sie ermöglichen es den Industriepartnern im Projekt, ihren Anteil am Weltmarkt zu verteidigen oder sogar auszubauen. Die Installation neuer und saniert Wasserkraftanlagen sowie die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen stellen ein äußerst interessantes Geschäftspotenzial dar.

Aus Schweizer Sicht festigte das Projekt die Sichtbarkeit des EPFL-Labors von Prof. François Avellan als eines der weltweit führenden Forschungslabore auf dem Gebiet der Turbinen und Pumpenturbinen für Wasserkraftanlagen. Letztlich wird die Beteiligung des Labors für hydraulische Maschinen an den beiden Schweizer Kompetenzzentren in Energieforschung SCCER «SoE» und «Furies» über das aus dem Projekt gewonnene Wissen auch einen Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundes leisten.

1.3 Vergleich und Komplementarität von Förderquellen

Gemäss der für diese Studie durchgeföhrten Umfrage ist der SNF insgesamt die am stärksten bevorzugte Förderquelle für Forschende in der Schweiz. Der SNF wurde von 40% aller Befragten, die eine Angabe machten, genannt (vgl. Abbildung 1.3a). An zweiter Stelle folgen die Forschungsrahmenprogramme der EU: 35% der Befragten gaben die FRP als bevorzugte Förderquelle an.¹³ Dies unterstreicht die Bedeutung, die den FRP in der Schweizer F&I-Förderlandschaft zukommt. Die Förderagentur Innosuisse wurde von 10% der Befragten genannt, während sich die übrigen Antworten auf sonstige Quellen und zu einem sehr geringen Teil auf andere europäische Programme wie COST oder EUREKA aufteilen.

Abbildung 1.3a: Bevorzugte Förderquelle der Schweizer FRP-Teilnehmenden



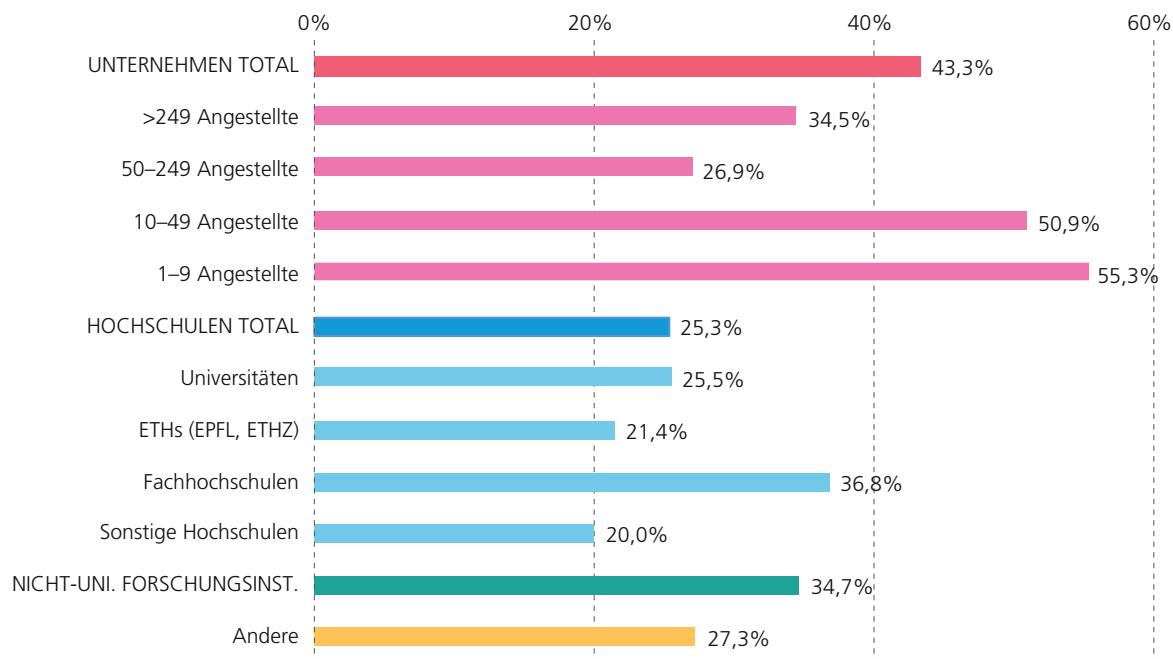
Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK) (Fallzahl = 763)

Wie Abbildung 1.3b zeigt, variiert die Bedeutung der EU-Rahmenprogramme je nach Teilnehmerkategorie. Naturgemäß spielen die FRP für Unternehmen die grösste Rolle als für die Hochschulen, da der Bund beziehungsweise die Förderagenturen (SNF, Innosuisse) keine Fördergelder an Unternehmen vergeben. Insbesondere für kleinere Unternehmen (bis 50 Angestellte) sind die FRP sehr wichtig: Über die Hälfte der Befragten in dieser Kategorie nannten die FRP als bevorzugte Förderquelle. Bei den Hochschulen trifft dies nur auf rund einen Viertel der Befragten zu. Innerhalb dieser Gruppe zeigt sich der höchste Wert bei den Fachhochschulen: 37% der Befragten von Fachhochschulen gaben die FRP als bevorzugte Förderquelle an. Dies ist vermutlich darauf zurückzuföhren, dass die stärker anwendungsorientierten Fachhochschulen nur selten eine SNF-Finanzierung erhalten.

Aus diesen Resultaten lässt sich schliessen, dass sowohl nationale Förderinstrumente als auch die EU-Rahmenprogramme von Forschungs- und Innovationsakteuren in der Schweiz ähnlich geschätzt, ihre Bedeutung aber je nach Teilnehmergruppe unterschiedlich gewichtet wird.

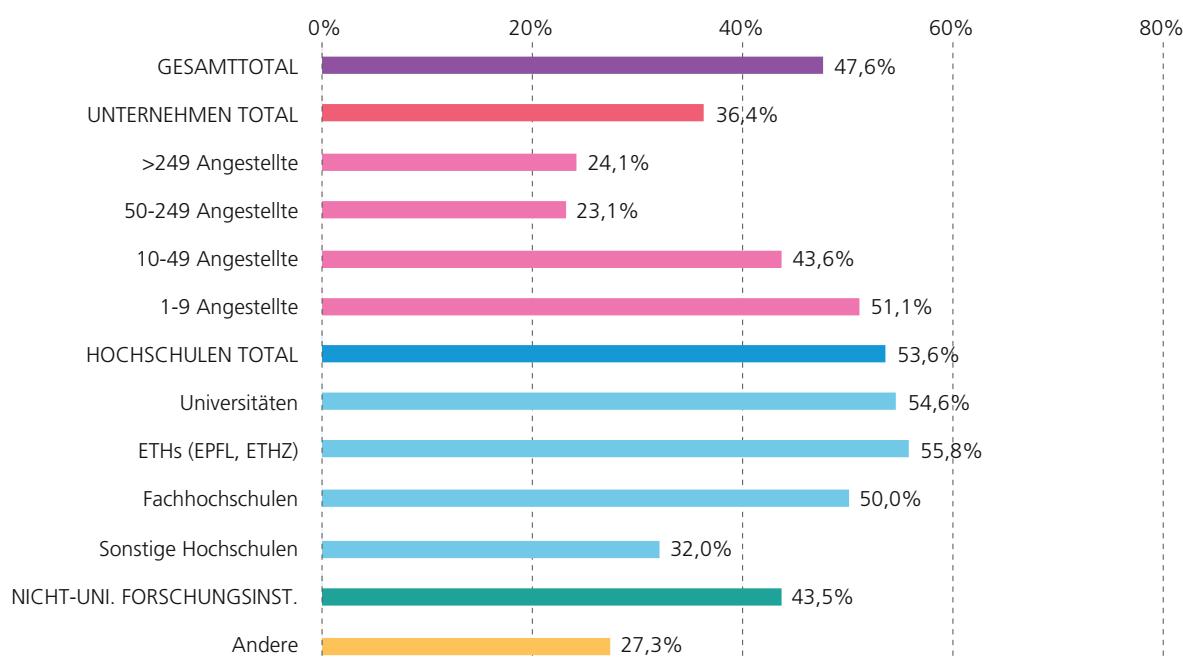
¹³ Da nur Forschende befragt worden sind, die tatsächlich an einem FRP-Projekt beteiligt waren, kann das Ergebnis verzerrt sein. Möglicherweise sind die Präferenzen der Forschenden in der Schweiz insgesamt anders ausgeprägt.

Abbildung 1.3b: FRP als bevorzugte Förderquelle nach Teilnehmerkategorie



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK) (Fallzahl = 870)

Abbildung 1.4a: Zugang zu Fördermitteln als Beweggrund für FRP-Teilnahme



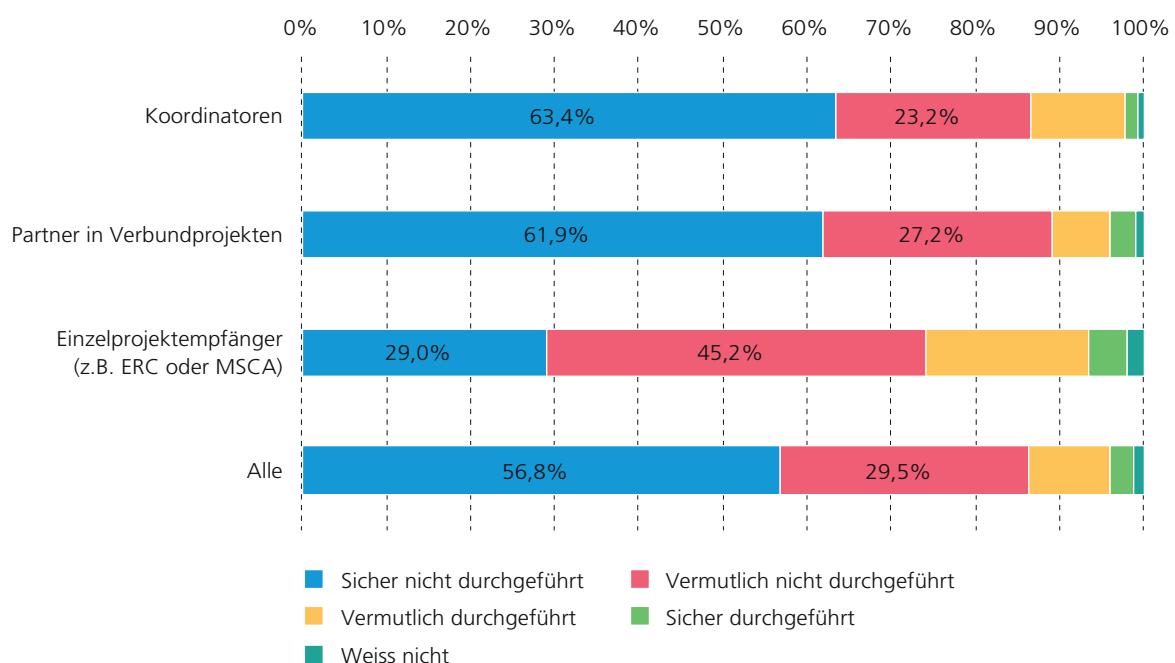
Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK) (Fallzahl = 870)

1.4 Beweggründe und Bedeutung der Teilnahme an den FRP

Eine Analyse zu den Beweggründen für eine FRP-Beteiligung zeigt, dass der Zugang zu Fördermitteln für 48% aller Befragten einer der Hauptgründe darstellt und überhaupt die am häufigsten genannte Antwortkategorie ist (vgl. Abbildung 1.4a). In noch stärkerem Ausmass ist dies für praktisch alle Hochschultypen sowie kleineren Unternehmen mit weniger als 50 Angestellten ein entscheidender Grund für die Beteiligung an FRP-Projekten. Für grössere Unternehmen ab 50 Angestellten spielt der Zugang zu Fördermitteln hingegen eine geringere Rolle. Wichtiger für sie sind die Bildung von internationalen Netzwerken und die Entwicklung von Produkten (siehe Kapitel 3).

Ein sehr starkes Indiz für die Bedeutung und Komplementarität der FRP für den Forschungs- und Innovationsplatz Schweiz ist die Tatsache, dass für 86% aller in der Umfrage erfassten Projekte angegeben wurde, diese wären ohne EU-Förderung sicher nicht oder vermutlich nicht durchgeführt worden. Wie in Abbildung 1.4b dargestellt, trifft dieses deutliche Resultat insbesondere auf Beteiligungen an oder Koordinationen von internationalen Verbundprojekten zu, aber interessanterweise auch auf knapp drei Viertel der Einzelprojekte in der Umfrage (z.B. in den Programmberächen des Europäischen Forschungsrats (ERC) oder der karrierefördernden Marie Skłodowska-Curie Massnahmen (MSCA)). Nur geringe Unterschiede finden sich bei dieser Frage zwischen verschiedenen Institutionstypen. Beitragsempfänger aus Unternehmen sind etwas öfter als jene aus Hochschulen der Meinung, die EU-Förderung sei für die Durchführung ihres Projekts entscheidend gewesen.

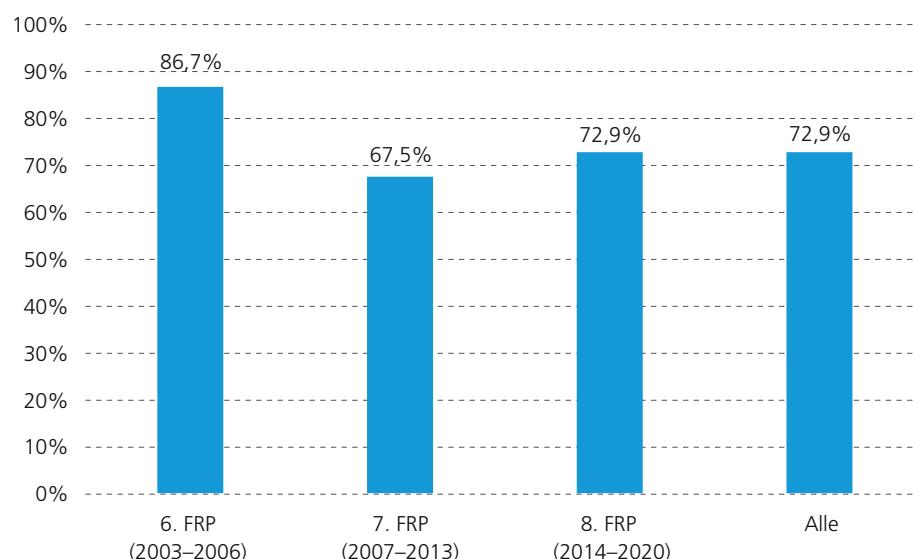
Abbildung 1.4b: Verlauf des Projekts ohne EU-Förderung



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)
 (Fallzahlen: Alle = 959 / Koordinatoren = 142 / Partner = 662 / Einzelprojekt. = 155)
 ERC: European Research Council
 MSCA: Marie Skłodowska-Curie Actions

Ähnliche Beobachtungen lassen sich bei der Frage machen, ob das betreffende Projekt bei Verfügbarkeit einer entsprechenden Finanzierung auch rein national hätte durchgeführt werden können. In 73% aller Fälle wurde diese Aussage verneint. Diese Meinung war unter FRP-Teilnehmenden mit viel Erfahrung noch etwas stärker ausgeprägt als bei den anderen, was sich in der Tendenz auch bei mehreren der oben diskutierten Fragen zeigte. Anscheinend spezialisieren sich Forschende (zumindest die in der Umfrage konsultierten) mit steigender Erfahrung in den EU-Rahmenprogrammen zunehmend auf die entsprechenden Förderinstrumente, richten sich international aus und erachten nationale Fördermöglichkeiten als weniger passend. Im Weiteren wurde für Projekte aus dem 6. FRP vergleichsweise häufiger als für jene aus dem 7. FRP oder Horizon 2020 angegeben, sie hätten nicht auf rein nationaler Ebene durchgeführt werden können (vgl. Abbildung 1.4c). Dies könnte auf einen Wandel in der Schweizer Forschungs- und Innovationsförderung zurückzuführen sein. Auch auf nationaler Ebene wurden in jüngerer Zeit Angebote für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit geschaffen hat, welche während der Laufzeit des 6. FRP noch nicht verfügbar waren.

Abbildung 1.4c: Projekt hätte nicht rein national durchgeführt werden können (% Zustimmung)



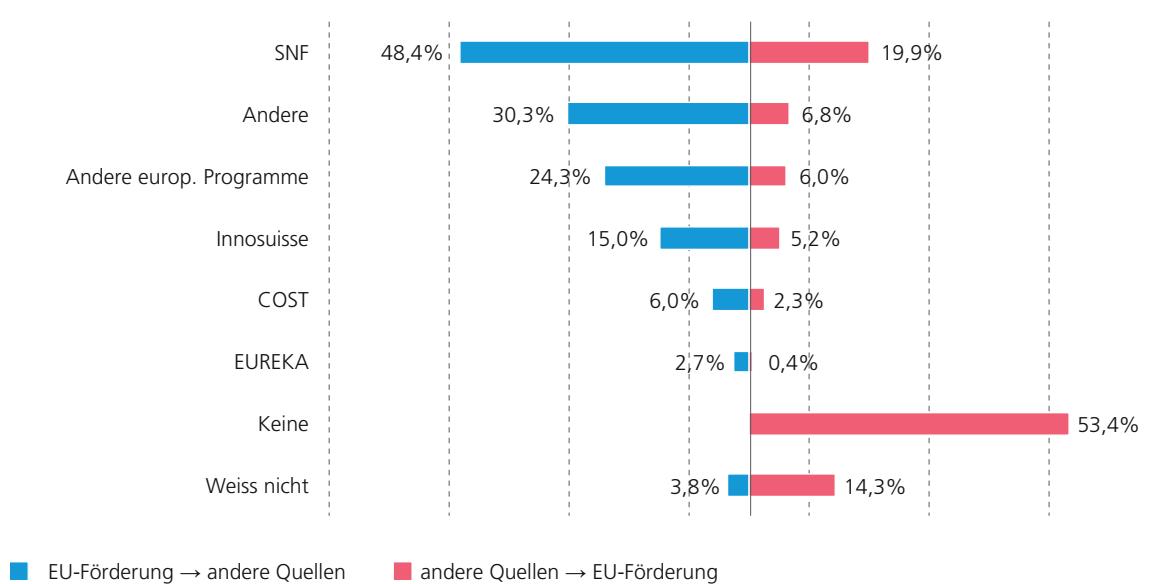
Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)
(Fallzahlen: Alle = 959 / 6. FRP = 211 / 7. FRP = 538 / Horizon 2020 = 210)

Insgesamt machen die in diesem Abschnitt präsentierten Ergebnisse deutlich, dass das Einwerben von Fördermitteln für Forschende in der Schweiz eine grosse Motivation für eine Teilnahme an den FRP darstellt. Ein noch wichtigerer Beweggrund für eine Teilnahme scheint aber in vielen Fällen die Möglichkeit zur Durchführung und Etablierung von grenzüberschreitenden Forschungsprojekten und -verbünden, welche mit nationalen Förderinstrumenten nicht oder viel schwieriger aufzubauen wären.

1.5 Verbindungen zwischen europäischen und nationalen Förderangeboten

Gemäss Umfrage gibt es keine Evidenz, dass eine FRP-Projektförderung das Einwerben von Drittmitteln aus anderen Förderquellen erleichtert. 43% der Befragten verneinten diese Frage, 38% stimmten zu. Letztere wurden zusätzlich gefragt, welche weiteren Förderquellen sich dank der FRP-Beteiligung eröffnet hätten. Wie Abbildung 1.5a zeigt, wurde am häufigsten der SNF genannt (48%¹⁴), gefolgt von anderen Quellen (30%), anderen europäischen Förderprogrammen (24%) und der Innosuisse (15%).

Abbildung 1.5a: Verbindungen zwischen Förderquellen: EU-Förderung hat Einwerben von anderen Fördermitteln erleichtert vs. andere Förderquellen haben Einwerben von EU-Mitteln erleichtert



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Hinweise: Abbildung linke Seite (blaue Balken): Prozentuale Häufigkeit der Nennungen auf die Frage: «Hat die EU-Finanzierung ihres Projekts das Einwerben von Fördermitteln aus anderen öffentlichen Förderquellen erleichtert, und falls ja, von welchen?» Die zweite Teilfrage wurde nur jenen gestellt, welche die erste mit «Ja» beantworteten, daher ist die Kategorie «Keine» leer. Abbildung rechte Seite (rote Balken): Prozentuale Häufigkeit der Nennungen auf folgende Frage: «Hat eine oder mehrere der folgenden öffentlichen Forschungsförderquellen das Einwerben von EU-Fördermitteln erleichtert?»

Ebenso scheint eine Finanzierung aus anderen öffentlichen Förderquellen nicht entscheidend dazu beizutragen, erfolgreicher im Wettbewerb um EU-Fördergelder zu sein. Bei 68% der Projekte wurde keine andere Förderquelle genannt oder keine Antwort gegeben. In immerhin 20% der Fälle hat eine vorgängige Förderung durch den SNF das erfolgreiche Einwerben von FRP-Mitteln erleichtert. Seltener genannt wurden Innosuisse, andere europäische Programme oder andere Quellen (vgl. Abbildung 1.5a).

¹⁴ Bei den Einzelprojekten ist dieser Prozentsatz deutlich höher. Hier wurde in zwei Dritteln aller Fälle angegeben, die FRP-Förderung habe das Einwerben von SNF-Projekten begünstigt.

Tabelle 1.5b: Weiterer Verlauf des letzten, abgelehnten FRP-Projektantrags

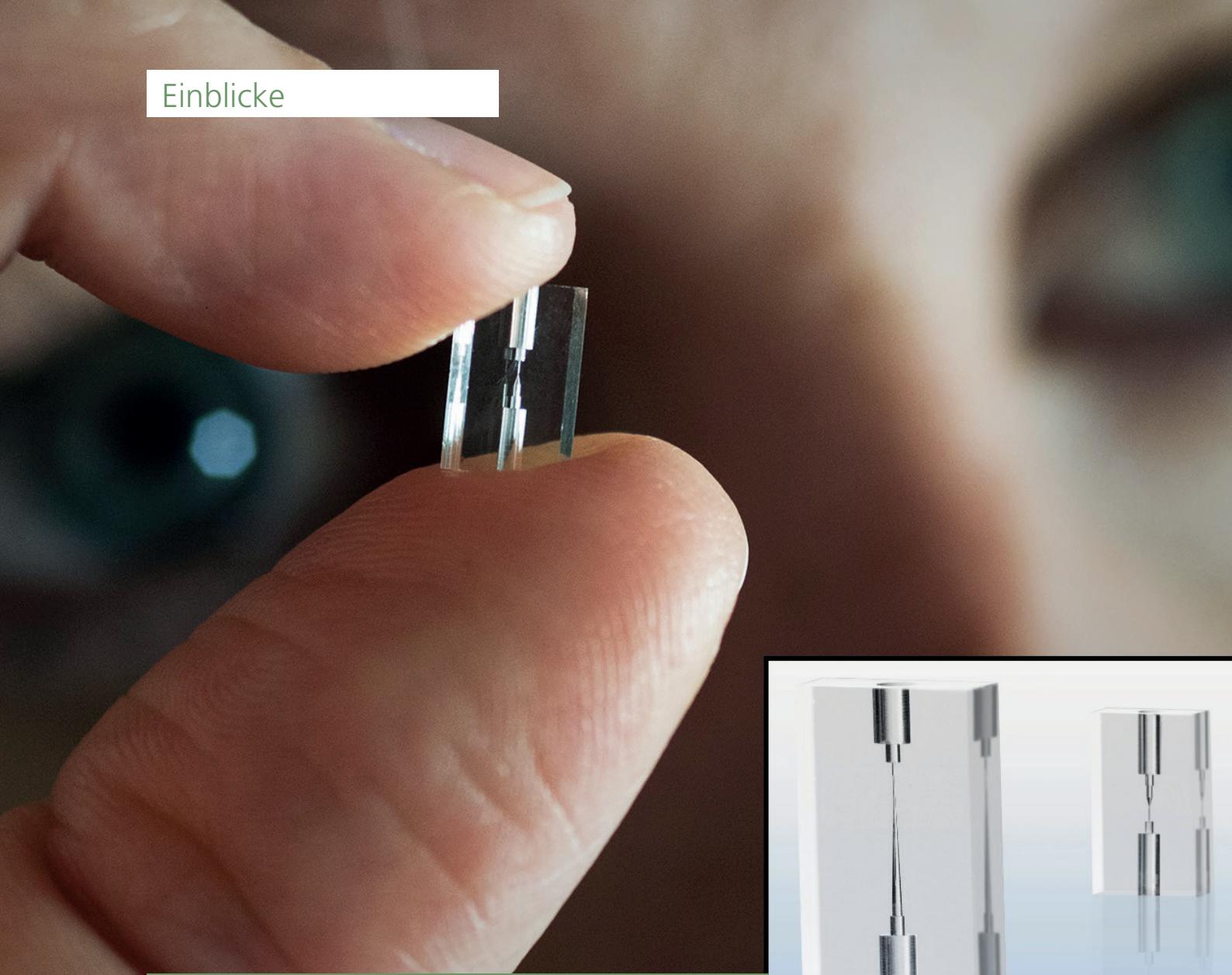
	Total	Erfahrungsgrad			6. FRP	7. FRP	8. FRP
		Gross	Mittel	Gering			
Nicht realisiert	58,4%	58,2%	58,3%	60,0%	49,5%	57,2%	66,2%
In einer anderen FRP-Ausschreibung realisiert	15,2%	14,5%	18,8%	3,6%	17,5%	14,8%	12,9%
Anderes	8%	7,7%	8%	9,1%	9,7%	8,2%	6,5%
Mit eigenen Mitteln realisiert	6,4%	5,9%	6,5%	5,5%	12,6%	5,9%	2,9%
Als SNF-Projekt realisiert	2,8%	2,7%	1,4%	10,9%	1,9%	4,3%	0,7%
Als Projekt in einem anderen europäischen Förderprogramm realisiert	1,6%	1,4%	1,4%	1,8%	1%	1,6%	2,2%
Als Innosuisse-Projekt realisiert	1,1%	0,9%	1,1%	1,8%	1,0%	1,3%	0%
Als EUREKA-Projekt realisiert	0,7%	1,4%	0,4%	0%	1,0%	1,0%	0%
Im Rahmen einer COST-Aktion realisiert	0,4%	0%	0,7%	0%	0%	0,7%	0%
Weiss nicht	5,5%	7,3%	3,3%	7,3%	4,9%	4,6%	7,9%
(n)	565	220	276	55	102	303	138

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Aufgrund dieser Erkenntnisse überrascht die Aussage von knapp 60% der Befragten nicht, ihr letzter abgelehnter FRP-Projektantrag sei nicht realisiert worden.¹⁵ Die Zahlen in Tabelle 1.5b verdeutlichen, dass 15% der Befragten ihr Projekt im Rahmen einer anderen Ausschreibung in den EU-Rahmenprogrammen umsetzen und 14% mit Hilfe eigener oder unbestimmter anderer Mittel realisieren konnten. Spezifische, sonstige Förderquellen wurden insgesamt kaum benannt. Dies mag allerdings auch damit zusammenhängen, dass es sich bei FRP-Projekten häufig um Kooperationsvorhaben handelt. Unterschiede zeigen sich je nach Erfahrungsgrad. FRP-Teilnehmende mit Erfahrung haben häufiger erfolgreich erneut bei den Forschungsrahmenprogrammen eingereicht, während unerfahrene Teilnehmende stärker auf den SNF setzten. Zudem liegt der Anteil jener Projekte, die nicht realisiert wurden, bei Teilnehmenden aus Horizon 2020 höher (66%) und bei Teilnehmenden aus dem 6. FRP dagegen tiefer (50%). Bei Letzteren liegt die Ablehnung länger zurück; sie hatten deshalb mehr Zeit, eine alternative Finanzierung zu finden.

Diesen Resultaten zufolge scheinen die Verbindungen zwischen verschiedenen Förderangeboten im Bereich Forschung und Innovation auf europäischer und nationaler Ebene nicht sehr stark ausgeprägt zu sein. Dies ist ein weiterer Hinweis auf ihre Komplementarität.

¹⁵ Es mag allerdings auch daran liegen, dass diese noch nicht weit genug zurückliegen.



FEMTOPRINT

Der 3D-Drucker mit einem
Laser aus dem Schuhkarton



Femtosecond laser printer
for glass microsystems with
nanoscale features



Projektdauer
05/2010 – 04/2013



Anzahl Projektpartner: 9
Anzahl Länder: 5



Gesamtbudget: € 3 391 780
Budget CH Partner: € 161 699

«Der Erfolg von FEMTOprint ist ein Ansporn für die Tessiner Unternehmen, sich an EU-Projekten zu beteiligen oder sich dafür zu bewerben. Sie werden dabei durch Tessiner Institutionen unterstützt.»

Mitgründerin und CEO, Nicoletta Casanova, FEMTOprint SA



«Ich bin dankbar für die europäischen Forschungsrahmenprogramme. Ohne diese gäbe es das Unternehmen FEMTOprint nicht», meint Mitgründerin und CEO Nicoletta Casanova. FEMTOprint SA ist ein mehrfach ausgezeichnetes, aufstrebendes Tessiner Hightech-Unternehmen und beschäftigt aktuell rund 20 Fachleute.

Im Forschungsprojekt «Femtoprint» ging es darum, einen 3D-Drucker für aus Glas gefertigte Kleinsteigeräte, sogenannte Mikrosysteme, zu entwickeln. Dabei sollte der Drucker unterschiedlichsten Anwendern aus Forschungszentren, Kleinunternehmen und Hochschulen die Möglichkeit geben, auf schnelle Art und Weise eigene Mikrosysteme herzustellen, ohne dafür teure Infrastrukturen oder spezielle Fachkenntnisse zu benötigen.

«Die entwickelte Technologie wird bei FEMTOprint laufend weiterentwickelt und eröffnet interessante neue Möglichkeiten für eine Vielzahl von Mikrosystemen mit Auflösungen bis in den Nanometerbereich», so Nicoletta Casanova. Der Femtoprinter kann mittels ultrakurzen, nur Femtosekunden langen Laserpulsen Glas so bearbeiten, dass sich daraus beliebige Teile mit speziellen mechanischen, fluidischen oder optischen Funktionalitäten auf monolithische Weise «drucken» lassen. Die Anwendungen eines solchen Druckers sind sehr vielseitig, denn Glas hat als Material sehr viele nützliche Eigenschaften. Es ist zum Beispiel biokompatibel, sehr stabil, unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Feldern, durchsichtig und bei einer Verkleinerung auf Mikrometergrösse sogar biegsam. So lassen sich dank dem Femtoprinter verschiedenste präzise Geräte herstellen, die beispielsweise in der Uhrenindustrie, in der Optik sowie im Biotech- oder im Telekommunikationsbereich einsetzbar sind. Dabei besticht der Drucker

nicht nur durch seine Leistungsfähigkeit, sondern auch durch seine Kompaktheit: Die Originalversion seines Lasers war nicht grösser als ein Schuhkarton.

Neben der technologischen Entwicklung stellte die Erarbeitung eines soliden Geschäftsplanes für die Kommerzialisierung der Technologie Femtoprint ein weiteres Ziel des dreijährigen Projektes dar. Die Problematik des geistigen Eigentums stellt dabei oftmals ein grosses Hindernis dar, wenn es in einem Spin-off-Unternehmen um die Umsetzung von Projektergebnissen geht. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass verschiedene Partner aus unterschiedlichen Ländern Ansprüche auf die Projekt ergebnisse haben. Das Konsortium des Projekts «Femtoprint» löste dieses Dilemma folgendermassen: Unter den Projektpartnern wurde ein Wettbewerb um die beste Geschäftsidee lanciert. «Wer den Wettbewerb gewinnt, erhält die exklusiven Rechte für die Nutzung der entwickelten Technologie», erklärt Nicoletta Casanova die damalige Abmachung. Als Unternehmerin mit Start-up-Erfahrung spielte sie im Siegerteam eine wesentliche Rolle.

Obwohl die Entwicklung des Femtoprinters das Hauptziel des Projektes darstellte, gingen aus der Technologieentwicklung auch andere kommerzielle Produkte hervor. Diese werden entweder durch andere Projektteilnehmer vertrieben oder sind an europäische Unternehmen in Lizenz vergeben worden.

Auch für das Unternehmen FEMTOprint geht die Reise weiter, wie Nicoletta Casanova festhält. «Wir sind bestrebt, die technologische Plattform Femtoprint kontinuierlich weiterzuentwickeln und bewerben uns regelmässig um EU-Projekte oder werden häufig von Hochschulen oder Unternehmen für Beteiligungen an gemeinsamen Forschungsprojekten kontaktiert.»

Zusammenspiel zwischen der nationalen Forschungsförderung und den FRP: Ansicht der beiden wichtigsten nationalen Förderagenturen (SNF und Innosuisse)



**Interview mit Jean-Luc Barras,
Leiter der Abteilung Internationale Zusammenarbeit, SNF**

Was sind die Auswirkungen der Teilnahme an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen auf die schweizerische Innovationslandschaft? Was sind die Auswirkungen auf die Aufgaben und die Instrumente des SNF?

Die Schweiz trägt aktiv zur Weiterentwicklung des Europäischen Forschungsraums bei. 65% der internationalen Kooperationen in vom SNF unterstützten Projekten werden mit Forschungsgruppen aus der Europäischen Union (EU) eingegangen und 42% der jungen Forschenden wählen für ihr Mobilitätsstipendium ein EU-Mitgliedsland. Umgekehrt kommen auch zahlreiche herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der EU in die Schweiz, um hier ihre Forschungen durchzuführen. Damit wird der Austausch von Ideen und Talenten gefördert.

Über ihre Beteiligung an den FRP nimmt die Schweiz auch am Wettbewerb unter den besten Forschenden auf internationaler Ebene teil, was für die Schweizer Wissenschaftsgemeinschaft von entscheidender Bedeutung ist. Außerdem eröffnet sie Finanzierungsmöglichkeiten und erleichtert den Zugang zu Grossprojekten wie den FET Flagships oder grossen Forschungsinfrastrukturen. Auch gewährleistet sie eine vollberechtigte Einbindung in die europäischen Netzwerke.

In der Schweiz erhält der SNF vom Bund den Auftrag, die Forschung zu fördern und den wissenschaftlichen Nachwuchs mit öffentlichen Mitteln zu unterstützen; zu seinen Aufgaben gehört es auch, die Wettbewerbsfähig-

keit und die internationale Vernetzung der Schweizer Forschung sicherzustellen. Dies wiederum beinhaltet die Verantwortung, für Kohärenz und Komplementarität zwischen den nationalen und den europäischen Finanzierungen zu sorgen. Die zahlreichen Vereinbarungen, die der SNF mit Forschungsförderagenturen anderer europäischer Länder unterhält, ergänzen den durch die EU-Rahmenprogramme geschaffenen Raum der Zusammenarbeit. Es braucht sowohl die nationale als auch die europäische Förderung; sie verstärken sich gegenseitig und sichern damit die Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz in Forschung und Innovation.

Wenn Sie etwas an den Rahmenprogrammen ändern könnten, was wäre das?

Die EU muss sich weiterhin auf die Instrumente und Aktivitäten konzentrieren, die einen klaren europäischen Mehrwert erzeugen. Dabei ist ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Grundlagenforschung und Innovation aufrechtzuerhalten und es müssen solide Verbindungen zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Innovationsfinanzierung geschaffen werden.

Nur Aktivitäten, die von Staaten oder nationalen Organisationen nicht oder weniger gut ausgeführt werden können, sollten von der EU übernommen werden. Dann gilt es eine Reihe an flexiblen, bedürfnisgerechten Finanzierungsinstrumenten bereitzustellen, die bei der Wahl der Forschungsthemen grösstmögliche Freiheit lassen und ein ausreichendes Budget bereitstellen. Es

Standpunkte

ist wichtig, eine angemessene Erfolgsquote zu wahren, um ein gutes Gleichgewicht zwischen der Intensität des Wettbewerbs und den Bemühungen der Wissenschaftsgemeinschaft bei der Vorbereitung der Forschungsvorschläge sicherzustellen.

Wesentlich ist letztlich auch, dass weniger leistungsfähige und untervertretene Länder unterstützt und die Beteiligung ausgeweitet werden, ohne jedoch bei der Auswahl der Forschungsprojekte gegen das Exzellenzprinzip zu verstossen. Spezifische Massnahmen wie «Spreading Excellence and Widening Participation» können sicherlich zur Verringerung der wissenschaftlichen Kluft in Europa beitragen. Aber damit diese Massnahmen Wirkung zeigen, braucht es auch das passende nationale Umfeld: Die europäische Finanzierung sollte die nationale Finanzierung ergänzen und nicht ersetzen.

Was sind heutzutage die grössten Herausforderungen für die Grundlagenforschung?

Wenn Grundlagenforschung als Forschung verstanden wird, die prioritär darauf abzielt, neues Wissen zu erwerben, so sieht sich diese regelmässig gezwungen, die Investitionen im Hinblick auf Wirksamkeit und Nutzen zu rechtfertigen. Die Erfahrung zeigt jedoch,

dass der direkte Einfluss einer Forschung auf einen technologischen Fortschritt, einen wirtschaftlichen Gewinn oder eine gesellschaftliche Weiterentwicklung schwer zu belegen und meistens nicht vorhersehbar ist. Überdies erfordert Grundlagenforschung immer häufiger Zugang zu grossen und kostspieligen Infrastrukturen, deren Finanzierung wirtschaftlichen und politischen Zwängen unterliegt.

Aus der Sicht des SNF, welches ist die wichtigste positive Auswirkung der internationalen Zusammenarbeit im F&I-Sektor?

Die länderübergreifende Zusammenarbeit bringt für die Projekte einen echten Mehrwert, weil Ideen, Personen und Ressourcen zusammengelegt werden. Forscherinnen und Forscher aus verschiedenen Regionen (auch ausserhalb Europas), verschiedenen Disziplinen und verschiedenen Sektoren (öffentliche oder private) arbeiten zusammen und können sich dadurch Themen widmen, die sich beispielsweise aufgrund fehlender Kompetenzen, Infrastrukturen oder Datenzugriffe ansonsten nicht untersuchen liessen. Daraus gehen sicherlich ambitioniertere Projekt hervor, deren Ergebnisse besser sichtbar sind. Außerdem tragen sie zur internationalen Ausstrahlung der Schweiz als führendes Land in Forschung und Innovation bei.



**Interview mit Marc Pauchard,
Leiter Abteilung Wissenstransfer &
Internationale Zusammenarbeit, Innosuisse**

Was sind die Auswirkungen der schweizerischen Teilnahme an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen auf die schweizerische Innovationslandschaft? Was sind die Auswirkungen auf die Aufgaben und die Instrumente der Innosuisse?

Europa ist für die Schweiz der wichtigste Handelspartner. Viele innovative Schweizer Unternehmen sind daher eng mit den Wertschöpfungsketten im europäischen Wirtschaftsraum verbunden. Es ist für diese Unternehmen essenziell, dass sie sich an den Initiativen im Rahmen der europäischen Forschungsrahmenprogramme beteiligen können. Die Schweizer Akteure sind sehr

geschätzte Partner und behaupten sich im Wettbewerb um europäische Mittel hervorragend.

Schweizer Unternehmen kommen über die FRP in den Genuss von Förderbedingungen, welche die Innosuisse auf nationaler Ebene nicht anbieten kann. Beispielsweise bei den Partnerschaftsinstrumenten Eurostars, ECSEL und AAL oder beim Horizon 2020 SME-Instrument können Schweizer Unternehmen eine Direktförderung erhalten. Gerade bei Innovationsvorhaben mit hohem Risiko stärkt dies die Position dieser Unternehmen gegenüber der ausländischen Konkurrenz und erhöht die Chancen, sich auf internationalen Märkten erfolgreich zu positionieren oder mit ihren strategischen Partnern zusammenzuarbeiten. Die Unternehmen werden in einigen Programmteilen von Horizon 2020 (dem SME-Instrument) parallel zur Finanzierung auch durch ein Netzwerk von internationalen Coaches unterstützt. Innosuisse versucht diese Synergien konsequent zu nutzen und bietet komplementäre Unterstützung an, um für diese Unternehmen ideale Rahmenbedingungen zu schaffen. Konkrete Beispiele zeigen, dass eine Kombination unterschiedlicher Unterstützungsmaßnahmen die Grundlage für den Erfolg ist.

Bei der Weiterentwicklung des Forschungsrahmenprogramms wird der Innovation eine zunehmend wichtigere Rolle beigemessen. Dementsprechend ist ein Zugang der Schweiz äusserst wichtig und ergänzt die Förderaktivitäten der Innosuisse in idealer Weise.

Wenn Sie etwas an den Rahmenprogrammen ändern könnten, was wäre das?

Aufgrund der grossen Vielfalt der Angebote und unterschiedlichen Förderinstrumente ist es für die Unternehmen nicht leicht ersichtlich, wie sie den besten Nutzen aus den Programmen ziehen können. Eine Vereinfachung des Zugangs und eine Verbesserung der Kommunikation sind ein ständiges Anliegen. Glücklicherweise gibt es mit Euresearch eine sehr kompetente Organisation in der Schweiz, welche hier den KMU (und allen anderen Forschenden) im Auftrag des SBFI Hilfestellung bietet

Weiter könnte die Relevanz der Förderinstrumente für Unternehmen deutlich erhöht werden, wenn die Erfolgsquoten aller Instrumente signifikant über 10% liegen würde.

Was sind heutzutage die grössten Herausforderungen für die angewandte Forschung?

Ich finde es schade, dass die Grundlagenforschung und die angewandte Forschung oft gegeneinander ausgespielt werden. Die Prioritäten und notwendigen Rahmenbedingungen mögen unterschiedlich sein, jedoch verfolgen beide das Ziel, der Gesellschaft und Wirtschaft einen Mehrwert zu bringen. Gerade die grossen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit können nur durch einen Schulterschluss aller Akteure bewältigt werden. Die grösste Herausforderung der angewandten Forschung ist es, sich zwischen Grundlagenforschung und Anwendung in der Praxis zu positionieren und gemeinsam mit den anderen an Lösungen zu arbeiten. Hier gilt es, unterschiedliche Systeme, Kulturen und Interessen zusammenzubringen.

Aus der Sicht von Innosuisse, welches ist die wichtigste positive Auswirkung der internationalen Zusammenarbeit im F&I-Sektor?

Die internationale Zusammenarbeit ist die notwendige Voraussetzung für den Erfolg der Schweiz. Nur wenn die Schweiz mit den Besten zusammenarbeiten und sich auf den internationalen Märkten behaupten kann, wird es uns gelingen, wettbewerbsfähig zu bleiben und die Attraktivität des Standorts zu behalten. Auch die Innosuisse muss sich heute international positionieren und messen, um ideale Rahmenbedingungen für die Schweiz zu schaffen. Glücklicherweise sind wir sehr gut vernetzt und tauschen uns regelmässig mit unseren Partnerorganisationen weltweit aus. Die Schweiz verfügt zwar über ein ganz spezielles Innovationsökosystem, daher können die Ansätze anderer Länder oft nicht direkt übernommen werden. Man kann jedoch gegenseitig von den Erfahrungen profitieren, sich inspirieren lassen und immer noch etwas dazu lernen.

Hinweis: Die beiden Interviews wurden im Rahmen der Erarbeitung des vorliegenden Berichtes geführt. Sie zeigen in Zusammenhang mit der Beteiligung an den europäischen Rahmenprogrammen für Forschung und Innovation die Standpunkte der beiden nationalen Förderorganisationen – Schweizerischer Nationalfonds und Innosuisse – auf. Die Aussagen geben nicht notwendigerweise die Meinung des SBFI wieder.

2 Auswirkungen auf Wirtschaft und Beschäftigung

Die Auswirkungen der Forschungsrahmenprogramme (FRP) sind vielschichtig, was auch den zahlreichen unterschiedlichen Förderinstrumenten innerhalb der FRP zuzuschreiben ist. Ein wichtiger Faktor ist die Auswirkung auf die Wirtschaft und die Beschäftigung. Sowohl Unternehmen wie öffentliche Partner profitieren davon. Einerseits können dank FRP-Beteiligungen zusätzliche Stellen geschaffen werden, im Schnitt eine unbefristete und zwei befristete Stellen pro Projekt. Andererseits kann eine FRP-Beteiligung ein Unternehmen dabei unterstützen, eine Umsatzsteigerung zu realisieren oder marktreife Produkte zu entwickeln. Für die Schweiz können diesbezüglich diverse positive Resultate konstatiert werden. Dank Beteiligungen in den FRP konnten diverse Start-ups und KMU gegründet oder neue Stellen an Hochschulen und in Unternehmen geschaffen werden.

Die FRP decken die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung bis hin zur marktnahen angewandten Entwicklung ab. Entsprechend spielen die FRP auch in der Schweiz eine bedeutende Rolle im Forschungs- und Innovationsprozess. Mit der Schaffung eines eigenen Programmteils für KMU¹⁶ innerhalb des zweiten Pfeilers «Führende Rolle der Industrie» in Horizon 2020 wird deutlich, dass die FRP einen starken Fokus auf die angewandte Forschung legen und KMU im Speziellen fördern und unterstützen.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen des 7. FRP auf die europäische Forschungs- und Entwicklungslandschaft sind laut der Europäischen Kommission (EC) gross. So generiert jeder investierte Euro direkte oder indirekte ökonomische Effekte im Wert von elf Euro. Insgesamt wird aufgrund der Investitionen ins 7. FRP für einen Zeitraum von 25 Jahren mit einem 20 Mia. Euro höheren BIP für die EU gerechnet (Fresco et al., 2015).¹⁷ Auf die Schaffung von Arbeitsplätzen in der EU hatte das Programm eher limitierte Auswirkungen. Die FRP sind aber auch per definitionem keine Programme zur Arbeitsplatzbeschaffung.¹⁸ Am Ende des 7. FRP 2013 waren es dennoch insgesamt 217 000 Stellen, die aufgrund des FRP geschaffen wurden (EC, 2017).¹⁹

Aufgrund der Wirtschaftskrise von 2008 wurden die wirtschaftlichen Ziele für das 8. FRP angepasst. Dieses hat wesentlich bescheidener Ziele betreffend wirtschaftliche Auswirkungen als dies noch für das 7. FRP der Fall war. Sie bestehen im Grundsatz in der Unterstützung der Europa-2020-Strategie und in der Errichtung des Europäischen Forschungs- und Innovationsraums (European Research and Innovation Area ERA). In der Europa-2020-Strategie wird u.a. die Investition von 3% des europäischen BIPs in F&E angestrebt. Ziel ist auch, dass ein Anteil von 75% der erwerbsfähigen Bevölkerung erwerbstätig ist. Zudem formulierte die Europäischen Kommission für das 8. FRP das Ziel, dass sich möglichst viele schnell wachsende innovative Unternehmen etablieren.

¹⁶ Die Definition von KMU (kleine und mittlere Unternehmen) gemäss Seco: 1–249 Mitarbeitende. Diese Definition wird sowohl in der Schweiz wie auch in der Europäischen Union verwendet (Quelle: <https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/kmu-politik/kmu-politik-zahlen-und-fakten.html>).

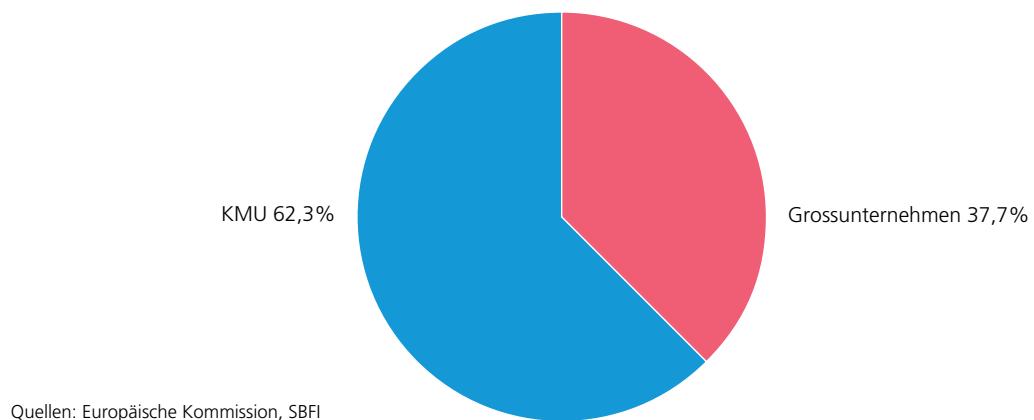
¹⁷ Assessment of the Union Added Value and the economic impact of the EU Framework Programmes (FP7, Horizon 2020), European Commission, 2017: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7e74df87-ebb0-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-80689114>

¹⁸ Ausserdem fällt das 7. Rahmenprogramm in die Zeit der weltweiten Finanzkrise von 2008 und die Eurokrise von 2010. Diese beiden Ereignisse hatten erhebliche Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt.

¹⁹ Assessment of the Union Added Value and the economic impact of the EU Framework Programmes (FP7, Horizon 2020), European Commission, 2017 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/af103c38-250d-11e9-8d04-01aa-75ed71a1/language-en>

2.1 Profil der an den FRP teilnehmenden Unternehmen

Abbildung 2.1a: Profil der an den FRP teilnehmenden Unternehmen (über alle drei FRP-Programme, Stichtag 13. März 2019)



Quellen: Europäische Kommission, SBFI

Die an den FRP teilnehmenden Schweizer Unternehmen teilen sich während der untersuchten FRP in 62% KMU und 38% Grossunternehmen auf.

Mehr als 99% aller Unternehmen in der Schweiz sind KMU; sie beschäftigen rund zwei Drittel aller Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. In Analogie zu diesen Größenverhältnissen macht die Beteiligung von KMU rund zwei Drittel aller Beteiligungen von Schweizer Firmen an FRP aus. Dies ist beachtlich: Denn bei den Schweizer Grossunternehmen, die sich an FRP beteiligen, handelt es sich mitunter um die weltweit forschungsintensivsten Unternehmen, die in zahlreichen FRP-Projekten mitmachen. Die Beteiligungen von KMU sind im Rahmen des 8. FRP gegenüber dem 7. FRP leicht gestiegen. Insgesamt beläuft sich die Beteiligung der KMU für das 8. FRP auf rund 20% aller Beteiligungen (siehe SBFI 2018).²⁰ Für KMU existiert sowohl im 7. FRP als auch im 8. FRP ein eigenes Förderinstrument. Während der Teilassoziiierung am 8. FRP (2014–2016) waren die Schweizer KMU jedoch nicht berechtigt, sich daran zu beteiligen. Dies hat sich mit der Vollassoziiierung der Schweiz an das 8. FRP Anfang des Jahres 2017 geändert; seitdem können Schweizer KMU regulär an den entsprechenden Ausschreibungen teilnehmen. 2018 haben insgesamt 61 KMU von diesen Ausschreibungen profitiert. Für das Jahr 2019 gilt dies bislang (Mitte März) für 24 Schweizer KMU.

Neben dem oben beschriebenen, spezifischen KMU-Instrument konnten und können sich Unternehmen und KMU in jedem Fall als Projektpartner an Verbundprojekten beteiligen. Im Rahmen des 6. FRP wurden insgesamt 562 Projektbeteiligungen von Schweizer Unternehmen gefördert. Unter dem 7. Rahmenprogramm waren es deren 1352, wovon 823 auf KMU entfielen. Bis Mitte März 2019 zählen die Schweizer Unternehmen 2739 Projektbeteiligungen am 8. FRP. Gemessen an allen Schweizer Beteiligungen entspricht dies einer Beteiligung von Unternehmen von 30% für das 6. FRP, 32% für das 7. FRP und 37% für das 8. FRP. Die Beteiligung der Unternehmen hat also von Programmgeneration zu Programmgeneration in absoluten wie auch relativen Zahlen zugenommen.

Zum Vergleich: 2017 förderte die Kommission für Technologie und Innovation (KTI)²¹ 414 Projekte.²² Die Bundesbeiträge fliessen allerdings nicht direkt zu den Unternehmen, sondern werden ausschliesslich an nichtgewinnorientierte Forschungsstätten entrichtet. An KTI-Projekten müssen mindestens ein Wirtschafts- resp. Anwendungs- partner sowie eine nichtgewinnorientierte Forschungsstätte beteiligt sein.²³

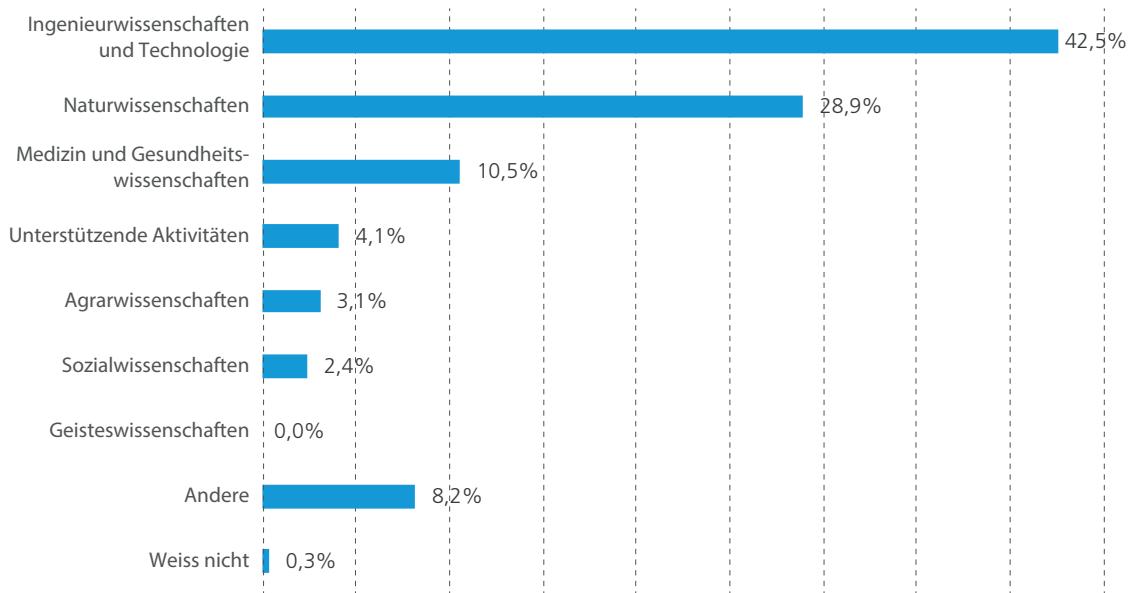
²⁰ Beteiligung der Schweiz an den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen – Zahlen und Fakten, SBFI, 2018.

²¹ Die KTI wurde 2018 in die Innovationsförderagentur Innosuisse umgewandelt.

²² Tätigkeitsbericht KTI 2017

²³ KTI Förderung – Grundsätze, Finanzierungskriterien und Saläransätze für Forschungs- und Wirtschaftspartner

Abbildung 2.1b: Unternehmensbeteiligung an FRP-Projekten nach Forschungsbereich

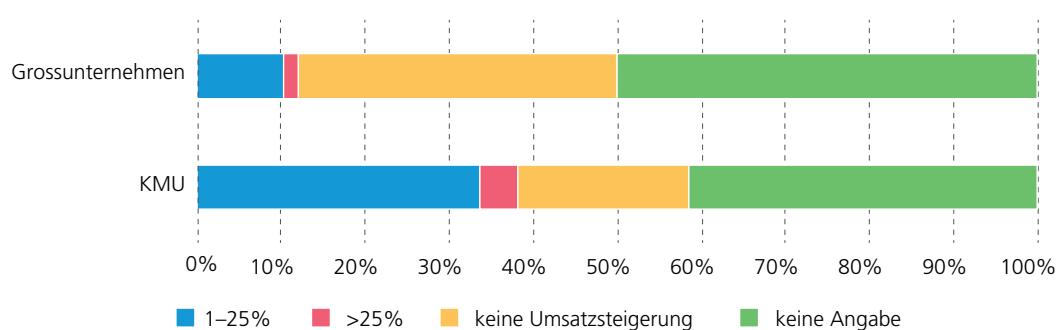


Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Diejenigen Unternehmen, welche an der Umfrage teilgenommen haben, sind vor allem in den folgenden Forschungsgebieten tätig (vgl. Abbildung 2.1b): Ingenieurwissenschaften und Technologie (42,5%), Naturwissenschaften (28,9%) und Medizin- und Gesundheitswissenschaften (10,5%).²⁴

2.2 Umsatz der an den FRP teilnehmenden Unternehmen

Abbildung 2.2a: Anteil der Unternehmen mit einer Umsatzsteigerung aufgrund einer FRP-Teilnahme



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

31% der befragten privaten Unternehmen gaben an, dank den FRP eine Umsatzsteigerung realisiert zu haben. Davon haben 88% eine Umsatzsteigerung von bis zu 25% erreicht, während die restlichen 12% sogar eine Steigerung von über 25% erwirtschaftet haben. Mehr als ein Drittel aller befragten KMU bestätigten, eine direkte Umsatzsteigerung erreicht zu haben, während nur jedes zehnte Grossunternehmen dank einer FRP-Teilnahme den Umsatz steigern konnte (siehe Abbildung 2.2a).

²⁴ Die exakten Tätigkeitsgebiete der Unternehmen wurden in dieser Umfrage nicht erhoben. Die Forschungsgebiete können jedoch Anhaltspunkte darüber bieten, in welchen Branchen die Unternehmen tätig sind.



LEGUME PLUS

Geringere Stickstoff-emissionen dank einheimischer Futter-pflanzen



Optimising plant polyphenols in LEGUMES for ruminant nutrition
PLUS health PLUS environmental sustainability



Projektdauer
01/2012 – 12/2015



Anzahl Projektpartner: 8
Anzahl Länder: 6



Gesamtbudget: € 4 097 982
Budget CH Partner: € 751 172

«Ein solches Projekt ist eine ideale Plattform für internationale, branchenübergreifende und interdisziplinäre Kooperationen.»

Dr. Frigga Dohme-Meier,
Forschungsgruppenleiterin am Forschungsinstitut Agroscope



Globale Herausforderungen wie der Klimawandel und das rasante Bevölkerungswachstum gefährden die langfristige Sicherstellung einer ausreichenden Lebensmittelversorgung. Eine Möglichkeit, diese Bedrohung zu beheben, bietet sich bei Wiederkäuern in Form einer effizienteren Futtermittelproduktion und -nutzung. Dass man dabei das Rad nicht immer neu erfinden muss, zeigt das 2012 lancierte Projekt «LegumePlus» aus dem europäischen Forschungsrahmenprogramm.

«Das Projekt half, das Potenzial von tanninhaltigen Futterleguminosen wie Esparsette für die Tierproduktion wiederzuentdecken», fasst Dr. Frigga Dohme-Meier, Forschungsgruppenleiterin am Forschungsinstitut Agroscope, zusammen. Die einheimische Pflanze Esparsette zählt zu den Hülsenfrüchten. Sie kann Luftstickstoff binden und so Dünger ersetzen, liefert sehr proteinreiches Raufutter und enthält Tannine. Sie ist heute allerdings fast vergessen. Die Forschenden konnten aufzeigen, dass Esparsette im Vergleich zu nicht tanninhaltigen Futterpflanzen zu weniger Stickstoffemissionen in die Umwelt sowie zu einer aus Sicht der Humanernährung verbesserten Zusammensetzung von Milch und Fleisch von Wiederkäuern führt. Die Fähigkeit der Leguminosen durch Eingriff in das Verdauungssystem der Tiere Treibhausgasemissionen zu verringern sowie deren umwelt- und ressourcenschonender Anbau erlauben außerdem eine nachhaltigere Produktion von einheimischen Futterproteinen. Basierend auf diesen Projektergebnissen hat Agroscope eine neue Esparsette-Saatgutmischung entwickelt, die nun den Landwirten für die Futterproduktion zur Verfügung steht.

Laut Dr. Frigga Dohme-Meier waren unter anderem die starke Vernetzung unter den Forschenden sowie der bereichsübergreifende und interdisziplinäre Ansatz des Projektes erfolgsweisend. Dadurch war eine globale Betrachtung des Problems wie auch des Lösungsweges

möglich. Das Projekt wurde über das Marie-Skłodowska-Curie Programm finanziert. Dieses Förderinstrument ist Teil der europäischen Forschungsrahmenprogramme und speziell auf die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ausgerichtet. «Die Förderung der jungen Forschenden war für die Betreuerinnen und Betreuer eine sehr stimulierende Erfahrung», meint Dr. Frigga Dohme-Meier. Die Doktorandinnen und Doktoranden erhielten eine finanziell gut dotierte und qualitativ hochstehende Betreuung. Auch hatten sie Gelegenheit, an internationalen Projekttreffen teilzunehmen und während sechs Monaten europaweit in Forschungsgruppen Erfahrungen in verschiedenen Disziplinen zu sammeln.

Die positiven Auswirkungen zeigen sich auch nach Projektende. Erfreulicherweise wächst das Forschungsnetzwerk weiter. Da die ehemaligen Doktorandinnen und Doktoranden neue Positionen auf Postdoc-Stufe in europäischen Forschungsgruppen erhalten haben, entstehen neue interessante Kontakte und Zusammenarbeitsmöglichkeiten. Außerdem wurde die Thematik in ein Agroscope Forschungsprogramm (REDYMO) aufgenommen, um die Wechselwirkung zwischen den Tanninen und dem Darmmikrobiom weiter zu untersuchen. Dabei soll die antibakterielle Wirkung dieser Substanzen genutzt werden, um die Verwendung von Antibiotika bei Tieren zu reduzieren.

Tabelle 2.2b: Erwartete Umsatzsteigerung nach FRP-Projektteilnahme in den nächsten drei Jahren

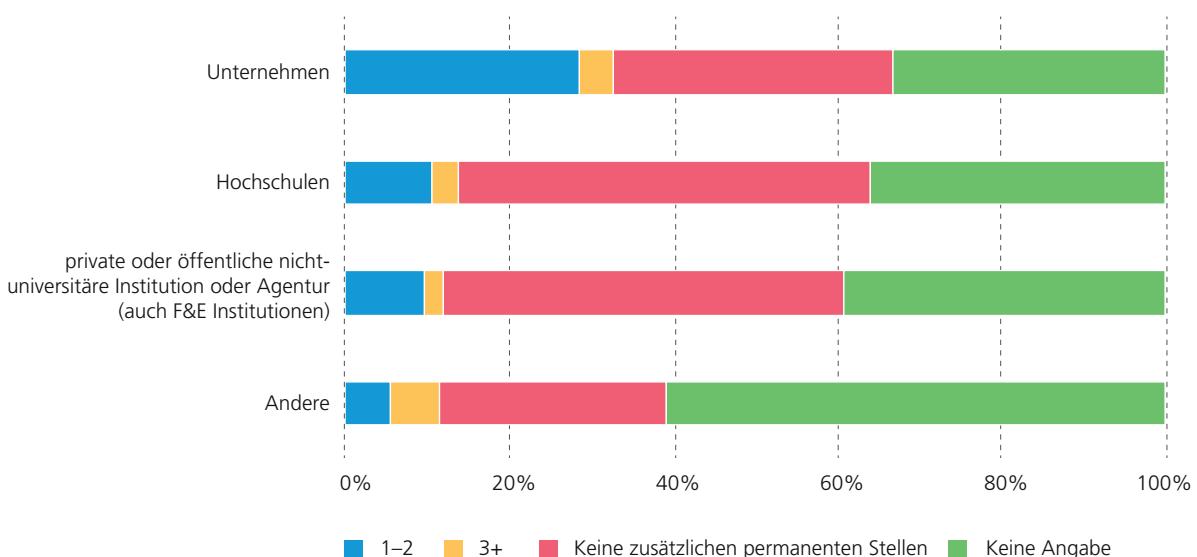
erwartete Umsatzsteigerung	KMU (n=157)	Grossunternehmen (n=58)
1–25%	17,2%	17,2%
>25%	3,8%	0,0%
Keine Umsatzsteigerung	21,7%	15,5%
Keine Angabe	57,3%	67,2%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Von den befragten Unternehmen gehen 17% davon aus, in den nächsten drei Jahren noch eine Umsatzsteigerung von bis zu 25% erwarten zu können, die auf die Beteiligung an einem FRP-Projekt zurückzuführen ist.

2.3 Direktes Beschäftigungswachstum

Abbildung 2.3a: Zusätzliche permanente Stellen durch FRP-Teilnahme



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Da die europäischen Fördermittel in erster Linie für die Anstellung von Forschenden eingesetzt werden, wirken sich Projektteilnahmen unmittelbar auf die Schaffung beziehungsweise den Erhalt von Arbeitsplätzen aus. Im Vorgängerbericht²⁵ wurde festgestellt, dass jedes Projekt durchschnittlich drei Stellen schafft, wovon jedoch nur eine unbefristet ist (siehe Abbildung 2.3a).

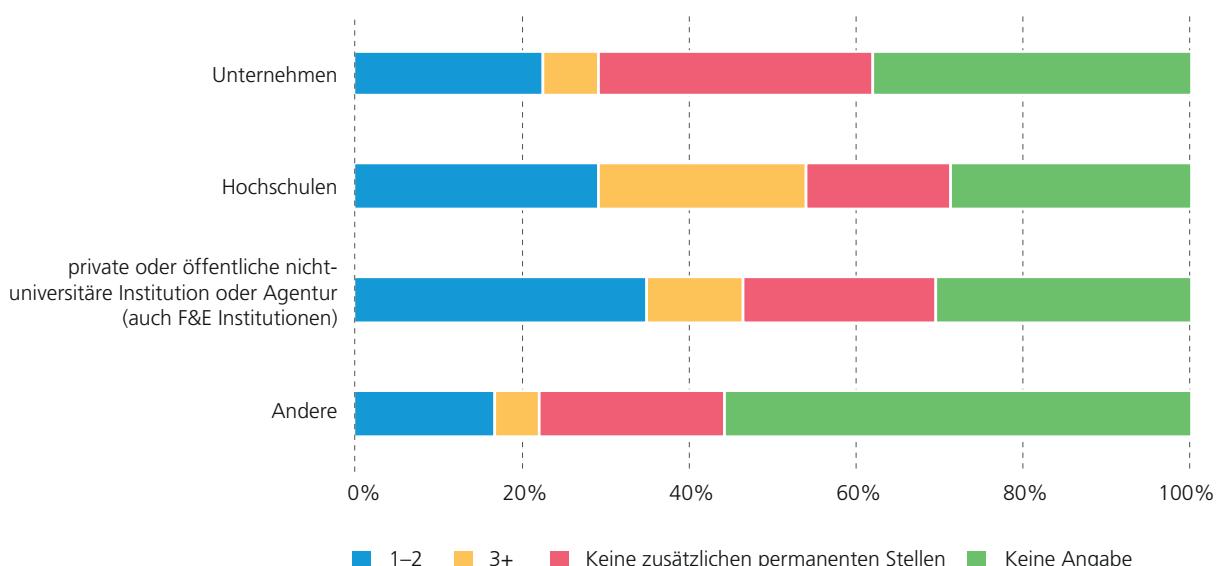
Tabelle 2.3b: zusätzliche permanente Stellen aufgrund FRP-Teilnahme nach Unternehmenstyp

	KMU (n=157)	Grossunternehmen (n=58)
1–2	32,5%	17,2%
3+	5,1%	1,7%
keine zusätzlichen permanenten Stellen	28,7%	48,3%
nicht möglich Anzahl anzugeben	33,8%	32,8%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Gemäss der vorliegenden Studie konnten vor allem KMU zusätzliche permanente Stellen schaffen. Von den befragten KMU gaben über ein Drittel an, aufgrund der FRP-Teilnahme mindestens eine neue permanent angestellte Person zu beschäftigen (siehe Tabelle 2.3b).

Abbildung 2.3c: zusätzliche temporäre Stellen aufgrund FRP-Teilnahme



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Die Hochschulen beschäftigen mehrheitlich Assistenzpersonal, Doktoranden und Postdoktoranden, welche in der Regel in befristeten, projektbezogenen Anstellungsverhältnissen beschäftigt sind. Dies wird auch durch die Umfrage bestätigt. Über die Hälfte der Hochschulen hat angeben, eine oder mehrere zusätzliche temporäre Stelle geschaffen zu haben. Fast ein Viertel der FRP-Teilnehmenden aus den Hochschulen hat sogar durch eine FRP-Teilnahme mehr als drei temporäre Stellen schaffen können (vgl. Abbildung 2.3c).²⁶ Insgesamt werden im Schnitt pro Projekt zwei neue temporäre Stellen geschaffen.

²⁶ Aufgrund der Umfrageergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass diejenigen Teilnehmenden, die mehr als drei bis fünf temporäre Stellen angegeben haben, die Stellen für mehrere Projekte zusammengezählt haben.

Tabelle 2.3d: zusätzliche temporäre Stellen aufgrund FRP-Teilnahme nach Hochschultyp

Anzahl Stellen	Universität (n=233)	ETH (n=251)	Fachhoch- schule (n=71)	andere (n=27)
1–2	27%	26,7%	47,9%	18,5%
3+	30,5%	23,5%	14,1%	14,8%
Keine zusätzlichen temporären Stellen	16,7%	18,7%	11,3%	18,5%
Keine Angabe	25,8%	31,1%	26,8%	48,2%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

2.4 Unternehmensgründungen

Langfristige, neue Arbeitsplätze können auch über die Gründung neuer Unternehmen entstehen, welche aus einem FRP-Projekt hervorgehen. Gemäss früherer Studien²⁷ tragen 10% der Projektbeteiligungen zur Gründung eines Start-ups oder Spin-offs bei. Dies entspricht gemäss Hochrechnung rund 190 Neugründungen für das 6. FRP. Auch in der vorliegenden Umfrage gaben die antwortenden Institutionen an, dass über alle drei untersuchten FRP

Tabelle 2.4a: Anzahl aus FRP-Teilnahmen hervorgegangene Spin-offs und Start-ups

Bereits realisiert	118
In den nächsten 3 Jahren erwartet	40

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Tabelle 2.4b: Hochrechnung der aus FRP-Teilnahmen hervorgegangenen Spin-offs und Start-ups

Bereits realisiert	118
Durchschnitt (n=959)	0,12
Gesamtanzahl Projektbeteiligungen	8181
Hochrechnung	1007

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

in rund jedem zehnten Projekt ein neues Spin-off oder Start-up (in der Umfrage insgesamt 118) gegründet worden ist. Des Weiteren sind bei den befragten Teilnehmenden 40 weitere Spin-offs oder Start-ups für die nächsten drei Jahre geplant, deren Gründung auf eine FRP-Teilnahme zurückzuführen ist. Auf alle Projekte der drei hier untersuchten FRP hochgerechnet (Stichtdatum: 13. März 2019) ergibt dies eine Anzahl von gut 1000 bereits realisierten Start-ups oder Spin-offs durch Projektteilnehmende in der Schweiz (siehe Tabelle 2.4b).

2.5 Direkte Ergebnisse der Forschung

Die Rahmenprogramme decken vielfältige F&E-Aktivitäten ab. Entsprechend umfassen die Ergebnisse der europäischen Projekte weite Bereiche von der Grundlagenforschung bis hin zum patentierten Prototypen oder marktfähigen Produkt.

Tabelle 2.5a: Unmittelbare Forschungsergebnisse der FRP-Teilnahme

	Kommerzialisierbare Produkte	Neue Dienstleistungen	Neue technologische Kompetenzen in einem aufstrebenden Forschungsgebiet
Ergebnisse erzielt	17,5%	22,4%	50,7%
Keine Ergebnisse	50,2%	41,8%	21,3%
Weiss nicht	32,3%	35,8%	28,1%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK) (Fallzahl= 959)

Mehr als die Hälfte der Befragten hat angegeben, neue technologische Kompetenzen in einem aufstrebenden Forschungsgebiet erarbeitet zu haben.²⁸ Insgesamt gab über ein Drittel aller privaten Unternehmen an, sie hätten aufgrund der Projektteilnahme ein kommerzialisierbares Produkt entwickeln können, während ein weiteres knappes Drittel noch mit neuen marktfähigen Produkten in den nächsten drei Jahren rechnet. Bei den Hochschulen liegen diese Werte naturgemäß etwas tiefer. Dennoch sind es rund 13%, die angeben, ein kommerzialisierbares Produkt realisiert und weitere 13% die angeben, in den nächsten drei Jahren ein kommerzialisierbares Produkt zu erwarten (siehe Tabelle 2.5c). In der Summe sind aus den in der Umfrage erfassten Projekten 284 Produkte entstanden, weitere 141 werden in den nächsten drei Jahren erwartet (siehe Tabelle 2.5b).

Tabelle 2.5b: Anzahl kommerzialisierbare Produkte aus FRP-Projekten

Bereits realisiert	284
Erwartet in den nächsten drei Jahren	141

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Tabelle 2.5c: Kommerzialisierbare Produkte in den nächsten drei Jahren erwartet

	Unternehmen (n=215)	Hochschulen (n=589)	Private oder öffentliche nicht-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E Institutionen) (n=135)	Andere (n=18)
Ergebnisse erwartet	27,9%	12,7%	14,1%	22,2%
keine Ergebnisse	21,9%	34,3%	37,0%	16,7%
weiss nicht	50,2%	53,0%	48,9%	61,1%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

²⁸ In Kapitel 4 «Auswirkungen auf Wissen und Kompetenzproduktion» wird darauf noch vertieft eingegangen.

Tabelle 2.6a: Patente aufgrund FRP-Teilnahme

	Unternehmen	Hochschulen	Private oder öffentliche nicht-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E Institutionen)	
Anzahl Patente	98	131		6
Durchschnitt	0,46	0,22		0,04
Anzahl Teilnehmende	215	589		135

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Patente²⁹ sind vor allem für Unternehmen ein wichtiges Ziel und eine potenzielle Einnahmequelle. Deshalb erstaunt es wenig, dass relativ gesehen die privaten Unternehmen dank der FRP öfter Patente anmelden als die Hochschulen. Gemäss der Umfrage kommen Unternehmen auf fast ein Patent pro zwei Projekte, bei den Hochschulen ist es ein Patent auf fünf Projekte (Tabelle 2.6a).

Hochgerechnet ergeben sich 518 Patente für das 6. FRP, 1358 für das 7. FRP und bis anhin 388 Patente für das 8. FRP (siehe Tabelle 2.6b).³⁰

Tabelle 2.6b: Patente nach FRP

	6. FRP	7. FRP	8. FRP
Anzahl Patente Umfrage	57	169	42
Anz. Teiln. Umfrage	211	538	210
Durchschnitt	0,27	0,31	0,2
Anzahl Projekte gesamt	1916	4323	1942
Hochrechnung	518	1358	388

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Zum Vergleich: Gemäss OECD (2019)³¹ wurden in der Schweiz im Jahr 2015 insgesamt 1206 Patente angemeldet. Die Schweiz gehört bei den Patentanmeldungen weltweit zu den Spitzenreitern.

²⁹ Patentanmeldungen sind dabei nur eine von mehreren Optionen, allfällig vermarktbares Ergebnisse zu schützen. Andere Möglichkeiten (wie zum Beispiel Urheberrechte für Software, Markenhinterlegung, Produktionsgeheimnis, Lizenz, Privatvertrag) wurden im Rahmen der FRP-Projekte drei- bis viermal häufiger als Patente eingesetzt, um kommerziell verwertbare Ergebnisse zu schützen. Dies ergaben frühere Untersuchungen zu den FRP.

Es wird keine Unterscheidung zwischen den verschiedenen Ämtern (Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Europäisches Patentamt, United States Patent and Trademark Office, Japan Patent Office) getroffen, bei denen ein Patent angemeldet wurde.

³⁰ Das Hochrechnen auf alle schweizerischen FRP-Teilnehmenden ist mit Unsicherheiten behaftet.

³¹ OECD, Triadic patent families, 2019: <https://data.oecd.org/rd/triadic-patent-families.htm> Stichtag: 02.04.2019

3 Auswirkungen auf die Netzwerke wissenschaftlicher Zusammenarbeit

Die FRP tragen zur Realisierung des Europäischen Forschungs- und Innovationsraumes (European Research and Innovation Area ERA) bei. Indem sie die Mobilität von Forscherinnen und Forschern fördern und die kooperative Ausgestaltung von Forschungsprojekten auf europäischer Ebene begünstigen, reduzieren sie auch die Fragmentierung des ERA: In der Tat werden alle Verbundprojekte innerhalb des FRP von Konsortien durchgeführt, denen Forschungsgruppen aus verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten, an die FRP assoziierten Staaten sowie in vielen Fällen weiterer Drittstaaten (wie die USA und China) angehören. Im Folgenden wird der Einfluss der FRP auf die Bildung von Netzwerken und auf die Integration von Forschenden aus der Schweiz in diese Netzwerke erörtert. Für die Forschenden ist die Möglichkeit der Netzwerkbildung weiterhin einer der Hauptgründe für die Teilnahme an FRP-Projekten. Ausserdem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die FRP die Bildung von Netzwerken fördern, welche auch nach Projektende nachhaltig bestehen bleiben. Dies unterstreicht die Bedeutung der FRP für die internationale F&I-Zusammenarbeit.

3.1 Öffentlich-private Kooperationen

Gemäss den Teilnahmebedingungen für Verbundprojekte der FRP müssen die Forschungskonsortien Partner aus verschiedenen Ländern umfassen. In der Umsetzung dieser Vorgabe entstehen in der Mehrzahl der Fälle Konsortien zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Privatunternehmen. Im 6. FRP erfolgte rund ein Drittel der Forschungskooperationen von Schweizer Partnern innerhalb europäischer Projekte zwischen einer Hochschule und einem Unternehmen. Im 7. FRP wie auch im laufenden 8. FRP konnte dieser Anteil auf fast 50% gesteigert werden (Tabelle 3.1). Diese Kollaborationen bieten sowohl die Möglichkeit zum Abgleich von Forschungsagenden als auch die Gelegenheit zum Austausch von Wissen und Erfahrungen zwischen dem öffentlichen und privaten Sektor.

Tabelle 3.1: Anteil Verbundprojekte mit Zusammenarbeiten zwischen Schweizer Hochschulen (Universitäten, Institutionen des ETH-Bereiches und Fachhochschulen) und Schweizer Unternehmen.

Zeitraum	Anteil öffentlich-private Kooperationen
6. FRP (2003–2006) (n=831)	33%
7. FRP (2007–2013) (n=724)	48%
8. FRP (2014–2020)* (n=431)	44%

Als Grundlage dient die Anzahl Projekte mit mindestens einem Schweizer Partner.

* Stichtag : 13. März 2019

Quellen: Europäische Kommission, SBFI

Die Wichtigkeit und der Nutzen dieses Zusammenarbeitens wird auch durch die zunehmende Forderung nach «Open Innovation» bekräftigt: Akademische Institutionen, Industriepartner, Verwaltungseinheiten sowie Bürgerinnen und Bürger sollen in Innovationsprozessen eng(er) zusammenarbeiten: Nicht nur, um das Innovationspotenzial zu erhöhen, sondern auch um den Prozess effizienter zu gestalten.



TABULA RASA

Tabula Rasa in der Welt der biometrischen Systeme



Trusted Biometrics under Spoofing Attacks



Projektdauer
11/2010 – 04/2014



Anzahl Projektpartner: 12
Anzahl Länder: 7



Gesamtbudget: € 5 567 257
Budget CH Partner: € 737 886

«TABULA RASA führte zu vielen Folgeprojekten, die im Rahmen des 7. FRP und Horizon 2020 sowie von nationalen Förderagenturen in ganz Europa unterstützt wurden.»

Dr. Sébastien Marcel, Forschungsinstitut Idiap, Martigny (VS)



Was man vor Jahren nur aus Filmen kannte, ist heute fester Bestandteil des realen Lebens: Geräte mit Sprach- sowie Gesichtserkennung sind weitverbreitet. Ob Smartphones, Tablets oder Reisepässe, sie alle enthalten persönliche und vertrauliche Informationen, die durch ein biometrisches System geschützt werden. Es gibt jedoch immer noch einige Schwachstellen bei biometrischen Sensoren. Dadurch sind Täuschungsangriffe unter Verschleierung der eigenen Identität möglich (sogenannte Spoofing-Angriffe). Beispielsweise wird versucht, mit fremden Fotos oder Masken ein Gesichtserkennungssystem zu umgehen.

Ziel des Projekts «TABULA RASA», koordiniert durch Dr. Sébastien Marcel vom Forschungsinstitut Idiap in Martigny (VS), war es einerseits, bei diesen biometrischen Systemen so viele Schwachstellen wie möglich zu erforschen. Andererseits ging es darum, entsprechende Gegenmassnahmen zu entwickeln wie zum Beispiel das Kombinieren biometrischer Merkmale für den Datenzugriff. Schliesslich wollte man mit dem Projekt eine neue Generation sicherer biometrischer Technologien entwickeln, welche direkten Spoofing-Angriffen widerstehen können. Um diese Ziele zu erreichen, wurden bisher wenig gebräuchliche biometrische Daten untersucht wie beispielsweise die menschliche Gangweise sowie Venen oder elektrophysiologische Signale wie der Herzschlag. Dabei wurden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Daten ermittelt.

Im Rahmen des Projekts «TABULA RASA» sind die allerersten harmonisierten Evaluierungsmethoden und Bewertungssysteme entwickelt worden. Diese werden heute nicht nur von vielen Biometrie-Forschenden verwendet, sondern haben auch zur Festlegung von Normen wie der Norm ISO / IEC 30107 beigetragen.

Die aus dem Projekt hervorgegangenen Veröffentlichungen, Datensätze, Algorithmen und Bewertungs-

methoden änderten die Denkweise der Branche. Das fundierte Wissen über die Spoofing-Angriffe ermöglichte es der europäischen Industrie, ihre Führungsposition zu festigen, in dem sie die Konzeption künftiger spoofing-resistenter biometrischer Sensoren verbesserte und damit das enorme Potenzial der biometrischen Technologie erschliessen konnte. Auch weltweit schlug das Projekt Wellen: So entwickelte Apple aufgrund der Erkenntnisse des Projekts eine sicherere Variante seines Gesichtserkennungssystems (iPhone X FaceID).

Die verbesserten Systeme bieten nicht nur sicherere Geräte und Informationen, sondern auch schnellere Anmeldungen bei IT-Geräten oder schnellere und genauere Grenzkontrollen. «Wir glauben, dass viele verschiedene Organisationen an unserer Forschung interessiert sein werden, darunter Technologieunternehmen, Postunternehmen, Banken, Hersteller von mobilen Geräten oder Online-Dienstanbieter», so Dr. Sébastien Marcel. Auch der schweizerische Industriepartner, das Unternehmen KeyLemon, konnte vom Projekt langfristig durch Know-how und die Schaffung von Arbeitsplätzen profitieren.

Das Projekt «TABULA RASA» hat einen langfristigen Einfluss auf die Forschungsgruppe von Dr. Sébastien Marcel: «Im Anschluss an dieses Projekt erhielten wir viele weitere Projekte zum Thema Spoofing. Unsere Forschungsgruppe konnte auch an vertraulichen Projekten von grossen Unternehmen und an der Verbesserung oder Bewertung von Erkennungstechniken für biometrische Täuschungsangriffen mitarbeiten.» Als Folge unterstützten der Kanton Wallis und die Stadt Martigny die Gründung des «Schweizerischen Forschungs- und Bewertungszentrums für Biometrische Sicherheit». Desse[n] Ziel ist es, biometrische Testaktivitäten und insbesondere deren Zertifizierung zu entwickeln. Dabei ist die Forschungsgruppe «Biometrics Security and Privacy» des Idiap inzwischen weltweit für ihre Pionieraktivitäten bei der Erkennung biometrischer Attacken bekannt.

3.2 Wissenstransfer und Mobilität von Forschenden

Der Wissensaustausch zwischen dem öffentlichen und privaten Sektor wird im Rahmen der FRP durch ein Angebot von Stipendien unterstützt, welche ausdrücklich dem Wissenstransfer dienen sollen. Solche Stipendien werden Einrichtungen gewährt, die zur Verstärkung oder für den Ausbau ihrer Forschungskompetenzen erfahrene Forscherinnen und Forscher verpflichten möchten. Es handelt sich somit einerseits um eine Chance für die Unternehmen und andererseits auch für die Forschenden aus dem akademischen Bereich, die dadurch Erfahrungen im industriellen Umfeld sammeln und dessen Bedürfnisse kennenlernen können. Ein Beispiel für die Bemühungen der EU, einen solchen Wissensaustausch zu fördern, sind die Marie Skłodowska-Curie Aktionen (MSCA). Die Programme Marie Curie Industry-Academia Strategic Partnership Scheme (TOK-IPA) unter dem 6. FRP sowie Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP) unter dem 7. FRP finanzierten ausschliesslich den Austausch zwischen Hochschuleinrichtungen und Unternehmen in Europa. Marie Skłodowska Curie Research and Innovation Staff Exchange (RISE), ein Programm im laufenden 8. FRP, ermöglicht und stärkt zusätzlich auch den Austausch zwischen Einrichtungen aus dem akademischen und nicht-akademischen Bereich sowie zwischen Europa und Drittstaaten.

Während sich Forschende in der Schweiz im Zuge des 6. FRP insgesamt 8 TOK-IAP Stipendien sichern konnten, stieg die Zahl im 7. FRP auf 40 IAPP Stipendien an. Im laufenden 8. FRP wurden bis im März 2019 39 RISE-Projekte mit Einbezug von Forschenden aus der Schweiz durchgeführt. Die Zunahme dieser Art von Stipendien lässt sich einerseits durch ein vergrössertes Volumen der Fördermittel für diese Initiativen erklären. Andererseits belegen sie den verstärkten internationalen Austausch im Bereich F&I im Sinne der von der Schweiz geförderten «Brain Circulation». Die Entwicklung der Projektzahlen ist ein Indiz für die gesteigerte Bedeutung dieser Form des Wissensaustausches.

Allgemein bieten die Rahmenprogramme eine breite Palette von Austausch- und Ausbildungsstipendien, die die Mobilität der Forschenden innerhalb von Europa sowie zwischen europäischen Ländern und Drittstaaten fördern. Dieser Austausch ermöglicht Teilnehmenden und Gasteinrichtungen, gleichermassen voneinander zu lernen. Auch fördert er den kulturübergreifenden Dialog und die europäische Integration. Beteiligungszahlen zum Austausch von Forschenden zwischen der Schweiz und dem Ausland finden sich in einer Studie des SBFI.³²

3.3 Aufbau und Nachhaltigkeit von Netzwerken

Die Teilnahme der Schweiz an den FRP ist für die Bildung von Netzwerken von sehr grosser Bedeutung. Die aktuell vorliegenden Daten bestätigen frühere Studien: Die Bildung von Netzwerken durch die Initiierung von Forschungs- und Innovationszusammenarbeiten ist eine wichtige Motivation für die Teilnahme an FRP-Projekten. 39% aller Befragten geben diesen Aspekt als einen der drei Hauptgründe für ihre Teilnahme an FRP an. Rund die Hälfte aller Befragten von nicht-universitären Forschungseinrichtungen und vom Privatsektor (KMU und Grossunternehmen) haben dies als Hauptbeweggrund genannt. Demgegenüber trifft dies nur für rund einen Drittel aller Befragten von Hochschulen zu; für sie ist der Zugang zu Finanzierungsmitteln der grössere Ansporn. Dabei stellt die Gründung von Kooperationsnetzwerken für die Fachhochschulen eine wichtigere Motivation dar als für die anderen akademischen Institutionen. Derweil besitzen die Universitäten und ETH durch ihr wesentlich längeres Bestehen und ihre stärkere internationale Ausrichtung bereits ein besser etabliertes Netzwerk. Somit überwiegen für Teilnehmende aus dieser Institutionskategorie andere Motivationsgründe wie namentlich die Finanzierungsmöglichkeiten.

Die Entwicklung bestehender oder neuer kommerzieller Partnerschaften ist besonders für private Unternehmen von Interesse. Für 32% der Befragten aus dieser Institutionskategorie ist die Entwicklung bestehender oder neuer Geschäftspartnerschaften einer der drei Hauptgründe für die Teilnahme an einem FRP-Projekt. Dagegen motiviert die Entwicklung kommerzieller Partnerschaften Teilnehmende von Hochschulen kaum.

Netzwerke der wissenschaftlichen Zusammenarbeit begünstigen die Integration von Forschenden in ihre fachspezifischen «Communities». Auf grösserer Skala dienen sie der Überwindung der Fragmentierung des europäischen Forschungsraums. Dies setzt allerdings eine gewisse Nachhaltigkeit der Netzwerke voraus, welche für die Schweizer Beteiligung für das 6. und das 7. FRP sowie Horizon 2020 gegeben zu sein scheint: Laut Befragung ist rund ein Drittel der Projektkonsortien für die FRP-Teilnahme neu entstanden, während nur sehr wenige Konsortien (rund 6%) bereits zu einem früheren Zeitpunkt gebildet worden waren (Tabelle 3.2).

Tabelle 3.2: Anteil der Forschungskonsortien, die bereits vor der Projektidee bzw. Projekteingabe bestanden

Programm	Bestand das Projektkonsortium bereits vor der Projektidee bzw. - eingabe?				
	Nein	Teilweise	Ja	Andere*	
6. FRP (n=211)	30,8%	58,3%	6,2%		4,7%
7. FRP (n=538)	31,2%	43,9%	5,2%		19,7%
8. FRP (n=210)	36,7%	46,7%	6,7%		10%

* «Das Projekt fand nicht im Rahmen eines Konsortiums statt» und «Ich weiss es nicht»

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Der grösste Anteil der Konsortien (58%) hat jedoch bereits teilweise vor dem Projekt bestanden, was damit erklärt werden kann, dass die Mitglieder dieser Konsortien in der Vergangenheit bereits zusammengearbeitet haben. Dies ist im Einklang mit der Erkenntnis, wonach die im Rahmen von FRP-Projekten initiierten Forschungsverbünde in den meisten Fällen definitiv (51 %) oder wahrscheinlich (36 %) weiterbestehen werden (Tabelle 3.3).

Tabelle 3.3: Anteil der Forschungskonsortien, die nach Abschluss eines europäischen Projekts weiterhin eine Zusammenarbeit (zwischen mindestens zwei der beteiligten Partner) pflegen wollen

Programm	Weitere Kooperation nach Abschluss des Projektes geplant?				
	Nein	Eher nein	Eher ja	Ja	Weiss nicht
6. FRP (n=201)	9%	12%	25,9%	55,2%	4%
7. FRP (n=432)	5,3%	7,4%	25,7%	56,3%	5,3%
8. FRP (n=189)	2,1%	3,2%	36,5%	50,8%	7,4%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Die FRP fördern demnach nicht nur die Bildung neuer Konsortien, sondern diese bleiben in der Tendenz auch nachhaltig erhalten. Interessanterweise planen die Befragten mehrheitlich weitere Kooperationen mit den internationalen Projektpartnern und seltener mit den nationalen Projektpartnern (Tabelle 3.4). Dies unterstreicht die Bedeutung der FRP für die internationale F&I-Zusammenarbeit.

Tabelle 3.4: Anzahl der Projektpartner, die nach Abschluss eines europäischen Projekts mit einem nationalen oder internationalen Projektpartner weiter zusammenarbeiten wollen

Programm	Weitere Kooperation mit nationalen oder internationalen Projektpartnern nach Abschluss des Projektes geplant?				
	Ja, mit nationalem Partner	Ja, mit internationalen Partner	Nein	Andere*	
6. FRP (n=163)	18,4%	82,2%	7,4%		8,6%
7. FRP (n=354)	17,8%	77,7%	10,7%		8,2%
8. FRP (n=166)	17,5%	87,3%	3%		7,8%

* Andere = «Keine Antwort» und «Ich weiss es nicht»

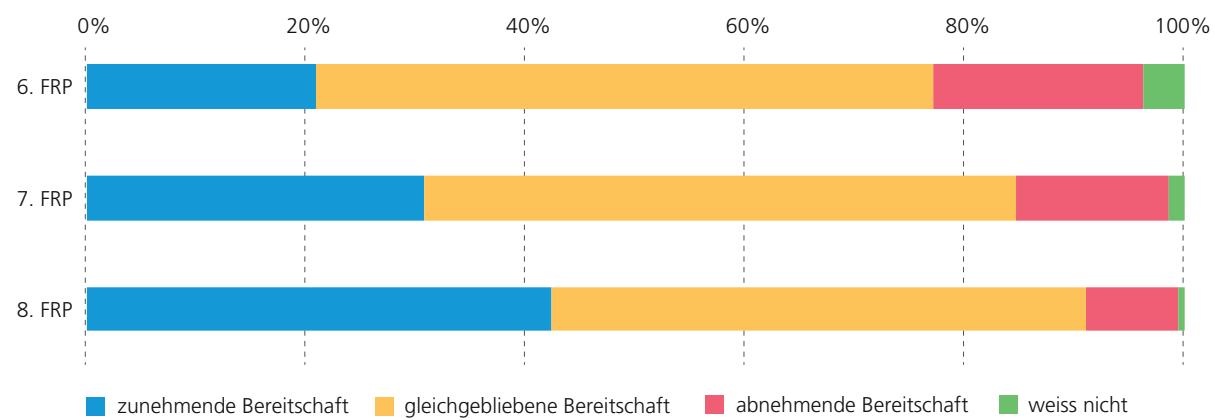
Hinweis: Mehrfachantworten waren möglich. Daher liegt Gesamtprozentzahl über 100%.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Ein wichtiger Grund für die Nachhaltigkeit der Projektkonsortien und somit auch der Netzwerke ist deren Qualität. Rund ein Sechstel der Befragten gab die ungenügende Qualität des Konsortiums als Grund für eine gescheiterte Projekteingabe an. Noch weniger der Befragten nannten den Mangel an Partnern aus der Privatwirtschaft als Grund einer Nichtberücksichtigung ihres Projekts seitens der Europäischen Kommission. Der hohe Grad an Zufriedenheit bei der Zusammensetzung des Konsortiums führt dazu, dass verschiedene Partner aus einem Konsortium trotz Absage eines Projektantrages eine gemeinsame Zusammenarbeit für weitere Projektanträge ins Auge fassen. Im Gegenzug wurden folgende drei Hauptgründe für das Scheitern eines Projektantrages angegeben: 1) ungenügend innovativer Projektantrag, 2) unbefriedigende wissenschaftliche Qualität des Projektantrages sowie 3) ungenügende Übereinstimmung des Antrages mit den Kriterien der Ausschreibung. Außerdem wurde von vielen Forschenden die relativ tiefe Erfolgsquote in den einzelnen Ausschreibungen als Ursache ihres Misserfolgs genannt. Generell liegen die Erfolgsquoten in den FRP deutlich unter den Förderquoten des SNF. Allerdings konnte bereits im 2018 erschienenen Bericht des SBFI³³ gezeigt werden, dass die Erfolgsquote von Forschenden aus der Schweiz über dem europäischen Durchschnitt liegt, was die ausgezeichnete Qualität von Forschungsanträgen mit Schweizer Beteiligung darlegt.

Für die überwiegende Mehrheit der Befragten ist eine Zusammenarbeit in den Konsortien eine positive Erfahrung. Zwischen 80% und 90% der Befragten geben an, ihre Bereitschaft für weitere Zusammenarbeiten sei nach wie vor gleich gross oder sogar gestiegen (Abbildung 3.5). Diese Bereitschaft nimmt zudem vom 6. über das 7. bis zum 8. FRP kontinuierlich zu. Dies kann als ein Indiz dafür gewertet werden, wie gut sich die FRP als Förderinstrument in der Schweiz etabliert haben.

Abbildung 3.5: Bereitschaft für weitere internationale Kooperationen aufgrund der Erfahrungen in den EU-Forschungsrahmenprogrammen



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

4 Auswirkungen auf die Wissens- und Kompetenzproduktion

Das primäre Ziel von Forschung ist der Gewinn von neuem Wissen. Allerdings sind sowohl neues Wissen als auch der Erwerb von neuen Kompetenzen nicht einfach zu messen. Dieses Kapitel widmet sich einerseits den wissenschaftlichen Disseminationsaktivitäten der FRP-Teilnehmenden, also deren Publikationen in Fachzeitschriften und Büchern und Präsentationen an Fachkonferenzen. Andererseits werden Indikatoren wie beispielsweise die Anzahl akademischer Abschlüsse, die im Rahmen eines FRP-Projektes erfolgt sind, oder der Einfluss einer FRP-Teilnahme auf die eigene Karriere untersucht. Laut den Ergebnissen konnten fast alle FRP-Teilnehmenden durch ihr Projekt eine oder in der Regel sogar mehrere Publikationen generieren. Zudem führte eine Schweizer FRP-Teilnahme ungefähr zu je einem Master- und einem Doktoratsabschluss. Den Nutzen einer FRP-Teilnahme auf die eigene Karriere schätzen vor allem die Forschenden an den Hochschulen als hoch ein.

4.1 Publikationen

4.1.1 Die Rolle von Publikationen bei der Beurteilung wissenschaftlichen Erfolgs

In der Regel werden wissenschaftliche Ergebnisse nach einer umfassenden Begutachtung («peer-review») in spezialisierten Fachzeitschriften publiziert. Diese Publikationen dienen der Verbreitung, Diskussion und Validierung der Ergebnisse in der Forschungsgemeinschaft. Die weitverbreitete Praxis, den Erfolg wissenschaftlicher Tätigkeit an der Zahl der Publikationen zu messen, setzt implizit voraus, dass alle Forschungstätigkeiten in die Veröffentlichung von Artikeln oder Büchern münden. Diese Voraussetzung trifft aber nicht auf alle wissenschaftlichen Arbeiten zu. Vielmehr ist es bei Forschungsergebnissen, die kurz vor ihrer Kommerzialisierung stehen, sogar eher ratsam, sie geheim zu halten oder zu schützen (vgl. die Resultate zu Patenten im Kapitel 2.6). Entsprechend sind mit Blick auf die Anwendungsorientierung weiter Bereiche der FRP wissenschaftliche Publikationen nicht zwingend ein prioritäres Ziel. Demnach ist die klassische bibliometrische Untersuchung zur Messung der wissenschaftlichen Produktivität für marktnahe Forschung nicht immer geeignet. Für grundlagenorientierte Projekte gelten diese Einschränkungen jedoch nicht. Das Publizieren von wissenschaftlichen Erkenntnissen gehört sozusagen zum Alltag von Forschenden aus dem akademischen Bereich. Zusammenfassend kann man sagen: Bibliometrische Evaluationsmethoden sind für Projekte mit einer grossen Distanz zum Markt eher geeignet als für marktnahe Projekte sowie für Teilnehmende aus dem akademischen Bereich aussagekräftiger als für solche aus dem privaten.

4.1.2 Publikationen in Fachzeitschriften und Büchern sowie Präsentationen an wissenschaftlichen Konferenzen

Über 90% der befragten Schweizer Teilnehmenden im 6., 7. und 8. FRP gaben an, im Rahmen ihres Projektes einen oder mehrere Artikel in Fachzeitschriften oder Büchern publiziert zu haben. Zudem gaben 87% der Befragten an, ihr FRP-Projekt habe zu Publikationen geführt, für welche sie sich die Autorenschaft mit Kolleginnen und Kollegen aus dem Ausland teilen. Die Teilnahme an FRP-Projekten führt also oft zu Publikationen, meistens zusammen mit internationalen Partnern. Eine bibliometrische Studie des SBFI³⁴ hat gezeigt, dass der Anteil an Publikationen, bei denen Forschende aus der Schweiz gemeinsam mit ausländischen Kolleginnen und Kollegen publizieren, ohnehin sehr hoch ist. FRP-Projekte, besonders Kooperationsprojekte, haben die Eigenschaft, nicht nur Forschende aus verschiedenen Ländern, sondern oft auch Projektpartner aus dem öffentlichen und dem privaten Bereich zusammenzubringen. Dies widerspiegelt sich ebenfalls in den Publikationen. Gemäss der vorliegenden Umfrage handelt es

sich bei fast allen Publikationen, welche Schweizer Unternehmen im Rahmen eines FRP-Projektes veröffentlichen, um Co-Publikationen mit Partnern aus dem akademischen Bereich. Bei den Befragten aus den Hochschulen zeigt es sich, dass Teilnehmende aus den Fachhochschulen öfter als jene von kantonalen Universitäten oder den ETH mit privaten Partnern zusammen publizieren. Über 80% der Befragten aus den Fachhochschulen und zwischen 60 und 70% der Befragten aus den kantonalen Universitäten und den ETH gaben an, zusammen mit einem Partner aus einem privaten Unternehmen publiziert zu haben. Dies erstaunt aufgrund der praxisnahen Orientierung der Fachhochschulen nicht (Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1: Co-Publikationen in Fachzeitschriften und Büchern zwischen akademischen und privaten Partnern

Institution (n)	Private Unternehmen (215)	Universität (233)	ETH (251)	Fachhochschule (71)	private oder öffentliche nicht-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E Institutionen) (135)	Andere (18)
Co-Publikation(en) erschienen oder erwartet	33,5%	20,6%	19,9%	42,3%	21,5%	5,6%
Keine Co-Publikation	11,6%	33%	31,1%	16,9%	33,3%	11,1%
Nicht möglich abzuschätzen wie viele Co-Publikationen	54,9%	46,4%	49%	40,8%	45,2%	83,3%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Eine Teilnahme an einem Projekt des 6. FRP generierte gemäss Angaben der Befragten rund vier Publikationen (Median), im 7. FRP sogar fünf Publikationen (Median). Für Projekte des 7. FRP wird im Schnitt noch je eine weitere Publikation erwartet, während für jene des 6. FRP in der Regel keine weiteren Publikationen mehr erwartet werden. Für das 8. FRP kann man bereits von drei Publikationen pro Projekt ausgehen, es werden aber noch je drei weitere erwartet. Extrapoliert man die erhobenen Zahlen,³⁵ kann man auch mit einer vorsichtigen Rechnung von jährlich mehreren Tausend Publikationen ausgehen, auf denen Autorinnen und Autoren aus der Schweiz aufgeführt sind und die auf FRP-Projekte zurückgehen (Tabelle 4.3).

³⁵ Multiplikation der genannten Medianwerte mit dem Total aller Schweizer FRP-Beteiligungen (Tabellen 4.2) gemäss Datenbank der Europäischen Kommission eCORDA.



WELFAREPRIORITIES

Prioritäten von Sozialstaaten – Hilfe bei der Kompromissfindung



Welfare state politics under pressure:
Identifying priorities, trade-offs and reform opportunities among citizens, political and economic elites



Projektdauer
09/2017 – 08/2022



Anzahl Projektpartner: 1
Anzahl Länder: 1



Gesamtbudget: € 1 474 133
Budget CH Partner: € 1 474 133

«Das Projekt hat bereits im Anfangsstadium grosses Interesse bei politischen Parteien und Entscheidungsträgerinnen und -trägern sowie den Medien geweckt.»

Prof. Dr. Silja Häusermann, Universität Zürich



Wenn man den Gürtel enger schnallen muss, ist die Politik des Sozialstaates mit schwierigen Entscheidungen und Kompromissen konfrontiert: Wessen Risiken sollten bei beschränkten Ressourcen von der sozialen Solidarität abgesichert werden? Soll der Sozialstaat den Bedürfnissen der älteren oder der jüngeren Menschen Priorität einräumen? Denen von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern oder von Arbeitslosen? Denen von Einheimischen oder von Einwandererinnen und Einwanderern?

Wie die Länder diese Schlüsselfragen beantworten, hängt von den Prioritäten der Bürgerinnen und Bürger sowie der politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträgerinnen und -träger ab. Man weiss jedoch noch sehr wenig über diese Prioritäten, ihre Einflussfaktoren und noch weniger über die Mechanismen, welche soziale Solidarität fördern und Kompromisse ermöglichen, welche über das Eigeninteresse hinausgehen.

Hier setzt das vom Europäischen Forschungsrat (ERC) geförderte Projekt «Welfarepriorities» unter der Leitung von Prof. Dr. Silja Häusermann der Universität Zürich an. Durch innovative theoretische und methodische Wege sollen neue Einsichten in die politischen Koalitionen und Konfliktlinien, die die Sozialpolitik im 21.Jahrhundert prägen, erlangt werden. Zudem sollen neue quantifizierende Ansätze zur Messung der Präferenzen und Prioritäten der verschiedenen Akteure entwickelt und validiert werden, um so eine Datenbasis zu Prioritäten der Bürgerinnen und Bürger sowie der politischen Parteien zu erlangen. Dadurch sollen wichtige Kenntnisse erlangt werden zur Machbarkeit bestimmter Reformen – wie z.B. der Förderung von frühkindlicher Bildung oder der Sicherung der Altersrenten – sowie über die Art der Sozialpolitik, die bei bestimmten Wählerinnen und Wählern Anklang findet. Die Erkenntnisse sollen insge-

samt dazu beitragen, für die Gesamtbevölkerung politisch tragfähige Kompromisse zu finden.

«Durch die weitreichende Sichtbarkeit, die ein ERC-Stipendiat sowohl innerhalb der eigenen Universität als auch in der Forschungsgemeinschaft hat, gelangt die Forschung auf den Radar vieler Akteure, die sie sonst vielleicht nicht bemerkt hätten», so Prof. Dr. Silja Häusermann. In ihrem Fall trug dies dazu bei, dass sie das Projekt einerseits bereits an zahlreichen Konferenzen im In- und Ausland vorstellen durfte. Andererseits wurde sie auch zur Teilnahme an verschiedenen kollektiven Forschungsanträgen nationaler und internationaler Konsortien und zum Einsatz in verschiedene akademische Beiräte eingeladen sowie für Aufgaben ausserhalb des akademischen Bereichs angefragt, beispielsweise für Beratungsgremien von Think-Tanks und Sozialversicherungsorganisationen. Obwohl das Projekt erst im Herbst 2017 begonnen hat, fanden erste Ergebnisse bereits Anklang in den Medien und der Öffentlichkeit sowie bei politischen Parteien und Entscheidungsträgerinnen und -trägern, z.B. in Form eines Beitrags an einem Treffen der deutschsprachigen Sozialministerinnen und -minister. Prof. Dr. Silja Häusermann sieht auch über die wissenschaftlichen Erkenntnisse und deren Auswirkungen auf die Wohlfahrtspolitik hinaus nur Vorteile in einem ERC Projekt. «Ein ERC-Stipendium bietet die Zeit und die Ressourcen, um alle wissenschaftlichen Bestrebungen anzugehen, die man verfolgen möchte. Es ist, als würde man in einem perfekten Teich schwimmen.»

Tabelle 4.2: Anzahl Schweizer Teilnahmen in den FRP

Jahr	6. FRP	7. FRP	8. FRP
2003	22		
2004	614		
2005	491		
2006	579		
2007	200	10	
2008	1	605	
2009		560	
2010		688	
2011		658	
2012		691	
2013		761	
2014		311	17
2015		39	474
2016			649
2017			626
2018			680
Total	1907	4323	2446

Quellen: Europäische Kommission / SBFI

Tabelle 4.3: Hochrechnung der Anzahl Publikationen

Jahr	6. FRP	7. FRP	8. FRP
2003	88		
2004	2456		
2005	1964		
2006	2316		
2007	800	50	
2008	4	3025	
2009		2800	
2010		3440	
2011		3290	
2012		3455	
2013		3805	
2014		1555	51
2015		195	1422
2016			1947
2017			1878
2018			2040
Total	7628	21615	3420

Hinweise:

- 1) Es handelt sich hier eigentlich um Autorenschaften und nicht strikt um Publikationen. Es kommt systembedingt vor, dass zwei oder mehr Forschende aus der Schweiz für einen einzigen Artikel aufgelistet sind.
- 2) Die Forschenden haben hier nur die Publikationen angegeben, die bereits herausgegeben wurden. Für das 8. FRP werden im Schnitt pro FRP-Teilnahme drei weitere, für das 7. FRP eine zusätzliche Publikation erwartet.
- 3) Gemäss Angaben der Befragten. Verwendet wurden die Mediane: 4 Publikationen für das 6. FRP, 5 für das 7. FRP und 3 für das 8. FRP.

Quellen: Europäische Kommission / SBFI

Die Anzahl generierter Publikationen pro Projektteilnahme variiert nach Fachgebiet: Naturwissenschaften (5),³⁶ technische Wissenschaften (4), Medizin- und Gesundheitswissenschaften (4), Agrarwissenschaften (3), Sozialwissenschaften (3) und Geisteswissenschaften (3). Sie hängt zudem vom Institutionstyp ab (Tabelle 4.4). Teilnehmende aus dem akademischen Bereich hatten nur in ca. 5% ihrer FRP-Projekte keine Publikation vorzuweisen, während dies bei Partnern aus dem privaten Sektor dreimal so oft vorkam. Dies erstaunt nicht, da, wie oben bereits erwähnt, das Publizieren von Forschungsergebnissen weniger zentral ist, je mehr sich die Ergebnisse einer Kommerzialisierung nähern. Die Rolle im Projekt hat ebenfalls einen Einfluss auf die Publikationstätigkeit. Forschende mit einem Einzelstipendium sind am produktivsten in Bezug auf Publikationen (Median: 7,5). Mit sechs Publikationen (Median) haben auch die Projektkoordinatoren einen höheren Publikationsoutput als die übrigen Akteure in einem Verbundprojekt (Median: 3) (Tabelle 4.5).

Tabelle 4.4: Anzahl Publikationen, die im Rahmen einer FRP-Teilnahme generiert worden sind, in Abhängigkeit der Institution des Teilnehmenden

Institution (n)	Privates Unternehmen (215)	Universität (233)	ETH (251)	Fachhochschule (71)	private oder öffentliche nicht-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E Institutionen) (135)	Andere (18)
Publikationen (Median)	3	5	5	4	2	2,5

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Tabelle 4.5: Anzahl Publikationen in Abhängigkeit der Rolle des Teilnehmenden im FRP-Projekt

Rolle	Publikationen (Median)
Einzelstipendiat	7,5
Projektkoordinator	6
Projektpartner	3

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Interessanterweise gehört das Publizieren von wissenschaftlichen Artikeln nicht zu den Hauptmotivationen der FRP-Teilnehmenden. Für lediglich 10% der Befragten aus dem akademischen Bereich waren Publikationen einer der drei wichtigsten Beweggründe für eine Teilnahme an einem FRP-Projekt. Für Teilnehmende aus privaten Unternehmen sind Publikationen noch deutlich weniger relevant: Bloss 1% hat sie als eine der drei wichtigsten Motivationen angegeben.

³⁶ In Klammern sind die Mediane für die einzelnen Bereiche angegeben.

Neben den Publikationen spielen auch wissenschaftliche Konferenzen, an denen die neuesten Forschungsergebnisse präsentiert und mit den relevanten Expertinnen und Experten diskutiert werden, eine wichtige Rolle für die Dissemination von Forschungsergebnissen (Tabelle 4.6). Die Befragten gaben an, sie hätten ihr FRP-Projekt je etwa fünfmal an Konferenzen mündlich und dreimal mit einem Poster präsentiert. Wie bei den Publikationen ist es auch bei den Präsentationen und Postern an Konferenzen so, dass Projektkoordinatoren und Einzelstipendiaten ihr FRP-Projekt etwa doppelt so oft vorstellen als «einfache» Projektpartner. Auch sind Teilnehmende aus dem Hochschulbereich diesbezüglich aktiver als ihre Kolleginnen und Kollegen aus privaten Unternehmen.

Tabelle 4.6: Übersicht über die wissenschaftlichen Disseminationsaktivitäten, die mit einer FRP-Teilnahme zusammenhängen

Programm		Publikationen	Präsentationen an Konferenzen	Poster an Konferenzen
6. FRP	Median	4	5	3
	(n)	134	141	211
7. FRP	Median	5	5	3
	(n)	418	415	538
8. FRP	Median	3	5	2
	(n)	148	169	210

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Die Verbreitung von Forschungsergebnissen über wissenschaftliche Publikationen und über Präsentationen und Poster an Kongressen und Konferenzen richtet sich an Spezialistinnen und Spezialisten und mehrheitlich an Forschende aus dem eigenen oder einem verwandten Fach. Darüber hinaus ist auch die Dissemination an das breite Publikum ein wichtiger Aspekt, welcher in Kapitel 5 behandelt wird.

4.2 Neue technologische Kompetenzen in aufstrebenden Forschungsgebieten

Im Schnitt führt eine Teilnahme an einem FRP-Projekt zum Erwerb einer neuen technologischen Kompetenz in einem aufstrebenden Forschungsgebiet. Was unter einer solchen Kompetenz zu verstehen ist, variiert stark nach Fachgebiet und persönlicher Einschätzung und wurde deshalb in der Befragung nicht weiter definiert. Die Ergebnisse der Befragung waren je nach Institutionstyp der Befragten unterschiedlich. Teilnehmende aus dem privaten Bereich und aus den Fachhochschulen gaben öfter an, aus ihrer Teilnahme eine neue technologische Kompetenz in einem aufstrebenden Gebiet gewonnen zu haben oder den Gewinn einer solchen zu erwarten (60% der Teilnehmenden aus dem privaten Bereich, respektive 68% der Teilnehmenden aus den Fachhochschulen) als Forschende aus den Universitäten und den ETH (46% der Teilnehmenden aus den Universitäten und 45% der Teilnehmenden aus den ETH, wobei hier die beiden ETH und nicht die anderen Institute des ETH-Bereichs gemeint sind). Auch der Mittelwert der Anzahl solcher erworbenen Kompetenzen ist bei Teilnehmenden aus dem privaten Bereich höher als bei denjenigen aus dem Hochschulbereich (Tabelle 4.7). Es kann nicht beurteilt werden, ob diese Unterschiede auf die Natur der Projekte zurückzuführen sind, an denen Unternehmen und Fachhochschulen respektive ETH und Universitäten bevorzugt teilnehmen, oder ob die Perspektive der Teilnehmenden eine Rolle spielt. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass Teilnehmende aus dem privaten Bereich und aus den Fachhochschulen dem Thema gegenüber sensibler sind und aus diesem Grund vermehrt angeben, eine neue technologische Kompetenz erworben zu haben.

Tabelle 4.7: Anzahl neuer technologischer Kompetenzen in aufstrebendem Gebiet für FRP-Teilnehmende aus privaten Unternehmen und aus dem Hochschulbereich

Institution (n)	Anzahl neue Kompetenzen
Private Unternehmen (103)	1,8
Hochschulen (338)	1,14

Angegeben ist hier der Mittelwert.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Es ist davon auszugehen, dass eine Teilnahme an einem FRP-Projekt auch den Aufbau von Kompetenzen ausserhalb des technischen Bereichs fördert, beispielsweise auf dem Gebiet der «Soft Skills». So können durch FRP-Teilnahmen zum Beispiel neue Kompetenzen in der Personalführung oder in der interkulturellen Zusammenarbeit erworben werden. Etwa drei Viertel der Befragten gaben an, dass sie durch ihre Teilnahme an einem FRP-Projekt ihre Projektmanagement-Kompetenzen verbessern konnten.

4.3 Nachwuchsförderung

In vielen Fällen werden Studierende und Doktorierende in die Durchführung von FRP-Projekten involviert (Tabelle 4.8). Gemäss Befragung führt eine FRP-Projektteilnahme in der Regel zu einem Master- und einem Doktoratsabschluss. Diese Praxis variiert jedoch nach Institutionstyp und gilt am stärksten für FRP-Teilnahmen von Universitäten und den ETH; bei ihnen führen FRP-Projekte gemäss Angaben der Befragten zu mindestens einem Doktorats- und mindestens einem Masterabschluss. Dieser Anteil fällt sowohl für private Unternehmen (18% der FRP-Teilnahmen führen zu mindestens einem Doktorats- und 13% zu mindestens einem Masterabschluss) als auch für Fachhochschulen niedriger aus (16% führen zu mindestens einem Doktoratsabschluss und 39% zu mindestens einem Masterabschluss). Zudem ist der Abschluss von Doktorats- und Masterarbeiten im Rahmen von FRP-Projekten von Vertreterinnen und Vertretern der Naturwissenschaften und Medizin- und Gesundheitswissenschaften verbreiteter als in anderen Fachgebieten.

Tabelle 4.8: Anzahl Abschlüsse (Mittelwerte) in Abhängigkeit des Institutionstyps der Teilnehmenden

Abschluss und Fallzahl (n)	Privates Unternehmen	Universität	ETH	Fachhochschule	private oder öffentliche nicht-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E Institutionen)	Andere
Doktorate (Durchschnitt)	0,91	1,98	2,14	0,38	0,72	2,25
(n)	129	173	186	42	88	8
Master-abschlüsse (Durchschnitt)	0,80	2,18	3,21	1,00	0,79	1,63
(n)	123	165	165	46	81	8

Die Anzahl Antworten (n) ist ebenfalls angegeben.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

FRP-Projekte spielen somit eine wichtige Rolle für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Für Doktorierende und Studierende ist die Teilnahme an einem FRP-Projekt nicht bloss aus fachlicher Sicht sehr interessant, sondern auch, weil sie sich über solche Projekte international vernetzen können (vgl. Kapitel 3).

4.4 Einfluss auf die Karriereförderung

Befragt man Teilnehmende zum persönlichen Nutzen, den sie aus ihrer FRP-Teilnahme gezogen haben, dann nennen sie an erster Stelle die Erhöhung ihres Fachwissens (63% der Befragten gaben einen hohen und 25% einen mittleren Nutzen in Bezug auf ihr Fachwissen an). Die internationale Anerkennung der eigenen Methoden und Ideen wird ebenfalls als sehr hoch eingeschätzt (52% gaben einen hohen, 28% einen mittleren Nutzen in diesem Bereich an). Beide Elemente, also verbessertes Fachwissen und internationale Anerkennung, sind wichtig für eine wissenschaftliche Karriere. Entsprechend äussert sich die Mehrheit der Befragten dahingehend, dass die FRP-Teilnahme einen hohen (31%) oder mittleren Nutzen (26%) für die eigene Karriere mit sich gebracht habe. Bei diesem Thema lässt sich ein markanter Unterschied zwischen Teilnehmenden aus dem akademischen und dem privaten Bereich beobachten (Tabelle 4.9). Für 41% der Teilnehmenden aus einer Hochschule hatte die FRP-Teilnahme einen grossen Nutzen für die persönliche Karriere und für 23% einen mittleren. Im Gegensatz dazu zogen nur 11% der Teilnehmenden aus dem privaten Bereich einen hohen und 29% einen mittleren Nutzen aus ihrer FRP-Teilnahme, und fast ein Drittel gab an, gar keinen Nutzen für die persönliche Karriere daraus gezogen zu haben.

Tabelle 4.9: Nutzen der Teilnahme an einem FRP-Projekt für die eigene Karriere in Abhängigkeit der Institution der Teilnehmenden

Institution der Teilnehmenden	Kein Nutzen	Kleiner Nutzen	Mittlerer Nutzen	Grosser Nutzen	Weiss nicht
Private Unternehmen	28,8%	23,7%	28,8%	10,7%	7,9%
Hochschulen	13,9%	14,6%	23,1%	41,4%	7,0%

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

In Bezug auf die eigene Karriere profitieren insbesondere Empfängerinnen und Empfänger von Einzelstipendiaten sehr stark von ihrer FRP-Teilnahme. 68% dieser Gruppe attestierten den FRP in dieser Hinsicht einen hohen Nutzen, 15% einen mittleren. Auch eine Projektkoordination wird diesbezüglich als sehr nützlich eingeschätzt: 42% der Projektkoordinatoren gaben einen hohen, 32% einen mittleren Nutzen an. Eine Teilnahme als Projektpartner führte in 20% der Fälle zu einem hohen und in 28% der Fälle zu einem mittleren Nutzen für die eigene Karriere (Tabelle 4.10).

Tabelle 4.10: Nutzen der Teilnahme an einem FRP-Projekt für die eigene Karriere in Abhängigkeit der Rolle der Teilnehmenden

Rolle der Teilnehmenden	Kein Nutzen	Kleiner Nutzen	Mittlerer Nutzen	Grosser Nutzen	Weiss nicht
Einzelstipendiat	8,4%	4,5%	14,8%	68,4%	3,9%
Projekt-koordinator	12,0%	7,0%	32,4%	42,3%	6,3%
Projektpartner	21,8%	21,6%	27,8%	20,4%	8,5%

5 Auswirkungen auf die Gesellschaft

In diesem Kapitel wird untersucht, ob und inwieweit die Forschungsergebnisse einen Einfluss auf die Gesellschaft haben. Es wird ein Überblick gegeben, wie die FRP-Projekte Verbindungen zur Gesellschaft schaffen und welche gesellschaftlichen Auswirkungen ihnen zugeschrieben werden. Die Resultate weisen darauf hin, dass der technologische Reifegrad eines Projekts mit dem voraussichtlichen gesellschaftlichen Einfluss korreliert: Erwartungsgemäß wird der gesellschaftliche Einfluss als umso höher bewertet, je näher die Ergebnisse von Forschung und Innovation an der Marktreife sind. Der gesellschaftliche Einfluss lässt sich überdies anhand der Verbreitung der Forschungsergebnisse bei einem nicht-akademischen Publikum einschätzen. In diesem Bereich sind die Privatunternehmen und die Fachhochschulen tendenziell am aktivsten. Die Beteiligung an den FRP hat insofern besonders interessante gesellschaftliche Auswirkungen, als sie direkt zur Politikentwicklung beiträgt. Gemäß den Befragten leisteten über zwei Drittel der Projekte einen Beitrag zur Umsetzung oder Erarbeitung politischer Strategien.

5.1 Gesellschaftlicher Einfluss

Die in diesem Kapitel präsentierten Resultate basieren auf der subjektiven Einschätzung der Befragten in Bezug auf den gesellschaftlichen Einfluss der Projekte, an denen sie beteiligt sind.

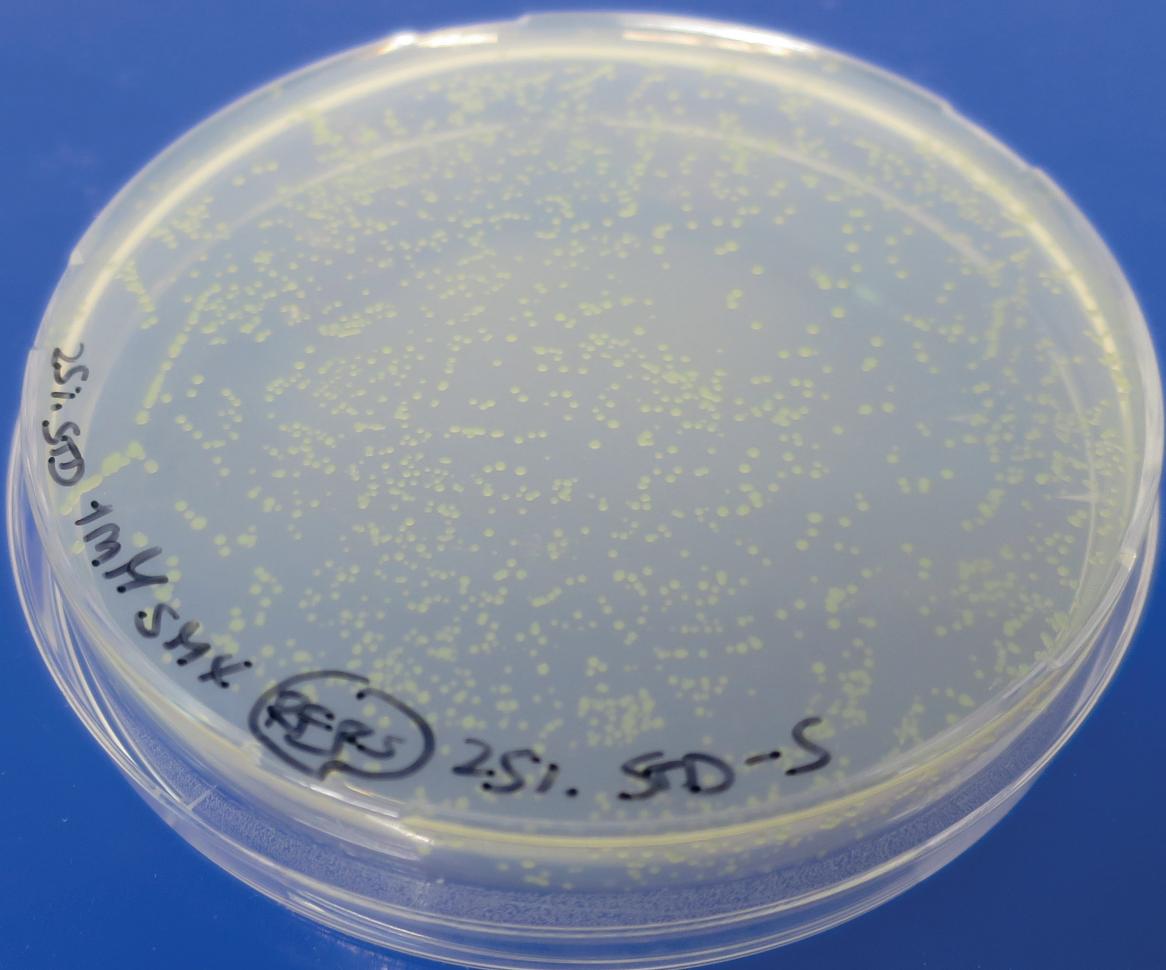
Über ein Drittel der befragten Personen ist der Ansicht, dass ihr Projekt einen eher hohen oder (sehr) hohen Einfluss auf die Gesellschaft hat. Im 6., 7. und 8. FRP ist der Anteil der Projekte, denen ein bedeutender gesellschaftlicher Einfluss zugeschrieben wird, ähnlich hoch (Tabelle 5.1). Die Resultate variieren jedoch je nach Forschungsbereich, dem die Forschenden angehören.

Tabelle 5.1: Vermuteter gesellschaftlicher Einfluss der Forschungsprojekte nach FRP

	6. FRP	7. FRP	8. FRP	Total
(Sehr) hoher Einfluss	23,2%	14,5%	20,0%	
Eher hoher Einfluss	21,3%	17,3%	20,5%	
Mittlerer Einfluss	12,8%	17,8%	22,4%	
Eher tiefer Einfluss	12,3%	14,7%	11,9%	
(Sehr) tiefer Einfluss	17,5%	22,9%	15,7%	
Weiss nicht	12,8%	12,8%	9,5%	
(n)	211	538	210	959

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Die Teilnehmenden aus den Bereichen Gesundheit und Medizin rechneten häufiger als jene aus anderen Disziplinen mit einem (sehr) hohen gesellschaftlichen Einfluss. 26% der Projekte, an denen sie sich beteiligt haben, wird ein bedeutender gesellschaftlicher Einfluss zugeschrieben, während nur 13% der Forschenden aus den Geisteswissenschaften, 16% jener aus den Naturwissenschaften und 17% jener aus den technischen Wissenschaften dieser Ansicht sind (Tabelle 5.2).



MINOTAURUS

Neue Wege zur
Bekämpfung der
Wasserverschmutzung



Microorganism and enzyme Immobilization: NOvel Techniques and Approaches for Upgraded Remediation of Underground-, wastewater and Soil



Projektdauer
01/2011 – 12/2013



Anzahl Projektpartner: 16
Anzahl Länder: 8



Gesamtbudget: € 3 914 682
Budget CH Partner: € 494 137

«Die Teilnahme an europäischen Projekten sowie Koordinationen sind ausserordentlich nützlich, um die Sichtbarkeit unserer Forschung zu erhöhen.»

Prof. Philippe Corvini, Leiter des Instituts für Ecopreneurship an der Hochschule für Life Sciences FHNW



Industrie, Landwirtschaft und der moderne Lebensstil hinterlassen Spuren in der Umwelt. So finden sich beispielsweise Industriechemikalien, Arzneimittelrückstände und Körperpflegeprodukte fast überall im Wasserkreislauf. Entsprechend enthält das Abwasser aus Haushalten und Industrie Arzneimittel wie Antibiotika, Hormone und organische Verbindungen. Dies stellt nicht nur eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier dar, sondern gefährdet in einigen Teilen der Welt auch die Versorgung der Bevölkerung mit sauberem Trinkwasser.

Das Projekt «MINOTAURUS» nahm dieses Problem auf. Das europäische Verbundprojekt wurde an der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) durch Prof. Philippe Corvini und Prof. Thomas Wintgens koordiniert. Prof. Corvini, seit 2007 Leiter des Instituts für Ecopreneurship an der FHNW, unterstreicht, wie wichtig die Teilnahme an Projekten des europäischen Forschungsrahmenprogramms (FRP) für ein junges Institut wie seines sind: «Die FRP-Projekte haben uns national und international Visibilität gegeben. Sie haben dazu beigetragen, uns als eine weltweit anerkannte Institution im Bereich der Umwelt- und Wassertechnologien etablieren zu können.»

Das Projekt «MINOTAURUS» zeigte auf, dass sich biologische Wasseraufbereitungsmethoden wie die sogenannte Bioremediation hervorragend eignen, um den Schadstoffgehalt im Wasser zu reduzieren. Bei der Bioremediation handelt es sich um Prozesse, bei denen Mikroorganismen oder andere lebende Organismen (z.B. Pflanzen oder Algen) eingesetzt werden, um verschmutztes Wasser sowie Belastungen in Boden und Luft wieder in einen gesunden Zustand zu versetzen. Dabei können entweder ganze Zellen oder nur Bestandteile davon, sogenannte Enzyme, verwendet werden. Als Enzym kann man sich ein biologisches Makromolekül vorstellen, das als eine Art Katalysator eine chemische Reaktion beschleunigen kann wie zum Beispiel den Abbau eines Schadstoffes.

Das Projekt «MINOTAURUS» untersuchte, ob durch die Immobilisierung von Biokatalysatoren der Abbau von Schadstoffen auf biologische Weise intensiviert werden kann. Dazu identifizierten oder isolierten die Forschenden für verschiedene Zielverbindungen geeignete Biokatalysatoren (Enzyme, Bakterien oder einen Mix von Mikroorganismen). Sie konnten dabei erstmals aufzeigen, dass sich

Bakterien unter bestimmten Bedingungen von Antibiotika ernähren und somit auch für deren Abbau eingesetzt werden können. Diese Erkenntnis eröffnet eine völlig neue Perspektive im Kampf gegen die Antibiotikaresistenz von Bakterien, die ein grosses Gesundheitsrisiko darstellt.

Die identifizierten Biokatalysatoren wurden zuerst im Labor und später in Feldexperimenten auf ihre Wirksamkeit in der biologischen Reinigung von verschmutztem Grund- und Abwasser getestet. Neben der Identifizierung und dem Testen neuer Biokatalysatoren wurden auch eigens neue Reaktorsysteme für immobilisierte Biokatalysatoren entwickelt. Damit erreichten die Forschenden, dass die neu entwickelte Technologie sozusagen «mobil» ist und die Umweltechnologie an den Standort der Verschmutzung gebracht werden kann. Dadurch kann eine unkontrollierte Verbreitung des verschmutzten Wassers verhindert werden. Die Nutzbarkeit der Technologie und der Reaktoren wurde ausgiebig getestet in Bezug auf die Wirksamkeit der Behandlung, auf Risiken sowie auf die Einhaltung der EU-Richtlinien im Wassersektor.

Insgesamt konnte mit dem Projekt «MINOTAURUS» aufgezeigt werden, dass die Verwendung natürlicher Enzyme und Mikroben zur Remediation den gesamten Energie- und Chemikalienverbrauch reduziert, Kosten senkt und den CO₂-Fussabdruck minimiert. Darüber hinaus bildeten die Erkenntnisse eine solide Basis für die Gründung des aus der Hochschule für Life Sciences FHNW hervorgegangenen Spin-off-Unternehmens INOFEA AG.

Ein zentraler Aspekt von FRP-Projekten ist die Weiterverbreitung der Ergebnisse. Wissenschaftliche Ergebnisse sollen dabei nicht bloss in Fachzeitschriften publiziert, sondern auch der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Projekt «MINOTAURUS» sind beispielsweise in einem Buch veröffentlicht worden. Würde es nach Philippe Corvini gehen, wären Entscheidungsträgerinnen und -träger in Europa noch besser über die Ergebnisse der FRP-Projekte zu informieren. Dadurch könnte der sozioökonomische Nutzen der FRP-Projekte weiter gesteigert werden.

Tabelle 5.2: Beitrag jeder Fächergruppe in Bezug auf den vermuteten gesellschaftlichen Einfluss

	Naturwissenschaften	Ingenieurwesen und Technologie	Medizinische und Gesundheitswissenschaften	Agrarwissenschaften	Sozialwissenschaften	Geisteswissenschaften	Supportaktivitäten
(Sehr) hoher sozialer Einfluss	16,0%	16,8%	26,0%	19,6%	22,2%	13,3%	21,1%
Eher hoher Einfluss	17,2%	19,6%	16,8%	31,4%	29,6%	26,7%	26,3%
Mittlerer Einfluss	18,0%	17,3%	17,9%	19,6%	19,8%	13,3%	2,6%
Eher tiefer Einfluss	16,3%	14,7%	12,1%	9,8%	9,9%	6,7%	13,2%
(Sehr) tiefer sozialer Einfluss	20,9%	18,7%	13,9%	13,7%	17,3%	33,3%	26,3%
Weiss nicht	11,6%	12,9%	13,3%	5,9%	1,2%	6,7%	10,5%
(n)	545	434	173	51	81	15	38

Hinweis: Ein Projekt kann mehreren Kategorien zugeordnet sein.

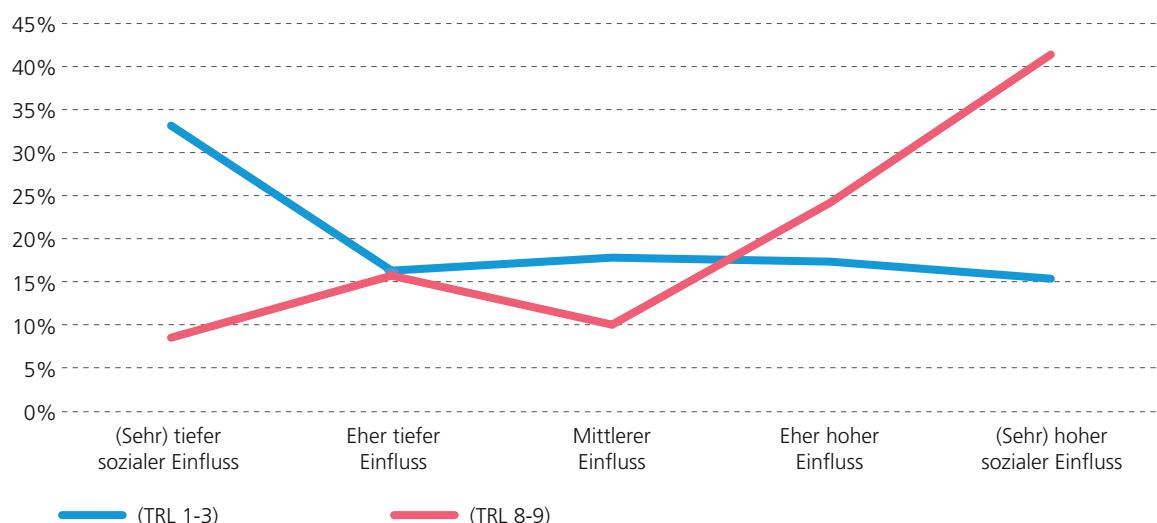
Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Für die technischen Wissenschaften fällt das Resultat eher überraschend aus, zumal Fortschritte in diesem Bereich – selbst in der Grundlagenforschung – unbestreitbar langfristige Auswirkungen auf die Gesellschaft haben können. Smartphones, Computer, Internet, GPS, Telekommunikation und Laser gehören heute zu unserem Alltag und wurden alle durch Fortschritte, beispielsweise in der Physik, möglich gemacht. Abgesehen davon sind die Unterschiede zwischen den Disziplinen nicht sehr ausgeprägt. Insgesamt sind 37% der Teilnehmenden der Ansicht, dass ihr Projekt einen mittleren, hohen oder sehr hohen gesellschaftlichen Einfluss hat.

Der vermutete gesellschaftliche Einfluss der Projekte unterscheidet sich auch nach technologischem Reifegrad («Technology Readiness Level», TRL, siehe Anhang 2). Mit der technologischen Reife wird gemessen, wie nahe die Forschungs- und Innovationsergebnisse am Markt und somit bei der Gesellschaft sind. Wie erwartet, zeigt die Grafik (Abbildung 5.3), dass der gesellschaftliche Einfluss umso tiefer eingeschätzt wird, je früher das Projekt in der Entwicklungsphase steht. Mit anderen Worten nimmt der den Projekten beigemessene gesellschaftliche Einfluss mit steigender technologischer Reife zu.

Bei den Projekten im Stadium TRL 1-3, d.h. in den ersten Forschungs- und Entwicklungsetappen, wird 15% der Projekte ein hoher gesellschaftlicher Einfluss zugeschrieben. Im Stadium TRL 8-9, in dem die Überprüfung und Validierung eines vollständigen Systems in einer Betriebsumgebung stattfindet, wird hingegen 41% der Projekte ein (sehr) hoher gesellschaftlicher Einfluss vorhergesagt. Bei 33% der Projekte mit TRL 1-3 wird der gesellschaftliche Einfluss als (sehr) tief eingeschätzt, während dies bei Projekten mit TRL 8-9 nur auf 8% zutrifft.

Abbildung 5.3: Vergleich des Anteils der Forschungsprojekte zwischen TRL 1-3 und TRL 8-9 nach den verschiedenen Stufen des vermuteten gesellschaftlichen Einflusses



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

5.2 Verbreitung der Ergebnisse bei einem nicht-akademischen Publikum

Die in Kapitel 4 behandelten wissenschaftlichen Publikationen betreffen im Allgemeinen die Gesellschaft nicht. Über Vorträge, die sich spezifisch an ein nicht-akademisches Publikum richten, sowie über Artikel und Interviews in den Medien wird die breite Bevölkerung jedoch über die Ergebnisse der im Rahmen der FRP geführten Forschungsprojekte informiert. Geht das in einem Forschungsprojekt generierte Wissen in die Allgemeinbildung ein, ist dies als gesellschaftlicher Einfluss zu werten.

Die unten beschriebenen Resultate geben Aufschluss über die Verbreitung der Ergebnisse von FRP-Projekten in der Gesellschaft, wobei drei Kanäle betrachtet werden: die Medienpräsenz der Projekte, Interviews über die Projekte und mündliche Präsentationen vor einem nicht-akademischen Publikum.

Die Projekte des 6., 7. und 8. FRP, an denen die Befragten beteiligt waren, führten zu über 5000 Beiträgen (Interviews, Publikationen in den Medien, Vorträge zur Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse vor einem Laienpublikum, siehe Tabelle 5.4).³⁷

³⁷ Ohne die Antworten der Befragten, die der Meinung sind, dass ihre Projekte von den Medien aufgenommen wurden, die aber die Anzahl dieser Beiträge nicht abschätzen können.

Tabelle 5.4: Verbreitung der Forschungsergebnisse in der Gesellschaft nach drei Verbreitungskanälen

	Umgesetzte Beiträge			Total
	Präsentation vor nicht-akademischem Publikum	Medienberichte	Medieninterviews zum Projekt	
6. FRP	622	439	166	1227
7. FRP	1319	990	446	2755
8. FRP	762	513	191	1466
Total	2703	1942	803	5448
(+)*	102	100	72	274

Hinweis:

Anzahl Befragter (*), die angaben, dass eine Verbreitung ihrer Forschungsergebnisse bei einem nicht-akademischen Publikum bereits stattgefunden hat (274), die aber die Anzahl dieser Beiträge nicht präzisieren konnten.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Bei der Hälfte dieser Beiträge handelt es sich um Vorträge vor einem nicht-akademischen Publikum, über ein Drittel sind Publikationen in den Medien. Durchschnittlich ergibt dies 1,4 Interviews, 3,4 Veröffentlichungen in den Medien und 4,5 Vorträge pro Projekt (Tabelle 5.5).

Tabelle 5.5: Verbreitung der Forschungsergebnisse in der Gesellschaft im Durchschnitt pro Projekt, nach Verbreitungskanal und FRP

	Präsentation vor nicht-akademischem Publikum	Medienberichte	Medieninterviews zum Projekt
6. FRP	5,7	4,1	1,6
7. FRP	3,9	3,0	1,4
8. FRP	5,1	3,9	1,6
Durchschnitt	4,5	3,4	1,4

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Die befragten Personen rechnen in den nächsten drei Jahren mit insgesamt 1427 zusätzlichen Beiträgen. Würden diese Zahlen linear auf alle Projekte mit Schweizer Beteiligung seit dem 6. FRP übertragen, hätten diese mehrere Zehntausend Beiträge generiert (Interviews, Publikationen in den Medien und Vorträge vor einem Laienpublikum).

Tabelle 5.6: Anzahl durch Forschungsprojekte generierte Interviews nach Institutionstyp der Beteiligten

Anzahl Interviews	Institutionstyp der Beteiligten					Total
	Privat-unternehmen	Öffentliche oder private ausser-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E-Institutionen)	Universität	ETH	Fachhoch-schule	
0	45	56	65	90	19	275
1–2	31	18	53	37	22	161
3–5	14	5	26	21	3	69
6–10	2	1	5	4	2	14
11+			3	2		5
(+)*	39	8	15	5	2	69
Total	131	88	167	159	48	593

Hinweise:

- 312 Befragte konnten diese Frage nicht beantworten.
 - 69(*) Befragte gaben an, dass mindestens ein Interview veröffentlicht wurde, konnten aber keine genaue Zahl nennen.
- Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

Etwas mehr als die Hälfte der Projekte wurde in einem Interview behandelt (Tabelle 5.6). Noch höher fiel dieser Wert für die Privatunternehmen (66% der Projekte) und die kantonalen Universitäten (61% der Projekte) aus.

Tabelle 5.7: Publikationen zu den Forschungsprojekten in den Medien nach Institutionstyp der Beteiligten

Anzahl Publikationen	Institutionstyp der Beteiligten						Total
	Privat- unternehmen	Öffentliche oder private ausser- universitäre Institution oder Agentur (auch F&E- Institutionen)	Universität	ETH	Fachhoch- schule		
0	31	36	37	64	10		178
1–2	25	29	51	47	19		171
3–5	25	15	47	29	14		130
6–10	8	2	10	13	3		36
11+	3	3	10	7	3		26
(+)*	46	16	17	11	6		96
Total	138	101	172	171	55		637

Hinweise:

- 268 Befragte konnten diese Frage nicht beantworten.
- 96(*) Befragte gaben an, dass in den Medien über ihr Projekt berichtet wurde, konnten aber keine genaue Zahl nennen.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

82% der Projekte, an denen Fachhochschulen beteiligt waren, und 79% der Projekte, an denen kantonale Universitäten beteiligt waren, wurden von den Medien thematisiert. Hier sei darauf hingewiesen, dass die kantonalen Universitäten mehr Wissen im Bereich der Sozialwissenschaften hervorbringen als die übrigen betrachteten Institutionstypen und dass sich die dort behandelten Themen eher für eine Verbreitung bei einem nicht-universitären Publikum eignen. Gemäss den befragten Personen wurden 72% der Projekte in den Medien präsentiert (Tabelle 5.7).

Insgesamt wurden über drei Viertel der Projekte einem Laienpublikum vorgestellt (Tabelle 5.8). 88% der Projekte mit einer Beteiligung der Fachhochschulen und 83% jener mit einer Beteiligung der Privatunternehmen waren Gegenstand einer solchen Präsentation. Auch die kantonalen Universitäten verzeichnen mit 81% einen hohen Anteil Projekte, die einem nicht-akademischen Publikum nähergebracht wurden. Projekte, an denen sich die ETH beteiligen, werden hingegen weniger häufig Laien vorgestellt; dies trifft lediglich auf 66% zu.

Tabelle 5.8: Vorträge über die Forschungsprojekte vor einem nicht-akademischen Publikum nach Institutionstyp der Beteiligten.

Anzahl Präsentationen	Institutionstyp der Beteiligten					Total
	Privat-unternehmen	Öffentliche oder private ausser-universitäre Institution oder Agentur (auch F&E-Institutionen)	Universität	ETH	Fachhoch-schule	
0	26	24	34	60	7	151
1-2	27	24	48	48	14	161
3-5	32	18	61	42	12	165
6-10	13	11	7	14	10	55
11+	9	4	9	5	5	32
(+)*	43	19	20	9	8	99
Total	150	100	179	178	56	663

Hinweise:

- 242 Befragte konnten diese Frage nicht beantworten.
- 99(*) Befragte gaben an, dass ihr Projekt einem nicht-akademischen Publikums vorgestellt wurde, konnten aber keine genaue Zahl nennen.

Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK)

5.3 Von der Forschung zur Einführung politischer Massnahmen

Einige wissenschaftliche Projekte zielen darauf ab, wissenschaftliche Grundlagen für die Einführung politischer Massnahmen zu schaffen. Die Ergebnisse eines Forschungsprojekts können sich in der Gesellschaft auch in Form politischer Massnahmen konkretisieren, ohne dass dies zum Vornherein geplant war.

62% der Projekte haben gemäss den Befragten einen Einfluss auf die Erarbeitung oder die Umsetzung politischer Massnahmen (Abbildung 5.9).



LIFEPATH

Gesundes Altern für alle



Lifecourse biological pathways
underlying social differences in
healthy ageing



Projektdauer
05/2015 – 04/2019



Anzahl Projektpartner: 17
Anzahl Länder: 11



Gesamtbudget: € 7 259 113.16
Budget CH Partner: € 841 525

«Lifepath war eine der bereicherndsten Erfahrungen meiner bisherigen Karriere.»

Dr. Silvia Stringhini, Universitätsspital Lausanne (CHUV)



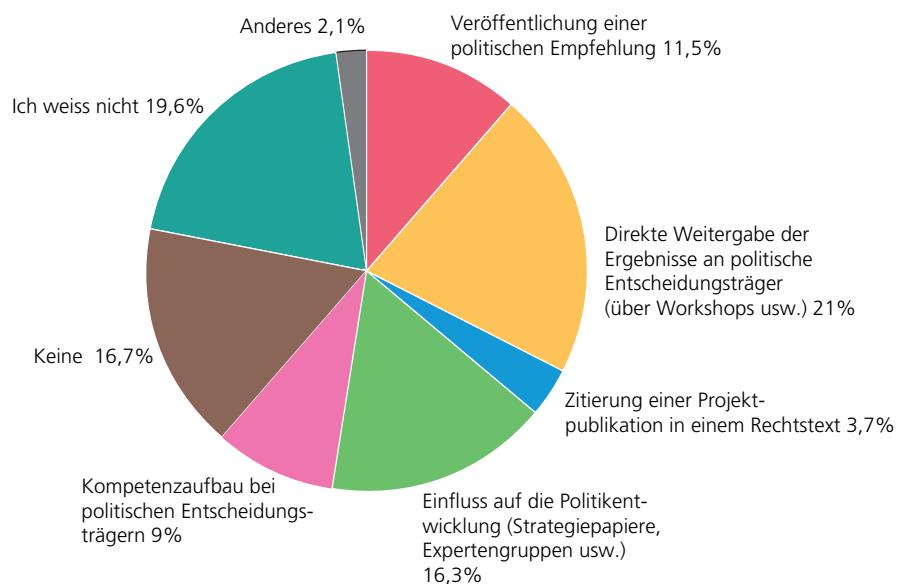
Verschiedene Studien zeigen, dass Unterschiede in sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Lebensbedingungen zu starken gesundheitlichen Ungleichheiten führen können. Diesbezüglich betroffene Menschen sind anfälliger für gewisse Krankheiten wie Diabetes. Auch haben sie eine höhere Sterblichkeit und entsprechend eine kürzere Lebenserwartung.

Das Ziel des Projekts «Lifepath» war es, die biologischen Mechanismen, auf die die sozioökonomischen Gegebenheiten wirken und die ein gesundes Altern fördern, zu identifizieren. 15 Projektteams aus über zehn Ländern untersuchten dazu die biologischen Spuren, die im menschlichen Körper hinterlassen werden, wenn er bestimmten sozioökonomischen Faktoren ausgesetzt wird. Auch Dr. Silvia Stringhini vom Universitätsspital Lausanne (CHUV) beteiligte sich am Projekt. Sie und ihre Kolleginnen und Kollegen erhoben weltweit Daten aus über 40 Kohortenstudien mit insgesamt knapp zwei Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Das Endziel des Projektes bestand darin, die Idee eines gerechten und ausgewogenen Gesundheitsansatzes auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse zu fördern und die Auswirkungen sozioökonomischer Unterschiede zu verringern. So konnte zum Beispiel aufgezeigt werden, dass neben materiellen Faktoren psychosozialer Stress, insbesondere bei Kindern und gefährdeten Erwachsenengruppen, wahrscheinlich ein Schlüsselfaktor für die Entstehung gesundheitlicher Ungleichheiten ist. Geeignete Massnahmen können die Ausprägung sozioökonomischer Nachteile beeinflussen und so zu einem gesünderen Altern beitragen. Das Projekt «Lifepath» konnte dazu verschiedene Vorschläge über den richtigen Zeitpunkt der Massnahmen und die Notwendigkeit eines integrierten Ansatzes für ein gesundes Altern liefern.

Die Erkenntnisse tragen dazu bei, aus gesundheitlicher Sicht die Lücke zwischen benachteiligten und wirtschaftlich bessergestellten Gruppen zu schliessen. Auch dienen sie der Erarbeitung künftiger Gesundheitspolitiken und -strategien weltweit, die darauf abzielen, einen gleichberechtigen und universellen Zugang zu Prävention in einer möglichst frühen Phase und zur Gesundheitsversorgung zu gewährleisten.

Neben einer Vielzahl von Publikationen in renommierten wissenschaftlichen Zeitschriften erlangte das Projekt auch grosse mediale Aufmerksamkeit. Silvia Stringhini nennt zudem als weitere Pluspunkte: «Dank dem Projekt konnten wir ein beachtliches Netzwerk in mehreren Ländern aufbauen und die Bedeutung dieser Disziplin in der Schweiz festigen. Das Netzwerk wird für den Rest meiner akademischen Karriere Bestand haben.» Bereits hat das erfolgreiche Projektkonsortium weitere Anträge für gemeinsame Forschungsprojekte eingegeben. Laut Silvia Stringhini liegt der grosse Vorteil der von der EU finanzierten Forschungsprojekte darin, mit Forscherinnen und Forschern in Europa und auf der ganzen Welt zusammenzuarbeiten. Dies ermöglicht es, Fragestellungen in die richtige Perspektive zu rücken und wissenschaftliche Kontakte über Grenzen hinweg aufzubauen.

Abbildung 5.9: Aufteilung der Forschungsprojekte nach den verschiedenen Kategorien der Umsetzung politischer Massnahmen



Quelle: Befragung SBFI / Ipsos (GfK) (Fallzahl = 959)

In 21% der Fälle wurden die Ergebnisse direkt den politischen Entscheidungsträgern kommuniziert. 16% der Projekte wird ein Einfluss auf die Entwicklung politischer Massnahmen zugeschrieben und 12% der Projekte führten zur Veröffentlichung politischer Empfehlungen. Ein Projekt hatte beispielsweise zum Ziel, die Einhaltung hoher ethischer Normen in der Forschung auf internationaler Ebene zu fördern, ein anderes trug zur Entwicklung einer neuen Generation von Informatiksystemen bei. Die Ergebnisse der beiden Projekt wurden den politischen Entscheidungsträgern insbesondere in einem Workshop vermittelt. Das zweite führte ausserdem zur Veröffentlichung einer politischen Empfehlung.³⁸

Bei 20% der Projekte, an denen die Befragten beteiligt waren, wussten diese jedoch nicht, ob sie einen Einfluss auf die Politik hatten. Zudem gaben 16,7% der Beteiligten an, dass ihre Projekte keinen Einfluss auf die Einführung politischer Massnahmen gehabt hätten.

Bei den Projekten, deren Ergebnisse direkt den politischen Entscheidungsträgern unterbreitet wurden, können zwei Projekte mit (sehr) hohem gesellschaftlichem Einfluss erwähnt werden. Das eine trug zur Definition des Gesetzes über die Siedlungsentwässerung und den Gewässerschutz, den Geschiebehaushalt und Fischlifte bei. Das andere führte zur Veröffentlichung politischer Empfehlungen zur Erhaltung der Biodiversität angesichts der Auswirkungen des Klimawandels.

6 Methodische Aspekte und Herausforderungen

Im vorliegenden Bericht wurden die Auswirkungen (der Impact) der Teilnahme der Schweiz an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen FRP untersucht. Der Begriff «Impact» wird vor allem im Rahmen der strategischen Planung von Forschungsprogrammen in den letzten Jahren zunehmend verwendet. Forschungsförderungsinstitutionen, aber auch politische Entscheidungsträger weltweit, gehen vermehrt dazu über, Impact nicht nur als die Zahl quantifizierbarer Ergebnisse zu verstehen und zu quantifizieren, sondern sie interessieren sich zunehmend auch für den generelleren Impact ihrer Forschungsförderung. Deshalb lohnt es sich, den Begriff näher zu definieren und den vorliegenden Bericht innerhalb dieses begrifflichen Rahmens einzuordnen. Die Impactanalyse der schweizerischen Beteiligung an den FRP (erster Bericht im Jahr 2009) war dabei eine der ersten für die FRP und hatte in diesem Sinne Vorreitercharakter. Zwischenzeitlich ist die Methodik weiterentwickelt worden. Dennoch bleibt die Impactmessung eine komplexe Herausforderung.

6.1 Begriffsklärung «Impactanalyse»

Abstrakt kann man Impact in Anlehnung an eine Definition der OECD³⁹ als «die Menge der beabsichtigten und unbeabsichtigten Auswirkungen zielgerichteter Massnahmen über und/oder nach einem bestimmten Zeitraum» definieren.

In einem wissenschaftlichen Kontext werden als Impact oft jene Effekte bezeichnet, die über die Präsentation konkreter Forschungsergebnisse in Form von Publikationen hinausgehen und eine generellere Wirkung auf Wirtschaft und Gesellschaft entfalten.

Einige weitere häufig verwendete Begriffe der Impactanalyse sind:

- Input: Die für eine Massnahme zur Erreichung ihres Ziels mobilisierten Ressourcen.
- Output: Ergebnisse, die einer Aktivität innerhalb einer Massnahme direkt zugeordnet werden können.
- Outcome: Auf den Output zurückzuführende Ergebnisse auf der Ebene des Zielpublikums.
- Indikatoren: Werden aus einer Menge von Messgrößen abgeleitet, welche innerhalb einer Massnahme Aktivitäten und deren Ergebnisse erfassen. Indikatoren dienen also in gewissem Sinne der «Messung»,⁴⁰ ob und inwieweit die erwünschten Wirkungen erreicht wurden. Auf diese Weise können sie auch als Instrument zur Beurteilung des Impacts verwendet werden. Die Bestimmung eines Indikatorwerts setzt das Vorhandensein relevanter Daten voraus.

Einer Impactanalyse liegt – zumindest implizit – ein Modell⁴¹ zugrunde, das mittels einer idealisierten hypothetischen kausalen Wirkungskette den Zusammenhang zwischen getroffenen Massnahmen und dem Impact herstellt. Die simplizistische lineare Wirkungskette in Abb. 6.1 ist das denkbar einfachste Modell für die Impactanalyse.

³⁹ OECD (2019), Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 65, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3ffee43b-en>

⁴⁰ Von der «Messung von Indikatoren» zu reden, ist eine in der Praxis gebräuchliche, aber eigentlich unpräzise Ausdrucksweise. Tatsächlich können nur Messgrößen «gemessen» werden. Die aus den Messungen erhaltenen Werte von Messgrößen bestimmen dann den Wert des Indikators. In diesem Kontext kann man die Datenerhebung als Messung von Messgrößen verstehen.

⁴¹ In den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften wird in diesem Zusammenhang gelegentlich auch von einem «logischen Modell» gesprochen. Die in Zusammenhang mit der Impactanalyse verwendeten Modelle sind jedoch nicht «logisch» im Sinn der abstrakten oder mathematischen Logik.

Abbildung 6.1: lineare Wirkungskette als einfaches Modell für die Impactanalyse am Beispiel eines naturwissenschaftlichen Projekts

Input	⇒	Output	⇒	Outcome	⇒	Impact
Finanzierung		Experimentelle Anlage		Publikationen		Paradigmenwechsel in der Fachwelt, welcher eine gesamtgesellschaftliche Wirkung entfaltet
Personelle Ressourcen		Messergebnisse		Folgeprojekte		

Doch selbst bei überschaubaren Problemstellungen wie beispielsweise der Auswirkung einer pädagogischen Intervention an einer Schule sind schon die idealisierten Zusammenhänge durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen zwischen Aktivitäten und Ergebnissen gekennzeichnet,⁴² die durch direkte und indirekte Rückkopplungen ein nicht-lineares, komplexes Verhalten erzeugen. In solchen realitätsnäheren Modellen setzt die Interpretation von Indikatoren die Kenntnis der Wirkungszusammenhänge und oft auch deren quantitative Beschreibung als mathematisches Modell voraus.⁴³

Die Herausforderung von Impact-Analysen besteht darin, dass sich Auswirkungen umso schwerer messen lassen, je indirekter sie sind. Während Publikationsleistungen oder Patente relativ einfach zu quantifizieren sind, ist die Frage, welche Auswirkungen Forschungsprojekte oder ganze Forschungsprogramme auf Wirtschaft und Gesellschaft haben, ungleich schwerer zu messen.⁴⁴

Es wird kaum bestritten, dass universitäre Hochschulen und ihre Grundlagenforschung in allen Disziplinen wichtig für die Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft und damit für den Wohlstand eines Landes sind. Wie hingegen der Mechanismus genau funktioniert, ist nicht einfach erklärbar. Ist eher die direkte Wirkung relevant, indem beispielsweise Forschungsergebnisse zu Innovationen beitragen, politische Entscheidungsträger informiert werden oder Forschungseinrichtungen ihr Wissen während der Ausbildung qualifizierten Personals weitergeben? Oder sind nicht eher die langfristigen Wirkungen von Forschung auf ein innovatives und kritisch-reflexives Umfeld wichtig und entfalten damit vor allem eine indirekte Wirkung?

6.2 Dimensionen von Impact und Herausforderungen

Diese Schwierigkeit, Impact zu messen, soll nicht dazu führen, auf die Messung von Impact zu verzichten. Impact-Indikatoren liefern wichtige Hinweise auf die Auswirkungen von Forschungsförderung. Allerdings deckt das, was sich einfach messen lässt, nicht sämtliche relevanten Impact-Dimensionen ab. Man sollte deshalb nicht der Versuchung erliegen, vor allem das als Impact zu bezeichnen, was messbar ist: Indikatoren bilden nur einen Ausschnitt der Realität ab. Gewisse Auswirkungen sind, wenn überhaupt, nur sehr aufwendig zu quantifizieren.

⁴² Beispiel von Wikipedia

⁴³ G. Mion & D. Ponattu (2019), Technical Appendix for Policy Paper ‘Estimating economic benefits of the Single Market for European countries and regions’, Bertelsmann January Stiftung (ed.), 2019.

⁴⁴ B. Maegaard et al., Editor (2019). Stay tuned to the future. Impact of the Research Infrastructures for Social Sciences and Humanities. Proceedings of the International Conference on the Impact of Research Infrastructures for Social Sciences and Humanities organised by the ESFRI Strategic Working Group on Social and Cultural Innovation in collaboration with Fondazione per le scienze religiose Giovanni XXIII, Bologna, on 24-25 2018. https://www.esfri.eu/sites/default/files/RI_SSH_Bologna_Conference_Proceedings.pdf

Im Zentrum dieses Berichtes stehen verschiedene Aspekte der Auswirkungen der schweizerischen Beteiligung an den FRP:

- Impact auf die Leistung des Wissenschaftssystems generell:

Da Forschungsmittel kompetitiv eingeworben werden müssen, können die FRP tendenziell zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und damit auch der Leistung des Forschungsstandortes Schweiz beitragen. Der Zugang zu den FRP macht den Forschungsstandort Schweiz auch für ausländische Spitzenforschende interessant. Auch ist Forschung in ganz vielen Bereichen nicht eine Einzelleistung, sondern eine grenzüberschreitende Kooperationsleistung vieler Forschender und Forschungseinrichtungen. Grenzüberschreitende Forschungsprojekte können deshalb durch Kooperation und durch die Generierung und Stärkung von Netzwerken die Leistungsfähigkeit der Schweizer Wissenschaft ebenfalls fördern, beziehungsweise sie ermöglichen die Beteiligung von Forschenden und Forschungseinrichtungen an wichtigen neuen Initiativen und Infrastrukturen ausserhalb der Schweiz.

- Impact auf Wirtschaft und Gesellschaft:

Sehr direkt führen vor allem angewandte Forschungsprojekte etwa zur Entwicklung von Softwareprogrammen oder von Prototypen zur Entwicklung von neuen Dienstleistungen oder kommerzialisierbaren Produkten oder zur Bildung von Start-ups. Viele der europäischen FRP-Projekte finden unter direkter Beteiligung von privaten Unternehmen statt. Forschung bringt oft auch eine unmittelbare Grundlage für politische Entscheide. Forschungsprojekte schaffen zudem Arbeitsplätze. Forschung hat damit generell eine positive Wirkung auf die Wirtschaftsleistung eines Landes.

Die 8. Generation der Forschungsrahmenprogramme Horizon 2020 fördert alle Forschungs- und Entwicklungsprozesse der Innovationskette von der Grundlagenforschung (Pfeiler «Excellent Science») bis hin zur Markteinführung (z.B. KMU-Instrument, Pilot Programme des Europäischen Innovationsrates).

Fragt man nach den längerfristigen sozioökonomischen Auswirkungen (also dem «Impact») der Schweizer Teilnahme an den FRP, so ist dies eine konzeptionelle Herausforderung: Wechselwirkungen spielen sich zwischen sehr vielen individuellen und gesellschaftlichen Akteuren in der Schweiz, den europäischen Ländern und innerhalb der EU-Institutionen ab, und dies auf verschiedenen Ebenen («Scales»): einzelne Forschende als Ideengeber von FRP-Förderungen, Forschungsgruppen und Gemeinschaften auf Labor-, Instituts-, Unternehmens-, Hochschul-, Landes- und Europa-Ebene, Verwaltungen von Instituten, Unternehmen, Hochschulen, Gemeinden, Kantonen und des Bundes beziehungsweise der Regionen und Länder, Institutionen auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene.

Die Wechselwirkungen zwischen den zahlreichen Akteuren sind ebenfalls sehr vielfältig und teilweise sehr viel schwerer zu erfassen und zu quantifizieren als die Flüsse von Fördermitteln. Zwischenmenschliche Kontakte sowie strategische und politische Beratungs-, Verhandlungs- und Entscheidungsprozesse auf allen Ebenen bestimmen ihrerseits eine Vielzahl untereinander verflochtener Ergebnisse (Outputs und Outcomes), deren Gesamtheit zusammen mit den quantifizierbaren Wirkungen langfristig erst den «Impact» der Schweizer Teilnahme an den FRP ergibt.

Die vorhergehenden grundsätzlichen Ausführungen machen deutlich, dass eine vollständige Beschreibung der gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen der schweizerischen FRP-Beteiligung im beschriebenen strengen Sinn einer vollständigen Impactanalyse ein äusserst aufwendiges und komplexes Unterfangen wäre. Auch ein mehrjähriges Forschungsprojekt mit dieser Zielsetzung würde nur Teilespekte der gesellschaftlichen Auswirkungen der FRP-Beteiligung erfassen können, und selbst dies nur näherungsweise.

Deshalb wurde in der diesem Bericht zugrundeliegenden Untersuchung ein pragmatischer Ansatz gewählt, indem die «im Sinne des Auftrags» relevanten Indikatoren erfasst und analysiert wurden. Diese Indikatoren beziehen sich auf Outputs, Outcomes und Perzeption der schweizerischen FRP-Teilnahme auf der Ebene der beteiligten Forschenden, Institutionen und Unternehmen. Es darf also davon ausgegangen werden, dass die Untersuchung die für den F&I-Bereich wesentlichen Komponenten der sozioökonomischen Auswirkungen der schweizerischen Beteiligung an den FRP in ausreichendem Masse abdeckt.

Anhang 1: Verzeichnis der Indikatoren

1 Auswirkungen auf die Forschungsförderung

Indikator 1.1 Finanzieller Rückfluss

Verhältnis zwischen der Gesamtsumme der von der Schweiz bezahlten Pflichtbeiträge ans Budget eines FRP oder direkt verpflichteten Fördermitteln («projektweise Beteiligung») zur Gesamtsumme an verpflichteten FRP-Fördermitteln zugunsten von Schweizer Teilnehmenden (internationale Organisationen mit Sitz in der Schweiz werden nicht als Schweizer Teilnehmende gezählt).

Indikator 1.2 Aufgewendete Eigenmittel

Differenz zwischen den Gesamtkosten der Forschungsarbeiten, die Schweizer Teilnehmende aus dem privaten Sektor an allen Projekten eines Rahmenprogramms durchgeführt haben, und den ihnen gewährten Fördermitteln. Die Differenz entspricht den Ausgaben, die die Teilnehmenden selbst decken.

Indikator 1.3 Vergleich und Komplementarität von Förderquellen

Prozentuale Verteilung der Antworten auf die Frage: «Welches ist Ihre bevorzugte Förderquelle?»

Indikator 1.4a Zugang zu Fördermitteln als Beweggrund für FRP-Teilnahme

Prozentuale Zustimmung zur Frage: «Welches sind nach Ihrer Erfahrung die wichtigsten Gründe für eine Teilnahme in den FRP – Zugang zu Fördermitteln?»

Indikator 1.4b Verlauf des Projekts ohne EU-Förderung

Prozentuale Verteilung der Antworten nach Rolle der Teilnehmenden im Projekt auf die Frage: «Was wäre aus dem Projekt ohne eine Förderung durch das FRP geworden?»

Indikator 1.4c Nationale Durchführbarkeit

Prozentuale Zustimmung zur Aussage: «Das Projekt hätte NICHT auf rein nationaler Ebene realisiert werden können (d.h. durch Sie alleine oder nur mit Schweizer Partnern), selbst wenn nationale Fördermittel vorhanden gewesen wären.»

Indikator 1.5 Verbindungen zwischen europäischen und nationalen Förderangeboten

1.5a: Prozentuale Häufigkeit der Nennungen auf folgende Fragen:

1. «Hat die EU-Finanzierung ihres Projekts das Einwerben von Fördermitteln aus anderen öffentlichen Förderquellen erleichtert, und falls ja, von welchen?»
2. «Hat eine oder mehrere der folgenden öffentlichen Forschungsförderquellen das Einwerben von EU-Fördermitteln erleichtert?»

1.5b: Prozentuale Verteilung der Antworten auf die Frage: «Was ist mit Ihrem letzten abgelehnten FRP-Projektantrag passiert?»

2. Auswirkungen auf die Wirtschaft und Beschäftigung

Indikator 2.1: Profil der Projektbeteiligungen von Unternehmen an den FRP

- 2.1a Anzahl der Beteiligungen nach Unternehmensgrösse: KMU oder Grossunternehmen (>250 Beschäftigte)
- 2.1b Anzahl der Unternehmensbeteiligungen nach Forschungsbereich

Indikator 2.2: Unmittelbare Umsatzsteigerung

Von den teilnehmenden Unternehmen realisierte Umsatzsteigerung als Ergebnis der Beteiligung an einem europäischen Forschungsprojekt.

Indikator 2.3: neue Arbeitsplätze

Anzahl neugeschaffener Arbeitsplätze als Ergebnis der Beteiligung an einem europäischen Forschungsprojekt.

Indikator 2.4: Unternehmensgründungen

Anzahl neugegründeter Unternehmen (Start-ups, Spin-offs) als Ergebnis der Beteiligung an einem europäischen Forschungsprojekt.

Indikator 2.5: Kommerzialisierbare Produkte

Anzahl kommerzialisierbare Produkte, die innerhalb eines FRP-Projekts entwickelt worden sind.

Indikator 2.6: Patente

Anzahl der Patente, die als Folge der Beteiligung an einem europäischen Forschungsprojekt angemeldet oder vergeben wurde.

3. Auswirkungen auf die Netzwerke wissenschaftlicher Zusammenarbeit

Indikator 3.1: Öffentlich-private Kooperationen

Anteil Verbundprojekte mit Zusammenarbeiten zwischen Schweizer Hochschulen (Universitäten, Institutionen des ETH-Bereiches und Fachhochschulen) und Schweizer Unternehmen. Als Grundlage dient die Anzahl Projekte mit mindestens einem Schweizer Partner.

Indikator 3.2: Wissenstransfer und Mobilität von Forschenden

Anzahl Marie Skłodowska-Curie Stipendien, die zum Zweck des internationalen Wissenstransfers an Schweizer Forschende vergeben wurden.

Indikator 3.3: Aufbau und Nachhaltigkeit von Netzwerken

- 3.3a Anzahl der Forschungskonsortien, die ohne vorherige Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern gebildet wurden.
- 3.3b Anzahl der Forschungskonsortien, die nach Abschluss eines europäischen Projekts weiterhin eine Zusammenarbeit (zwischen mindestens zwei der beteiligten Partner) pflegen.
- 3.3c Anzahl der Projektpartner, die nach Abschluss eines europäischen Projekts mit einem nationalen oder internationalen Projektpartner weiter zusammenarbeiten wollen.
- 3.3d Bereitschaft für weitere internationale Kooperationen aufgrund der Erfahrungen in den EU-Forschungsrahmenprogrammen.



SECURECLOUD

Sichere Daten in der Cloud



Secure Big Data Processing in Untrusted Clouds



Projektdauer
01/2016 – 12/2018



Anzahl Projektpartner: 7
Anzahl Länder: 6



Gesamtbudget: € 2 285 37
Budget CH Partner: € 537 000

«Das Projekt könnte mittelfristig zu Änderungen in der Gesetzgebung führen.»

Prof. Pascal Felber, Universität Neuchâtel



Immer öfter werden Daten, auch heikle Informationen wie zum Beispiel Bankdaten, nicht mehr lokal auf Servern, sondern in einer sogenannten Cloud gespeichert. Auch online-basierte Dienste von Unternehmen sind mehr und mehr cloudbasiert. Das erspart Geld und ist praktisch in der Handhabung. Das Vorgehen birgt aber auch Risiken: In der Cloud sind Daten für nicht berechtigte Personen leichter angreifbar als wenn sie innerhalb des Unternehmens gespeichert werden. Grossangelegte Cyberattacken wie beispielsweise «petya» (2016) oder «wanna cry» (2017) können immense Schäden anrichten und Unternehmen komplett handlungsunfähig machen.

Das Projekt «SecureCloud», an dem Prof. Pascal Felber von der Universität Neuchâtel teilnahm, hatte zum Ziel, aus der Cloud einen sichereren Ort zu machen. Der erfolgsversprechende Lösungsansatz war dabei, die Daten durch Verschlüsselung unleserlich zu machen und gleichzeitig zu ermöglichen, Berechnungen in einer geschützten Umgebung direkt an den verschlüsselten Daten vorzunehmen. Dank der im Rahmen des Projektes entwickelten Technologie kann nicht einmal der Cloudanbieter die Daten lesen oder verwenden. So sind Daten sogar auf unsicheren Clouds vor unerwünschten Zugriffen geschützt.

Das Projekt ist ein voller Erfolg. Es ist bereits ein erstes Start-up-Unternehmen gegründet worden, um die entwickelte Technologie zu nutzen. Zudem war das Projekt auch im Sinne des interkulturellen Austausches eine Bereicherung. Am Projekt haben sich nebst zwei Partnern aus der Schweiz und je einem aus Deutschland, dem Vereinigten Königreich, Dänemark, Israel und Italien auch sieben Partner aus Brasilien beteiligt. «Solche gemeinsamen Projekte sind bereichernd und fruchtbar, obwohl Distanz und Zeitverschiebung eine Herausforderung waren», meint Prof. Pascal Felber.

Für Prof. Pascal Felber und sein Team war auch die starke Beteiligung der Industrie an diesem Projekt sehr motivierend. Die Forschung sei so angewandter und die Ergebnisse haben potenziell einen grossen industriellen und gesellschaftlichen Einfluss. Es ist sogar denkbar, dass das Projekt mittelfristig Änderungen in der Gesetzgebung mit sich zieht. Zurzeit ist es in der Schweiz beispielsweise verboten, Patientendaten ausserhalb des Landes zu lagern, so auch in einer Cloud. Wäre jedoch die Cloud dank der neuen Technologie sicher oder vielleicht sogar noch sicherer als ein Server in der Schweiz, wäre ein Aufheben dieses Verbotes zu prüfen.

4. Auswirkungen auf die Wissens- und Kompetenzproduktion

Indikator 4.1: Wissenschaftliche Publikationen

Anzahl der von Expertinnen und Experten begutachteten («peer-reviewed») Publikationen in Fachzeitschriften und Büchern von FRP-Teilnehmenden aus der Schweiz.

Indikator 4.2: Präsentationen an wissenschaftlichen Konferenzen

Anzahl der Präsentationen (mündlich oder als Poster) von Ergebnissen aus FRP-Projekten an wissenschaftlichen Konferenzen.

Indikator 4.3: neue technologische Kompetenzen in aufstrebendem Gebiet

Im Rahmen eines FRP-Projekt neu erworbene technologische Kompetenz in aufstrebendem Forschungsgebiet.

Indikator 4.4: Abschlüsse

Anzahl der Doktorats- und Masterabschlüsse, die mit der Teilnahme an einem FRP-Projekt verbunden sind.

Indikator 4.5: Nutzen der Teilnahme an einem FRP-Projekt für die eigene Karriere

Nutzen der Teilnahme an einem FRP-Projekt für die eigene Karriere gemäss persönlicher Einschätzung der Teilnehmenden.

5. Auswirkungen auf die Gesellschaft

Indikator 5.1: Gesellschaftlicher Einfluss

Gesellschaftlicher Einfluss, den ein Projekt gemäss der beteiligten Forscherin bzw. des beteiligten Forschers hat oder haben wird.

Indikator 5.2: Verbreitung der Ergebnisse bei einem nicht-akademischen Publikum (Laien)

Geschätzte Verbreitung des in den Forschungsprojekten erworbenen Wissens bei einem nicht-akademischen Publikum. Betrachtet werden folgende drei Variablen:

- Anzahl durch die Forschungsprojekte generierte Interviews.
- Anzahl durch die Forschungsprojekte generierte Publikationen in den Medien.
- Anzahl durch die Forschungsprojekte generierte Vorträge vor einem Laienpublikum.

Indikator 5.3: Von der Forschung zur Einführung politischer Strategien

Indikator 5.3: Von der Forschung zur Einführung politischer Strategien

Geschätzter Einfluss der Forschungsprojekte auf die Erarbeitung und Umsetzung politischer Massnahmen nach fünf Einflusskategorien:

- Veröffentlichung einer politischen Empfehlung
- Direkte Weitergabe der Ergebnisse an politische Entscheidungsträger
- Zitierung einer Projektpublikation in einem Rechtstext
- Einfluss auf die Politikentwicklung (Strategiepapiere, Expertengruppen usw.)
- Aufbau von Kompetenzen bei den politischen Entscheidungsträgern

Anhang 2

TRL (« Technology Readiness Level »): Technologie-Reifegrad

TRL 9	Actual system proven in an operational environment	IMPLEMENTATION (new interventions)	Change
TRL 8	System completed and qualified	DECISION MAKING	
TRL 7	System prototype demonstrated in an operational environment	Policy formulation and dissemination (advocacy!) (POLICY MAKING)	Policy
TRL 6	Technology demonstrated in a relevant environment		
TRL 5	Technology validated in a relevant environment		
TRL 4	Technology validated in the laboratory	Piloting, simulating, validating (EVIDENCE)	R&D SSH and transfer
TRL 3	Experimental Proof of concept	Proof of concept/idea/methodology	
TRL 2	Technology concept formulated	Idea formulated, methodology chosen	R&D SSH
TRL 1	Basic principles observed	IDEA	

Gruppierung der Fächer

Naturwissenschaften

1. Mathematics
2. Computer sciences
3. Information sciences
4. Earth sciences
5. Biological sciences
6. Physical sciences
7. Chemical sciences

Ingenieurwesen und Technologie

8. Civil
9. Electrical, electronic and information engineering
10. Mechanical engineering
11. Aerospace engineering
12. Chemical engineering
13. Materials engineering
14. Bioengineering and Biomedical engineering
15. Environmental engineering
16. Environmental biotechnology
17. Industrial biotechnology
18. Nano-technology

Medizinische und Gesundheitswissenschaften

19. Basic medicine
20. Clinical medicine
21. Health sciences
22. Medical biotechnology

Agrarwissenschaften

- 23. Agriculture, forestry and fisheries
- 24. Animal and dairy sciences
- 25. Veterinary sciences
- 26. Agricultural biotechnology

Sozialwissenschaften

- 27. Psychology
- 28. Economic, finance and business
- 29. Educational sciences
- 30. Sociology
- 31. Law
- 32. Political sciences
- 33. Social and economic geography
- 34. Media and communications

Geisteswissenschaften

- 35. History and Archaeology
- 36. Languages and literature
- 37. Philosophy, ethics and religion
- 38. Arts

Supportaktivitäten

- 39. Digital Archives
- 40. Infrastructure Development
- 41. Training/Demonstrations