



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

Evaluation der Selektion und Begleitung von BFE-typischen Pilot- und Demonstrationsprojekten

Schlussbericht Phase 1

Ausgearbeitet durch

Urs Keiser, conim ag, Zug
uk@conim.ch, www.conim.ch

Impressum

Datum: 21. November 2011

Im Auftrag des Bundesamt für Energie, Sektion Energieforschung

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00

www.bfe.admin.ch

Yasmine Calisesi, yasmine.calisesi@bfe.admin.ch

BFE-Projektnummer: SI/500621

Bezugsort der Publikation: www.energieforschung.ch

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Evaluation der Selektion und Begleitung von BFE-typischen Pilot- und Demonstrationsprojekten – Phase 1

Kurzbericht zuhanden von Yasmine Calisesi, Sektion Energieforschung,
Wissens- und Technologietransfer

Zug, November 2011

Inhalt

	Seite
1. Ausgangslage	2
2. Befunde	3
- Allgemein	
- Projekt Flow und Selektion	
- Projektbegleitung	
- Nachprojektphase	
3. Empfehlungen	14
4. Mögliche Vertiefungsschritte	17

1. Ausgangslage

Auftrag und Zielsetzungen

Die Sektion Energieforschung des BFE beabsichtigt, über die Evaluation von abgeschlossenen P+D-Projekten allfällige Optimierungspotenziale bei der Auswahl, der Begleitung und dem Monitoring von Projekten im Sinne eines effektiven und effizienten Wissens- und Technologietransfers (WTT) in Erfahrung zu bringen.

Im Rahmen der Evaluation sollen auch die Schnittstellen innerhalb des BFE sowie mit BFE-externen Partnerorganisationen (z. B. ETH Transfer) beleuchtet werden. Zudem ist zu prüfen, ob das Kriterium „Kommerzialisierung“ eines Projektes bei der Selektion und der Begleitung von Projekten ausreichend berücksichtigt wird.

Ziel ist es, Optimierungsansätze zu erarbeiten, die den Gesamtprozess von der technischen und marktseitigen Selektion von P+D-Projekten durch das BFE über dessen BFE-interne und -externe Begleitung bis hin zur Markt- und Finanzierungsfähigkeit der Projekte abbilden.

Es sind dabei u.a. folgende Komponenten zu berücksichtigen:

- Zuständigkeiten des BFE, der WTT-Stellen der Hochschulen und allenfalls weiterer relevanter Akteure.
- Fachliche Kompetenzen der Kooperationspartner in den Projekten.

- Klärung von „Intellectual Property“ (IP)-Fragestellungen der Projekte.
- Klärung des Unterstützungsbedarfs und der Unterstützungsmöglichkeiten von Projektträgern nach Abschluss des P+D-Projektes bis zur Marktreife (u.a. technisches / unternehmerisches Coaching, Entwicklungspartnerschaften, Vermarktung, Finanzierung).

In einer ersten Projektphase soll im Sinne einer Fallstudie das P+D-Projekt „Pilotanlage zur Entwicklung von Tiefbohr-Verfahren mittels hydrothormaler Flamme“ untersucht werden. Das Projekt wurde im Frühjahr 2009 gestartet und dauert drei Jahre. Die Projektergebnisse liegen zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht vollständig vor.

Bei Bedarf sollen in einer zweiten Phase weitere P+D-Projekte in die Evaluation einbezogen werden, um die Angemessenheit der Vorschläge der Phase 1 für weitere Kategorien von Projekten zu überprüfen und die vorgeschlagenen Lösungsansätze weiter zu konkretisieren.

Die grau hinterlegten Textstellen beziehen sich explizit auf das Projekt „Pilotanlage zur Entwicklung von Tiefbohr-Verfahren mittels hydrothormaler Flamme“ (Projekt Spallation).

Materialien und Gesprächspartner

Verfügbare Projektunterlagen:

- Verfügbare Unterlagen zum Projekt „Pilotanlage zur Entwicklung von Tiefbohr-Verfahren mittels hydrothormaler Flamme“ (u.a. Finanzierungsgesuch, Evaluationsformular, Entscheid des Steuerungsausschuss BFE).
- Konzeptsdokumente zum „BFE Wissens- und Technologietransfer (WTT)“.
- Öffentlich zugängliche Informationen.

Gesprächspartner:

- Prof. Dr. Philipp Rudolf von Rohr
- ETH-Transfer: Dr. Marjan Kraak, Dr. Stefan Lux
- BFE: Dr. Yasmine Calisesi, Markus Geissmann, Dr. Rudolf Minder, Dr. Gunter Siddiqi

Innovationsförderung im Energiebereich	- Es bestehen in der Schweiz verschiedene Förderangebote entlang der Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung über P+D-Projekte bis hin zur Kommerzialisierung der Produkte. - Das BFE fördert Projekte in der Grundlagenforschung, der angewandten Forschung und der forschungsnahen Entwicklung neuer Energietechnologien. Jährlich stehen für die	Forschungs- und die P+D-Projekte Budgetmittel von rund CHF 20 Mio. resp. rund CHF 5 Mio. zur Verfügung. - Hinzu kommen weitere öffentliche und private Angebote der Innovationsförderung in der Schweiz und Europa: u.a. Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF), Förderagentur für Technologie und Innovation (KTI), swisselectric research.
BFE P+D-Projekte	- P+D-Projekte richten sich nach dem Konzept der Energieforschung des Bundes, das alle vier Jahre von der eidgenössischen Energieforschungskommission CORE aktualisiert wird. Das Konzept dient als Planungsinstanz für die Entscheidungsinstanzen des Bundes und als Orientierungshilfe für die kantonalen und kommunalen Instanzen. - Das BFE ist zuständig für die Umsetzung des Konzepts. Das BFE kann nach Art. 12 des Energiegesetzes private und öffentliche P+D-Projekte im Energiebereich begleiten und unterstützen. Es werden zwei Projekttypen gefördert: - o Pilotprojekte dienen der technischen Systemerprobung. - o Demonstrationsprojekte haben den Zweck der Markterprobung. - In sämtlichen 23 Forschungsprogrammen der Energieforschung sind P+D-Projekte möglich. Derzeit werden rund 50 Projekte unterstützt. Voraussetzung für die grundsätzliche Zulassung eines Finanzierungsgesuchs ist die Zielkongruenz eines Projektes mit den Zielen des jeweiligen Forschungsprogramms. - Zuständig für die Beurteilung und Begleitung der Projekte sind die gleichen Funktionen / Personen wie bei den Forschungsprojekten: BFE-interner oder externer Programmleiter sowie ein BFE-internen Bereichsleiter Forschung.	- Zur Selektion der Projekte wird eine Expertengruppe eingesetzt. Die Selektion geschieht auf der Basis der Empfehlung der Programmleiter. - Mit dem jährlichen Budget werden Neuprojekte und Mehrjahresprojekte finanziert. Die zu einem gewissen Zeitpunkt frei verfügbaren finanziellen Mittel variieren in Abhängigkeit der bereits zugesagten Verpflichtungen. - Die BFE-Förderbeiträge betragen in der Regel 40% der Projektkosten, in Ausnahmefällen werden bis zu 60% eines Projektes finanziert. Die durchschnittliche Projektfinanzierung beträgt rund CHF 100'000.-. - Gemäss Energiegesetz Art. 14 kann das BFE die Rückzahlung der gewährten Mittel nach Massgabe der erzielten Erträge verlangen. - Die Rechte zur Patentanmeldung und Entschädigungsansprüche haben die Projektträger unter sich zu regeln. - Die thematische Abgrenzung zwischen vom BFE finanzierten Forschungsprojekten und P+D-Projekten ist nicht immer trennscharf möglich (P+D-Projekte wirken oft ergänzend zu den Forschungsprojekten).

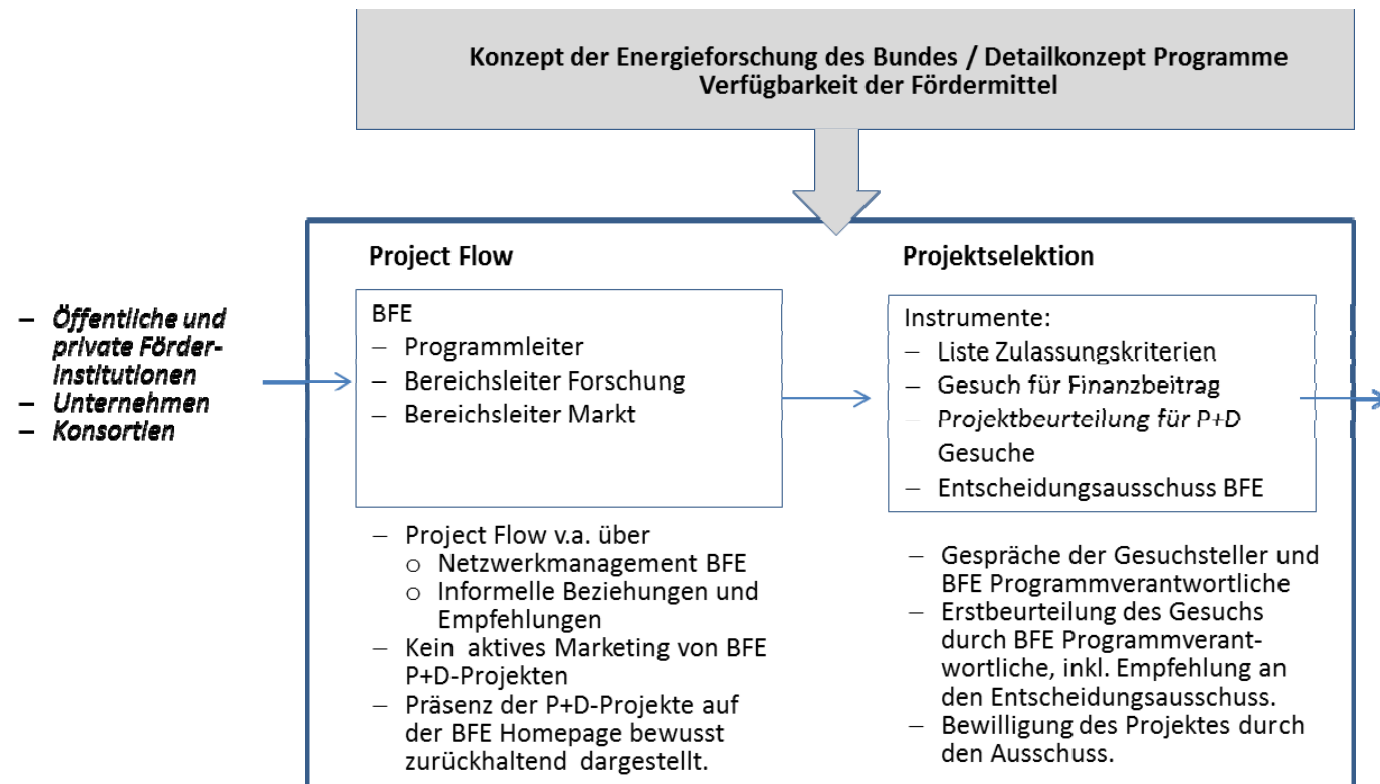
Kriterien der Zulassung	- Zulassungskriterien: Technisch-wissenschaftliche Qualität des Vorhabens, Innovationsvermögen, Zukunftsorientierung, Anwendungspotenzial, Multiplikationspotenzial, Erfolgswahrscheinlichkeit, öffentliches Interesse. - Weitere Kriterien sind das Projektmanagement (inkl. Vorgehensplanung), die Auswertung der Projektergebnisse, die geplante Umsetzung der Resultate und die grundsätzliche Verfügbarkeit von Fördergeldern beim BFE.	- Daneben spielen andere Aspekte wie die Dringlichkeit der Projekte und deren „energiepolitischen“ Relevanz eine Rolle.
Positionierung der BFE P+D-Projekte	- Die Spannbreite der unterstützten P+D-Projekte ist aufgrund der Breite der BFE Forschungsprogramme bzw. der Heterogenität der unterstützungsfähigen Projekte sowie der Klammerfunktion zwischen angewandter Forschung und Technologieerprobung vergleichsweise gross. - Die BFE P+D-Projekte positionieren sich als angewandte Forschung bis zur Demonstration der Technologien (Aufstellung eines Prototyps) im Massstab 1:1. Vor- beziehungsweise nachgelagert in der Wertschöpfungskette sind zum Beispiel die BFE-Forschungsprojekte respektive die KTI-Projekte. Die Abgrenzung der Projekte zu anderen Förderinitiativen ist jedoch nicht immer eindeutig. - Die Produkte der Mehrheit der P+D-Projekte sind noch zu wenig ausgereift, damit kommerziell interessierten Investoren eine Finanzierung ins Auge fassen würden. - BFE-intern scheinen die P+D-Projekte im Kontrast zu den Forschungsprojekten und zur Bedeutung von Aktivitäten des anwendungsorientierten Technologietransfers im Rahmen der viel zitierten „Energiewende“ derzeit eine „Mauerblümchenfunktion“ zu haben, auch im Sinne einer Reserveposition für die Finanzierung von Forschungsprojekten.	- Beim Projekt „Spallation“ handelt es sich um ein vergleichsweise kapitalintensives Pilotprojekt, dessen Position auf dem Lebenszyklus der Produktentwicklung für eine KTI-Förderung noch zu früh, für eine SNF-Unterstützung jedoch bereits zu weit fortgeschritten ist, aber industrieseitig durch „swisselectric research Förderung“ als Projekt potenziell mit hohem wirtschaftlichen Mehrwert erkannt. Hauptmotiv der Projektträger zur Unterstützung des Projektes war – teilweise in Unkenntnis des Erfahrungswissens und Netzwerkes des BFE im Bereich der tiefen Geothermie – v.a. die Finanzierung des Projekts („aus welchem Topf ist sekundär“). - Eine eindeutige Positionierung und Abgrenzung des Förderinstruments zu anderen Initiativen würde einen wichtigen Beitrag leisten, um die beschränkten Mittel für P+D-Projekte noch zielgerichteter zu koordinieren und allokalieren.

Exkurs:
Bedeutung von
P+D-Projekten

- Die Hebel zur Erreichung der Ziele des Bundes in der Energie- und Umweltpolitik (u.a. Effizienztechnologien im Strombereich, Bereitstellen von ausreichenden Kapazitäten für die Elektrizitätsübertragung, Entwicklung von flexiblen Speichern) bedürfen neben der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung und Entwicklung ein grosses Engagement und ausreichend finanzielle Mittel im Bereich der P+D-Projekte.
- Das jährliche Budget für P+D-Projekte des BFE ist mit CHF 5 Mio. vergleichsweise bescheiden. Hinzu kommt, dass die jährlich frei verfügbaren Mittel aufgrund von Projekten, die sich über mehrere Jahre erstrecken, erheblich tiefer sind.
- Aus dem P+D-Budget des BFE werden Projekte aus 23 Programmen subsidiär mitfinanziert. Derzeit werden ca. 50 Projekte unterstützt.
- Die Finanzierungsbeiträge für die einzelnen Projekte sind entsprechend bescheiden und kaum ausreichend für eine nachhaltige Unterstützung der Zielerreichung des Bundes im Energie- und Umweltbereich.
- Verschiedene technisch innovative Projekte in der Schweiz werden trotz marktseitigem Potenzial mangels Finanzierung und fehlendem Netzwerk der Projektträger nicht oder nur mit Hindernissen (time to market) realisiert. Das Instrument „P+D-Projekte“ hat deshalb eine wichtige Funktion im Übergang zwischen „Proof of Concept“ und Demonstration eines innovativen Produktes.
- Das Segment zwischen der Technologieausreifung bzw. -erprobung und der Kommerzialisierung wird vom BFE derzeit v.a. indirekt über die Technologietransfer-Stelle gedeckt.
- Die reine Erhöhung des Budgets für P+D-Projekte der öffentlichen Hand garantiert nicht, dass die zusätzlichen Mittel in effektiver und effizienter Weise im Sinne der Ziele des Bundes genutzt werden. Zur Verstärkung des P+D-Programms könnten gemischtwirtschaftliche Trägerschafts- und Finanzierungskonzepte entwickelt werden, die zu einer stärkeren finanziellen und inhaltlichen Beteiligung der Privatwirtschaft an P+D-Projekten führen.

Project Flow und Selektion

Abb. 1: Überblick Project Flow und Selektion



Quelle: eigene Darstellung

Zuständigkeit,
Dokumentation
und Entscheidungsfindung

- Die BFE-Programmverantwortlichen sind zuständig für den Dealfow und die Begleitung von P+D-Projekten. Die vom BFE zu finanzierenden Projekte werden derzeit mehrheitlich von Seiten der Forschung eingebracht.
- Die BFE Programmverantwortlichen klären in einem Gespräch mit dem potenziellen Gesuchsteller, die Eignung des jeweiligen Projektes.
- Die BFE-Programm- und Bereichsleiter gewähren bei der Projektformulierung eine fachlich / methodische Unterstützung.
- Die Gesuchsteller reichen ein vom BFE vorgegebenes Formular mit Informationen zu folgenden Elementen ein:
 - o Projektziele
 - o Projektbeschreibung
 - o Projektumfeld (inkl. Abgrenzung gegenüber anderen Projekten)
 - o Vorgehensplan
 - o Erfolgskontrolle
 - o Messkonzept
 - o Resultatumsetzung
 - o Kosten des Projektes
 - o Finanzierungsplan
- Das Projektgesuch wird von den zuständigen BFE Bereichs- und Programmleitern beurteilt:
 - o Persönliche Beurteilung des Projektes im Sinne einer Kurzstellungnahme (Deckblatt des P+D-Gesuchs);
 - o Formular Projektbeurteilung für P+D Gesuche.
- Das Projekt wird auf Antrag / Empfehlung der BFE Programmverantwortlichen von einem BFE-internen Entscheidungsausschuss beurteilt.
- Der Entscheidungsausschuss setzt sich aus den BFE-internen Forschungs- und/oder Marktbereichsleiter, dem Sektionsleiter Energieforschung, Sektionsleiter Energie Schweiz, der Abteilungsleiterin Direktionsgeschäfte, und der WTT-Verantwortlichen zusammen.
- Neben den Muss- und Bemessungskriterien, die ein Projekt zu erfüllen hat, haben die zum Entscheidungszeitpunkt verfügbaren Mittel starken Einfluss auf den Entscheid des Komitees.
- Auf Grund gesetzlicher Rahmenbedingungen (der Finanzhilfe hat den Charakter einer Subvention und der Entscheid wird per positiver/negativer Verfügung mitgeteilt) können Gesuchsteller negative Entscheide anfechten.

Schlanke Organisation

- Die Förderung des „Project-Flows“ und die Selektion der Projekte erfolgt beim BFE mit einer schlanken Organisation.
- Der „Project-Flow“ der Aktivitäten ist v.a. abhängig von der Initiative und dem Engagement der zuständigen BFE Programmverantwortlichen. Die Projektauswahl ist – aus externer Optik - oft opportunistisch.
- Die effizienten Strukturen haben einerseits die Vorteile des direkten und persönlichen Kontakts zwischen Fachleuten sowie kurzer Entscheidungswege. Andererseits besteht die Gefahr, dass Projekte aufgrund persönlicher Prioritäten bzw. eines vergleichsweise engen Blickwinkels gefördert werden.
- Die zurückhaltende Positionierung der BFE P+D-Projekte

könnte dazu führen, dass v.a. „Insider“ auf Kosten anderer weniger gut informierten/vernetzten Gesuchstellern vom Förderinstrument profitieren.

- Die Gefahr einer negativen Projektselektion wird jedoch durch folgende Elemente reduziert:
 - o Klare Ausrichtung der Programme auf der Grundlage des Konzepts der Energieforschung des Bundes.
 - o Peer-Review durch die Rollenteilung zwischen Bereichsleiter Markt, Bereichsleiter Forschung und Programmleiter Forschung.
 - o „Check and Balance“ durch die formale Genehmigung des Finanzierungsgesuchs durch das Entscheidungskomitee.

2. Befunde „Projekt Spallation“

Project Flow und Selektion (4/6)

Bedarf im Bereich der angewandten Forschung	- Die tiefe Geothermie verfügt über ein grosses, wirtschaftlich realisierbares Potenzial als Grundlaststromlieferant. - Die Markteinführung zur Nutzung der Potenziale ist aufgrund von technischen Herausforderungen jedoch erst längerfristig möglich. So betragen z. B. die Bohrkosten je nach Ressourcenqualität 50 bis 75% der Investitionen für die geothermische Energiegewinnung. Es besteht deshalb ein hoher Bedarf, innovative und kostengünstige Bohrtechnologien zu entwickeln und marktfähig zu machen. - Im Erfolgsfall könnte die Technik der Spallation einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Tiefbohrungen und damit zur Erschliessung der wirtschaftlich nutzbaren Potenziale der tiefen Geothermie in der Schweiz leisten. Zudem wird die Schweiz als Innovations-	standort unabhängig von der geographischen Umsetzung in erfolgreiche Marktprodukte gefördert. - Es besteht eine hohe Ziel-Kongruenz zwischen dem Projekt und dem Detailprogramm Geothermie des BFE. - Das Institut für Verfahrenstechnik der ETH verfügt nach Einschätzung der BFE-Experten über gute personelle und technische Voraussetzungen, die Technologie der Spallation im Rahmen eines Pilotprojektes weiterzuentwickeln. - Das Projekt erfüllt die strategischen sowie technischen und wissenschaftlichen Kriterien von zu bewilligenden P+D-Projekten. Technisch-wissenschaftliche Qualität, Innovationspotential, Zukunftsorientierung und Anwendungspotenzial. Das Projekt ist von hoher strategischer Relevanz für die Energieforschung in der Schweiz.
Wirkung von Reputation und Netzwerk	- Prof. Philipp Rudolf von Rohr ist ein ausgewiesener Experte auf seinem Fachgebiet. Er verfügt über ein ausgezeichnetes professionelles Netzwerk. - Das Projekt ist aufgrund des innovativen Charakters und der „gegenständlichen Versuchsanlage“ sowie der ETH-internen Wahrnehmung als Prestigeprojekt vergleichsweise gut zu promovieren. - Der Erstkontakt zum BFE kam über einen informellen Kontakt im Rahmen der Fundraising-Aktivitäten von Prof. Rudolf von Rohr für das zu finanzierende Projekt zustande. - Vielen potenziellen Gesuchstellern ist die Förderung von P+D-Projekten durch das BFE aufgrund der diskreten Promotion des Förderinstruments durch das BFE und einer vergleichsweise weniger ausgeprägten personellen Vernetzung der potenziellen Gesuchsteller wenig bekannt. - Im Rahmen der marktseitigen Positionierung der BFE P+D-Projekte wäre - im Rahmen einer allfälligen Leistungsausweitung - das Schaffen einer klaren und transparenten	Zugangspforte für die Selektion von Projekten zu prüfen. Mögliche Ansätze: - o Erfahrene Personen an der ETH, den Universitäten und Fachhochschulen sowie in der Privatwirtschaft agieren als Tutoren für die Evaluation von unterstützungswürdigen Projekten bzw. zur Information von BFE-Unterstützungsmöglichkeiten. - o Stärkere Präsenz des Instruments „P+D-Projekte“ auf der BFE-Energieforschung Homepage. Im Fokus stehen hier v.a. ausgewählte Fallstudien (weniger ist mehr) sowie das Aufzeigen von Qualifikationskriterien und des Selektionsprozesses. - o Bedarf an P+D Projekte in den Detailprogrammen skizzieren (Abschätzen des Technologie-Reifegrads in einem Bereich und der optimalen Art der Förderung). - Es besteht die Gefahr von „ungleichen Spiessen“ bei der Unterstützung von Projekten aufgrund der Reputation der Gesuchsteller und deren informelles Netzwerk.

2. Befunde „Projekt Spallation“

Project Flow und Selektion (5/6)

Motivation des Gesuchstellers	- Die BFE Programmverantwortlichen Geothermie verfügen über ein hohes technisches und markseitiges Know-how und Erfahrungswissen sowie eine gute internationale Vernetzung in der tiefen Geothermie und der Bohrtechnik.	- Prof. Rudolf von Rohr waren diese Stärke bzw. Unterstützungsmöglichkeiten bei der Gesuchstellung nur bedingt bekannt. Hauptmotivation des Gesuchstellers war das Generieren von finanziellen Mitteln für die Projektrealisierung.
Projektgesuch	- Das Projektgesuch überzeugt bei den technisch-wissenschaftlichen Elementen durch einen klaren Aufbau und inhaltliche Stringenz. - Es wäre wünschenswert, dass ein Gesuch für die Finanzierung des Pilotprojektes (Phase I) - u.a. aufgrund der Risiken und Kosten eines Feldversuchs - bereits eine Skizze zur Konzeption eines allfällig zu realisierenden Demonstrationsprojektes (Phase II) beinhalten würde. Dabei wären v.a. die Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit potenziellen Kooperationspartnern aus technischer und kommerzieller	Perspektive zu zeigen. - Eng mit einer „Skizze Feldversuch“ (Demonstration) verbunden ist das Thema Kommerzialisierung der technischen Innovation. Aus Sicht von <i>conim ag</i> sind im spezifischen Fall (innovativer Anlagebau für einen Markt mit einer überschaubaren Anzahl von potenziellen Kooperationspartnern) bereits in der Phase des Pilotprojektes konkrete Überlegungen zum Geschäftskonzept möglich, die im Rahmen des Pilotprojektes laufend vertieft resp. konkretisiert werden könnten. <i>Vergleiche „Kommerzialisierung“, unten.</i>
Projekt- beurteilung durch das BFE	- Die Unterlagen zur Projektbeurteilung sind vollständig ausgefüllt. Die zugrunde liegenden Kriterien erlauben eine Beurteilung des Projektes aus mehreren Perspektiven. - Aus Sicht der <i>conim ag</i> fehlt der Beurteilung jedoch die notwendige Tiefenschärfe. Beispiele: - o Neuheitsgrad / Innovationsgrad: Wertung von 10 auf 10-Skala von 1 (tief) und 10 (hoch) . - o Relation Anwendungspotential/rasche Anwendbarkeit: Wertung 3 auf 10-Skala von 1 (lang-) bis 10 (kurzfristig). - Die Beurteilung sollte eine Einschätzung über den Impact des Projektes im Erfolgsfall auf Indikatoren wie z. B. die Auswirkung auf die Stromgestehungskosten, der geschätzte ökonomische Mehrwert, die Anzahl Arbeitsplätze beinhalten (Basis für die Vergleichbarkeit und die Priorisierung von Projekten). - Die Beurteilungskriterien sind generisch. Eine kurze qualitative Begründung der Einschätzung durch das BFE, die	direkt Bezug auf das Finanzierungsgesuch nimmt, würde die Nachvollziehbarkeit der Entscheidung für nicht direkt im Beurteilungsprozess involvierte Personen erhöhen und die Vergleichbarkeit mit anderen Projekten verbessern. - Wünschenswert wären zudem vertiefte Ausführungen über die strategische Bedeutung des Projektes auf der Grundlage der Ziele des BFE Detailkonzepts Geothermie. Eine reine „Ja“/„Nein“-Einschätzung der Zielkongruenz des Projektes mit dem Detailkonzept des Programms der tiefen Geothermie genügt aus Sicht der <i>conim ag</i> nicht. - Gleichzeitig ist jedoch darauf zu achten, dass die administrativen Abläufe im Rahmen der Antragstellung und Beurteilung der Projekte möglichst schlank bleiben. Der Zeitraum zwischen dem Antrag zu Finanzierung eines Projektes und dessen Bewilligung sollte möglichst kurz sein. - Die Gründe für den bewilligten Beitrag von 64% an der Projektfinanzierung sind aus den verfügbaren Unterlagen nicht ersichtlich.

2. Befunde „Projekt Spallation“

Project Flow und Selektion (6/6)

Kommerzialisierung

- Aufgrund der marktseitigen Relevanz des Verfahrens für die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Bohrungen bestehen aus ökonomischer Sicht grundsätzlich gute Chancen einer späteren Markteinführung der Technologie.
- **Das Finanzierungsgesuch der Gesuchsteller und dessen Beurteilung durch das BFE bleibt beim Thema der Kommerzialisierung der Technologie wage. Es wird lediglich darauf hingewiesen, dass „willige Konzessions-eigner die Technologie über eine Bohrfirma aufnehmen und anwenden könnten“ bzw. „erste Schritte für die kommerzielle Umsetzung unternommen werden.“**
- Die Projektträger konnten im Verlauf des Projektes (u.a. über die Vermittlung des BFE) Kontakte zu potenziellen Kooperationspartnern knüpfen, die an einer Weiterentwicklung der Technologie im Rahmen eines Demonstrationsprojektes und der Markteinführung interessiert sein könnten.
- Aus Sicht *conim ag* sollte die Art und die Möglichkeit der Kommerzialisierung bei der Beurteilung des Finanzierungsgesuches stärker gewichtet werden. Frühzeitige Klarheit über das angestrebte Geschäftsmodell ist v.a. aus folgenden Gründen notwendig:
 - o Die Kosten des im Anschluss an das Pilotprojekt notwendigen Feldversuchs liegen bei mindestens CHF 30 Mio.
 - o **Aus finanziellen und technischen Gründen ist ein solches Projekt nur in Zusammenarbeit mit einem strategischen Partner zu realisieren.**
 - o Die öffentliche Hand kann aus ordnungspolitischen Gründen nur subsidiär einen finanziellen Beitrag an einem Demonstrationsprojekt leisten oder allenfalls über den Fonds zur Risikoabsicherung von Explorationsvorhaben in der tiefen Geothermie Unterstützung leisten.

- o Der potenzielle Kooperationspartner der Projektträger ist voraussichtlich eine Bohrfirma, die nach Erreichen des Reifegrades der Technologie eine Vermarktungslizenz erwirbt. Aufgrund der Marktsituation und der technischen Möglichkeiten wird es sich dabei voraussichtlich um ein ausländisches Unternehmen handeln.
- Im Rahmen der Überlegungen zum zukünftigen Geschäftsmodell wäre die **Möglichkeit einer Beteiligung von Schweizer Unternehmen zu prüfen**. Das marktseitig attraktive Potenzial der Technologie könnte ein wichtiger Baustein für einen allfälligen Cluster „Bohrtechnologie“ mit hochqualifizierten Arbeitsplätzen in der Schweiz sein. Ein wichtiger Nukleus wäre dabei der geplante Nationale Forschungsschwerpunkt NFS (National Competence Center in Research NCCR) GeoEnergy.
- **Ein klar definiertes zukünftiges Geschäftskonzept inkl. Identifizierung der potenziellen Geschäftspartner erhöht die marktseitige Erfolgswahrscheinlichkeit der bewilligten Projekte und stellt eine optimale Allokation der verfügbaren Fördermittel sicher.**
- **Gleichzeitig erhalten die BFE P+D-Projekte dadurch ein klares Profil und einen weiteren „Added Value“ der aus Sicht der Antragssteller über eine (reine) finanzielle Unterstützung des Projektes hinausgehen.**

Konkrete Aussagen zur zukünftigen Valorisierung einer technischen Innovation sollten grundsätzlich bei sämtlichen BFE P+D-Projekten möglich sein.

Rolle des ETH-Transfers	- Vom den Verantwortlichen Personen des ETH Transfers wird das Projekt „Spallation“ als Vorzeigebispiel eines P+D-Projektes wahrgenommen. - Wichtigster Treiber ist Prof. Rudolf von Rohr, der sich neben der fachlichen Expertise über eine hohe Affinität zur Industrie auszeichnet. - ETH Transfer unterstützte das Projekt v.a. im Rahmen des standardisierten, ETH-internen <i>Intellectual Property</i> (IP)-Prozesses. Erfinder sind dabei verpflichtet, eine Erfindermeldung einzureichen.	- Der ETH Transfer prüft die IP-Situation, die kommerzielle Verwertbarkeit eines Patentes und nimmt die notwendigen Patentanmeldungen vor. - Zudem wird der Erfinder bei der Verwertung der Erfindung zum Beispiel über Vermittlung von Kontakten unterstützt. - Die Kontakte von Prof. Rudolf von Rohr mit dem ETH Transfer beschränken sich auf die Meilensteinsitzungen im Rahmen des IP-Prozesses. - Der ETH Transfer war nicht in den Prozess des Finanzierungsgesuchs für das Pilotprojekt beim BFE involviert.
Begleitung des Projektes durch das BFE	- Die Begleitung des Projektes durch das BFE wird von den Projektträgern äusserst positiv wahrgenommen. - Das Projekt ist aufgrund der klaren Versuchsanlage und der kleinen Anzahl von Akteuren gut überschaubar. Es konnte eine vertrauensvolle professionelle Zusammenarbeit etabliert werden. - Das BFE knüpfte u.a. wertvolle Kontakte zu international tätigen Netzwerkpartnern und ermöglichte die Präsenz der Projektträger an internationalen Veranstaltungen. Das Projekt wurde von den BFE-Verantwortlichen zudem an verschiedenen Veranstaltungen präsentiert. - Die BFE Programmverantwortlichen leisteten wichtige Projektinputs aus der Bohroptik und der Perspektive der potenziellen zukünftigen Vermarktungspartner. - Dabei konnten auch bereits wichtige Kontakte für eine allfällige spätere Kommerzialisierung der technologischen Innovation etabliert werden.	- Verschiedene im Rahmen der oben diskutierten Befunde zur fehlenden Tiefenschärfe des späteren Geschäftsmodells scheinen hier in informeller Form thematisiert und vertieft worden zu sein. - o Die Projektträger machen sich heute (im letzten Drittel des Pilotprojektes) Überlegungen zur Durchführung des Demonstrationsprojektes unter finanzieller Beteiligung des BFE. - o Es ist davon auszugehen, dass die Projektträger bei einer stärkeren Gewichtung des Aspekts der Kommerzialisierung im Rahmen des Projektgesuchs resp. dessen Beurteilung über konkretere Vorstellungen zur Finanzierung des Demonstrationsprojektes verfügen würden. - Das Projekt ist im Zeitplan. Allfällige kleinere Abweichungen oder Verzögerungen begründen sich ausschliesslich auf unerwartete technische Erkenntnisse im Projektverlauf. - Der administrative Aufwand im Rahmen der Fortschrittsberichte beschränkt sich auf das notwendige Ausmass. Es besteht jedoch kein systematisches Monitoring des Projektfortschrittes basierend auf den vereinbarten Zielen.

2. Befunde „Projekt Spallation“

Nachprojektphase

Projektstand	Projektergebnis (Zwischenstand): – Die Technik der Spallation funktioniert. Unklar ist noch, wie gut sie funktioniert. Die nächste Herausforderung ist dabei v.a. der Wegtransport des Gesteins. – Die Wirtschaftlichkeit der Spallation (Energiebilanz, Abschätzung der Kosten einer Full-Scale-Anlage) ist noch in Abklärung. – Die Anwendung der Spallation in der tiefen Geothermie scheint möglich zu sein. Es sind jedoch noch weitere Abklärungen notwendig.	- Auf der Grundlage der Zwischenergebnisse ist davon auszugehen, dass die mit dem Pilotprojekt verfolgten Ziele mehrheitlich erreicht werden. - In der verbleibenden Zeit des Projektes geht es v.a. darum, die bei der Verwendung der Pilotanlage erhobenen Messdaten weiter zu plausibilisieren und die notwendige Sicherheit für das in einem nächsten Schritt durchzuführende Demonstrationsprojekt in einem Feldversuch zu erhalten.
Feldversuch und Nachprojektphase	- Der Feldversuch sollte in enger Zusammenarbeit mit einer interessierten Bohrfirma und Kunden für die Anwendung der Technologie (Geothermie Projektgesellschaften) geplant und realisiert werden. - Neben den technischen Voraussetzungen sind dabei in einem verstärkten Ausmass als bei der Planung des Pilotprojektes marktseitige, finanzielle und rechtliche Aspekte zu berücksichtigen. - o Skizzieren des Geschäftskonzepts nach Abschluss des Demonstrationsprojektes (optimales Zusammenspiel von Kundennutzen, Markt und finanziellem Rückfluss). - o Ziele und Form der Kooperation mit den externen Partnern während / nach dem Feldversuch (Hersteller des Bohrgeräts, Bohrfirma, Explorationsunternehmen, öffentliche Hand). - o Rolle der öffentlichen Hand bei der Begleitung und Co-Finanzierung des Projektes. - o Konkretisierung des Lizenzierungsmodells. - o Finanzierungsbedarf des Feldversuchs. - o Finanzierungskonzept für den Feldversuch.	- Die Nachprojektphase von BFE P+D-Projekten kann sich je nach Art des Projektes bzw. Programm der Energieforschung und Projektträgern unterschiedlich ausgestalten. Der Unterstützungsbedarf der öffentlichen Hand bzw. des BFE kann sich in Abhängigkeit der Projektanlage dementsprechend unterscheiden. - Grundlage für das Festlegen der Unterstützung sollte jedoch jeweils ein Projektgesuch bzw. eine Projektbeurteilung sein, das bereits technisch-wissenschaftliche und wirtschaftliche (Markt, Organisation, Finanzen) Aspekte beinhaltet. Das „wirtschaftliche Grundmodell“ sollte im Verlaufe des Projektes parallel zu den technischen Aspekten im Rahmen eines iterativen Prozesses vertieft und konkretisiert werden. Dieses Vorgehen wird die allfälligen Vermarktungschancen des Produktes markant erhöhen. - Der allfällige Unterstützungsbedarf der Projektträger durch das BFE und / oder externer Partner kann dabei auf die jeweilige Situation massgeschneidert werden.

3. Empfehlungen (1/3)

Einschränkung: Die Befunde und Erkenntnisse basieren auf der Evaluation eines Einzelprojektes und den allgemeinen Rahmenbedingungen der BFE P+D-Projekte. Dies erlaubt gewisse Rückschlüsse auf andere P+D-Projekte im Sinne der Zielsetzung der Evaluation. Eine Verallgemeinerung der Befunde und Erkenntnisse ist jedoch aufgrund der technischen und inhaltlichen Breite der P+D-Projekte des BFE nur bedingt möglich.

Kongruenz von Ziel, Strategien und Organisation	- P+D-Projekte sind ein wichtiges Instrument zur Erreichung der Ziele des Bundes in der Energiepolitik, wobei konsequenterweise auch Ziele des Bundes hinsichtlich Klimaschutz, Forschung und Innovation, und Ausbau des Werk- und Denkplatz Schweiz erfüllt werden. - Eine effektive und effiziente Förderung von P+D-Projekten bedarf einer Kongruenz zwischen Zielen, Strategien, Organisation sowie verfügbaren finanziellen und personellen Mitteln. Die Balance ist aufgrund der beschränkten Ressourcen des BFE für P+D-Projekten nur bedingt gegeben.	- Es ist zu prüfen, ob die verfügbaren BFE Mittel und Kompetenzen über die Nutzung von gemischtwirtschaftlichen Trägerschafts- und Finanzierungskonzepte im Sinne eines PPP-Ansatzes noch besser in Wert gesetzt werden könnten. - Dabei ist strikt zwischen hoheitlichen Aufgaben der öffentlichen Hand und Aufgaben, die auch von privatwirtschaftlich organisierten Akteuren übernommen werden können, zu unterscheiden.
Portfolio-management und Fortschritts-Controlling	- Die systematische Selektion und Begleitung von P+D-Projekten auf der Grundlage der Ziele des CORE-Konzepts resp. der Programmkonzepte im Sinne eines aktiven Portfoliomanagements in den relevanten Bereichen (Stichworte: Bedarfsanalyse, Technologie-Mapping, Road Map pro Bereich / Programm) mit messbaren mittel- und längerfristigen Zielvorgaben pro Projekt (z. B. Auswirkungen auf Stromgestehungskosten, geschätzter ökonomischer Mehrwert, Anzahl geschaffene Arbeitsplätze) und einem regelmässigen Fortschritts-Controlling (Kurzreporting pro Programm und P+D-Projekt) wären eine wichtige Voraussetzung für den effektiven und effizienten Einsatz der verfügbaren Ressourcen für P+D-Projekte.	- Ein entsprechendes Vorgehen - o ermöglicht die Vergleichbarkeit und Priorisierung von P+D-Projekten gemäss beabsichtigten Impacts. - o leistet wichtige Hinweise für eine rollende Planung auf strategischer und operativer Ebene im Sinne einer zielgerichteten Optimierung des Instruments „P+D-Projekte“, - o gibt der Energieforschungskommission CORE und weiteren relevanten Akteuren wichtige Informationen für die Entwicklung / Überprüfung von Zukunftsszenarien der Energieproduktion und -nutzung.

3. Empfehlungen (2/3)

Schlanke Organisation	- Die heutige BFE-interne Organisation für die Evaluation, die Selektion und die Begleitung von P+D-Projekte sowie die Zusammenarbeit mit den externen Partnern ist nach unserer Einschätzung (basierend auf den heutigen Rahmenbedingungen) im Sinne eines stimmigen Input-/Output-Verhältnisses zweckmässig. - Trotz der „quasi informellen, schlanken Organisation“ ist das „Check and Balance“-Verfahren bei der Selektion und Beurteilung der Projekte grundsätzlich gut verankert. - Die vergleichsweise bescheidenen Budgetmittel für P+D-Projekte haben in einem gewissen Sinne eine effizienzsteigernde Qualität und vermeiden eine Überformalisierung des Prozesses. - Der „Project Flow“ resultiert mehrheitlich aus den Aktivitäten der BFE-Verantwortlichen sowie informellen Quellen.	- Die Qualität des „Project-Flows“ und die Projektbegleitung ist stark von der Qualifikation und Motivation sowie den zeitlichen Ressourcen der BFE Programm- und Bereichsverantwortlichen abhängig. - Es besteht die Gefahr, dass „bekannte Antragssteller“ gegenüber anderen Antragsstellern bei der Projektselektion aufgrund eines „Halo-Effekts“ bevorzugt behandelt werden. - Die P+D-Projekte scheinen trotz ihrer strategischen Bedeutung für die Energieziele des Bundes ein Randthema beim BFE zu sein. Die Schnittstellen und Synergien des Förderinstruments zu den „Leuchtturmprojekten“ sollten definiert resp. genutzt werden. - Die heutige, stark personenorientierte und informelle Organisation würde bei einer allfälligen Forcierung des Instruments P+D-Projekte zwangsläufig an ihre Grenzen stossen.
Positionierung / Promotion	- Es fehlt eine klare Positionierung des Förderinstruments „BFE P+D-Projekte“ und eine darauf abgestimmte Promotion (inkl. Abgrenzung zu und Koordination mit anderen Förderinitiativen). - P+D-Projekte sind aufgrund ihrer Anschaulichkeit vergleichsweise verständlich und gut als Teil der Innovationspolitik des Bundes kommunizierbar. - Die Förderung von P+D Projekten durch das BFE hat einen singulären Charakter in der Förderlandschaft des Bundes.	- Der Zugang zum Förderinstrument „P+D-Projekte“ ist über entsprechende Massnahmen im Sinne von „gleich langen Spiessen für alle“ zu verbessern. - Voraussetzung dafür sind jedoch ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen beim BFE.

3. Empfehlungen (3/3)

Projekt- beurteilung	- Die schriftlichen Formulare zur Selektion der Projekte sind bezüglich Form und Inhalt nur bedingt für eine umfassende Beurteilung der Anträge geeignet. Die heutige Form der Operationalisierung der Kriterien könnte die zuständigen Sachbearbeiter allenfalls zu einer oberflächlichen Beurteilung eines Projektes verleiten. - Die Beurteilung der strategischen Relevanz und der Qualifikation eines beurteilten Projektes ist aus den schriftlichen Unterlagen für Aussenstehende (inkl. Entscheidungsausschuss) nur bedingt nachvollziehbar.	- Die interne Reputation der BFE Programmverantwortlichen und die Reputation des Antragsstellers könnten dadurch beim Entscheid des Ausschusses für oder gegen ein Projekt allenfalls von grösserer Bedeutung sein als die eigentliche Qualität des Projektes. - Form und Inhalt der Beurteilungsformulare sollten im Sinne einer höheren Transparenz der Projektbeurteilung und einer Verbesserung der Entscheidungsqualität optimiert werden. - <i>Vergleiche auch „Portfolio-Management und Fortschritts-Controlling“, oben).</i>
Kommerzialisierung von Projekten	- Handlungsbedarf besteht bei der Beurteilung der späteren Kommerzialisierbarkeit von Projekten. - Im Rahmen der Antragsstellung respektive Beurteilung sollte bereits bei Pilotprojekten ein grobes zukünftiges Geschäftsmodell skizziert und plausibilisiert werden. Das Modell kann im Rahmen der Projektdurchführung im Sinne eines iterativen Prozesses laufend konkretisiert und ergänzt werden. - Durch dieses Vorgehen wird ein kontinuierlicher Lernprozess bei sämtlichen Beteiligten ausgelöst. Die Qualität der kommerziellen Beziehungen der Projektträger kann dadurch erhöht und die Möglichkeit einer späteren Projektvalorisierung deutlich verbessert werden.	- Dieses Vorgehen ermöglicht zudem eine bessere Allokation der verfügbaren BFE Fördermittel. - BFE P+D-Projekte erhalten ein klareres Profil und einen zusätzlichen „Added Value“ für die Antragsteller eines Projektes.

4. Mögliche Vertiefungsschritte

