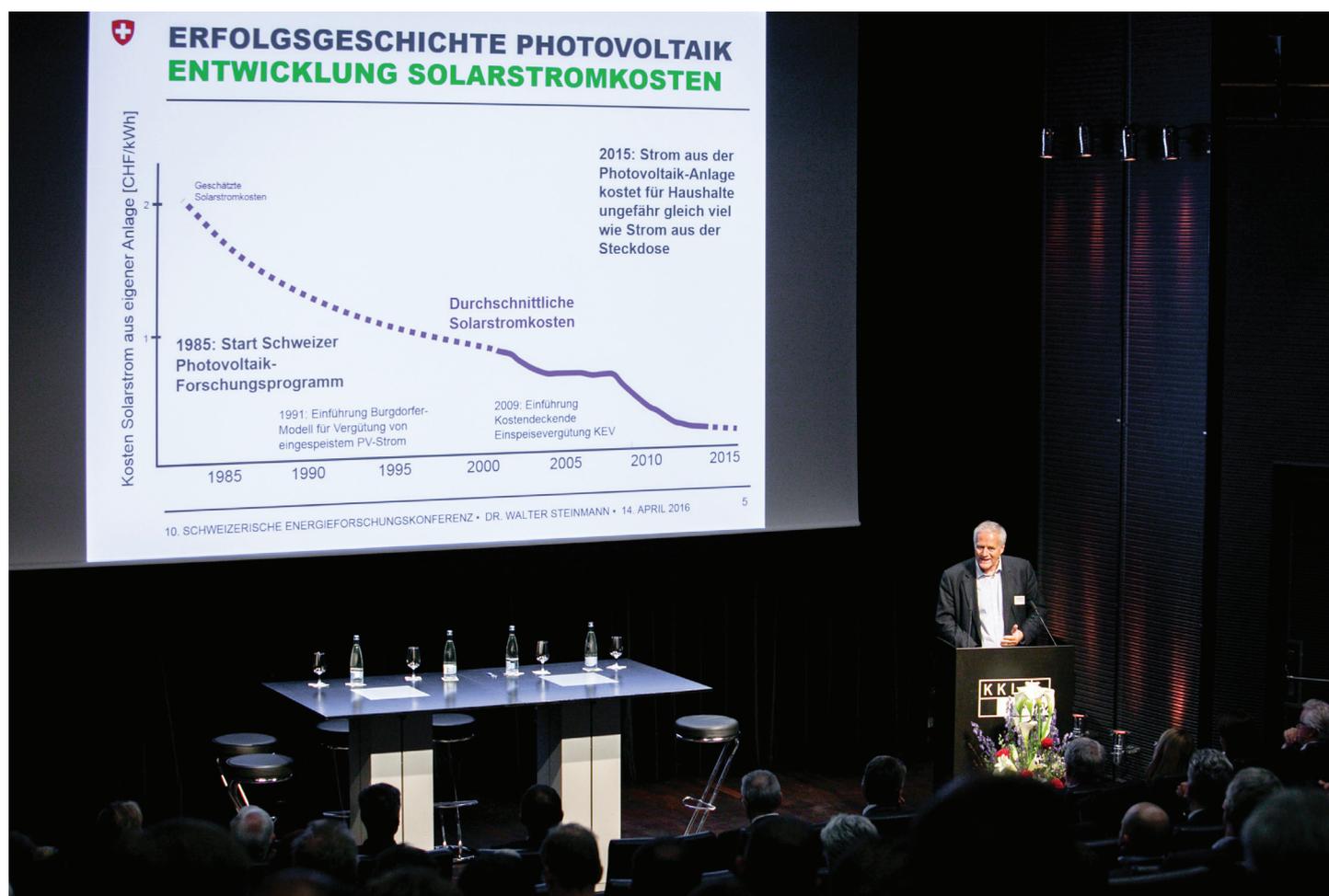


# VON DER INVENTION ZUR INNOVATION

Nach dem Nuklearunfall von Fukushima im Frühjahr 2011 hat die Schweiz ihre Energiepolitik neu orientiert – und die Aktivitäten in der Energieforschung verstärkt. Die 10. Schweizer Energieforschungskonferenz von Mitte April in Luzern hat die Frage diskutiert, wie die Ergebnisse aus der Forschung tatsächlich bei den Konsumenten und in der Wirtschaft ankommen – und damit die Energieversorgung des Landes nachhaltig verbessern können.



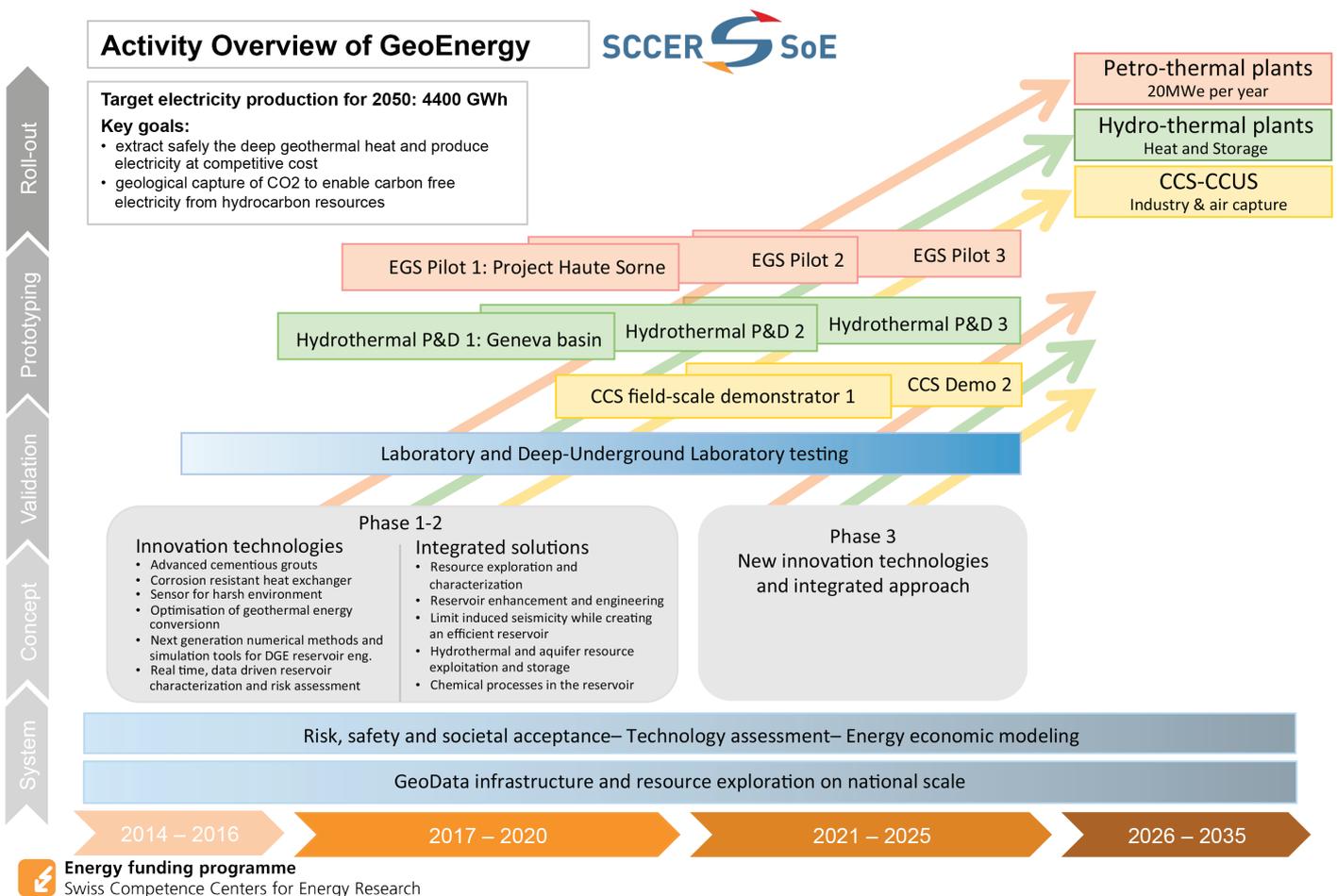
BFE-Direktor Walter Steinmann war einer der Gastgeber der 10. Schweizer Energieforschungskonferenz Mitte April in Luzern.  
Foto: Marco Finsterwald

Die erste Schweizer Energieforschungskonferenz fand im Jahr 1988 statt. Zwei Jahre zuvor hatte die Atomkatastrophe von Tschernobyl das Vertrauen in die Kernkraft erschüttert. Die Gegner der Kernkraft riefen in der Folge dazu auf, in der Energieversorgung neue Wege zu gehen. Mitte April tagte in Luzern nun die zehnte Energieforschungskonferenz unter dem Titel «Energieforschung – von der Invention zur Innovation». Organisiert von BFE, Schweizerischem Nationalfonds (SNF), Kommission für Technologie und Innovation (KTI) und Eidgenössischer Energieforschungskommission (CORE) bildete diesmal der Atomunfall von Fukushima einen impliziten Bezugspunkt. Denn die Havarie im japanischen Kernkraftwerk vom März 2011 hat die Schweizer Energiepolitik in ihren Grundfesten erschüttert. Die Reaktion der Politik bestand unter anderem in einer Verstärkung der Energieforschung: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten die Grundlagen für die Schweizer Energieversorgung der Zukunft entwerfen. Intensivierte Forschung soll die Bemühungen um

bessere Energieeffizienz und die Hinwendung zu erneuerbaren Energieträgern flankieren. Diese Bestrebungen sind auch zentrale Pfeiler des aktuellen «Konzepts Energieforschung des Bundes 2017-2020», das CORE-Präsident Tony Kaiser in Luzern vorstellte (siehe Textbox unten).

### Innovations-Roadmaps weisen Weg zur Anwendung

Die Verstärkung der Energieforschung und der Innovationsförderung im Energiebereich trägt unterdessen Früchte. Das Programm des BFE für Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte ist gestärkt worden. Neu entstanden sind acht Schweizer Kompetenzzentren für Energieforschung (SCCER), welche die Forschungseinrichtungen des ETH-Bereichs, der Fachhochschulen und Universitäten enger verzahnen. Parallel dazu laufen zwei nationale Forschungsprogramme des SNF unter dem Titel «Energiewende» (NFP 70) und «Steuerung des Energieverbrauchs» (NFP 71). Die öffentliche Hand hat im



Mit Blick auf die zweite vierjährige Umsetzungsperiode (2017 – 2020) haben alle acht Kompetenzzentren für Energieforschung (SCCER) eine Roadmap für die geplanten Innovationen entworfen. Bild: Innovations-Roadmap des SCCER «Energieversorgung». Illustration: SCCER SoE

Jahr 2014 rund 300 Mio. Fr. für Energieforschung aufgewendet. Allein an den SCCER sind heute über 1000 Forscherinnen und Forscher beteiligt, über 400 Stellen wurden neu geschaffen. Ziel all dieser Aktivitäten sei «eine neue Dynamik» in der Energieforschung, sagt KTI-Präsident Walter Steinlin, der das Steuerungskomitee der SCCER leitet.

Die Schweizer Energieforschung ist also in die Lage versetzt, einen kräftigen Impuls für die Umsetzung der vom Bundesrat vorgezeichneten Energiestrategie 2050 zu leisten. Jedes der acht SCCER hat eine «Innovations-Roadmap» formuliert, also einen Fahrplan für die angestrebte Umsetzung der Forschungsergebnisse vom Konzept über Validierung und Bau von Prototypen bis hin zum Rollout. Was das bedeutet, machte Domenico Giardini, ETH-Professor und Leiter des SCCER «Energieversorgung», am Beispiel der Geothermie deutlich: Um die Ziele der Energiestrategie 2050 zu erreichen, müssten ab 2025 jährlich 20 MW<sub>el</sub> installiert werden. Nach den Rückschlägen in Basel und St. Gallen ist das ohne Zweifel eine ambitionierte Zielsetzung. Das Projekt in der jurassischen Gemeinde Haute-Sorne bietet mit der für 2018 geplanten ersten Bohrung die Gelegenheit, um der Geothermie neuen Schub zu verleihen.

### **Akzeptanz für technische Neuerungen**

Am Beispiel eines zweiten SCCER – «Future Energy Efficient Buildings and Districts» (Nachhaltige Gebäudetechnik) – wurden in Luzern die Erfolgskriterien für gelungene Innovationsprozesse diskutiert. Das Materialforschungsinstitut Empa (Dübendorf) und der Chemiekonzern BASF haben gemeinsam mit der ETH Lausanne bei der Entwicklung mikro- und nanotechnologischer Lösungen mit energetischem Optimierungspotenzial zusammengespant. Die Partner arbeiten beispielsweise an einer Zwischenschicht aus Mikrolinsen für Fensterverglasungen, die den Einfall von Tageslicht in die Tiefe der Räume verbessert und Wärmestrahlung zu jenen Zeiten abschirmt, wenn sie im Gebäudeinnern nicht willkommen ist. Der frühe Einbezug des Industriepartners ist für den Erfolg des Vorhabens wesentlich, machte BASF-Vertreter Andreas Hafner deutlich: «Eine Firma will wissen, wohin die Reise geht, bevor sie in einen neuen Bereich investiert.» Nach Einschätzung der Projekträger decken SCCER einen wichtigen Teil der Innovationskette ab, da sie das Bindeglied zwischen (SNF-geförderter) Grundlagenforschung und (KTI-geförderter) Produktentwicklung darstellen.

Auch die Nationalen Forschungsprogramme haben sich «Praxisrelevanz» (Andreas Balthasar, Professor für Politikwissen-

schaft und Leiter des NFP 71) auf die Fahnen geschrieben. Diese Praxisrelevanz bezieht sich auf technologische Neuerungen, wie in Luzern am Projekt für einen Druckluftspeicher für temporär überschüssigen Strom erläutert wurde. Praxisrelevanz meint aber noch mehr: Das NFP 71 richtet seinen Fokus auf die sozio-ökonomischen Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die neue Energiepolitik im Alltag der Menschen ankommt. So untersucht ein aktuelles Projekt unter Mitwirkung des Schweizerischen Hauseigentümergebietes, wie das Energiesparpotenzial im Haushalt älterer Menschen ausgeschöpft werden kann; denn diese Menschen leben – im ungünstigen Fall – in einem für sie zu grossen und energetisch unsanierten Haus. Um Verhaltensforschung geht es auch in einem Projekt von Suren Erkman (Universität Lausanne). Er untersucht, wie Gewohnheiten («soziale Praktiken») aufgebrochen werden können. Das gelingt – so die These der Forscher –, indem man jene sozialen Praktiken anspricht, die noch nicht gefestigt sind. Das ist zum Beispiel bei den modernen Informations- und Kommunikationstechnologien der Fall, wie Erkman ausführte.

Ein weiteres Projekt, in dem Forscherinnen und Forscher von NFP 70 und 71 kooperieren, untersucht, wie in der Bevölkerung für eine neuartige Übertragungstechnik bei Hochspannungsleitungen die erforderliche Akzeptanz gefunden werden kann. «Was nützt es uns, wenn wir eine neue technische Lösung entwickeln, diese wegen Widerstands der Bevölkerung aber nicht umgesetzt werden kann?», lautete die rhetorische Frage von Christian M. Franck, der als ETH-Professor eine Hybridtechnologie für die parallele Übertragung von Gleich- und Wechselstrom entwickelt hat. Interdisziplinäre Verbundprojekte haben einen hohen Stellenwert, wie Hans-Rudolf Schalcher, Leiter des NFP 70, hervorhob: «Die Industrie begrüsst diesen Ansatz, denn er verkürzt die Zeit bis zur Markteinführung.» Wie auch immer die politischen Entscheidungen zur Energiestrategie 2050 ausfallen würden, sagte Schalcher, der weltweite Energiemarkt habe sich gewandelt und die Energiebranche werde die neuen Technologien und Lösungen mit Unterstützung der Forschung integrieren.

### **Innovation braucht Zeit**

An der Energieforschungskonferenz wurden mit Referaten und Postern mehrere Dutzend laufende Projekte aus den Bereichen Energieproduktion, -speicherung und -infrastruktur, aber auch zu Energienutzung und -markt vorgestellt. Die Forschungsvorhaben tragen heute erste Früchte, oder sie werden es in den nächsten Jahren nach und nach tun. «Wir

wollen, dass die von uns erforschten neuen Technologien zur Überwachung und Steuerung des Stromnetzes in zehn Jahren im Einsatz sind», betonte Mario Paolone, Professor an der ETH Lausanne. Sein Kollege von der ETH Zürich, Konstantinos Boulouchos, warb gleichzeitig dafür, innovativen Ideen die nötige Zeit für die Reifung zu geben: «Die Zeiträume, die es braucht, bis innovative Ideen am Markt einen Impact haben, sind sehr lang.» Boulouchos war Teilnehmer eines der beiden

Panels, die in Luzern die Bedingungen diskutierten, damit aus der Forschung tatsächlich marktreife Produkte und Lösungen hervorgehen.

Alexander Wokaun, Professor am Paul Scherrer Institut (PSI), lenkte das Augenmerk auf die anwendungsnahen Demonstrationsprojekte, die zur Zeit am PSI, aber auch an anderen Einrichtungen landesweit aufgebaut werden oder schon in

## DIE SCHWERPUNKTE DES KONZEPTS ENERGIEFORSCHUNG 2017–2020

Die Eidgenössische Energieforschungskommission (CORE) unter ihrem Präsidenten Tony Kaiser (Bild rechts) beschreibt im «Konzept Energieforschung des Bundes 2017–2020» detailliert die Forschungsschwerpunkte der kommenden Jahre. Die vier Schwerpunkte sind Wohnen und Arbeiten, Mobilität, Energiesysteme und Prozesse.

Der Gebäudepark der Schweiz soll in Zukunft emissionsneutral und energieeffizient betrieben werden. Er trägt dazu bei, Produktion und Nachfrage im elektrischen Netz im Gleichgewicht zu halten.

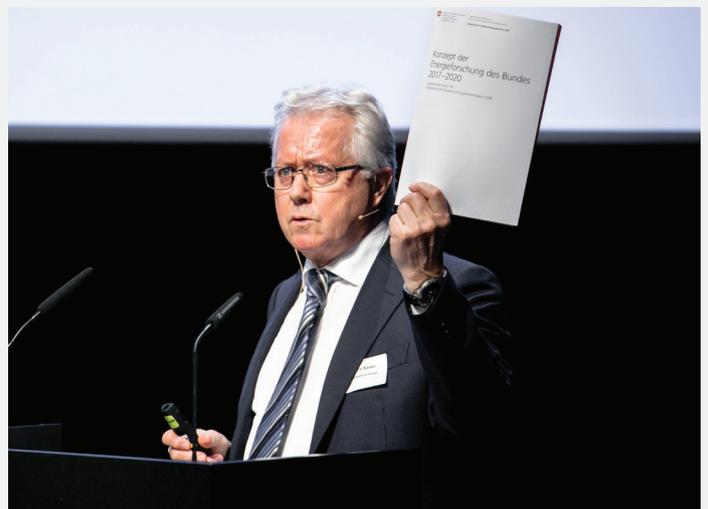
In Zukunft sollen der Gesamtenergieverbrauch sowie die Klima- und Schadstoffemissionen der Mobilität trotz Mobilitätswachstum substantziell reduziert werden. Dazu ist die Forschung und Entwicklung im Bereich hocheffizienter Transporttechnologien und mobiler Speichertechnologien voranzutreiben sowie das Verständnis der Hemmnisse neuer Mobilitätsformen zu erarbeiten.

Vernetzte Energiesysteme sind das Fundament für eine sichere, belastbare und nachhaltige Energieversorgung. Die Ziele beim Zusammenspiel verschiedener Netze und Speicher sowie bei deren Steuerung sind eine hohe Effizienz, minimale ungenutzte Energiepotenziale sowie minimale negative Umwelteinflüsse und Risiken für die Bevölkerung.

Im Bereich Prozesse reduzieren neuartige Verfahren und Werkstoffe den Energie- und Materialverbrauch der Produktionsanlagen. Informationstechnologien und Life-Cycle-Assessment unterstützen die Prozessintegration bis hin zur Energieoptimierung der Produkte im Betrieb. Erneuerbare und gut rezyklierbare Rohstoffe haben dabei Vorrang. Das Ziel ist, einen möglichst kleinen ökologischen Fussabdruck zu hinterlassen.

Geplant ist im Konzept Energieforschung des Bundes 2017–2020 auch ein gezielter Ausbau der sozio-ökonomischen Forschung. Die Determinanten des Verhaltens von Hauseigentümern, die gleichzeitig als Stromproduzenten agieren, sind beispielsweise sowohl aus Energieeffizienz Gesichtspunkten im Wohnbereich als auch für die Architektur der Energiesysteme und den Bau der Netze relevant.

➤ Das Energieforschungskonzept ist abrufbar unter: [www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch) > CORE > Konzepte der Energieforschung des Bundes



Betrieb genommen wurden: «Demonstratoren werden zeigen, wie man die Resultate aus der Forschung zur Anwendung bringen kann.» Wokaun riet dabei zu Realismus: Der aktuell tiefe Ölpreis stelle für viele Innovationen im Energiesektor ein schwieriges Umfeld dar.

Wissens- und Technologietransfer im Bereich Energie bedeutet auch, dass Politik und Konsumenten neue Denkansätze übernehmen. «Die Energieforschung muss den Kontakt gerade auch mit den Skeptikern der aktuellen Energiepolitik und mit der Bevölkerung suchen», sagte vor diesem Hintergrund Jean-Marc Pivetau, Rektor der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Die Schweizer Energieforschung wünscht sich in der Politik mehr Gehör, wie an der Luzerner Tagung aus mehreren Voten hervorging. Beat Hotz-Hart, Mitglied des ETH-Rats, riet den versammelten Forschern im Gegenzug, mit ihren Ideen und Forderungen im politischen Dialog mitzumischen: «Die Wissenschaft ist eine *pressure group*, die sich aktiv einbringen muss.»

Hotz-Hart sprach auch die Aus- und Weiterbildung an. Sie könne einen lang anhaltenden Beitrag leisten, um neue Ideen in der Energieszene zu etablieren und den Wandel im Umgang mit Energie zu verstetigen. Damit schlug er den Bogen zum Anfang der Tagung, als Beat Wellig, Verfahrenstechnik-Professor an der Hochschule Luzern, am Beispiel eines Weiterbildungsangebots zum Thema Pinch-Analysen über die Bedeutung des Wissenstransfers gesprochen hatte. «Die Industrie braucht gut ausgebildete Fachkräfte, um das Effizienzpotenzial im Bereich Energie auszuschöpfen», so Wellig, der im SCCER «Effiziente Industrieprozesse» forscht. Wellig nahm damit das Statement auf, das BFE-Direktor Walter Steinmann zuvor an die in Luzern versammelten Energieforscher adressiert hatte: «Was Sie erforschen, muss in fünf bis zehn Jahren in die Ausbildungsjahrgänge aufgenommen werden.» Dieser Wissenstransfer schafft laut Steinmann überhaupt erst die Voraussetzung, dass neue Technologien verwendet und die Ziele der Energiestrategie 2050 erreicht werden.

➤ Informationen zu den Schweizerischen Energieforschungskonferenzen und die Dokumentation zur 10. Schweizer Energiekonferenz finden Sie unter: [www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch) > Schweizerische Energieforschungskonferenzen > 10. Schweizerische Energieforschungskonferenz

- Informationen über die SCCER: [www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/foerderbereiche/foerderprogramm-energie.html](http://www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/foerderbereiche/foerderprogramm-energie.html)
- Informationen zu den NFP 70 und 71: [www.nfp70.ch](http://www.nfp70.ch) und [www.nfp71.ch](http://www.nfp71.ch)
- Auskünfte zum Wissens- und Technologietransfer erteilt Dr. Josef Känzig ([josef.kaenzig\[at\]bfe.admin.ch](mailto:josef.kaenzig[at]bfe.admin.ch)), Programmleiter Wissens- und Technologietransfer beim BFE.
- Eine grosse Sammlung von Fachbeiträgen zu Erkenntnissen aus Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekten in verschiedenen Energiebereichen finden Sie unter [www.bfe.admin.ch/CT/printmedien](http://www.bfe.admin.ch/CT/printmedien).