



21. März 2017

**Erstes Massnahmenpaket der Energiestrategie**

# Faktenblatt «Technologische Entwicklung»

**Übersicht**

Überblick .....1  
Schwerpunkte der Energieforschung .....2  
Beispiele unterstützter Projekte.....3

**Überblick**

Die Massnahmen des ersten Pakets der Energiestrategie 2050 sind bis 2035 ausgelegt. Der langfristige Umbau der Energieversorgung bis 2050 folgt dem technologischen Fortschritt und den Marktentwicklungen und wird bei Bedarf mit weiteren Massnahmen ergänzt. Die Forschung und Entwicklung neuer Technologien, sei es im Bereich der Speicherung, der Mobilität oder der Steuerung des Verbrauchs, haben einen grossen Einfluss auf unsere Energiezukunft.

Deswegen hat der Bundesrat 2011 einen Aktionsplan für eine «koordinierte Energieforschung Schweiz» ausgearbeitet, um die Energieforschung und Forscherteams in Fachgebieten zu stärken, die für den Umbau des Energieversorgungssystems wichtig sind. Das Parlament hat dem Aktionsplan zugestimmt und für die Periode 2013–2016 rund 202 Millionen Franken zur Verfügung gestellt.

Damit wurden die folgenden vier Massnahmen finanziert:

- ETH: Dem ETH-Bereich wurden 40 Millionen Franken für den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen und 20 Millionen Franken für den Aufbau neuer Forscherteams zugesprochen.
- SCCER: 72 Millionen Franken wurden für den Aufbau und den Betrieb von acht Schweizer Kompetenzzentren im Energiebereich – sogenannte Swiss Competence Centers in Energy Research (SCCER)<sup>1</sup> – eingesetzt.
- KTI: Die Projektförderung der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) im Energiebereich wurde um 46 Millionen Franken aufgestockt.
- SNF: Dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) wurden 24 Millionen Franken für die Finanzierung von neuen Förderprofessuren im Energiebereich zugesprochen.

In den SCCER waren Ende 2016 bereits 1152 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (733,5 Vollzeitstellen, davon 52%



*Mit den zusätzlichen Finanzmitteln des ETH-Bereichs für Forschungsinfrastrukturen wurde u.a. die Forschungsplattform «Nest» (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) erstellt. Dort können flexibel Labor- und Büroeinheiten eingebaut und neue Technologien unter «realen» Bedingungen ausprobiert und demonstriert werden.*

<sup>1</sup> <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home/unsere-foerderangebote/foerderprogramm-energie.html>



Doktorandinnen und Doktoranden) involviert. Davon konnten 423 Stellen dank der finanziellen Unterstützung durch den Bund geschaffen werden.

Die SCCER werden in der Periode 2017–2020 durch den Bund weiter gefördert. Das Parlament hat dafür 119 Millionen Franken bereitgestellt. Ab 2021 sollen die SCCER dann von den Hochschulen und Universitäten ohne Finanzierung durch den Bund weiterbetrieben werden.

Neben dem Aktionsplan hat der Bundesrat 2011 zwei neue Nationale Forschungsprogramme (NFP) des SNF zu den Themen «Energiewende»<sup>2</sup> und «Steuerung des Energieverbrauchs»<sup>3</sup> im Umfang von 45 Millionen Franken bewilligt. Diese beiden NFP sollen bis 2019 Lösungsvorschläge zu spezifischen technischen und sozio-ökologischen Fragestellungen liefern.

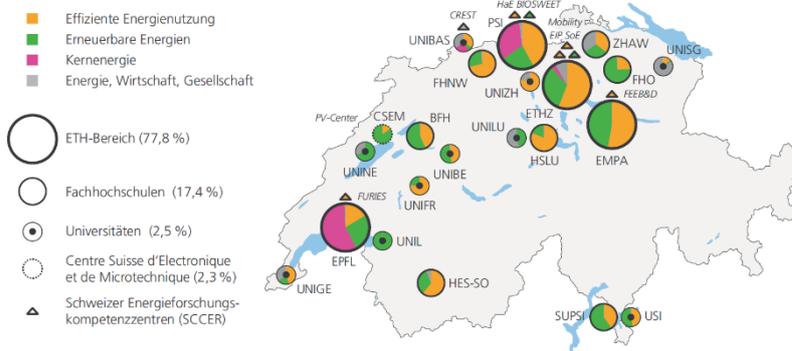
Um die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis zu beschleunigen, wurden vom Bundesrat 2012 zudem zusätzlich 20 Millionen Franken pro Jahr für Pilot- und Demonstrationsprojekte<sup>4</sup> sowie – befristet bis 2020 – jährlich 10 Millionen Franken für Leuchtturmprojekte<sup>5</sup> bereitgestellt.

## Schwerpunkte der Energieforschung

Mit dem Aufbau der acht Kompetenzzentren (SCCER) hat das Parlament Schwerpunkte im Bereich der Energieforschung gesetzt und gezeigt, wo Forschungsmittel der öffentliche Hand in erster Linie eingesetzt werden sollen.

Die SCCER sollen die Energieforschung in den Bereichen energieeffiziente industrielle Prozesse, Energieeffizienz in Gebäuden und Arealen, elektrische Netze, Wärme- und Stromspeicherung, Elektrizitätserzeugung aus Geothermie und Wasserkraft, effiziente Mobilität, Energie aus Biomasse und sozio-ökonomische Forschung verstärken.

Schon vor Fukushima hat der Bund zudem für den Zeitraum von 2013–2016 den Aufbau eines Kompetenzzentrums für Photovoltaik am CSEM<sup>6</sup> (Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique) in Neuchâtel mit 19 Millionen Franken unterstützt. Damit soll der Industrialisierungsprozess beschleunigt und neue Generationen von Photovoltaikzellen und -modulen entwickelt werden.



Die Schweizer Forschungslandschaft im Energiebereich: Forschung in den Bereichen «Effiziente Energienutzung» und «Erneuerbare Energien» sind die grossen Energiethemen an den Hochschulen und Universitäten. Im Bereich der Kernenergieforschung sind vor allem das PSI (Fission) und die EPFL (Fusion) aktiv. Mit 78 % läuft der grösste Teil der Schweizer Energieforschungsaktivitäten im ETH-Bereich (ETH Zürich und Lausanne, Empa, PSI, Eawag und WSL), gefolgt von den Fachhochschulen (17 %) und den kantonalen Universitäten (3 %).

Forschung und Entwicklung sind für den Umbau des Schweizer Energieversorgungssystems wichtig und für die Schweizer Wirtschaft essentiell, damit sie international wettbewerbsfähig bleibt und die Chancen des global wachsenden Cleantech-Markts nutzen kann.



Der globale Cleantech-Markt ist zwischen 2007 und 2013 überdurchschnittlich gewachsen. Prognosen sagen weiterhin sehr hohe Wachstumsraten bis 2025 voraus. Cleantech kann eine hohe und nachhaltige Wertschöpfung ermöglichen und bietet damit Chancen für fast alle Branchen.

Datenquellen: Roland Berger, 2015 und 2012: Greentech Atlas 4.0 und 3.0

<sup>2</sup> <http://www.nfp70.ch/de>

<sup>3</sup> <http://www.nfp71.ch/de>

<sup>4</sup> <http://www.bfe.admin.ch/cleantech/06561/06564/index.html?lang=de>

<sup>5</sup> <http://www.bfe.admin.ch/cleantech/06561/06565/index.html?lang=de>

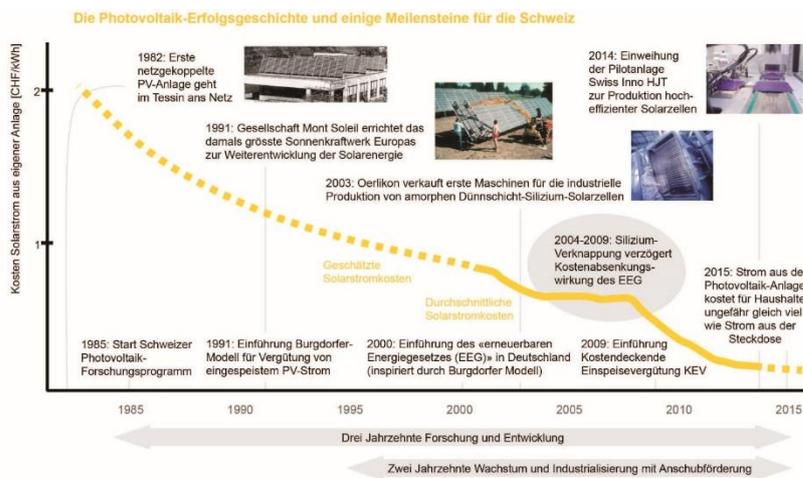
<sup>6</sup> <http://www.csem.ch/pv-center>



## Beispiele unterstützter Projekte

**Meilensteine in der PV-Forschung.** Im Bereich der Photovoltaik (PV) wurden in den letzten drei Jahrzehnten erhebliche Fortschritte erzielt. Dank der Zusammenarbeit von Forschung und Industrie wurden wichtige Meilensteine gesetzt. So konnten die Kosten für aus PV-Anlagen erzeugtem Strom auf ein wettbewerbsfähiges Niveau gesenkt werden.

Aktuell befassen sich verschiedene Projekte mit der gebäudeintegrierten PV, d.h. mit PV-Modulen, die neben der Stromproduktion auch die Funktion eines Fassaden- oder Dachelements erfüllen. Wichtig für die konkrete Anwendung ist, dass eine breite Palette in Farb- und Formgebung abgedeckt wird. So können neue Anwendungsgebiete erschlossen werden, wo herkömmliche PV-Module nicht eingesetzt würden. Am CSEM wurden beispielsweise terracottafarbene und weisse PV-Module entwickelt. Diese können, ästhetisch ansprechend und quasi «unsichtbar», anstelle von nicht stromproduzierenden Dachziegeln oder als Hausfassade eingesetzt werden. Die vom CSEM entwickelten Module werden in einem Pilotprojekt bei einer Gebäudesanierung in Kanton Freiburg eingesetzt. Durch die Erkenntnisse aus dieser Anwendung können die farbigen Module weiter verbessert werden.



Seit 30 Jahren wird in der Schweiz die Photovoltaik systematisch erforscht; die Kosten für Solarstrom sind massiv gesunken (gelbe Kurve).

Illustration: BFE; SUPSI-1982; Gesellschaft Mont-Soleil; Oerlikon Solar; Daniel Hager/CSEM-Meyer Burger.

Quelle: Fachartikel «Forschung hat der Photovoltaik den Boden bereitet»

**Elektrisch betriebener Bus ohne Oberleitungen.** Auch im öffentlichen Verkehr zeichnen sich Schweizer Entwicklungen durch ihre hohe Innovationskraft aus. Eine Erfolgsgeschichte ist das Projekt «TOSA» in Genf. TOSA ist ein elektrisch betriebener Bus, dessen Batterien jeweils an den Haltestellen geladen werden und der deshalb im Gegensatz zu Trolleybussen ohne Oberleitungen auskommt.

Dadurch gewinnt der Bus an Flexibilität, z.B. um Baustellen ausweichen zu können. Vorteile gegenüber einem konventionellen Dieselbus sind insbesondere die geringeren Emissionen im Betrieb (kein CO<sub>2</sub>, weniger Lärm). Ab Mai 2013 war ein Prototyp von TOSA auf einer Teststrecke zwischen dem Genfer Flughafen und dem Palexpo-Gelände über ein Jahr im Einsatz. Aufgrund des grossen Erfolgs auf der Teststrecke wird nun, unter Beteiligung des Kantons Genf, der Genfer Verkehrsbetriebe (tpg), ABB und weiterer Partner, die Buslinie 23 in Genf auf den Betrieb mit TOSA-Bussen umgestellt. Ab Ende 2017 wird der erste TOSA-Bus im regulären Betrieb unterwegs sein. Der Einsatz der TOSA-Technologie auf dieser Buslinie ermöglicht, Erfahrungen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit, die Akzeptanz und des Einflusses auf das elektrische Netz zu gewinnen. Zugleich wird die Lebensdauer der verwendeten Batterien und des Ladesystems mit Langzeituntersuchungen im realen Betrieb erforscht, wodurch auch für weitere Anwendungen wichtige Erkenntnisse gewonnen werden.



Die Batterien des TOSA-Busses werden über sogenannte «Flash»-Ladestationen in rund 20 Sekunden an den Bushaltestellen auf der Strecke teilaufgeladen, sowie an den Endhaltestellen während der Wartezeit von 4 bis 5 Minuten vollständig geladen.  
Bildquelle: Etat de Genève, Demir Sönmez



**Ist teilen besser als kaufen?** Dieser Fragestellung gehen die beiden Nationalen Forschungsprojekte «Teilen ist Sparen» und «Kollaborativer Konsum: Hype oder Versprechen?» nach.

Der Verkehr ist in den Industrieländern einer der grössten Energieverbraucher. Mit dem Projekt «Teilen ist Sparen» soll nach Möglichkeiten gesucht werden, die negativen Auswirkungen des Verkehrs zu mindern. Systeme der geteilten Mobilität wie Carsharing, Bikesharing und Fahrgemeinschaften werden auf ihr Wachstumspotenzial, ihre Wechselwirkungen mit dem bestehenden Transportsystem und ihre Akzeptanz in der Bevölkerung untersucht.

Das Projekt «Kollaborativer Konsum: Hype oder Versprechen?» geht der Frage nach, ob kollaborativer Konsum ein vielversprechender Lösungsansatz für ein Ressourcen schonendes Verhalten Einzelner sein kann. Im Allgemeinen wird das Teilen von Gütern mit nachhaltigerem und energiegieünstigerem Verhalten in Verbindung gebracht – Beispiele hierfür sind Carsharing-Modelle, eBay und Airbnb. Studien zeigen jedoch, dass solche Angebote bei einem Teil der Nutzerinnen und Nutzer zu einem Mehrverbrauch von Energie führen können.

Das Projekt soll die Produktkategorien mit dem grössten Potenzial für Energieeinsparungen durch kollaborativen Konsum identifizieren und fördernde oder hemmende Faktoren bestimmen.



*Ist besitzen immer vernünftiger als teilen oder mieten? Die Beantwortung dieser Frage hat wesentlichen Einfluss auf unseren Energieverbrauch.*