

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 99 (2008)
Heft: 8

Artikel: Progeotherm : ein nationales Programm zur Entwicklung der Geothermie in der Schweiz
Autor: Vuataz, François-D. / Rognon, Jacques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-855852>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 12.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Progeotherm – Ein nationales Programm zur Entwicklung der Geothermie in der Schweiz

Die Erdwärme ist eine beinahe unerschöpfliche Energiequelle, die praktisch kein Treibhausgas produziert. Die geothermische Energie hat seit Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts ihren festen Platz in der Energiewelt. In der Schweiz haben sich neuartige Formen der Erdwärmennutzung in geringer Tiefe und bei niedrigen Temperaturen seit Mitte der 1980er-Jahre gut entwickelt, sodass unser Land zu den Spitzenmeistern in diesem Gebiet gehört.

Betrachtet man hingegen die tiefe Geothermie, haben in den letzten 10 Jahren seit dem Ablauf der Bohr- und Risikogarantie des Bundes praktisch keine Prospektionen mehr stattgefunden. Die Wärmegewinnung

François-D. Vuataz und Jacques Rognon

und ihre teilweise Umwandlung in Strom mithilfe von tief stimulierten geothermischen Systemen ist vielversprechend, doch muss diese Technologie noch weiterentwickelt werden, damit sie ihre technische und wirtschaftliche Reife erlangen kann (siehe Bild 1).

Seit 2001 ermöglicht das Programm EnergieSchweiz, angehende Ingenieure in Fachhochschulen zu informieren und auszubilden und bietet Weiterbildungskurse für Fachleute an. Das 2004 in Neuenburg gegründete Forschungszentrum für Geothermie (CREGE) hat das interessierte Umfeld in Schwung gebracht. Zudem hat die Restrukturierung der Schweizerischen Vereinigung für Geothermie (SVG) in den Dachverband Geothermie.ch die Bekanntmachung der Geothermie in politischen und wirtschaftlichen Kreisen verbessert. Die Universität Neuenburg wird im Jahre 2008 einen Professor in Geothermie wäh-

len, dessen erste Aufgabe die Organisation eines Master of Advanced Studies (MAS) in Geothermie (ab 2009) sein wird.

Des Weiteren werden ab 2008 mehrere Finanzierungsmittel für die Forschung und Entwicklung der erneuerbaren Energien und der Geothermie progressiv bereitgestellt werden:

- Kostendeckende Vergütung für Strom aus erneuerbarer Energie.
- 40–60 Millionen Franken, welche von der Motion Theiler für vier Jahre zur Forschung und Entwicklung der tiefen Geothermie vorgesehen sind.
- Bohr- und Risikogarantie bei tiefen Bohrungen.

Die Mängel, die in den verschiedenen Bereichen der Geothermie (Ausbildung, Forschung und Entwicklung sowie Pilot und Demonstration) herrschen, verhindern, zusammengefasst, dass sich in der Schweiz eine Branche der Geothermie von bedeutender Grösse entwickeln kann.

Deswegen schlägt das CREGE nach reifer Überlegung ein Projekt vor, das den Aufbau eines kompletten nationalen Programms zur Entwicklung der geothermischen Energie in der Schweiz ermöglicht.

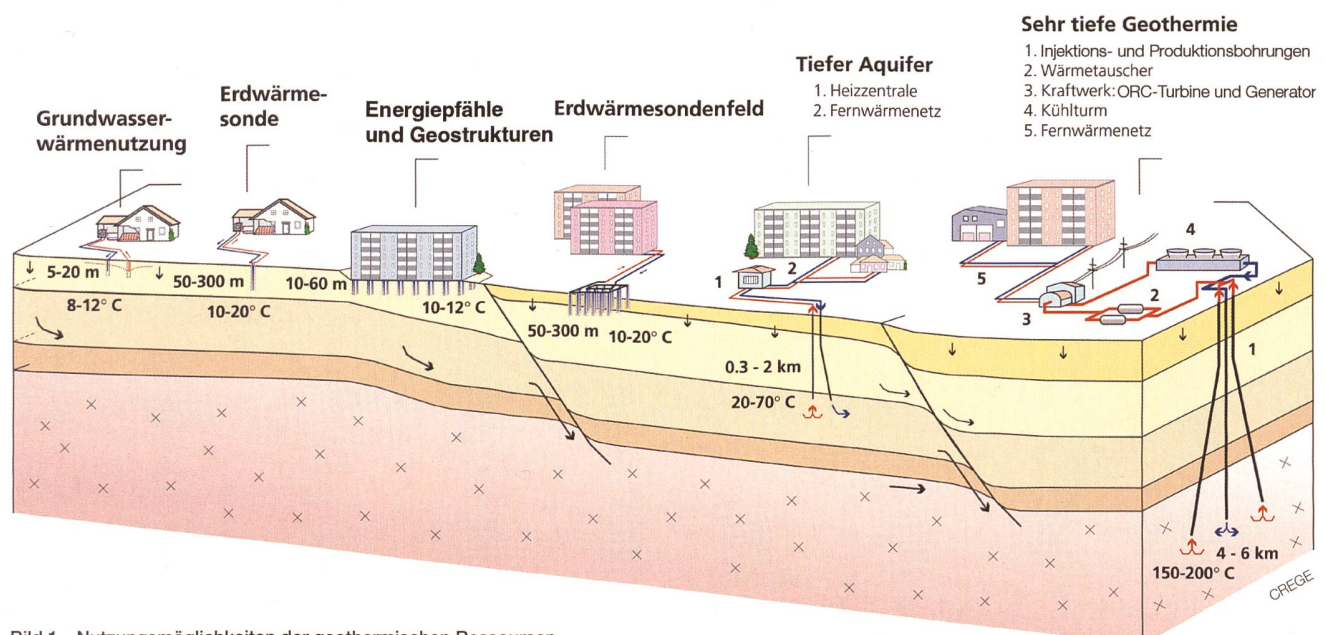


Bild 1 Nutzungsmöglichkeiten der geothermischen Ressourcen.

Geothermische Systeme	Prioritäten für die Forschung des Programms PROGEOTHERM
Niedertemperatur-Geothermie (geringe Tiefe)	• Spezifische Forschungsprojekte von begrenztem Umfang, die auch die Entwicklung der tiefen Geothermie nutzen können.
Tiefe Aquifere (> 400m)	• Ermittlung des geothermischen Potenzials der tiefen Aquifere. • Entwicklung und Anwendung der Forschungsmethoden. • Geophysikalische Erkundung der besten potenziellen Standorte. • Entwicklung der Verfahren zur Stimulation der Permeabilität. • Beherrschen der Geochemie der geothermischen Fluide in den Bohrungen.
Tiefe stimulierte geothermische Systeme (EGS)	• Bestandesaufnahme der Daten über EGS-Technologien. • Untersuchung des Erdbebenrisikos bei EGS-Reservoiren. • Technologien zur Ausdehnung der Gesteinsklüftigkeit in 1 bis 3 km Tiefe. • Erforschung der Zirkulationsprozesse der geothermischen Fluide.

Tabelle 1 Prioritäten für den Bereich Forschung und Entwicklung von Progeotherm.

Dieser Vorschlag ist dem Bundesamt für Energie (BFE) vorgelegt worden, welcher dem CREGE den Auftrag erteilt hat, das Programm innert einer sehr kurzen Frist, nämlich bis zum 30.11. 2007, vorzubereiten. Die zum Aufbau des Programms Progeotherm zuständige Arbeitsgruppe wurde aus 14 Spezialisten aus öffentlichen und privaten Institutionen zusammengestellt, deren jeweiligen Kompetenzen zusammen jeden Bereich abdecken.

Das Ziel von Progeotherm

Das Hauptziel von Progeotherm ist die Entwicklung der Technologien zur Nutzung der enormen Energiemengen, die in den ersten Kilometern der Erdkruste vorhanden

sind. Die Entwicklung der Geothermie bedeutet für die Schweiz eine weitere inländische Energiequelle, die erneuerbar ist und kein CO₂ und andere Treibhausgase produziert.

Das nationale Programm, welches die effiziente Entwicklung der verschiedenen Technologien der Geothermie ermöglicht, Progeotherm genannt, enthält drei Hauptbereiche: Ausbildung, Forschung und Entwicklung sowie Pilotanlagen und Demonstration.

Parallel dazu wurde unter der Leitung des Dachverbandes Geothermie.ch das Forschungs- und Entwicklungsprogramm zur geothermischen Stromerzeugung in der Schweiz, FEGES, entworfen. Das Programm FEGES wird im Programm Pro-

geotherm unter dem Bereich Forschung und Entwicklung eingeführt werden, der die Grundlagen für die Gründung einer nationalen Genossenschaft F&E aufstellen wird. Mit diesem Vorgehen sollte sich innert 25 Jahren die geothermische Stromproduktion in der Schweiz zu einer bedeutenden Energieversorgungsvariante entwickeln.

Inhalt des Programms

Ausbildung

Um den Mangel an Ausbildung, der in den verschiedenen Bereichen der Geothermie an den Universitäten und an der ETH herrscht, aufzuheben, ist eine spezialisierte Ausbildung in Form eines «Master of Advanced Studies» (MAS) in Geothermie vorgesehen. Diese Ausbildung, die mit der Einführung des Professorenlehrstuhls in Geothermie einhergeht, wird ab Studienjahr 2009 im geologischen und hydrogeologischen Institut der Universität Neuenburg stattfinden.

Das MAS in Geothermie dauert zwei Semester und beinhaltet Kurse, Übungen, Besichtigungen, ein Praktikum in einer Firma und eine persönliche Forschungsarbeit. Der Unterricht wird in Englisch stattfinden. Der Hauptzweck des Kurses ist es, Spezialisten heranzubilden, die fähig sind, Geothermieprojekte aufzubauen, zu planen und zu führen.

Die in der Schweiz existierende Weiterbildung muss grösstenteils weiterhin die Angelegenheit der EnergieSchweiz bleiben, entsprechend dem Mandat «Geothermie», das an die SVG vergeben wurde und das hauptsächlich die Fachhochschulen (FH) betrifft.

Forschung und Entwicklung

Die Forschungsarbeiten des Programms Progeotherm werden sich hauptsächlich mit Systemen von mittlerer bis grosser Tiefe beschäftigen, wie die tiefen Aquifere und die stimulierten geothermischen Systeme (EGS). Ein Teil des Kapitals ist für Ergänzungen von Installationen vorgesehen. Ein weniger wichtiger Teil der Forschungsanstrengungen wird sich gleichwohl der Entwicklung von nicht tiefen Anlagen widmen, doch nur, wenn diese auch die Entwicklung von Anlagen mittlerer und grosser Tiefe nutzt (Tabelle I).

Die Forschung und Entwicklung der geothermischen Energienutzung hat folgende Ziele:

- Identifizierung der nutzbaren Geothermiequellen.
- Einschätzung des Risikos im Zusammenhang mit der Erschliessung.
- Verbesserung der Sicherheit der Planung.

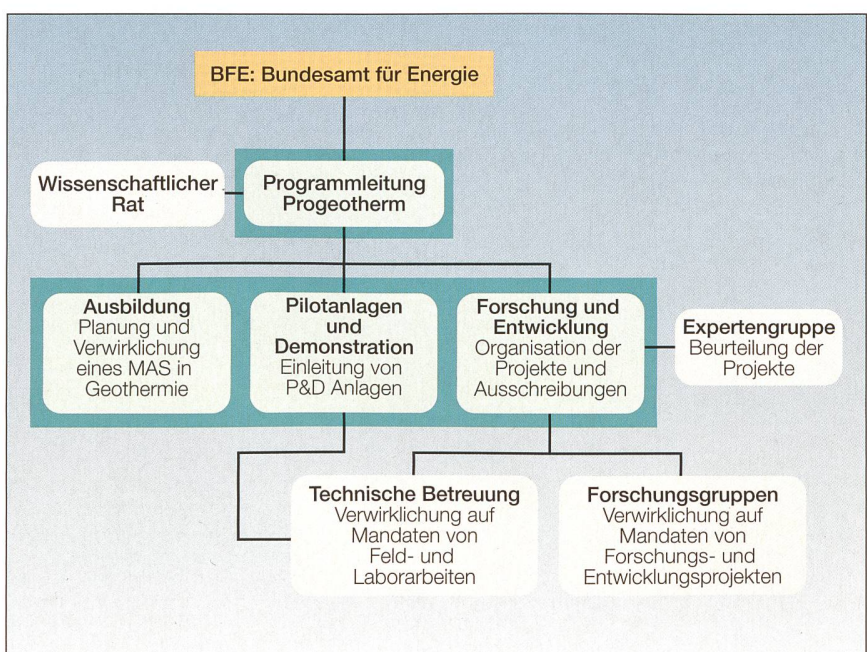


Bild 2 Vereinfachter Organisationsplan des Programms Progeotherm.

Bereiche	Betrag [Tausende CHF]		
	Phase 1 2009–2012	Phase 2 2013–2016	Total 2009–2016
Leitung des Programms	2 300	3 000	5 300
Ausbildung in den Hochschulen	1 370	1 600	2 970
Forschung und Entwicklung	13 400	25 000	38 400
Pilotanlagen und Demonstration	4 210	4 140	8 350
Politik, Finanzen und Information	700	800	1 500
Total	21 980	34 540	56 520

Tabelle II Gesamtbudget des Programms Progeotherm.

- Vereinfachung der Installationen.
- Vergrösserung der Unabhängigkeit von der geologischen Lage.
- Verminderung der Installations- und Erschliessungskosten.

Neben den grundlegenden und im Labor stattfindenden Forschungen müssen Testgelände für bestimmte geothermische Anwendungen gefunden werden.

Ein grosser Teil der geplanten Forschungen wird mit schon vorhandenen Forschungsgruppen und Projekten zusammenwirken müssen. Es ist auch vorgesehen, im Rahmen des Bereichs Pilotanlagen und Demonstration im Programm Progeotherm mit privaten Firmen und der Öffentlichkeit Projekte zu entwickeln.

Pilotanlagen und Demonstration

Um Politiker, potenzielle Nutzer und Investoren von den Vorteilen dieser Energieform zu überzeugen, ist es wichtig, Pilotprojekte zu fördern und zu entwickeln. Dadurch können die technische Machbarkeit und Verlässlichkeit wie auch das kommerzielle Interesse der Geothermieanlagen gezeigt werden, welche tiefe Aquifere nutzen.

Die Entwicklung neuer Projekte für die tiefe Geothermie soll gefördert werden. Pilotprojekte werden auf die Wärmegewinnung ausgerichtet sein, aber auch auf Stromproduktion bei gemischter Wärme-Kraft-Nutzung. Ausserhalb dieser Sparte der Geothermie könnten auch grosse Erdwärmesondenfelder in diesem Rahmen unterstützt werden.

Die Haupttätigkeiten des Bereichs Pilotanlage und Demonstration werden folgende sein:

- Einführung von Pilotprojekten in Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeit und dem Privatsektor.
- Aktives Fördern der Erkundungen durch regionale Untersuchungen für die Einschätzung des geothermischen Potenzials.

- Technische und wissenschaftliche Unterstützung beim Bau von geothermischen Anlagen: Begleitung während der Phasen der Auskundschaftung und der Erschliessung des tiefen Aquifers.

Der Bereich P&D konzentriert sich auf zwei Hauptbereiche: einerseits Projekte für die direkte Nutzung der Erdwärme (Bohrungen in tiefen Aquifern) oder mit Wärmepumpen (Erdwärmesondenfelder) und andererseits, in günstigen Fällen, die Kraft-Wärme-Kopplung von Strom- und Wärmeproduktion.

Politik, Finanzen und Information

Die Diskussionen um die Fragen der Energieversorgung finden tagtäglich statt und werden sich in den nächsten Jahren noch verschärfen. Dies mit Aussicht auf politische und gesellschaftliche Beschlüsse, die die nächsten 20 bis 30 Jahre beeinflussen werden. Die Hauptsorgen gelten vor allem dem Energiesparen und der Entwicklung erneuerbarer Energien, der Treibhausgasverminderung, dem Preisanstieg der fossilen Energie, dem Ersetzen alter Kernkraftwerke und der Entwicklung neuer Gas-kraftwerke.

Der Bundesrat hat vor Kurzem Aktionspläne für seine Energiepolitik festgelegt, die 22 Massnahmen für die Energieeffizienz und die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen beinhalten.

Die Stromgebühr von 0,6 Rp/kWh, die eingeführt werden soll, wird eine Summe von 300 Millionen Franken erzeugen, die fast ausschliesslich für die kostendeckende Vergütung für Strom aus erneuerbaren Energien bestimmt ist. Doch da es an künftigen geothermischen Stromanlagen mangelt, wird die Geothermie zunächst nicht davon profitieren können.

Ein zusätzliches Kapital ist für die geologische Bohr- und Risikogarantie vorgesehen.

Für die Erforschung der tiefen Geothermie bietet die Motion Theiler, die von den Räten akzeptiert wurde, einen Rahmenkre-

dit zwischen 40 und 50 Millionen Franken an, der auf vier Jahre verteilt wird. Dieser Kredit wird es ermöglichen, ein gutes Programm für den Bereich Forschung und Entwicklung zu entwickeln und die Verspätung der Schweiz aufzuholen.

Die Information ist ein sehr wichtiger Bestandteil jeder Technologieentwicklung. Sie sollte drei Teile der Öffentlichkeit ansprechen: die Politiker, die für die Gesetze und die Kreditgewährung zuständig sind, die an Wärme- und Stromproduktion interessierten Energiegesellschaften und die Energiekonsumenten.

Organisierung von Progeotherm

Damit das Programm Progeotherm starten kann und ein schnelles Voranschreiten sowie eine optimale Effizienz erreicht werden, ist ein gewisses Organisationssystem vorgeschlagen worden (Bild 2).

Eine für das Programm zuständige Projektleitung wird sich um die Koordinierung zwischen den verschiedenen Organen und dem BFE kümmern. Eine organisatorische und logistische Stütze wird auch aktiv sein. Ein wissenschaftlicher Rat wird über die allgemeinen Optionen und die Themenschwerpunkte entscheiden. Der Bereich Politik, Finanzierung und Information wird der Projektleitung zugeteilt werden.

Drei unterstehende Komitees, die den drei Hauptbereichen Ausbildung, Forschung und Entwicklung sowie Pilotanlagen und Demonstration entsprechen, werden auch beständige Organe von Progeotherm sein und präzise Aufgaben und Ziele haben.

Budget von Progeotherm

Damit die aufgestellten Ziele erreicht werden können, muss das Fortbestehen des Programms Progeotherm für mindestens zwei Perioden von vier Jahren gesichert sein. Dies entspricht einem Gesamtbudget von ca. 22 Millionen Franken für die ersten vier Jahre und einem vor allem wegen der Forschung etwas höheren Budget für die zweite vierjährige Periode, nämlich 35 Millionen Franken (Tabelle II).

Auch wenn eine gewisse Flexibilität sowohl Schwankungen im Jahresbudget als auch Programmänderungen erlauben soll, können die oben erwähnten Summen nicht sehr vermindert werden, ohne dass die gesamten Zielsetzungen des Programms Progeotherm, das den Aufbau einer technologischen Branche der Geothermie in der Schweiz anstrebt, neu überarbeitet werden müssen.

Potenzielle Finanzierungen von Seiten des Privatsektors werden in der Anfangsphase der ersten Jahre vorgeschlagen und

gesucht werden, damit die geplanten Aktivitäten auch von der Industrie unterstützt werden.

Link

CREGE Forschungszentrum für Geothermie:
www.crege.ch.

Angaben zu den Autoren

Dr. **François-D. Vuataz** ist Direktor des Forschungszentrums für Geothermie, CREGE, CH-2009 Neuchâtel, francois.vuataz@crege.ch.

Dr. **Jacques Rognon** ist Präsident des Ausschusses des Forschungszentrums für Geothermie, CREGE, CH-2009 Neuchâtel.

Übersetzung: **Aline Kopf**, Neuchâtel.

Résumé

Progeotherm – Un programme national de développement de la géothermie en Suisse

Le Centre de recherche en géothermie (CREGE) a conçu, à la demande de l'OFEN, le programme Progeotherm. Celui-ci a pour but de préparer les conditions cadre permettant d'initier et de réaliser un fort développement de la géothermie en Suisse pour une durée d'au moins 8 ans. Ce programme est basé sur trois volets principaux: Formation, Recherche, Pilote & Démonstration. Le volet Formation vise à créer un «Master of Advanced Studies» en géothermie. Le volet Recherche prévoit de monter des projets appliqués, touchant les principaux domaines de cette technologie, mais surtout la géothermie profonde. Le volet Pilote & Démonstration envisage de soutenir des projets géothermiques et de mettre à disposition de nouveaux outils et méthodes.

Eine kleine Auswahl an Produkten aus unserem Lieferprogramm



NOBO-Elcalor

Konvektoren – Direktheizgeräte
mit Thermostat, Schalter
Überhitzungsschutz, Wandgestell,
über 40 Typen

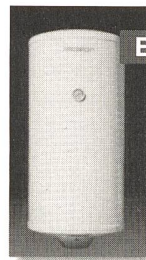


www.starunity.ch
star@starunity.ch

Star Unity AG
Fabrik elektr. Apparate
Elcalor-Elektro-Heizgeräte
CH-8804 Au ZH
Tel. 044 782 61 61
Fax 044 782 61 60

Elcalor

Speicherheizgeräte
21 Typen mit 82 verschiedenen
Leistungen



Elektro-Wassererwärmer Wandmodell

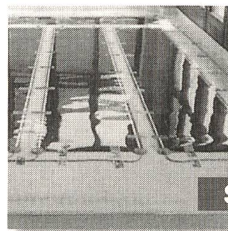
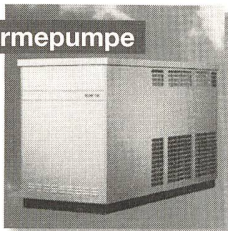
EB-Millimeter-Wärmeboden



80 W/m²,
Zusatzheizung
14 verschiedene
Abmessungen

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe

nutzt die Aussenluft als
Energiequelle. Sogar bei
Temperaturen bis -20°C
entzieht die Heizungs-
Wärmepumpe der Luft
noch Heizenergie.



55 W – 180 W/lfm

Flächenheizleiter
für Bodenheizun-
gen, Speicher und
direkt

SUCOTHERM