

Sitzung vom 30. November 2016

**1146. Anfrage (Innovation in der Tiefengeothermie)**

Die Kantonsrätinnen Cornelia Keller, Gossau, und Barbara Schaffner, Otelfingen, sowie Kantonsrat Josef Wiederkehr, Dietikon, haben am 26. September 2016 folgende Anfrage eingereicht:

Das Potenzial der Tiefengeothermie für die zukünftige Strom- und Wärmerversorgung ist enorm. Die Geothermie ist überall und unerschöpflich verfügbar. Sie liefert rund um die Uhr und CO<sub>2</sub>-frei wertvolle Bandenergie ohne saisonale oder meteorologische Abhängigkeiten. In 5–10 km Tiefe existiert ortsunabhängig ein praktisch unerschöpfliches Vorkommen an geothermischer Energie. Dadurch könnte die «Energiewende», die Ablösung der fossilen und nuklearen Primärenergien durch erneuerbare Primärenergien, endlich realisierbarer werden. Jedoch behindern zurzeit zwei Faktoren massgeblich den Durchbruch der Tiefengeothermie:

- zu langsame bzw. zu teure und für das Hartgestein (kristalliner Untergrund) ungeeignete Bohrtechnologie,
- Erdbebenrisiko bei dem in der Schweiz hauptsächlich zur Anwendung kommenden EGS-Verfahren (Enhanced Geothermal System).

Die Kosten der heutigen Bohrtechnik (Rotary) steigen exponentiell mit der Tiefe, was eine ökonomische Förderung der sauberen geothermischen Energie verunmöglicht. Für die angezielten Gesteinskosten für Bandenergie von unter 5 Rp. pro kWh bedarf es einer viel kostengünstigeren Bohrtechnik. Ein 10 Kilometer tiefes Bohrloch kostet heute mittels Rotary rund US\$ 100 Millionen.

Die SwissGeoPower AG (SGP) hat mit eigenem Risikokapital in die Entwicklung neuartiger Tief-Bohr-Verfahren investiert. Gegenwärtig führt sie eine Probebohrung im Ausland durch. Auch die ETH Zürich forscht an neuen Bohrverfahren. Gemeinsam mit dem ETH-Lehrstuhl für Geothermische Energie und Geofluide (Prof. Dr. Martin O. Saar) möchte die SGP das weltweite Wissen über ultra-tiefe (5–10 km) Bohr-Techniken in der Schweiz im «Center for Ultra-Deep-Drilling» (CUDD) bündeln. Das Projektteam beabsichtigt, ein entsprechendes Zentrum auf dem Innovationspark Zürich zu realisieren.

In diesem Zusammenhang bitten wir den Regierungsrat um die Beantwortung folgender Fragen:

1. Hat der Regierungsrat Kenntnis davon, dass im Kanton Zürich an vielversprechenden Bohrtechnologien (wie Elektro-Pulse-Bohren, Bohrverfahren mittels hydrothermalen Flammen) geforscht wird, die schon bald die Tiefengeothermie (massive Kostenreduktion, Befähigung zum Ultratiefbohren) revolutionieren könnte?
2. Wie schätzt der Regierungsrat die Bedeutung neuer Bohrtechnologien für die zukünftige Entwicklung der Tiefengeothermie in der Schweiz und den Innovationsstandort Zürich ein?
3. Hat der Regierungsrat Kenntnis von der Möglichkeit, in der Tiefengeothermie anstelle von Wasser  $\text{CO}_2$  für den Wärmetransport einzusetzen? Wie schätzt der Regierungsrat den Umstand ein, dass dadurch die das Erdbebenrisiko hervorrufende hydraulische Risserzeugung überflüssig wird und zusätzlich  $\text{CO}_2$  im Untergrund eingespeichert werden kann?
4. Hat der Regierungsrat Kenntnis davon, dass sich unter der Leitung von SwissGeoPower und der von Prof. Dr. M. O. S (ETH Zürich) mitbegründeten TerraCOH Inc. zusammen mit mehreren namhaften Unternehmen und Institutionen ein internationales Projektteam gebildet hat, welches ein Internationales Zentrum für Ultratiefbohren (5–10 Kilometer Tiefe) aufbauen will?
5. Hält es der Regierungsrat angesichts der Innovation in der Tiefengeothermie für angebracht, die genannten Technologien auf dem Weg hin zur Kommerzialisierung zu unterstützen, und wie könnte eine mögliche Unterstützung aussehen? Was gedenkt der Regierungsrat zu tun, um sicherzustellen, dass das genannte Zentrum auf dem Innovationspark Dübendorf realisiert wird?
6. Erachtet es der Regierungsrat als sinnvoll, die Energieunternehmen, an denen der Kanton Zürich eine Beteiligung hat, in die Entwicklung kostengünstiger Ultra-Tiefbohr-Techniken einzubinden? Wie könnte ein mögliches Engagement der Energieunternehmen aussehen?

Auf Antrag der Baudirektion

beschliesst der Regierungsrat:

I. Die Anfrage Cornelia Keller, Gossau, Barbara Schaffner, Otelfingen, und Josef Wiederkehr, Dietikon, wird wie folgt beantwortet:

Die Geothermie kann grundsätzlich entweder ausschliesslich zur Wärmegewinnung oder zur Stromerzeugung mit gegebenenfalls zusätzlicher Wärmegewinnung genutzt werden. Untiefe geothermische Anwendun-

gen reichen bis 400 m in den Untergrund und dienen ausschliesslich der Wärmegewinnung. Darunter fallen beispielsweise Erdwärmesonden (geschlossene Systeme) und oberflächennahe Grundwasserwärmepumpen (offene Systeme). Für die Stromerzeugung sind höhere Temperaturen erforderlich, die in der Schweiz in Tiefen ab rund 3000 m erreicht werden. Unter dem in der Anfrage verwendeten Begriff der «ultratiefen» Geothermie ist der Tiefenbereich zwischen 5000 m und 10 000 m gemeint.

Es können zwei Nutzungsarten unterschieden werden: Bei hydrothermalen Systemen wird die Wärme des im Untergrund natürlicherweise zirkulierenden heissen Wassers genutzt. Bei petrothermalen Anwendungen wird in das System hineingegebenes Wasser durch Zirkulation im heissen, trockenen Untergrundgestein erwärmt. Oft muss bei petrothermalen Systemen durch sogenanntes Fracking im Untergrundgestein künstlicher Porenraum geschaffen werden. Das heisse Wasser bzw. der dabei entstehende Wasserdampf wird sodann energetisch genutzt.

Der Regierungsrat begrüsst aus energie- und klimapolitischer Sicht die Nutzung der CO<sub>2</sub>-freien Geothermie. Die untiefe Geothermie wird heute verbreitet angewendet. Hingegen ist die Situation bei der Nutzung der tiefen Geothermie wesentlich anders: Während es in der Schweiz einige Beispiele für die Wärmenutzung über hydrothermale Systeme gibt, bestehen noch keine geothermischen Stromerzeugungsanlagen. In der Schweiz – und insbesondere im Kanton Zürich – kommen hierfür in erster Linie petrothermale Systeme infrage.

Zu Frage 1:

Die Baudirektion verfolgt die technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der tiefen Geothermie laufend und lässt die Erkenntnisse in die Überlegungen zur kantonalen Energieplanung einfließen. Der Regierungsrat begrüsst Forschungstätigkeiten zu neuen Technologien, die eine sichere, kostengünstigere Nutzung der tiefen Geothermie ermöglichen könnten. Bei den in der Anfrage angesprochenen Technologien sind die Unsicherheiten allerdings noch gross und die kommerzielle Nutzung ist noch weit entfernt.

Zu Fragen 2 und 5:

Die Bohrkosten machen einen wesentlichen Bestandteil der Gesamtkosten eines Tiefengeothermie-Projektes aus. Eine erhebliche Senkung der Bohrkosten ist entscheidend für eine zukünftige wirtschaftliche Nutzung der tiefen Geothermie und kann nur mit neuen Bohrtechnologien erreicht werden.

Die Tiefengeothermie ist wie viele andere technologisch anspruchsvolle Forschungsbereiche grundsätzlich interessant für den Innovationsstandort Kanton Zürich. Der Innovationspark Zürich steht allen Forschungs-

und Entwicklungsaktivitäten offen gegenüber. Inwieweit sich ein Forschungszentrum zur Tiefengeothermie auf dem Innovationspark Zürich verwirklichen lässt, kann erst anhand eines konkreten Projektes beurteilt werden.

Die in der Anfrage beschriebenen Arten der Energiegewinnung bzw. der Einlagerung von CO<sub>2</sub> befinden sich in einem frühen Forschungsstadium. In der Schweiz finanzierte die öffentliche Hand im Zeitraum 2011–2014 die wissenschaftliche und angewandte Forschung im Bereich der Geothermie mit insgesamt 34,1 Mio. Franken und im Bereich der Speicherung von CO<sub>2</sub> (einschliesslich vorgelagerte Prozesse) mit insgesamt 11,8 Mio. Franken. Die angesprochenen Technologien sind auch von der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE im Konzept der Energieforschung des Bundes 2017 bis 2020 als empfohlene Forschungsthemen aufgeführt.

Gemäss der von den eidgenössischen Räten am 30. September 2016 verabschiedeten, dem fakultativen Referendum unterstehenden Energiestrategie 2050 kann der Bund für die Erkundung von geothermischen Möglichkeiten zur Stromerzeugung entweder Beiträge ausrichten oder Garantien zur Risikoabsicherung leisten. Letztere können auch für die Errichtung von Geothermie-Anlagen in Anspruch genommen werden. Die Erkundungsbeiträge oder die Garantien betragen dabei höchstens 60% der anrechenbaren Investitionskosten.

Forschung und Entwicklung fallen in den Aufgabenbereich der Hochschulen bzw. der Industrie. Der Kanton kann Geothermie-Projekte mit günstigen Rahmenbedingungen (z. B. Standortattraktivität für die Forschung, klare gesetzliche Grundlagen, einfache Bewilligungsverfahren) unterstützen. Mit Beschluss vom 15. November 2016 beantragt der Regierungsrat dem Kantonsrat in Erfüllung der Motion KR-Nr. 103/2012 das Gesetz über die Nutzung des Untergrundes (Vorlage 5218a). Damit sollen klare gesetzliche Grundlagen geschaffen werden. Demnach wäre die Nutzung der Geothermie ab 1000m Tiefe der Bewilligungs- oder Konzessionspflicht gemäss dem neuen Gesetz unterstellt. Eine allgemeine Gebührenbefreiung der Energiegewinnung aus dem Untergrund ist nicht vorgesehen. Es besteht aber die Möglichkeit, falls erhebliche öffentliche Interessen bestehen, die Gebühren im Einzelfall herabzusetzen oder ganz auf sie zu verzichten.

Zu Frage 3:

Es gilt zu unterscheiden zwischen der Verwendung von CO<sub>2</sub> als Wärmeträgermedium bei der Nutzung der tiefen Geothermie einerseits und der Einlagerung von CO<sub>2</sub> im Untergrund andererseits.

Mit Letzterer kann CO<sub>2</sub> «dauerhaft» in unterirdischen Lagerstätten im porösen Gestein des tiefen Untergrunds eingelagert werden mit dem Ziel, den Anteil dieses Treibhausgases in der Atmosphäre zu verringern.

Mit der Verwendung von CO<sub>2</sub> anstelle von Wasser als Wärmeträgermedium könnte die Effizienz der energetischen Nutzung der Geothermie verbessert werden. Als weiterer Vorteil könnten auch für Wasser zu wenig durchlässige Gesteinsformationen genutzt werden und auf eine künstliche, mit Erdbebenrisiken verbundene Risserzeugung teilweise verzichtet werden. Bei dichten Gesteinen müsste aber auch für CO<sub>2</sub> die Durchgängigkeit künstlich geschaffen werden (mittels sogenannten Frackings). Bis zu einem kommerziellen Einsatz dieser Technologie sind aber noch viel Grundlagenforschung und Erfahrungen mit Pilotanlagen erforderlich.

Zu Frage 4:

Die Baudirektion wurde in Besprechungen mit der SwissGeoPower Engineering AG über die Projektabsichten orientiert.

Zu Frage 6:

Der Kanton ist Eigentümer der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich und ist mit 18,3% an der Axpo Holding AG beteiligt. Diese Unternehmen müssen nach marktwirtschaftlichen Grundsätzen entscheiden. Die Verantwortung für die Strategie ist Aufgabe des Verwaltungsrates. Der Regierungsrat legt seine Erwartungen an diese Unternehmen in der jeweiligen Eigentümerstrategie fest. Er erachtet es allerdings nicht als sinnvoll, spezifische Erwartungen für den Bereich der Geothermie zu äussern.

II. Mitteilung an die Mitglieder des Kantonsrates und des Regierungsrates sowie an die Baudirektion.

Vor dem Regierungsrat

Der Staatsschreiber:

**Husi**