

Botschaft des Regierungsrates
an den Kantonsrat

B 60

zum Entwurf eines Gesetzes über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds

Übersicht

Der Regierungsrat unterbreitet dem Kantonsrat den Entwurf eines Gesetzes über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds.

Der Nutzung des Untergrunds muss zunehmend mehr Bedeutung beigemessen werden. Für das Suchen und die Ausbeutung von Bodenschätzen (Metallen, Erzen, Kohle, Erdöl, Erdgas und andern festen, halbfesten, flüssigen oder gasförmigen Kohlenwasserstoffen, Leuchtstoffen wie Schwefel, Mineralien für die Erzeugung von Kernenergie sowie Salzen) gilt das Gesetz betreffend das Berg-Regal vom 6. März 1918. Danach steht dem Kanton als nutzbares Recht (Regal) die Verfügung über die Vorkommen von in diesem Gesetz angeführten Bodenschätzen zu. Die Verleihung dieses Rechts an Dritte (Konzession) erfolgt durch den Regierungsrat. Für die Gewinnung von nicht dem kantonalen Regal unterliegenden Rohstoffen (Steine, Erden, Salpeter, Quellen, Torf, Lehm, Sand und Baumaterialien) und andere Nutzungen des Untergrunds (z.B. Untertunnelung des Untergrunds, Tiefenlager, Nutzung von Grundwasser, von Höhlensystemen sowie der Erdwärme) finden sich die gesetzlichen Grundlagen ausserhalb des Gesetzes betreffend das Berg-Regal, wobei lediglich die Rahmenbedingungen für diese Aktivitäten festgelegt sind. Das Verfügungsrecht über die Nutzung des Untergrunds wird in diesen Erlassen allerdings weitgehend ausgeklammert.

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat weltweit stark an Bedeutung gewonnen, weil fossile Energieträger nur begrenzt verfügbar sind und mit ihrem CO₂-Ausstoss negative Auswirkungen auf das Klima haben. Auch im Strombereich ergibt sich aufgrund der Änderung der Strategie bei der Kernenergie, welche der Bund als Folge der Havarie in Fukushima eingeleitet hat, ein erhöhter Handlungsbedarf zugunsten der erneuerbaren Energien. Zu diesen nachhaltig zur Verfügung stehenden Energiere Ressourcen zählt neben der Wasserkraft, der Wind- und der Sonnenenergie die Wärme im Erdinneren. Die Geothermie verfügt über das Potenzial, einen substanziellen Beitrag für die Energieversorgung der Zukunft zu leisten, insbesondere auch darum, weil sie regelungsfähig genutzt werden kann. Die heute häufigste Art der geothermischen Nutzung des Untergrunds ist die Beheizung und die Kühlung von Gebäuden mit Erdwärmesonden bis in maximal 400 Meter Tiefe. Demgegenüber sind die tiefengeothermischen Nutzungen (400 bis rund 5000 m) in der Schweiz noch wenig erprobt. Die Erdwärme bietet jedoch ein grosses Potenzial zur Wärme- und Stromproduktion.

Der Planungsbericht B 151 über die Energiepolitik des Kantons Luzern vom 16. Juni 2006, den der Kantonsrat zustimmend zur Kenntnis genommen hat, setzt hinsichtlich der kantonalen Energiepolitik bis ins Jahr 2015 vier energiepolitische Schwerpunkte: die energetische Verbesserung der Gebäude, die erweiterte Nutzung von Holzenergie zur Wärme- und Stromerzeugung, die Förderung von Biogas zur Wärme- und Stromerzeugung sowie die Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung. Mit der Umsetzung dieser Schwerpunkte wird in der kantonalen Energiepolitik das Ziel einer effizienten Energieverwendung und nachhaltigen Energieversorgung im Sinn der 2000-Watt-Gesellschaft verfolgt. Der Kanton fördert deshalb auch die Nutzung aller andern erneuerbaren Energien.

In der kantonalen Rechtsordnung ist das Recht auf die Nutzung des Untergrunds in Tiefen ausserhalb des privaten Interessenbereichs im Gesetz betreffend das Berg-Regal lediglich insoweit geregelt, als es um das Suchen und die Ausbeutung von Bodenschätzen geht. Für andere Nutzungen ausserhalb des durch das Privatrecht geschützten Eigentums (Art. 667 ZGB) fehlt eine Regelung. Diese Regelungslücke ist im Hinblick auf weitere Aktivitäten – insbesondere im Bereich der Tiefengeothermie – im Kanton Luzern zu schliessen, indem diese Nutzungen, auch wegen der damit verbundenen Nutzungskonflikte, Risiken und Gefahren, dem öffentlichen Recht zu unterstellen sind. Als Grundlage dafür bietet sich das Gesetz betreffend das Berg-Regal an, regelt dieses doch bereits einen Teilbereich der Nutzung des Untergrunds. Da es sich bei diesem Gesetz um einen bald hundertjährigen Erlass handelt, ist es sowohl inhaltlich wie formal einer Totalrevision zu unterziehen.

Bestandteil der Botschaft sind auch – im Sinn der vom Kantonsrat erheblich erklärten Motion M 838 von Silvana Beeler Gehrler über die Erstellung eines Planungsberichtes über die Potenziale zur Nutzung der Tiefengeothermie im Kanton Luzern und des erheblich erklärten Postulats P 824 von Robert Küng über die geografischen und wirtschaftlichen Potenziale der Tiefengeothermie im Kanton Luzern – allgemeine Ausführungen zur Erdwärme und ein erster Bericht über den aktuellen Stand der Abklärungen der tiefengeothermischen Potenziale im Kanton Luzern.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	4
1.1	Ressourcennutzung und Raumnutzung im Untergrund	4
1.2	Rechtliche Grundlagen	5
1.3	Bedeutung der Geothermie	5
1.4	Grundlagen und Handlungsbedarf in den Bereichen Energie und Geothermie	6
1.4.1	Grundlagen des Bundes	6
1.4.1.1	Die neue Energiestrategie des Bundesrates	6
1.4.1.2	Grundlagen im Bereich der Geothermie	7
1.4.2	Grundlagen des Kantons Luzern	7
1.4.3	Geothermische Forschung und Entwicklung	8
1.4.4	Handlungsbedarf bei der Förderung der Geothermie	8
1.4.4.1	Stromverbrauch und erneuerbare Energien	8
1.4.4.2	Vorteile der Geothermie	9
2	Schwerpunkte des Gesetzesentwurfs	9
2.1	Vorgehen	9
2.2	Ziele	9
2.3	Hauptpunkte	10
2.3.1	Grundsätze	10
2.3.2	Bewilligung und Konzession	10
2.3.3	Verfahrenskoordination	11
2.3.4	Abgaben	12
3	Geothermie	12
3.1	Wärme aus dem Erdinneren	12
3.2	Nutzungsformen der Geothermie	12
3.2.1	Oberflächennahe Geothermie	13
3.2.2	Tiefengeothermie	13
3.2.3	Geothermische Produktion weltweit	14
3.3	Systeme tiefengeothermischer Wärmegegewinnung	14
3.3.1	Allgemein	14
3.3.2	Hydrothermale Systeme	15
3.3.3	Petrothermale Systeme	15
3.4	Nutzungsformen der tiefengeothermischen Wärme	15
3.4.1	Direkte Wärmenutzung aus Tiefengeothermie	15
3.4.2	Stromerzeugung aus tiefengeothermischer Wärme	16
3.5	Kenntnisstand und Nutzungspotenzial der Tiefengeothermie	16
3.5.1	Grundsätzlich hohes Potenzial der Tiefengeothermie	16
3.5.2	Stand der Kenntnisse über den Untergrund	16
3.5.3	Ressourcenerkundung	17
3.5.3.1	Seismik	17
3.5.3.2	Tiefbohrung	17
3.5.4	Tiefengeothermische Projekte in der Schweiz und im benachbarten Ausland	17
3.5.4.1	Riehen	17
3.5.4.2	Basel	18
3.5.4.3	Zürich	18
3.5.4.4	St. Gallen	18
3.5.4.5	EU-Projekt in Soultz-sous-Forêts, Elsass (Frankreich) ..	19
3.5.4.6	Anlagen in Süddeutschland (Bayern)	19
3.5.4.7	Schlussfolgerungen für zukünftige Projekte	19
3.5.5	Finanzierungsmöglichkeiten tiefengeothermischer Projekte	19
3.5.5.1	Investitions- und Betriebskosten	19
3.5.5.2	Finanzierung und Versicherung	20
3.5.6	Wissensaustausch und Zusammenarbeit zwischen privaten Akteuren	20
3.5.7	Die tiefengeothermischen Potenziale im Kanton Luzern	20
3.6	Risiken und Nutzungskonflikte der Tiefengeothermienutzung	22
3.6.1	Bekannte Risiken der Tiefengeothermienutzung	22
3.6.2	Standortfaktoren, Interessenkonflikte und Umweltaspekte	22
3.6.2.1	Standortfaktoren für tiefengeothermische Projekte	22
3.6.2.2	Räumliche Interessenkonflikte	22
3.6.2.3	Umweltaspekte	23
3.7	Zentrale Handlungsfelder des Kantons in der Geothermie	23
3.8	Entwicklungsmassnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern	24
4	Ergebnis der Vernehmlassung	25
5	Die Gesetzesbestimmungen im Einzelnen	27
6	Auswirkungen	33
7	Antrag	34
	Entwurf	35
	Anhang	40

Der Regierungsrat des Kantons Luzern an den Kantonsrat

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir unterbreiten Ihnen mit dieser Botschaft den Entwurf eines Gesetzes über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds. Bestandteil der Botschaft sind auch allgemeine Ausführungen zur Erdwärme (Geothermie) und ein erster Bericht über den aktuellen Stand der Abklärungen der tiefeingeothermischen Potenziale im Kanton Luzern. Das Gesetz regelt die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds umfassend. Anlass und Ziel ist allerdings in erster Linie, für das aktuelle Thema der Geothermienutzung eine rechtliche Grundlage zu schaffen. Wir erläutern deshalb im Folgenden den Gesetzesentwurf und unser Vorgehen, zeigen aber zum besseren Verständnis auch die heute bekannten Fakten und Erkenntnisse über die Geothermie im Allgemeinen und im Kanton Luzern im Speziellen auf.

1 Ausgangslage

1.1 Ressourcennutzung und Raumnutzung im Untergrund

Schon vor 3500 Jahren wurden in der Schweiz Natursteine, Erze und andere mineralische Rohstoffe im Bergbau gewonnen. Die Gewinnung von Feuerstein oder die Verarbeitung von Kupfer- und Eisenerz sind archäologisch gesichert. Der spätere Betrieb von Eisengruben, Eisenschmelzen und Hochöfen ist aktenkundig. Die Industrialisierung im 19. Jahrhundert stellte vielerorts den Höhepunkt in der Bergbauentwicklung dar, bis neue Transportmittel und der Import billigerer und besserer Kohle und Erze für viele schweizerische Minen das Ende bedeuteten. Die beiden Weltkriege führten vorübergehend zu erneuten Inbetriebnahmen aufgegebenen Gruben.

Im Kanton Luzern erlangte insbesondere die am Sonnenberg entdeckte und danach mit unterschiedlichem Erfolg kommerziell abgebaute Kohle während des Ersten und des Zweiten Weltkriegs Bedeutung. Zu den Hauptabnehmern der Sonnenberg-Kohle gehörten unter anderen die Eisenwerke von Moos in Emmenbrücke, die Papierfabrik Perlen in Root sowie die Spinnerei Schappe und die Maschinenfabrik Bell in Kriens. Als im Zuge der Suezkrise (1956) das Erdöl auch in der Schweiz knapp wurde, begann hier die Suche nach fossilen Rohstoffen. In Finsterwald im Entlebuch stiess die damalige Aktiengesellschaft für Luzernisches Erdöl (Leag) auf ein Erdgasvorkommen, das einen Abbau lohnte. In zehn Jahren (1985–1994) wurden 70 Millionen Kubikmeter Erdgas gefördert.

Mit der zunehmenden Verstädterung, den wachsenden Naturgefahren und Immissionen (Lärm, Schadstoffe) sowie mit der angestrebten Erhaltung von Landschaftsland und wertvollen Biotopen werden zudem immer mehr Infrastrukturbauten für Verkehr, Energie, Wasser und Entsorgung in den Untergrund verlegt. Dies kann zu Nutzungskonflikten und Interessenkollisionen führen.

Angesichts der Energieszenarien, welche langfristig einen Ersatz der Kohlenwasserstoffe als Energiereource fordern, nimmt schliesslich das Interesse an der Nutzung der Erdwärme zur sicheren Energieversorgung zu. Die Technik zur Nutzung untiefer Erdwärme (Erdwärmesonden) ist reif und wird grossräumig umgesetzt. Zur Nutzung tiefer Vorkommen, welche auch eine Stromproduktion erlaubt, ist die Technik vorhanden, wenn auch noch entwicklungsfähig. Wie in anderen Kantonen bestehen auch im Kanton Luzern Projektideen von Privaten zur Nutzung der Tiefenwärme.

Am 28. Juni 2011 hat Ihr Rat die Motion M 838 von Silvana Beeler Gehrler über die Erstellung eines Planungsberichtes über die Potenziale zur Nutzung der Tiefengeothermie im Kanton Luzern und das Postulat P 824 von Robert Küng über die geografischen und wirtschaftlichen Potenziale der Tiefengeothermie im Kanton Luzern erheblich erklärt. Beide Vorstösse fordern die Erarbeitung der Grundlagen für eine gezielte Nutzung der Tiefengeothermie im Kanton Luzern. Deshalb sind zurzeit fachliche Abklärungen zur Geothermie im Gange. Seit September 2012 liegt der von der Dienststelle Umwelt und Energie herausgegebene Fachbericht «Geothermie im Kanton Luzern, Grundlagen und Potenzial» vor. Dieser legt den Kenntnisstand zur geothermischen Energie dar und beschreibt im Rahmen der vorhandenen geologischen Kenntnisse die potenziellen Nutzungsmöglichkeiten für tiefe Geothermie im Kanton Luzern. Erst in diesem Kontext lassen sich das Potenzial und die Entwicklung der geothermischen Nutzung, wie mit den erwähnten parlamentarischen Vorstössen gefordert, abschätzen.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Auf Bundesebene fehlt bisher weitgehend eine Regelung der Ressourcen- und Raumnutzung im Untergrund. Mit Bestimmungen im Schweizerischen Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907 (ZGB; SR 210) werden lediglich der Umfang des Grundeigentums (Art. 667), die Verfügung über herrenlose und öffentliche Sachen (Art. 664) und die Befugnis der Kantone in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten umschrieben. Es sind deshalb die Kantone, welche für widersprüchliche Interessen zwischen den privatrechtlichen Ansprüchen der Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer und dem Anspruch des Staates auf die herrenlosen und öffentlichen Sachen eine Lösung finden müssen. Die entsprechenden rechtlichen Grundlagen sind denn auch von Kanton zu Kanton unterschiedlich.

Im Kanton Luzern gilt das Gesetz betreffend das Berg-Regal vom 6. März 1918 (SRL Nr. 670). Danach steht dem Kanton als nutzbares Recht (Regal) die Verfügung zu über die Vorkommen von in diesem Gesetz angeführten Bodenschätzen (Metalle, Erze, Kohle, Erdöl, Erdgas und andere feste, halbfeste, flüssige oder gasförmige Kohlenwasserstoffe, Leuchtstoffe wie Schwefel, Mineralien für die Erzeugung von Kernenergie sowie Salze). Der Kanton hat das Recht, nach den dem Regal unterstellten nutzbaren Stoffen zu suchen oder suchen zu lassen (Schürfen) und diese auf eigene Rechnung auszubeuten oder deren Ausbeutung zu verleihen. Die Verleihung dieses Rechts (Konzession) erfolgt durch den Regierungsrat. Nicht unter das Regal fallen Steinbrüche, Erden, Salpeter, Heilquellen, Torf, Lehm, Sand und Baumaterialien.

Für die Gewinnung von nicht dem kantonalen Regal unterliegenden Rohstoffen und für andere Nutzungen des Untergrunds (z.B. Untertunnelung des Untergrunds, Tiefenlager, Nutzung von Grundwasser, von Quellen, von Höhlensystemen sowie der Erdwärme) finden sich die gesetzlichen Grundlagen ausserhalb des Gesetzes betreffend das Berg-Regal, wobei dort jeweils lediglich Rahmenbedingungen für diese Aktivitäten festgelegt sind. Zu nennen sind die Bundeserlasse und die entsprechenden kantonalen Anschlussbestimmungen beispielsweise auf dem Gebiet des Umweltschutzes, des Natur- und Heimatschutzes, des Gewässerschutzes, der Wassernutzung und der Raumplanung. Das Verfügungsrecht über die Nutzung des Untergrunds wird in diesen Erlassen jedoch weitgehend ausgeklammert.

1.3 Bedeutung der Geothermie

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat weltweit stark an Bedeutung gewonnen, weil fossile Energieträger nur begrenzt verfügbar sind und bei ihrer Verbrennung mit ihrem CO₂-Ausstoss negative Auswirkungen auf das Klima haben. Auch im Strombereich ergibt sich mit der Änderung der Strategie bei der Kernenergie, welche der Bund als Folge der Havarie in Fukushima eingeleitet hat, ein erhöhter Handlungsbedarf zugunsten erneuerbarer Energien.

Als Zwischenziel bei der Umsetzung seines Bekenntnisses zur 2000-Watt-Gesellschaft hat sich der Kanton Luzern vorgenommen, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch auf dem Kantonsgebiet in Koordination mit und in Abhängigkeit von den Massnahmen des Bundes bis zum Jahr 2030 gegenüber 2007 zu verdoppeln (§ 1a Abs. 1 des kantonalen Energiegesetzes vom 7. März 1989 [kEnG; SRL Nr. 773]). Vor diesem Hintergrund spielt die Geothermie eine wichtige Rolle, und zwar bereits heute mit der un tiefen Nutzung mittels Wärmepumpen in der Wärmeversorgung, mittel- und längerfristig auch mit der Nutzung der Tiefengeothermie für die Versorgung mit Strom, Prozess- und Raumwärme.

Bei der heute häufigsten Art der geothermischen Nutzung des Untergrunds werden Erdwärmesonden in Bereichen bis 400 Meter Tiefe für die Beheizung und die Kühlung von Gebäuden eingesetzt. Demgegenüber sind tiefengeothermische Nutzungen in der Schweiz noch wenig erprobt. Die Erdwärme bietet jedoch ein grosses Potenzial zur Wärme- und Stromproduktion. Derzeit laufende Projekte in andern Kantonen und im Ausland liefern wertvolle Informationen über die Nutzung der Erdwärme in grosser Tiefe. Solche konkreten Umsetzungsprojekte bilden eine wichtige Ergänzung zu den noch zu erarbeitenden erweiterten Fachgrundlagen für unsere Region.

1.4 Grundlagen und Handlungsbedarf in den Bereichen Energie und Geothermie

Im Folgenden werden die auf der Ebene des Bundes und des Kantons Luzern bestehenden Grundlagen der Energieversorgung und -nutzung im Allgemeinen sowie im Bereich der Geothermie im Besonderen dargelegt und der Handlungsbedarf bei der Förderung der Geothermie aufgezeigt.

1.4.1 Grundlagen des Bundes

1.4.1.1 Die neue Energiestrategie des Bundesrates

In der Schweiz setzen die Klimapolitik mit ihren international vereinbarten Zielen, die Liberalisierung des Strommarkts und der Beschluss zum Atomausstieg die aktuellen Rahmenbedingungen für die Energiepolitik.

Der Bundesrat hat im Februar 2007 seine Energiepolitik auf die vier Säulen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Ersatz und Neubau von Grosskraftwerken zur Stromproduktion sowie Energieaussenpolitik abgestützt. Zur Konkretisierung wurden im Februar 2008 die Aktionspläne «Energieeffizienz» und «Erneuerbare Energien» verabschiedet. Gestützt darauf hat auch die Geothermie in der Schweiz einen höheren politischen Stellenwert erlangt.

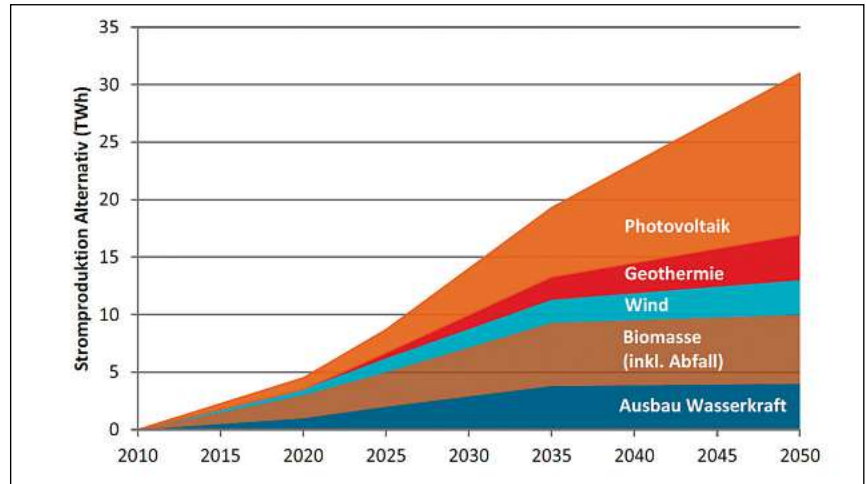
Am 25. Mai 2011 hat der Bundesrat als Reaktion auf den Atomunfall in Fukushima beschlossen, die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebsdauer stillzulegen und nicht durch neue Kernkraftwerke zu ersetzen. National- und Ständerat haben sich in der Sommer- und der Herbstsession 2011 dem Grundsatzentscheid angeschlossen. Diese «Energiewende» bildete den Ausgangspunkt für die Erarbeitung der neuen «Energiestrategie 2050». Es sind grosse Anstrengungen erforderlich, um den Wegfall der Atomenergie unter Beibehaltung der Ziele bei der Eindämmung des Treibhausgasausstosses zu kompensieren. Hier kann die Geothermie mittel- und langfristig eine wichtige Rolle spielen.

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat im Rahmen der Energiestrategie 2050 auf verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz), den Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien sowie wenn nötig auf fossile Stromproduktion (Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen, Gaskombikraftwerke) und Importe. Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden. Die konkreten Massnahmen sind als «Energiestrategie 2050» in eine Gesetzesvorlage eingearbeitet und Ende September 2012 in die Vernehmlassung gegeben worden.

In einer Publikation vom November 2011 erachtet die ETH Zürich den Umbau des Energiesystems Schweiz ohne Kernkraft bis ins Jahr 2050 grundsätzlich als technologisch möglich und wirtschaftlich verkraftbar. Er bedingt aber eine konzertierte gesamtgesellschaftliche Anstrengung. Schlüsselbereiche sind die Effizienzpotenziale bei den Gebäuden und der Mobilität und die neuen erneuerbaren Energien, insbesondere die Fotovoltaik und die Geothermie.

Zum Potenzial der verschiedenen erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung zieht die Studie der ETH folgende Schlüsse: Die technischen Potenziale für zusätzliche Wasserkraft, Windenergie und Biomasse sind grundsätzlich limitiert, sodass ab etwa 2035 eine Sättigung zu erwarten ist (s. Abb. 1). Diese Limitierung hat die tiefe Geothermie nicht: «Das Potenzial der tiefen Geothermie ist weniger durch die vorhandenen Ressourcen, sondern durch die Technologie zur Erschliessung begrenzt. [...] Die tiefe Geothermie bedarf noch intensiver Arbeit in Forschung und Pilot-/Demonstrationsanlagen, sodass vor 2030 kein nennenswerter Beitrag zu erwarten ist.»

Abbildung 1: Potenzial der verschiedenen erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung (Energiezukunft Schweiz, ETH)



Ungeachtet der noch vor uns liegenden grossen Anstrengungen steht heute fest, dass die tiefeingeothermische Stromerzeugung bei der zukünftigen Energieversorgung durch erneuerbare Energien in vielerlei Hinsicht eine bedeutende Rolle spielen wird.

1.4.1.2 Grundlagen im Bereich der Geothermie

Der Bund hat das Potenzial der Tiefengeothermie erkannt und will dieses entsprechend berücksichtigen. Zurzeit stehen als Förderinstrumente die in der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (SR 730.01) geregelte kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) sowie die Risikoabsicherung für Tiefengeothermieranlagen für die Stromproduktion zur Verfügung. Daneben können Bundesgelder für die Forschung und Entwicklung neuer Energietechnologien gesprochen werden, und der Bund stellt finanzielle Beiträge für Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Verfügung.

Das Bundesamt für Energie setzt sich vor allem im Bereich der Forschung ein und unterstützt direkt und indirekt eine Reihe von Institutionen. So förderte es insbesondere die Schaffung der Dachorganisation Schweizerische Vereinigung für Geothermie (Geothermie.CH). Diese Vereinigung ist mit den Aufgaben Förderung der Geothermie, Aus- und Weiterbildung sowie Forschung und Entwicklung betraut und dient als zentrale Drehscheibe und Vermittlungsstelle. Unter ihrer Federführung wird ein Aktionsplan für die Tiefengeothermie Schweiz entwickelt. Dieser sieht konkrete Schritte von der Ressourcenerkundung bis zum Bau von Kraftwerken vor. Das Forschungszentrum für Geothermie (CREGE) in Neuenburg wirkt als Kompetenznetzwerk für die angewandte Forschung.

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 liegen verschiedene, zeitlich gestaffelte Massnahmenpakete vor. Diverse Massnahmen tangieren die Tiefengeothermie und setzen bei Technologie und Ökonomie sowie bei gesellschaftlich-sozialen Aspekten an. Folgende Massnahmen sind im Herbst 2012 in die Vernehmlassung gegeben worden: kostendeckende Einspeisevergütung, finanzielle Vergünstigungen und Anschubfinanzierung, Aufstockung und Ausdehnung der Risikogarantie, Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Aktionsplan koordinierte Energieforschung, Pilot- und Demonstrationsanlagen, Kommunikation, Regelungen und Normen sowie einheitliche und beschleunigte Bewilligungsverfahren. Nach dem politischen Fahrplan treten die für die Tiefengeothermie relevanten Massnahmen frühestens 2015 in Kraft.

1.4.2 Grundlagen des Kantons Luzern

Unser Planungsbericht über die Energiepolitik des Kantons Luzern vom 16. Juni 2006 (B 151; Planungsbericht Energie 2006), den Ihr Rat am 5. Dezember 2006 zustimmend zur Kenntnis genommen hat, setzt hinsichtlich der kantonalen Energiepolitik bis ins Jahr 2015 vier energiepolitische Schwerpunkte: energetische Verbesserung der Gebäude, erweiterte Nutzung von Holzenergie zur Wärme- und Stromerzeugung, Förderung von Biogas zur Wärme- und Stromerzeugung sowie Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung. Mit der Umsetzung dieser Schwerpunkte wird in der kantonalen Energiepolitik das Ziel einer effizienten Energieverwendung und nach-

haltigen Energieversorgung im Sinn der 2000-Watt-Gesellschaft verfolgt. Der Kanton fördert deshalb auch die Nutzung aller andern erneuerbarer Energien. Unser Planungsbericht über die Wasserkraftnutzung im Kanton Luzern vom 26. Oktober 2010 (B 180), den Ihr Rat am 21. Februar 2011 zustimmend zur Kenntnis genommen hat, legt beispielsweise die kantonale Strategie für die zukünftige Nutzung der Wasserkraft fest. Ende September 2012 haben wir den Entwurf des revidierten Energiegesetzes in die Vernehmlassung gegeben. Damit sollen unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts im Energiesektor, der Vorgaben des Bundes und der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich die sparsame und effiziente Energienutzung im Kanton Luzern noch stärker gewichtet werden.

Im Rahmen des kantonalen Förderprogramms Energie wird seit Juli 2011 auch die Anwendung der oberflächennahen Geothermie durch Förderbeiträge an Wärmepumpen mit Erdwärmesonden beim Ersatz von fossilen oder Elektroheizungen unterstützt. Damit soll der Markterfolg der Wärmepumpen bei Neubauten auch auf den Sanierungsmarkt ausgedehnt werden. In den vergangenen 20 Jahren hat die Nutzung der oberflächennahen Wärme stetig zugenommen und relevante Ausmasse angenommen. Positiv entwickelt sich insbesondere der Einsatz von Erdwärmesonden. Seit Anfang der 1980er-Jahre wurden rund 5000 Erdwärmesondenanlagen erstellt. Damit können jährlich ungefähr 151 Millionen kWh Heizenergie gewonnen werden. Waren es zu Beginn nur wenige Anlagen pro Jahr, so ist in den letzten Jahren ein enormer Anstieg, vor allem bei Neubauten, zu verzeichnen. Mitverantwortlich für die vermehrte Installation von Wärmepumpen mit Erdwärmesonden sind der gestiegene Preis für Erdöl und die Förderprogramme. Daneben nehmen auch die Grundwasser-Wärmenutzungen konstant zu.

1.4.3 Geothermische Forschung und Entwicklung

Die Forschung und Entwicklung im Bereich der Tiefengeothermie setzt sich gegenwärtig weltweit mit der Verbesserung der Methoden in der Erkundung, Erschliessung und Nutzung der Erdwärme auseinander. Zu den aktuellen Themen in Mitteleuropa und auch in der Schweiz gehört die Entwicklung der petrothermalen Systeme (siehe die Ausführungen in Kap. 3.3.3) im tiefen Untergrund. Dabei gilt es insbesondere, die bestehenden Stimulationsverfahren für die Bildung von Wasserreservoirs mittels mechanischer und chemischer Methoden weiterzuentwickeln und den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Daten aus Bohrungen werden ausgewertet und mittels numerischer Modellierungen analysiert. Mit den Ergebnissen sollen die Kenntnisse über die mikroseismischen Auswirkungen und die Risiken verbessert werden. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten finden aber auch im Anlagebau und in der Technologie zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit in der Wärme- und Stromproduktion statt. Hochschulen, Fachorganisationen und Unternehmungen der Stromwirtschaft in der Schweiz sind in die internationalen Forschungsaktivitäten eingebunden.

1.4.4 Handlungsbedarf bei der Förderung der Geothermie

1.4.4.1 Stromverbrauch und erneuerbare Energien

Trotz stetiger Effizienzverbesserungen zeigen die Trendszenarien einen kontinuierlichen Anstieg des Stromverbrauchs in der Schweiz. Neben der Steigerung der Energieeffizienz ist deshalb auch die Förderung umweltfreundlicher und nachhaltiger Energiequellen ein Gebot der Stunde. Erneuerbare Energien sind Energiequellen, die sich entweder kurzfristig selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zu ihrer Erschöpfung beiträgt.

Zu diesen nachhaltig zur Verfügung stehenden Energieressourcen zählt neben der Wasserkraft, der Wind- und der Sonnenenergie die Wärme im Erdinneren. Die Tiefengeothermie verfügt über das Potenzial, einen substanziellen Beitrag für die Energieversorgung der Zukunft zu leisten, insbesondere auch darum, weil ihre Nutzung kurzfristig dem Bedarf angepasst werden kann.

1.4.4.2 Vorteile der Geothermie

Die Geothermie besitzt gegenüber anderen Energieformen die folgenden Vorteile:

- Geothermie liefert Bandenergie, das heisst, die Ressource steht ununterbrochen, unabhängig von Tageszeit, Jahreszeit, klimatischen Bedingungen oder Wetterlage zuverlässig zur Verfügung. Eine Speicherung ist dazu nicht notwendig. Strom aus Erdwärme kann nach Bedarf produziert werden.
- Geothermische Energie hat ein bedeutendes Potenzial. Die in der Erde gespeicherte Energie ist riesig und wird darüber hinaus kontinuierlich neu gebildet.
- Geothermische Energie ist eine lokale Ressource, lange Transportwege entfallen. Sie unterliegt keinen weltpolitischen Abhängigkeiten und ist damit krisensicher.
- Geothermische Energieanlagen benötigen nur geringe Flächen. Die räumlichen Auswirkungen an der Oberfläche sind begrenzt.
- Geothermische Energie ist umweltfreundlich und CO₂-arm. Bei der Umwandlung von Erdwärme in Strom, aber auch bei der direkten Wärmenutzung wird wenig CO₂ freigesetzt.
- Geothermische Energie ist eine günstige erneuerbare Energieressource. Zwar hängt die Gesamtwirtschaftlichkeit von geothermischen Anlagen insbesondere bei Anlagen zur Stromerzeugung von der Fündigkeit und der Entwicklung der Energiepreise ab. Prinzipiell zeigt sich aber, dass die Geothermie – verglichen mit anderen erneuerbaren Energien – trotz hoher Anfangsinvestitionen zu den günstigsten Energieressourcen gezählt werden kann (Strom für heute und morgen. Axpo-Studie «Stromperspektiven 2020», Axpo Holding AG, 2007, Baden). Grund sind die vergleichsweise tiefen Betriebskosten eines tiefegeothermischen Kraftwerks.

Diese Vorteile sind beachtlich. Ihnen stehen die Unsicherheiten gegenüber, die sich daraus ergeben, dass die Erfahrungen und das Know-how im Umgang mit der Geothermie noch gering sind. Die Nutzung der Erdwärme benötigt noch Wissenszuwachs und Technikentwicklung.

2 Schwerpunkte des Gesetzesentwurfs

2.1 Vorgehen

Wie oben dargelegt (Kap. 1.2 Rechtliche Grundlagen), ist das Recht auf die Nutzung des Untergrunds in Tiefen ausserhalb des privaten Interessenbereichs in der kantonalen Rechtsordnung, nämlich im Gesetz betreffend das Berg-Regal, lediglich insoweit geregelt, als es um das Suchen und die Ausbeutung von Bodenschätzen geht. Für andere Nutzungen ausserhalb des durch das Privatrecht geschützten Eigentums (Art. 667 ZGB) fehlt eine Regelung. Diese Regelungslücke ist im Hinblick auf weitere Aktivitäten im Kanton Luzern zu schliessen, indem diese Nutzungen – auch wegen der damit verbundenen Nutzungskonflikte, Risiken und Gefahren – dem öffentlichen Recht zu unterstellen sind. Als Grundlage dafür bietet sich das Gesetz betreffend das Berg-Regal an, regelt dieses doch bereits einen Teilbereich der Nutzung des Untergrunds. Da es sich bei diesem Gesetz um einen bald hundertjährigen Erlass handelt, soll es sowohl inhaltlich als auch formal einer Totalrevision unterzogen werden.

2.2 Ziele

Mit dem vorliegenden Entwurf eines Gesetzes über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds, welches das geltende Gesetz betreffend das Berg-Regal ablösen soll, werden folgende Ziele verfolgt:

- Die Nutzung des Untergrunds soll, soweit dies auf kantonaler Gesetzesstufe möglich und nötig ist, umfassend geregelt werden.
- Dabei sind günstige Rahmenbedingungen für erwünschte Nutzungen des Untergrunds zu schaffen, insbesondere zur Nutzung von erneuerbaren Energien.
- Die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds sind grundsätzlich zu ermöglichen und zu fördern, aber im Interesse der Sicherheit von Menschen und Sachen und zum Schutz der Umwelt zu steuern.
- Mit der rechtlichen Normierung der Nutzung des Untergrunds soll Rechtssicherheit für den Kanton, die Gemeinden, die Bevölkerung und für Investoren erreicht werden.

- Das Bewilligungs- und das Konzessionsverfahren, die Zuständigkeiten und weitere Themen sind mit den entsprechenden Lösungen aus nahen Rechtsgebieten (Raumordnungs-, Wassernutzungs-, Enteignungsrecht usw.) zu koordinieren.
- Die Verfahren sind zu vereinfachen, um unnötigen Aufwand bei der Verwaltung und bei den Gesuchstellenden zu vermeiden.

2.3 Hauptpunkte

2.3.1 Grundsätze

Das heutige kantonale Recht regelt die Nutzung des Untergrunds nur so weit, als es um die Ausbeutung von Bodenschätzen geht. Für andere Nutzungen, insbesondere der Erdwärme, fehlt eine gesetzliche Regelung. Um diese Lücke zu füllen, wird der Gegenstand des bisherigen Gesetzes betreffend das Berg-Regal auf die Nutzung des Untergrunds ausgedehnt. Das neue Gesetz regelt also neben der Gewinnung von abschliessend aufgezählten Bodenschätzen generell die Nutzung des Untergrunds (§§ 1 Abs. 1 und 2 Abs. 1 Entwurf). Um mit der bundesrechtlichen Regelung des Eigentums an Grund und Boden (Art. 667 Abs. 1 ZGB) nicht in Konflikt zu kommen, umfasst der dem kantonalen öffentlichen Recht unterstehende Teil des Untergrunds nur jenen Bereich des Erdinnern, der sich ausserhalb des nach Privatrecht geschützten Eigentumsbereichs befindet (§ 2 Abs. 2 Entwurf).

Mit der Ausdehnung des kantonalen Regalrechts auf den Untergrund wird die Verfügung darüber wie bei den Bodenschätzen als staatliches Monopol dem Kanton vorbehalten. Dieser kann das mit dem Verfügungsrecht verbundene Nutzungsrecht selber ausüben oder Dritten übertragen (§ 3 Entwurf). Insbesondere in Bezug auf die Geothermie wird die Übertragung des Nutzungsrechts auf Dritte im Vordergrund stehen. Allerdings soll sich der Kanton an Vorhaben Dritter zur Gewinnung von Bodenschätzen und zur Nutzung des Untergrunds beteiligen oder solche unterstützen können (§ 6 Entwurf).

Übt der Kanton sein Nutzungsrecht nicht selber aus, sind die Gewinnung von Bodenschätzen und insbesondere die Nutzung des Untergrunds, der mehr und mehr für die unterschiedlichsten Zwecke in Anspruch genommen wird, nur zuzulassen, wenn sie nicht bloss privaten Interessen dienen, sondern auch den öffentlichen Interessen gebührend Rechnung getragen werden kann. Überdies soll der Aufwand für diese Nutzungen in einem vernünftigen Verhältnis zum angestrebten Ertrag stehen (§ 1 Abs. 2 Entwurf). Ob diese Voraussetzungen erfüllt sind, ist vor der Erteilung einer Konzession für die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds zu prüfen. Ein Rechtsanspruch auf solche Aktivitäten soll nicht eingeräumt werden (§ 10 Abs. 2 Entwurf).

2.3.2 Bewilligung und Konzession

Im Gegensatz zum geltenden Gesetz betreffend das Berg-Regal, wonach sowohl das Schürfen als auch das Ausbeuten von Bodenschätzen einer Verleihung (Konzession) bedürfen, sieht unser Gesetzesentwurf für Tätigkeiten, die im Hinblick auf eine spätere Gewinnung von Bodenschätzen oder eine Nutzung des Untergrunds durchgeführt werden, bloss eine Bewilligungspflicht vor. Über solche Erkundungsmassnahmen hinausgehende Tätigkeiten, welche die eigentliche Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds beinhalten, sind indes konzessionspflichtig (§ 4 Abs. 1 und 2 Entwurf). Von der Bewilligungs- und Konzessionspflicht ausgenommen werden sollen Erdwärmesonden bis zu einer Tiefe von 400 Meter, die heute eine häufige Nutzung des Untergrunds darstellen, sowie die Nutzung des Untergrunds für Infrastrukturmassnahmen (§ 4 Abs. 3 Entwurf). Für diese Nutzungen des Untergrunds bestehen bereits Bewilligungsverfahren, in denen die Vorhaben ausreichend geprüft und allenfalls nötige Auflagen verfügt werden können, sodass auf ein weiteres Prüfverfahren nach dem vorliegenden Gesetz verzichtet werden kann.

Die Durchführung von Erkundungsmassnahmen soll einer Bewilligung des zuständigen Departementes bedürfen (§ 7 Abs. 1 Entwurf). Aufgrund der Sachbereiche, welche solche Massnahmen regelmässig betreffen können, soll das Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement als Bewilligungsbehörde bezeichnet werden. Vor der Erteilung einer Bewilligung, die entsprechend dem Zeitbedarf für die Durchführung der Erkundungsmassnahmen befristet wird (§ 7 Abs. 2 Entwurf), ist die Standortgemeinde anzuhören (§ 8 Abs. 2 Entwurf). Damit eine Bewilligung erteilt werden kann, hat sich der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin über die erforderlichen Kenntnisse und

die Finanzierung auszuweisen (§ 8 Abs. 1 Entwurf). Sind für Erkundungsmassnahmen Eingriffe ins Privateigentum und die Erstellung von Bauten oder Anlagen notwendig, hat der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin für die notwendigen dinglichen Rechte und die Erlangung von gegebenenfalls weiteren erforderlichen Bewilligungen zu sorgen (§ 9 Entwurf). Je nach Art und Umfang der Erkundungsmassnahmen soll es möglich sein, dass für das gleiche Gebiet mehreren Interessenten eine Bewilligung erteilt wird (vgl. § 8 Abs. 3 Entwurf). Bewilligungen erlöschen durch Ablauf, Verzicht oder Widerruf (§ 19 Entwurf).

Wer Bodenschätze gewinnen oder den Untergrund nutzen will, benötigt eine Konzession des Regierungsrates, deren Erteilung grundsätzlich in seinem Ermessen liegt (§ 10 Abs. 1 und 2 Entwurf). Um künftigen veränderten Verhältnissen, insbesondere auch der technischen Entwicklung, Rechnung tragen zu können, soll eine Konzession auf höchstens 40 Jahre befristet werden, wobei für begründete Fälle die Möglichkeit einer längeren Dauer vorgesehen ist (§ 10 Abs. 3 Entwurf). Im Gegensatz zum Bewilligungsverfahren wird im Rahmen des Konzessionsverfahrens eine öffentliche Auflage des Gesuchs mit Einsprachemöglichkeit durchgeführt (§ 11 Abs. 4 und 5 Entwurf). Die Erteilung einer Konzession setzt voraus, dass die auf das konzessionspflichtige Vorhaben anwendbaren Vorschriften des öffentlichen Rechts eingehalten werden und dem Vorhaben keine überwiegenden öffentlichen Interessen entgegenstehen. Zudem hat der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin insbesondere den Nachweis zu erbringen, dass von der vorgesehenen Nutzung keine Gefahr für Menschen und Tiere, deren Lebensräume und die Umwelt ausgeht (§ 12 Abs. 1 und 2 Entwurf), was vor allem bei Vorhaben für die Nutzung des Untergrunds von Bedeutung ist. Ist der freihändige Erwerb der für ein konzessionspflichtiges, im öffentlichen Interesse liegendes Vorhaben erforderlichen dinglichen Rechte nicht möglich, soll – im Unterschied zur Regelung bei Erkundungsmassnahmen (vgl. § 9 Entwurf) – unser Rat gleichzeitig mit der Konzession das Enteignungsrecht erteilen können (§ 14 Entwurf). Da eine Konzession für die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds – anders als eine Bewilligung für Erkundungsmassnahmen – für ein bestimmtes Gebiet und einen bestimmten Zeitraum nur einmal erteilt werden kann, soll bei mehreren Gesuchstellerinnen und Gesuchstellern in der Regel den Vorzug erhalten, wer in technischer und finanzieller Hinsicht die beste Gewähr für eine umfassende und rasche Ausführung der konzessionierten Arbeiten bietet (§ 12 Abs. 3 Entwurf). Wie Bewilligungen erlöschen Konzessionen durch Ablauf, Verzicht oder Widerruf (§ 19 Entwurf).

2.3.3 Verfahrenskoordination

Mit der am 1. Januar 2002 in Kraft getretenen Änderung des Planungs- und Baugesetzes (SRL Nr. 735) vom 8. Mai 2001 wurde auf Verfahrensebene ein beschränktes Konzentrationsprinzip für kantonale Bewilligungen und Verfügungen für Bauten und Anlagen eingeführt. Auch der zu jener Zeit schon in Kraft stehende, auch heute noch geltende § 25 des Einführungsgesetzes zum Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 30. März 1998 (SRL Nr. 700) sieht vor, dass mit der regierungsrätlichen Projektbewilligung für Deponien und Abfallanlagen alle erforderlichen Bewilligungen kantonaler Behörden erteilt werden. Dieses beschränkte Konzentrationsprinzip auf kantonaler Ebene ist weiter in das seit 1. Juli 2003 geltende Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz vom 20. Januar 2003 (SRL Nr. 770) aufgenommen worden. Nach dessen § 14 ist mit der Erteilung der Konzession für eine Wassernutzung zugleich über alle weiteren in der gleichen Sache erforderlichen Bewilligungen kantonaler Behörden zu entscheiden.

Diese Ausgestaltung der Verfahrenskoordination ist auch im vorliegenden Gesetz vorgesehen (§ 12 Abs. 4 Entwurf). Mit der Konzession für die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds ist zugleich über alle weiteren in der gleichen Sache erforderlichen Bewilligungen und Verfügungen kantonaler Behörden zu entscheiden. Im Unterschied zu den oben angeführten Entscheiden, die nur eine Bewilligungskonzentration auf kantonaler Ebene vorsehen, soll hier der konzentrierte Konzessionsentscheid des Regierungsrates auch alle Bewilligungen und Verfügungen kommunaler Behörden – also insbesondere auch die Baubewilligung – enthalten. Diese Lösung ist zweckmässig und der Sache dienlich, sind doch regelmässig bereits im regierungsrätlichen Entscheid über das Konzessionsgesuch alle wichtigen Fragen zu behandeln, die auch Gegenstand der Baubewilligung sein können. Aus demselben Grund umfasst auch eine Bewilligung für die Inanspruchnahme eines öffentlichen Gewässers durch eine Baute oder Anlage nach § 32 des Wasserbaugesetzes vom 30. Januar 1979 (SRL Nr. 760) auch die Baubewilligung. Hinzu kommt hier, dass die betroffenen Gemeinden im Rahmen ihrer Stellungnahme zum Konzessionsgesuch (vgl. § 11 Abs. 3 Entwurf) ihre Anliegen einbringen können, denen im Konzessionsentscheid Rechnung getragen werden kann.

2.3.4 Abgaben

Mit der Übertragung des Nutzungs- und mithin des Verfügungsrechts über Bodenschätze oder den Untergrund an Dritte verschafft der Kanton diesen vermögenswerte Vorteile. Als Ausgleich sollen die Inhaberinnen und Inhaber von Konzessionen – wie bereits nach dem geltenden Gesetz betreffend das Berg-Regal – eine jährliche Konzessionsabgabe leisten, die in der Konzession festgelegt wird. Bei der Bemessung der Konzessionsabgabe, deren Höhe angemessen sein muss, sollen insbesondere der Marktwert des zu gewinnenden Rohstoffs, der durch die konzessionierte Nutzung mögliche Gewinn sowie das öffentliche Interesse an dieser Nutzung berücksichtigt werden (§ 21 Entwurf).

Auf die im Vernehmlassungsentwurf des Gesetzes noch vorgesehene Oberflächengebühr, welche Inhaberinnen und Inhaber von Bewilligungen für Erkundungsmassnahmen (in jenem Entwurf noch als Vorbereitungsmassnahmen bezeichnet) leisten sollten, wird verzichtet. Diese Abgabe stiess in der Vernehmlassung insbesondere wegen des gesamthaft geringen Ertrags mehrheitlich auf Ablehnung. Die Aufwendungen der Bewilligungsbehörde sollen durch die Erhebung von Gebühren für Verfahrenskosten abgegolten werden.

3 Geothermie

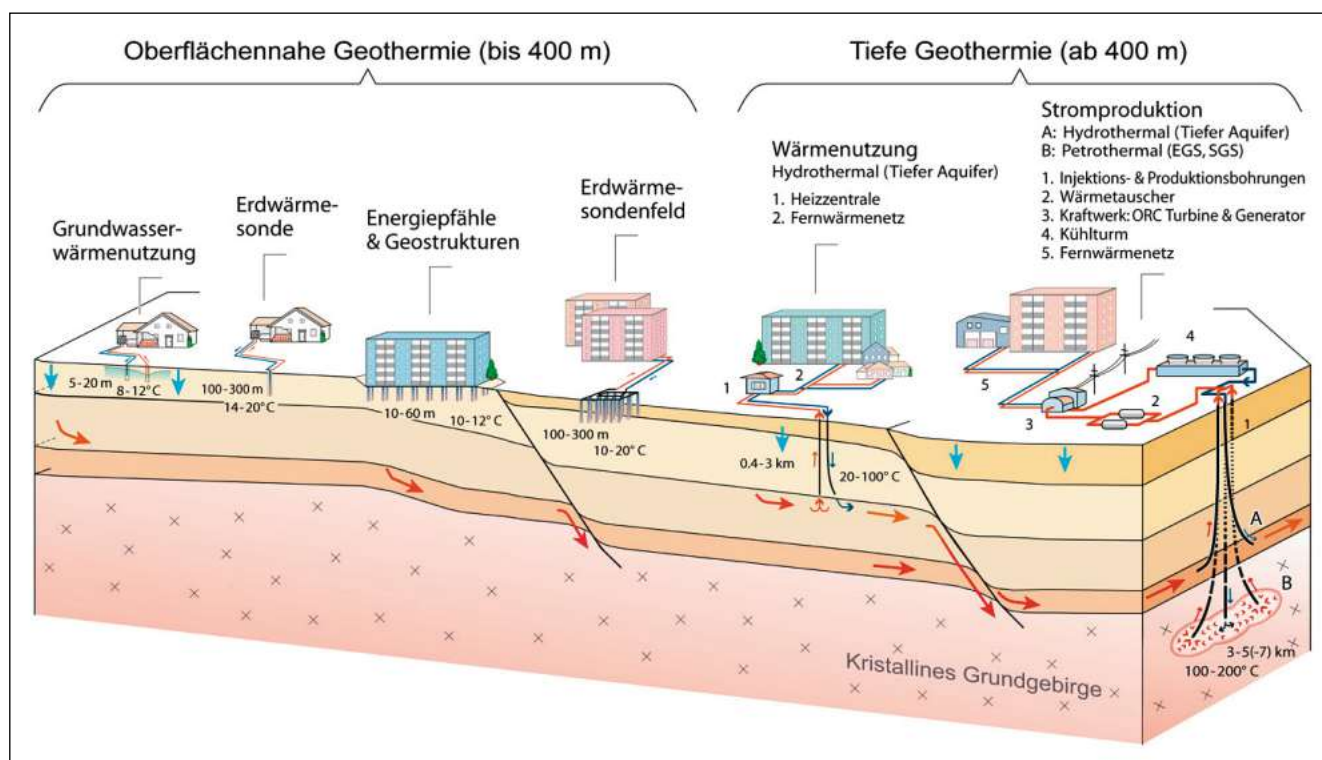
3.1 Wärme aus dem Erdinneren

Der Begriff «Geothermie» bezeichnet die in Form von Wärme gespeicherte Energie in der Erde. Rund 99 Prozent der Erdkugel sind heisser als 1000°C. Diese Wärme stammt zum Teil noch aus der Entstehung der Erde vor rund 4,5 Milliarden Jahren. Seither produziert die Erde weiterhin Wärme durch Zerfallsprozesse von Gesteinen im Erdinneren. Diese Wärme wird an die Erdoberfläche transportiert und gelangt dort in die Atmosphäre. Da die Erdwärme ständig neu gebildet wird und nachfliesst, ist sie eine auf lange Sicht erneuerbare, emissionsfreie und vor Ort nutzbare Energiequelle. Die Temperatur steigt im Untergrund mit zunehmender Tiefe stetig an. Die Zunahme beträgt im Durchschnitt 3°C pro 100 Meter Tiefe. Im Untergrund von Luzern beträgt die Temperatur in 5000 Meter Tiefe rund 150°C. Weltweit gesehen ist der Wärmefluss in Gebieten mit aktiver Vulkanbildung höher und wird in solchen Regionen entsprechend oft für die Energiegewinnung genutzt.

3.2 Nutzungsformen der Geothermie

Die Wärme aus dem Untergrund bietet eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten auf unterschiedlichen Temperatur- beziehungsweise Tiefenniveaus. Das Spektrum reicht von der oberflächennahen Erschliessung durch Heiz- und Kühlsysteme mit Tiefen von maximal einigen 100 Metern bis zur Stromproduktion aus Tiefen von 3000 bis über 5000 Metern. So wird denn auch zwischen der oberflächennahen Geothermie und der Tiefengeothermie unterschieden. Die verschiedenen Nutzungsarten werden in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie in den unterschiedlichen Tiefenbereichen (Grafik modifiziert nach CREDE, Neuenburg)



3.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie reicht bis in eine Tiefe von 400 Metern. Sie dient der Wärme- oder Kälteerzeugung. Anlagentypen in diesem Bereich sind die Sole-Wasser-Anlagen wie Erdwärmesonden, Erdregister, Erdwärmekörbe und Energiepfähle, bei denen die Wärme direkt dem Erduntergrund entzogen wird. Bei den Wasser-Wasser-Anlagen hingegen wird die Wärme dem Grundwasser oder dem Seewasser entnommen. Bei dieser untiefen Geothermie wird die Temperatur der Wärmequelle mittels Wärmepumpe angehoben und meist zu Heizzwecken verwendet. In der Schweiz wird die oberflächennahe Nutzung insbesondere in Form von Erdwärmesonden-Heizsystemen betrieben.

Die oberflächennahe Geothermie ist technisch ausgereift und etabliert. Auf diesem Gebiet gehört die Schweiz im internationalen Vergleich zur Spitze. In keinem anderen Land sind pro Quadratkilometer Fläche derart viele geothermische Wärmepumpenanlagen installiert. Im Kanton Luzern wurden bis heute insgesamt gegen 5000 solche Anlagen installiert, die meisten als Erdwärmesonden. Sie produzieren aus Erdwärme eine Leistung von total 60 Megawatt. Nutzungseinschränkungen sind vor allem in Grundwassergebieten gegeben. Die Dienststelle Umwelt und Energie stellt auf ihrer Homepage als Planungsgrundlage eine Eignungskarte für Erdwärmesonden zur Verfügung.

3.2.2 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie erschliesst den Tiefenbereich von 400 bis über 5000 Metern. Die Wärmenutzung ist aufgrund der deutlich höheren Temperaturen direkt, das heisst ohne Wärmepumpen, möglich. Bei Temperaturen von über 100°C kann die Wärme durch technische Verfahren in Strom umgewandelt werden. Eine deutliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit wird erzielt, wenn in Stromproduktionsanlagen gleichzeitig auch die anfallende Restwärme genutzt wird.

Die Tiefengeothermie steht als junge, innovative Technologie noch in der Entwicklung. Aufgrund des grossen Potenzials ist die Tiefengeothermie allerdings bedeutend für eine nachhaltige Energieversorgung. Stromproduktionsanlagen aus tiefengeothermischer Wärmenutzung sind in der Schweiz gegenwärtig noch keine verwirklicht. Mehrere Projekte, die auf eine zukünftige Wärme- und Stromgewinnung abzielen, befinden sich in der Planungsphase.

3.2.3 Geothermische Produktion weltweit

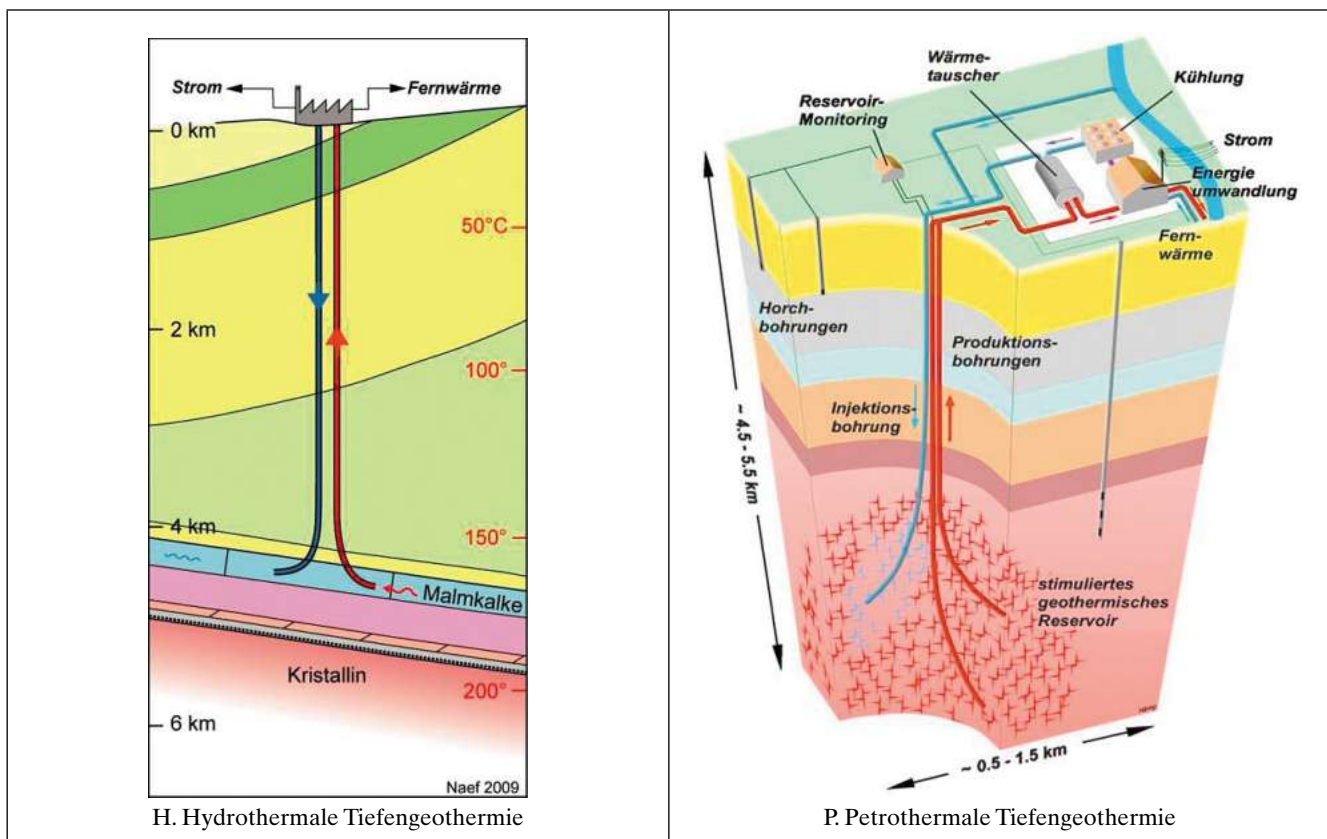
Weltweit steigt die Erdwärmennutzung kontinuierlich an, sowohl bei der Wärmeerzeugung als auch bei der Stromproduktion. Dabei ist die Art der Produktion von der geologischen Situation abhängig. Länder, in denen hohe Temperaturen bereits in geringen Tiefen angetroffen werden (z.B. in Gegenden mit vulkanischen Aktivitäten), nutzen die geothermische Energie schon seit langer Zeit. Insgesamt waren gemäss Geothermie.CH im Jahr 2006 in 24 Ländern 9000 Megawatt (MW) elektrische Leistung für die Stromproduktion und in 71 Ländern 28000 MW thermische Leistung für die Wärmeproduktion installiert. Die USA und die Philippinen stehen mit installierten Leistungen von jeweils rund 2000 MW an der Spitze der Länder, die aus Geothermie Strom produzieren. Dahinter folgen Mexiko und Indonesien vor dem europäischen Spitzenreiter Italien mit über 700 MW. Im Vergleich dazu erbringt das Kernkraftwerk Gösgen eine Leistung von 1000 MW und das Wasserkraftwerk Grande Dixence eine solche von gut 1200 MW. Dieser grösste Wasserkraftkomplex der Schweiz deckt rund 4 Prozent der schweizerischen Stromnachfrage ab.

3.3 Systeme tiefengeothermischer Wärmegewinnung

3.3.1 Allgemein

Die Nutzung der Geothermie als Energiequelle ist aus jedem Tiefenbereich möglich. Die Wirtschaftlichkeit der Anlagen beschränkt sich mit der verfügbaren Technologie auf etwa 6000 Meter Tiefe. Grundsätzlich kann je nach den geologischen Verhältnissen zwischen zwei Arten tiefengeothermischer Systeme unterschieden werden, den hydrothermalen und den petrothermalen Systemen. Bei beiden wird dem Untergrund mit Hilfe von Wasser Wärme entzogen. Aus Abbildung 3 werden die zentralen Unterschiede ersichtlich.

Abbildung 3: Hydrothermale versus petrothermale Tiefengeothermie-Anlagen: H. hydrothermale Systeme, welche tief im Untergrund vorkommende natürliche Aquifere, das heisst wasserführende Schichten, nutzen (blaue Einheit «Malmkalke»), und P. petrothermale Systeme, die den dichten Untergrund erschliessen, indem durch künstlich generierte Wasserwegsamkeiten ein Wärmetauscher erzeugt wird (Grafik H: Naef, 2009, Grafik P: Häring, 2007)



Durch eine oder mehrere Förderbohrungen wird aus dem Untergrund heisses Wasser hochgepumpt, das an der Oberfläche entweder zu Heizzwecken genutzt oder in Strom umgewandelt wird. Über eine Injektionsbohrung wird das Wasser nach der Abkühlung wieder in die Tiefe zurückgeführt. Dort fliesst es langsam durch das heisse Gestein in Richtung Förderbohrung zurück und erwärmt sich dabei wieder. Die Erde fungiert als eine Art überdimensional grosser «Durchlauferhitzer mit riesigen Wärme-tauscherflächen». Im Folgenden werden die hydrothermalen und die petrothermalen Systeme erläutert.

3.3.2 Hydrothermale Systeme

Bei den hydrothermalen Systemen werden tief im Untergrund natürlich vorkommende wasserführende Gesteinsschichten genutzt. Voraussetzung dafür ist, dass im Untergrund geeignete Schichten vorhanden sind, die miteinander verbundene Hohlräume besitzen und darin Wasser führen. Bei nicht ausreichender Durchlässigkeit der Gesteinsschicht kann in bestimmten Fällen durch eine chemische Stimulation (Säuerung) eine Steigerung der Produktivitätsrate erzielt werden. Wasserführende Gesteinsschichten im tiefen Untergrund finden sich in der Natur nur lokal begrenzt. Meist sind sie wegen begrenztem Kenntnisstand nicht ohne umfassende Untersuchung bestimmbar. In der Schweiz kommen insbesondere die Malmkalkschichten für die hydrothermale Nutzung in Frage. Zurzeit werden vertiefte Studien über die Nutzbarkeit der vorhandenen Gesteinsschichten für geothermische Zwecke unternommen.

3.3.3 Petrothermale Systeme

Bei den petrothermalen Systemen liegen im Untergrund keine natürlich vorkommenden wasserführenden Gesteinsschichten vor. Damit Wasser durch das heisse Gestein zirkulieren und sich dabei erwärmen kann, müssen die notwendigen unterirdischen Wasserspeicher zunächst künstlich erzeugt beziehungsweise erweitert werden. Dafür wird so lange Wasser unter hohem Druck in den Untergrund gepresst, bis die Gesteinsschicht aufbricht. Dieser Vorgang wird auch als Reservoir-Stimulation bezeichnet. In der Literatur werden petrothermale Systeme teilweise auch als Enhanced oder Engineered Geothermal Systems (EGS) beziehungsweise als Stimulierte Geothermische Systeme (SGS) bezeichnet. Danach wird von oben Wasser in eine Gesteinsschicht eingeführt, welches dann im geschlossenen System zirkuliert. Im Kanton Luzern kommt für das petrothermale System insbesondere das tief liegende kristalline Grundgebirge in Frage.

3.4 Nutzungsformen der tiefengeothermischen Wärme

Der Verwendungszweck der gewonnenen Wärme ist grundsätzlich unabhängig vom gewählten tiefengeothermischen System. Die Wärmeenergie kann entweder direkt als Wärme oder auch zur Stromumwandlung genutzt werden, wobei Letztere mit einer Nutzung der Restwärme kombiniert wird.

3.4.1 Direkte Wärmenutzung aus Tiefengeothermie

Für die Wärmenutzung aus Tiefengeothermie eignen sich Tiefengewässer mit Temperaturen zwischen 40 und 150 °C. Das Wasser wird gewöhnlich aus 1000 bis 4500 Metern Tiefe über eine Förderbohrung an die Oberfläche gebracht, wo es den wesentlichen Teil seiner Wärmeenergie per Wärmeübertrager an einen zweiten, sekundären Heiznetz-kreislauf abgibt. Das ausgekühlte Wasser wird anschliessend über eine zweite Bohrung mit einer Pumpe in den Untergrund gepresst, und zwar in die Schicht, aus der es entnommen wurde. Solche Anlagen können über Nah- oder Fernwärmenetze einen wesentlichen Anteil der umliegenden Wärmeversorgung sicherstellen.

3.4.2 Stromerzeugung aus tiefeingeothermischer Wärme

Bei der Stromerzeugung aus tiefeingeothermischer Wärmegegewinnung wird Dampf für den Antrieb einer Turbine benötigt. Liegt die gewonnene Temperatur über 150 °C, kann das dampfförmige Wasser direkt zum Antrieb einer Turbine genutzt werden. Solche Verhältnisse erfordern entweder spezielle geologische Verhältnisse, wie sie beispielsweise in vulkanisch aktiven Gebieten vorkommen, oder hinreichend tiefe Bohrungen.

Werden weniger tiefe Bereiche geothermisch erschlossen, ist das heisse Wasser noch im flüssigen Aggregatzustand. Da aber nur Dampf über eine Turbine geleitet werden kann, wird für die Stromerzeugung ein zweites Kreislaußsystem im Kraftwerk notwendig. In diesem wird ein Arbeitsmittel (organische Flüssigkeit) eingesetzt, dessen Siedetemperatur deutlich geringer ist als dasjenige von Wasser. Gibt nun das geförderte tiefeingeothermische Wasser seine Wärme dem Arbeitsmittel ab, kann dieses wegen seiner tieferen Siedetemperatur beispielsweise bereits bei 80 °C verdampfen und die Turbine antreiben.

Die heute etablierten Verfahren sind der Organic-Rankine-Cycle (ORC) und der Kalina-Prozess. In beiden Fällen erfolgt die Dampfproduktion durch ein bereits bei deutlich geringeren Temperaturen und Drücken siedendes Medium. Sie unterscheiden sich jedoch in einer Vielzahl an Parametern. Dies betrifft das eingesetzte Arbeitsmittel im Sekundärkreislauf, den Systemaufbau, die benötigte Fläche, die Stromumwandlungseffizienz, die Kraftwerksverfügbarkeit (Betriebsstunden) sowie die Investitionskosten. Die Funktionsweise einer petrothermalen Anlage zur Stromerzeugung mit gekoppelter Fernwärmenutzung wird in der Darstellung im Anhang ersichtlich.

Gegenwärtig liegt der durchschnittliche Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Wärme in Strom bei etwa 10 bis 13 Prozent (Paul Scherrer Institut, 2005). Das Leistungsspektrum einer tiefeingeothermischen Anlage zur Stromproduktion mit zwei bis drei Tiefbohrungen liegt nach heutigen Erkenntnissen bei etwa 1 bis 6 Megawatt.

Die Forschung und die Entwicklung für zukünftige Technologien zur tiefeingeothermischen Stromgewinnung konzentriert sich hauptsächlich auf die Steigerung der Effizienz bekannter Systeme. Dies betrifft insbesondere die Bohrtechnik, die Optimierung technischer Verfahren sowie die Systeme zur Umwandlung von Wärme in Strom.

3.5 Kenntnisstand und Nutzungspotenzial der Tiefeingeothermie

3.5.1 Grundsätzlich hohes Potenzial der Tiefeingeothermie

Nach heutigem Kenntnisstand können tiefeingeothermische Kraftwerke einen bedeutenden Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung der Schweiz leisten. Allein ein Kubikkilometer eines 200 °C heissen Gesteins liefert bei einer Abkühlung um 20 °C theoretisch genügend Wärme, um während 20 Jahren Strom mit einer Leistung von 10 Megawatt zu erzeugen, was dem Stromverbrauch einer Stadt mit rund 25 000 Einwohnerinnen und Einwohnern entspricht.

3.5.2 Stand der Kenntnisse über den Untergrund

Für eine erfolgreiche Planung und Ausführung von tiefeingeothermischen Projekten sind gute Kenntnisse über den Untergrund betreffend natürliche Wasserdurchlässigkeit, Temperaturverlauf, geologische Strukturen und Seismizität unerlässlich. In der Schweiz ist der tiefe Untergrund diesbezüglich allerdings erst lückenhaft erforscht. Das Wissen beschränkt sich im Wesentlichen auf die Daten der Erdöl- und Erdgasexploration der letzten 60 Jahre sowie auf die Erkundungsmassnahmen der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) in der Nordschweiz. Daneben sind lokale Kenntnisse aus vereinzelt Bohrungen und seismischen Messungen verfügbar. In Politik, Wirtschaft und Forschung sind Bestrebungen bezüglich systematischer Vorgehensweise in der tiefeingeothermischen Exploration im Gang, und es zeichnet sich auch eine verstärkte Koordination ab. In diesem Zusammenhang ist auf die Notwendigkeit einer Regelung des Zugangs zu den durch Messungen und Bohrungen gewonnenen wissenschaftlichen Daten hinzuweisen (vgl. § 7 Abs. 3 des Entwurfs und unsere Erläuterungen dazu in Kap. 5).

3.5.3 Ressourcenerkundung

Zur Erkundung tiefegeothermischer Ressourcen werden sowohl direkte als auch indirekte Methoden herangezogen. Bohrungen als einzige direkte Erkundungsmöglichkeit liefern genaue Informationen über die geologischen Verhältnisse in der Tiefe. Da Bohrungen aber mit hohen finanziellen Kosten verbunden sind, werden zunächst indirekte, geophysikalische Erkundungsmethoden angewandt. Diese messen physikalische Parameter wie unter anderen Dichte, elektrische Leitfähigkeit und Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen des Untergrunds. Daraus können indirekt Schlussfolgerungen beispielsweise über die Gesteinsart, deren Lagerungsverhältnisse und über Störzonen im Untergrund gezogen werden. Durch die Kombination aller gewonnenen Erkenntnisse kann ein dreidimensionales Modell des Untergrunds erstellt werden. Die wichtigsten Erkundungsmethoden für die Tiefegeothermie sind Seismik und Bohrungen.

3.5.3.1 Seismik

Bei der seismischen Erkundung werden Schwingungen mithilfe schwacher Sprengungen in Bohrlöchern oder von Vibratoren an der Oberfläche erzeugt. Die Sprengungen erfolgen in un tiefen Bohrlöchern und werden in der Umgebung auch nicht nennenswert registriert. Die elastischen Wellen werden im Untergrund an Schichtgrenzen reflektiert und können an der Erdoberfläche von Geophonen gemessen und danach ausgewertet werden. Bei der Vibrationsseismik fahren schwere Fahrzeuge im Gelände auf und erzeugen durch das Fallenlassen von Platten Schwingungen im Untergrund. Die Kosten seismischer Erkundungen liegen je nach Umfang und Aufwand in der Grössenordnung von mehreren hunderttausend bis mehreren Millionen Franken.

3.5.3.2 Tiefbohrung

Tiefbohrungen ermöglichen einen direkten Einblick in die Geologie des Untergrunds. Anhand der geförderten Gesteinsbruchstücke kann die geologische Abfolge bestimmt werden. Durch geeignete geophysikalische Messungen und Tests im Bohrloch können darüber hinaus die Eigenschaften der verschiedenen Gesteinseinheiten sowie die Gebirgsverhältnisse exakter definiert werden. Hinsichtlich tiefegeothermischer Nutzungen sind insbesondere die Durchlässigkeitseigenschaften der Gesteinsschichten von Bedeutung. Die Kosten einer Bohrung mit einer Tiefe von 3000 bis 5000 Meter liegen in der Schweiz in der Grössenordnung von 15 bis 30 Millionen Franken.

Die Planung einer Tiefbohrung stellt ein sehr komplexes Unterfangen dar, bei dem die Zusammenarbeit von Spezialistinnen und Spezialisten unterschiedlicher Fachbereiche notwendig ist. Der gesamte Platzbedarf für eine Tiefbohrung ist abhängig von Typ und Grösse der Tiefbohranlage und entspricht etwa der Grösse eines Fussballfelds. Für die Ausführung der Bohrarbeiten ist in der Regel ein ununterbrochener Bohrbetrieb vorgesehen. Dabei wird jeweils mit einer Bohrdauer von ungefähr fünf Monaten pro Bohrung gerechnet.

3.5.4 Tiefegeothermische Projekte in der Schweiz und im benachbarten Ausland

Laufende Projekte liefern wichtige und wertvolle Informationen über die Nutzung der Erdwärme in grosser Tiefe. Die nachfolgend kurz beschriebenen Standorte zeigen exemplarisch die Möglichkeiten, aber auch die Schwierigkeiten solcher Projekte auf.

3.5.4.1 Riehen

Das erste geothermische Heizkraftwerk der Schweiz wurde im Wärmeverbund Riehen im Jahr 1994 in Betrieb genommen. Neben 180 Liegenschaften in der Schweiz wird auch grenzüberschreitend ein grosses Neubaugebiet im deutschen Lörrach mit geothermischer Energie aus dem Heizkraftwerk versorgt. Als Kernstück zur Nutzung der geothermischen Energie in Riehen (BL) dienen zwei Wärmepumpen-Anlagen.

Diese bestehen aus je einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe und einem Blockheizkraftwerk. Das Wasser wird aus Kalkschichten in 1560 Meter Tiefe bei einer Temperatur von 64°C gefördert. Die Zirkulation erfolgt in einer Doubletten-Anlage, wobei die beiden Bohrungen einen Kilometer auseinander liegen. Die Geothermie stellt 50 Prozent des Wärmebedarfs dieses Fernwärmenetzes sicher.

3.5.4.2 Basel

Die Trägerin des Projekts in Basel, die Geopower-Basel AG, an der der Kanton Basel-Stadt gut 40 Prozent hält, baute eine Anlage auf der Grundlage einer ersten Probebohrung im Jahr 2005 auf. Es wurde eine petrothermale Nutzung des Untergrunds im Gebiet Kleinhüningen angestrebt. Nach der Bohrung in eine Tiefe von 5000 Meter wurde durch das Einpressen von Wasser die Zerklüftung des kristallinen Gesteins vorangetrieben. Dies führte am 8. Dezember 2006 in der Region Basel unerwartet zu einem Erdbeben der Magnitude 3,4. Das Projekt wurde daraufhin sistiert. Es folgten mehrere kleine Nachbeben. Schadenersatzforderungen wurden mit mehreren Millionen Franken vergütet.

Im Jahr 2009 wurde im Auftrag des Kantons Basel-Stadt eine Risikoanalyse zum Projekt durchgeführt. Diese kommt zum Schluss, dass der Standort Basel unter dem Aspekt des seismischen Risikos und auf der Basis der heute verfügbaren Technik nicht geeignet ist, um ein geothermisches Reservoir im kristallinen Grundgebirge künstlich zu erzeugen und zu nutzen. Aufgrund dieser Ergebnisse hat der Kanton Basel-Stadt Ende 2009 entschieden, das Projekt in der beabsichtigten Form definitiv zu stoppen.

3.5.4.3 Zürich

Im Triemli-Quartier in Zürich wurde eine Erkundungsbohrung durch das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich durchgeführt, welche die Möglichkeiten für eine hydrothermale Nutzung aufzeigen sollte. Die im März 2010 beendete und bis auf eine Tiefe von 2700 Meter reichende Bohrung, die insgesamt 20 Millionen Franken kostete, hat gezeigt, dass die vorgefundenen Gesteinsformationen in ihrer Abfolge grundsätzlich den prognostizierten Formationen entsprechen. Allerdings ist die Mächtigkeit der unteren Süsswassermolasse geringer und weicher als prognostiziert. Die kristalline Schicht wurde somit bereits in einer Tiefe von gut 2400 Meter erreicht.

Durch die Bohrung wurde festgestellt, dass im Untergrund des Triemli-Quartiers die Temperatur pro 100 Meter Tiefe um 3,6°C und damit mehr als erwartet steigt. Prognostiziert war lediglich eine Zunahme von 3°C pro 100 Meter. Während der Erkundungsbohrung wurden jedoch keine Gesteinsschichten gefunden, die Wasser in genügender Menge führen. Die beabsichtigte hydrothermale Nutzung ist deshalb nicht möglich.

Die Wärme des Untergrunds soll nun dennoch mittels einer sogenannten tiefen Erdwärmesonde genutzt werden. Solche Sonden werden meist bei jenen Geothermiebohrungen eingerichtet, deren Thermalwasserergiebigkeit für eine Nutzung zu gering ist. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch 400 Megawattstunden nutzbare Energie pro Jahr gewonnen werden können. Diese Menge reicht aus, um etwa 200 Wohnungen in einem benachbarten Neubaugebiet mit Wärme zu versorgen.

3.5.4.4 St. Gallen

In der Stadt St. Gallen hat die Stimmbevölkerung im November 2011 mit einer Zustimmung von über 80 Prozent 159 Millionen Franken für ein hydrothermales Tiefengeothermieprojekt bewilligt. Dieser Betrag soll die notwendigen Bohrungen, den Ausbau des Fernwärmenetzes sowie die Erstellung des Heizkraftwerks ermöglichen. Die Kosten für die beiden geplanten Bohrungen belaufen sich auf 60 Millionen Franken. Aufgrund der vorangegangenen seismischen Messungen wird davon ausgegangen, dass sich in den aus Malmkalk bestehenden Karstschichten in einer Tiefe von 4500 Meter eine Zone mit starken Klüften befindet, durch deren Struktur sich pro Minute rund 3 Kubikmeter Wasser pumpen lassen sollen. Insgesamt erwartet man vom Projekt eine Heizleistung von 20 bis 25 MW und eine elektrische Leistung von 3 bis 5 MW. Die Arbeiten für die Bohrungen wurden 2012 in Angriff genommen.

3.5.4.5 EU-Projekt in Soultz-sous-Forêts, Elsass (Frankreich)

Das europäische petrothermale SGS-Projekt in Soultz-sous-Forêts startete vor 20 Jahren. Es handelt sich heute um das grösste und am weitesten fortgeschrittene geothermische Projekt zur Stromerzeugung mit Wärme aus grosser Tiefe. Inzwischen bestehen drei Bohrungen bis 5000 Meter Tiefe, mit denen bereits Zirkulationstests durchgeführt wurden. Die Bohrungen weisen in der Tiefe Abstände von 600 bis 700 Meter auf. Sukzessive sind mit hohem Druck Gesteinsklüfte erzeugt worden. Dabei hat man auch untersucht, wie die hydraulische Verbindung zwischen den Bohrungen im Untergrund funktioniert.

3.5.4.6 Anlagen in Süddeutschland (Bayern)

Im süddeutschen Gebiet liegen ideale geologische Voraussetzungen für die tiefengeothermische Nutzung vor. Diese Gegebenheiten werden daher an verschiedenen Standorten genutzt. Im Jahr 2009 ging in der Gemeinde Unterhaching, südlich von München, das erste geothermische Kraftwerk in Süddeutschland in Betrieb. Zudem wird die nicht benötigte Wärme durch eine ORC-Anlage in Strom umgewandelt. Gefördert wird Wasser mit einer Temperatur von 120°C aus gut durchlässigen Kalkschichten in einer Tiefe zwischen 3000 und 3600 Meter. Am Standort wird das hydrothermale Verfahren angewendet.

Weitere Anlagen im süddeutschen Gebiet stehen in Ausführung, so beispielsweise die Geothermieranlage in Kirchweidach (zwischen München und Salzburg). Dort wurde in zwei Bohrungen heisses Wasser aus Kalkschichten in einer Tiefe von 3900 Meter entdeckt. Am Standort wird ebenfalls das hydrothermale Verfahren angewendet. Eine Stimulierung der Gesteinsschichten zur zusätzlichen Reservoirbildung ist in diesen Gesteinsformationen nicht erforderlich. Geplant ist eine Geothermieranlage für ein kommunales Fernwärmekraftwerk.

3.5.4.7 Schlussfolgerungen für zukünftige Projekte

Die Ergebnisse aus den bisherigen Projekten in der Schweiz, in Frankreich und im süddeutschen Raum liefern für zukünftige Projekte wertvolle Informationen und Erkenntnisse. Geologisch ist der Untergrundaufbau in Süddeutschland vergleichbar mit jenem in der Schweiz. Es ist jedoch bekannt, dass die Gesteinsschichten in der Ost- und Zentralschweiz nicht dieselbe Durchlässigkeit aufweisen wie in Süddeutschland. Dies bedeutet, dass bei hydrothermalen Vorhaben wie in St. Gallen die wasserführenden Zonen in geologischen Schichten mit geklüfteten Strukturen zu suchen sind. Der Erfolg des Projekts von St. Gallen wird wegweisend sein für die gesamte Schweiz. Des Weiteren können aus den negativen Erfahrungen, die beispielsweise in Basel oder Zürich zu Projektabbruch respektive -redimensionierung geführt haben, bereits heute wichtige Erkenntnisse für zukünftige Projekte gewonnen werden. Eine auf diesen neuen Grundlagen aufbauende Projektphase vor der Bohrung wird somit noch stärker in den Mittelpunkt gerückt.

3.5.5 Finanzierungsmöglichkeiten tiefengeothermischer Projekte

3.5.5.1 Investitions- und Betriebskosten

Im Gegensatz zu anderen Energieträgern steht Erdwärme als Ressource mehr oder weniger überall frei zur Verfügung. Ist eine geothermische Anlage realisiert, so fallen vergleichsweise geringe Betriebskosten an. Die höchsten Kosten entstehen durch die Pumpen für die Förderung des Wassers. Bei den Investitionskosten ist es die Bohrung, die den grössten Kostenfaktor ausmacht. Verallgemeinernd lässt sich festhalten, dass bei Geothermieprojekten die Investitionskosten insgesamt doppelt so hoch sind wie die Betriebskosten. Darüber hinaus sind für Wärmenutzungen bei fehlenden Wärmeverteilnetzen die Kosten für die Bereitstellung dieser Infrastruktur relativ hoch.

Die Investitionskosten und das finanzielle Risiko bei Geothermieprojekten sind insbesondere in bisher geothermisch ungenutzten Gebieten aufgrund der noch fehlenden Erkenntnisse und Erfahrungen hoch. Gemäss einem im Auftrag des Bundes-

amtes für Energie erstellten Bericht von Hanser und Partner aus dem Jahr 2009 beträgt die Wahrscheinlichkeit des Nachweises der Fündigkeit bei einem Erstprojekt in einer nicht hinreichend untersuchten Region rund 30 Prozent. Die Erfolgswahrscheinlichkeit lässt sich mit der Anzahl realisierter Projekte in einer Region jedoch so weit erhöhen, dass ab dem vierten Projekt in der gleichen Region diese bei 80 Prozent liegt. Zudem sinken die Investitionskosten mit der Anzahl der Projekte durch kostenwirksame Lerneffekte um bis zu 25 Prozent. Dabei wurde beim entsprechenden Fallbeispiel unter anderen von einer Bohrtiefe von 3500 Meter und einer Jahresleistung von 3,6 MW ausgegangen. Die Reduktion des Risikos und der Investitionskosten führt dazu, dass Folgeprojekte eine höhere Attraktivität für Fremdkapital erreichen und dessen Anteil an der Gesamtfinanzierung zunimmt. Die Studie kommt zum Schluss, dass sobald die Fündigkeit und die Produktivität einer Lagerstätte nachgewiesen sind, die Finanzierung durch private Investoren möglich wird.

3.5.5.2 Finanzierung und Versicherung

Häufig machen Investorinnen und Investoren bestehende Projektversicherungen zur Vorbedingung ihres Engagements. In Deutschland wurden dabei in verschiedenen Projekten durch die beteiligten Rückversicherer Konzepte entwickelt, welche das Fündigkeitsrisiko decken. In der Schweiz hingegen sind die Projekte noch kaum durch private Versicherer abgedeckt. Deshalb wird verschiedentlich gefordert, dass der Bund durch sein Instrument der Risikoabsicherung verstärkt als Rückversicherer fungieren soll. Aktuell sichert der Bund höchstens 50 Prozent der Explorationskosten eines Projekts mit einer Bürgschaft ab. Änderungen sind mit den Massnahmen aus der Energiestrategie 2050 des Bundes vorgesehen.

3.5.6 Wissensaustausch und Zusammenarbeit zwischen privaten Akteuren

Die skizzierten Herausforderungen bezüglich Projektausgestaltung und -finanzierung zeigen den Bedarf an einer Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren. Es ist entscheidend, dass von den bisherigen Projekten gelernt werden kann. Dazu gehört auch die Verfügbarkeit aller wissenschaftlichen Daten. Eine zentrale Rolle kommt hierbei dem Bund, den Kantonen und den betroffenen Gemeinden, aber auch den privaten Akteuren zu.

Genauso wichtig sind jedoch der Austausch und die Zusammenarbeit unter den privaten Akteuren selber. Dazu wurde beispielsweise im Jahr 2010 die Geo-Energie Suisse AG gegründet. Sie verfolgt als Hauptziel die Entwicklung von Pilotprojekten, um mittelfristig die technische Machbarkeit von Tiefengeothermiekraftwerken und um langfristig deren Wirtschaftlichkeit nachzuweisen. Die beteiligten Energieversorger zielen darauf ab, durch die Kompetenzen- und Ressourcenbündelung die wirtschaftlichen Risiken breiter abzustützen. Zu den sieben Gründungsmitgliedern gehören Stadtwerke aus Basel, Bern und Zürich sowie regionale Energieversorgungsunternehmen aus weiteren Teilen der Schweiz. Eine breitere Abstützung der Organisation wird durch die Trägerschaft ausdrücklich gewünscht.

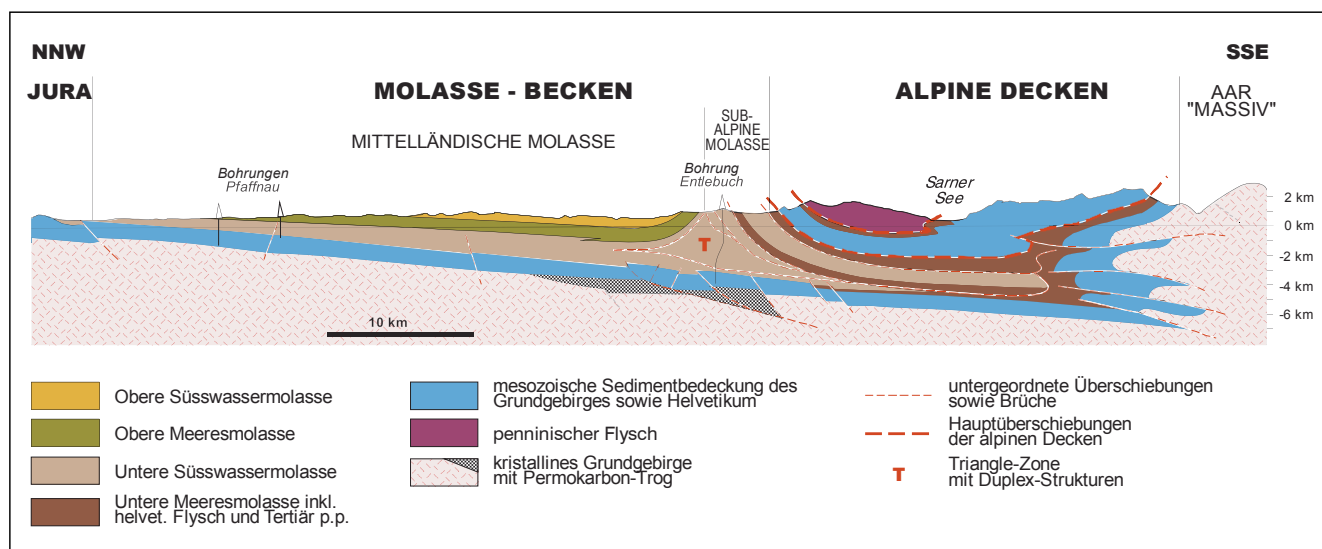
Solche Zusammenarbeitsformen haben eine wichtige Bedeutung für die Weiterentwicklung der Geothermie. Aufgrund der technischen und finanziellen Herausforderungen ist die Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand, den auf Geothermie spezialisierten Unternehmungen und den grossen Elektrizitätsversorgungsunternehmen wichtig. Der Kanton Luzern ist bestrebt, die Zusammenarbeit nicht nur mit den übrigen Kantonen und dem Bund, sondern auch mit der Privatwirtschaft auszubauen.

3.5.7 Die tiefengeothermischen Potenziale im Kanton Luzern

Wie bereits die obigen Ausführungen zeigen, steht die Entwicklung bezüglich Tiefengeothermie in der Schweiz generell und entsprechend auch im Kanton Luzern noch am Anfang. Angeregt durch verschiedene Aktivitäten und Projekte in der Schweiz und im süddeutschen Raum sind im Kanton Luzern seit einigen Jahren auch Bestrebungen für Vorhaben zur Nutzung der tiefengeothermischen Energie im Gang. Es ist evident, dass als Planungsgrundlage zuerst der Kenntnisstand über den Aufbau und die Strukturen des tiefen Untergrunds aufzuarbeiten ist. Daher wurde vom Kanton

Luzern ein Fachteam mit der Sichtung, Beurteilung und Bereitstellung von entsprechenden Fachgrundlagen beauftragt. Die Ergebnisse liegen im Fachbericht «Geothermie im Kanton Luzern, Grundlagen und Potenzial» vom September 2012 vor. Darin wird nebst einem Teil mit allgemeinen Grundlagen zur Geothermie aufgezeigt, ob und in welcher Weise im Kanton Luzern die Gegebenheiten für die geothermische Nutzung des tiefen Untergrunds aufgrund des heutigen Wissensstandes vorliegen. Der Bericht soll interessierten Investoren und Planern von Anlagen eine erste Grundlage bezüglich geografischer Lage und Erfolgsaussichten von möglichen Standorten aufzeigen. Die weiteren Planungsschritte umfassen anschliessend die konkrete Erkundung des Untergrunds und die räumliche Eingrenzung von möglichen Nutzungsstandorten.

Abbildung 4: Geologisches Übersichtsprofil durch den westlichen Kanton Luzern und seine angrenzenden Gebiete (aus Keller 1990, umgezeichnet nach Vollmar und Wendt 1987)



Das tiefengeothermische Potenzial richtet sich im Wesentlichen nach der vorgesehenen Nutzung. Während das Wasser aus der Tiefe bei Temperaturen bis zu 100 °C ausschliesslich für Wärme genutzt wird, liegen die für die Stromproduktion erforderlichen Temperaturen zwischen 120 und 150 °C. Dies ist abhängig von den jeweiligen Untergrundverhältnissen. Im geologischen Übersichtsprofil durch den Kanton Luzern in Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die Schichten von Nordnordwest nach Südsüdost in den Untergrund eintauchen. Die für eine hydrothermale Nutzung geeigneten Schichten befinden sich in der mesozoischen Sedimentbedeckung (blaue Schicht). Eine petrothermale Nutzung erfolgt im kristallinen Grundgebirge.

Basierend auf dem bestehenden Kenntnisstand lassen sich für eine tiefengeothermische Nutzung prioritäre Gebiete im Kanton Luzern bezeichnen. Dabei kann unterschieden werden zwischen reiner Wärmenutzung bei Wassertemperaturen unter 100 °C und einer kombinierten Strom- und Wärmenutzung bei Temperaturen über 100 °C. Nördlich der Linie Zell–Sursee–Hitzkirch sind für hydrothermale Verfahren die potenziell wasserführenden Schichten zu wenig tief und eignen sich daher für die Wärmenutzung ohne Stromproduktion. Südlich der Linie Menznau–Sempach–Hochdorf liegen diese Schichten in grösseren Tiefen vor und eignen sich deshalb für die kombinierte Strom- und Wärmenutzung bei Temperaturen über 100 °C. Unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen ist eine petrothermale Nutzung im kristallinen Grundgebirge ungefähr nördlich der Linie Wolhusen–Rothenburg–Root gegeben. In diesen Gebieten sind Tiefen bis 5000 Meter erreichbar, welche sich für die Produktion von Strom und Wärme eignen.

Nebst der geologischen Standorteignung sind bei tiefengeothermischen Anlagen auch die Wärmeabnehmerpotenziale von wesentlicher Bedeutung. Bei der Standortwahl sind daher zahlreiche Kriterien aufeinander abzustimmen.

3.6 Risiken und Nutzungskonflikte der Tiefengeothermienutzung

3.6.1 Bekannte Risiken der Tiefengeothermienutzung

Die Nutzung jeder Energieform ist mit bestimmten Risiken behaftet. Bei den fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) sind neben den Umweltrisiken auch Gefahren bei Transport, Umschlag und Lagerung vorhanden. Schwerer zu quantifizieren sind die Risiken bei der Wasserkraft. Bei der Kernenergie wurden die Risiken intensiv erforscht und bleiben dennoch umstritten. Daneben ist die Entsorgung der radioaktiven Abfälle weiterhin ungelöst.

Bei der Tiefengeothermie bestehen insbesondere während der Bohrphase Risiken. Nicht bei jeder Tiefbohrung werden erfolversprechende Bedingungen vorgefunden. Gerade bei der hydrothermalen Tiefengeothermie besteht das grösste Projektrisiko darin, nur unzureichend nutzbare Heisswassermengen aufzufinden. Ursache hierfür sind im Wesentlichen die unvermeidlich lückenhaften Kenntnisse aus der Ressourcen-erkundung. In solchen Fällen besteht unter bestimmten Voraussetzungen die Möglichkeit, die natürliche Durchlässigkeit der Gesteinsschichten durch chemische Stimula-tion zu erhöhen.

Bei den petrothermalen Systemen kann die hydraulische Stimulierung an der Erdoberfläche zu Erschütterungen führen. In der Regel sind diese nicht spürbar. Die durch Tiefengeothermie induzierte Seismizität ist in den vergangenen Jahren intensiv von den Medien thematisiert worden. Ein bekanntes Beispiel ist die oben erläuterte Tiefengeothermiebohrung in Basel im Jahr 2006.

Seither wird intensiv geforscht, um solche negativen Folgen wie in Basel zu vermeiden. Der schweizerische Erdbebendienst an der ETH Zürich kommt in einer Studie zum Schluss, dass induzierte Beben wie das von Basel am ehesten dort ausgelöst werden, wo die natürliche Seismizität ohnehin hoch ist. Entsprechend stehen für zukünftige Projekte tief liegende kristalline Felsmassive im Vordergrund. Dort ist die Wahrscheinlichkeit induzierter Beben geringer.

3.6.2 Standortfaktoren, Interessenkonflikte und Umweltaspekte

3.6.2.1 Standortfaktoren für tiefengeothermische Projekte

Die Standortwahl für ein tiefengeothermisches Projekt richtet sich primär nach den geologischen Voraussetzungen im Untergrund. Zudem müssen bei Wärmekraftwerken die Abnehmer in relativer Nähe zum Kraftwerk sein. Dies gilt auch für Strom produzierende Kraftwerke, welche die überschüssige, nicht zur Stromproduktion ge-nutzte Restwärme nutzen. Aus diesem Grund stehen bei der Standortsuche für tiefen-geothermische Anlagen im Besonderen urbane Gebiete beziehungsweise Regionen, in denen einzelne wärmebedingte industrielle Grossabnehmer vorhanden sind, im Vordergrund.

3.6.2.2 Räumliche Interessenkonflikte

Verglichen mit anderen erneuerbaren Energien sind bei der Tiefengeothermie die Interessenkonflikte nicht im selben Mass offensichtlich. So haben Windanlagen durch ihre optische Dominanz erhebliche Auswirkungen auf das Natur- und Landschaftsbild. Wasserkraftwerke wiederum können darüber hinaus auch einen starken Einfluss auf die Ökomorphologie der Fliessgewässer haben. Demgegenüber bleiben die Auswirkungen der Geothermieanlagen – zumindest nach der Bohrphase – an der Erdoberfläche räumlich stark begrenzt. Das Konfliktpotenzial mit dem Landschaftsschutz wird darüber hinaus gemindert, da die Projekte, wie in Kapitel 3.6.2.1 dargelegt, in erster Linie in urbanen, bereits bebauten Gebieten in Betracht gezogen werden.

Interessenkonflikte können dennoch auftreten, da der Untergrund neben der Geothermie immer stärker auch für andere Zwecke beansprucht wird. So werden in Zukunft immer mehr Verkehrsanlagen in den Boden verlegt, Leitungen unter anderem für Strom und Gas vermehrt unterirdisch verlaufen und Bauten häufiger in den Untergrund hineinreichen.

Ferner wird der Untergrund durch die Gewinnung von Bodenschätzen beansprucht. Neben der Geothermie kann der Untergrund durch die Förderung von Thermalwasser oder von Kohlenwasserstoffen, durch die Sequestrierung (Einlagerung) von CO₂ oder durch die Erdgasspeicherung als Ressource genutzt werden. Diese verschiedenen Nutzungsansprüche können einander beeinträchtigen. Der Bund hat diese Situation erkannt und hat entsprechende Fachgremien mit der Klärung und der Entwicklung von Massnahmenvorschlägen beauftragt.

3.6.2.3 Umweltaspekte

Für Tiefengeothermieprojekte mit einer Leistung von mehr als 5 Megawatt thermisch (MWth) ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich (vgl. Ziff. 21.4 des Anhangs zur Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988; SR 814.011). Umwelteinflüsse bei der Tiefengeothermie können temporär oder dauerhaft auftreten, und ihre Folgen können reversibel oder irreversibel sein. Im Vergleich mit den Umweltauswirkungen fossiler Energieträger, wie beispielsweise Explosionen in Kohlegruben oder Unfälle im Bereich der Erdölförderung und der Kernkraft, sind diejenigen der Tiefengeothermie gering. Bezüglich tiefengeothermischer Anlagen entfallen rund 90 Prozent der bilanzierten Umwelteinwirkungen auf die Phase der Reservoir-Erschliessung, das heisst auf die Bohr- und Stimulationsphase. Diese können im Allgemeinen durch entsprechende Massnahmen vermieden beziehungsweise deutlich reduziert werden.

Die während der Bohrphase auftretenden Umwelteinwirkungen wie Lärmemissionen, Wasserzuflüsse im Untergrund oder anfallende Abwässer können zu einem wesentlichen Teil durch Auflagen in der Bewilligung auf ein verträgliches Mass reduziert werden.

Die Ökobilanz – welche alle von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung anfallenden Umwelteinwirkungen erfasst und bewertet – der Tiefengeothermie entspricht im Falle reiner Stromerzeugung etwa derjenigen anderer erneuerbarer Energien. Bei gleichzeitiger Wärmenutzung verbessert sich die Ökobilanz deutlich.

3.7 Zentrale Handlungsfelder des Kantons in der Geothermie

Der Kanton Luzern will bei der Geothermienutzung auf seinem Gebiet eine wichtige Rolle bei der Koordination der zahlreichen Partner und Akteure (Bund, andere Kantone, Gemeinden, Regionale Entwicklungsträger, Energieversorger, öffentlich-rechtliche Unternehmen, Investoren, Hochschulen und Wissenschaft) einnehmen. In einem umfassenden Fachbericht soll insbesondere der geologische Kenntnisstand über die tiefengeothermische Nutzung aufgezeigt werden. Gestützt darauf ist die Erstellung von weiteren Grundlagen vorgesehen.

Im Auftrag des Kantons ist zurzeit ein Fachteam daran, weitere fachspezifische Grundlagen zu erarbeiten und den aktuellen Stand der Entwicklung zur Tiefengeothermie in der Schweiz zu verfolgen. Seit September 2012 liegt der Fachbericht «Geothermie im Kanton Luzern – Grundlagen und Potenzial» vor. Darauf aufbauend sollen weitere Aktivitäten mit Politik und Wirtschaft abgestimmt und ausgeführt werden.

Die Umsetzung der erarbeiteten Grundlagen wird laufend überprüft, und allenfalls werden die ergänzenden Massnahmen zu treffen sein. Darüber wird periodisch Bericht zu erstatten sein, weil die Umsetzung des Konzepts gerade auch wegen der noch nicht gefestigten technischen Erkenntnisse einige Zeit erfordern wird. Dabei können die Fortschritte in den Ergebnissen zeitlich nicht genau abgeschätzt werden. Die Berichterstattung erfolgt somit in Abhängigkeit von diesen Entwicklungen, wobei gleichzeitig auch die jeweiligen Massnahmen und einzelnen Schritte aufgezeigt werden. Ziel ist, dass die Energieversorgung im Kanton Luzern jederzeit sichergestellt ist und dass der Ersatz von nicht erneuerbaren Energien sukzessive fortschreitet. Dabei ist zu beachten, dass die Sicherstellung der Energieversorgung in erster Linie dem Bund obliegt und dem Kanton nur eine untergeordnete und ergänzende Funktion zukommt. Der Kanton wird seine Aufgabe in Zusammenarbeit mit dem Bund und den Unternehmen in Angriff nehmen.

Die Wärmenutzung der Tiefengeothermie bedingt, abgesehen vielleicht von Sonderfällen mit grossen lokalen Wärmebezügern, ein funktionierendes Wärmeverteilnetz. Beim Auf- und Ausbau solcher Netze kommt der öffentlichen Hand in der Raum- und Energieplanung, bei der Koordination und Bewilligung, aber auch als Besitzerin von öffentlichem Grund, von Infrastrukturen und als Wärmebezüglerin in eigenen Bauten eine Schlüsselrolle zu.

Um die Entwicklung der tiefen Geothermie weiter voranzutreiben, sind neben den rechtlichen und planerischen Grundlagen, bei denen grosser Koordinationsaufwand entsteht, auch wissenschaftliche und technische Kenntnisse sowie hohe finanzielle Mittel notwendig. Letztere sprengen die Möglichkeiten eines einzelnen Kantons. Dabei gilt es zu beachten, dass die Stromversorgung nicht nur von Produktionsanlagen abhängt, sondern auch Handel und Verteilung eine wichtige Bedeutung haben. Die hohen Fündigkeitsrisiken, gepaart mit den hohen Investitionskosten bei Erstanlagen in einer Region, führen dazu, dass eine breit abgestützte Finanzierung und Absicherung der Risiken notwendig ist. Dabei nehmen das Instrument der Risikoabsicherung des Bundes, aber auch die verstärkte Zusammenarbeit der verschiedenen Unternehmen Schlüsselrollen ein. Um diese ersten Projekte voranzutreiben, sind wir bestrebt, mit dem Bund, andern Kantonen, den betroffenen Gemeinden sowie den Unternehmen die technischen und finanziellen Grundlagen wie auch die weiteren notwendigen Rahmenbedingungen baldmöglichst zu schaffen. Durch die weitere Etablierung der Geothermie sollten die Unternehmen nach der Entwicklungs- und Pionierphase das hohe Risikokapital auf dem Markt beschaffen können, sodass direkte staatliche Unterstützung und Finanzierung nicht mehr nötig sein dürften.

Das bestehende Know-how ist zu bündeln, und die Kosten für die Entwicklung, die Exploration und die Investitionen müssen breit abgestützt werden, damit eine nachhaltige Finanzierung und ein kostendeckender Betrieb ermöglicht werden können. Es ist deshalb ein koordiniertes und breit abgestütztes Vorgehen angezeigt, das beispielsweise bei der Finanzierung der Erdölversorgung wirtschaftlich zum Erfolg führt. Dieses bewährte Vorgehen ist auch bei der Organisation und der Finanzierung der erneuerbaren Energieträger anzuwenden. Diesbezüglich ist die verstärkte Zusammenarbeit privatwirtschaftlicher Akteure zu begrüßen. Auch wir werden die Zusammenarbeit zwischen privater und öffentlicher Seite vorantreiben und im Rahmen unserer Möglichkeiten zu Lösungen Hand bieten.

3.8 Entwicklungsmassnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern

Massnahmen	
R	Rechtliche Grundlagen
R1	Materiell: <ul style="list-style-type: none"> – Totalrevision der Gesetzesgrundlagen zur Nutzung des Untergrunds – Koordination mit verwandten Rechtsgebieten wie Energiegesetz, Planungs- und Baugesetz – Schaffung von Rechtssicherheit – Koordination der verschiedenen Nutzungsansprüche – Schaffung der Grundlagen für neue Nutzungsansprüche (insbes. Tiefengeothermie)
R2	Verfahrensrecht: <ul style="list-style-type: none"> – Regelung der Verfahrensabläufe – Straffung der Verfahren
R3	Fachliche Umsetzung und Unterstützung in laufenden Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> – Beratungs-, Koordinations- und Begleitungsangebote zur Geothermie – kantonales Projektmanagement im Planungs-, Bewilligungs- und Konzessionsverfahren mit Beratungs- und Begleitungsfunktion durch Bewilligungs- und Koordinationszentrale
T	Technische Grundlagen
T1	Übergeordnete Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> – Erstellung eines Planungsberichtes – periodische Berichterstattung und Anpassung des Planungsberichtes an neue Erkenntnisse – Erstellung eines Fachberichts – Sammlung, Bereitstellung und Verfügbarmachung von allgemeinen kantonalen geologischen Grundlagen – Prüfung einer entsprechenden Anpassung des kantonalen Richtplans 2009, insbesondere falls räumlicher Handlungsbedarf besteht
T2	Projektspezifische Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> – Erstellung von Planungsgrundlagen über bedarfsorientierte Themen wie Wärmeabnehmerpotenziale, Standortanalysen, Wirtschaftlichkeit potenzieller Projekte und Bedarfsanalysen. Diese Grundlagen sollen auch in Zusammenarbeit mit zukünftigen Interessenten für Geothermie-Anlagen realisiert werden.

	Massnahmen
F	Finanzierung geothermischer Projekte
F1	Konzentrierten Mitteleinsatz gewährleisten: <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten im Sinn einer effektiven und stufengerechten Zusammenarbeit – Erarbeitung von Konzepten zur Risikokapitalfinanzierung – Prüfung der Möglichkeiten von Zusammenarbeitsverträgen
F2	Fördermassnahmen ausschöpfen: <ul style="list-style-type: none"> – Fördermassnahmen durch die öffentliche Hand für Geothermieprojekte und damit zusammenhängende Wärmenetze wie kostendeckende Einspeisevergütung (KEV), Risikoabsicherung, Forschungsbeiträge und Anschubfinanzierung aufzeigen und kantonale Grundlagen darauf abstimmen – laufende Aktivitäten beobachten und daraus Handlungsbedarf ableiten
F3	Prüfung der Reduktion von Bewilligungs- und Konzessionsabgaben: <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der Reduktion der entsprechenden Abgaben und deren Relevanz im Hinblick auf den Ausbau geothermischer Nutzungen
Z	Zusammenarbeit, Beratung und Forschung
Z1	Kompetenzzentrum Geothermie: <ul style="list-style-type: none"> – Funktion als Kontaktstelle für Private, Politik und Wissenschaft nutzbringend einsetzen – Klärung der geeigneten Organisationsform (z.B. Public-private-Partnership) sowie stufengerechte kantonale oder interkantonale Einbettung – Erstellung und Verwaltung der notwendigen Grundlagen – Definition der Schnittstellen in der Zusammenarbeit, insbesondere mit Bund, umliegenden Kantonen und privatwirtschaftlichen Akteuren
Z2	Zusammenarbeit mit Unternehmen der Energieversorgung: <ul style="list-style-type: none"> – Ausschreibung von Gebieten für Geothermie-Sondierungen und -Projekte – Suche nach Investoren
Z3	Förderung des Austauschs zwischen den Projekten: <ul style="list-style-type: none"> – Förderung des Informationsaustausches zwischen laufenden Projekten, um aktuelle Kenntnisse umgehend in laufende Projekte einfließen zu lassen

Die aufgelisteten Massnahmen sind nicht in erster Linie durch den Kanton umzusetzen. Vielmehr ist in den verschiedenen Massnahmen die Integration beziehungsweise die Federführung der Gemeinden und der Privaten von entscheidender Bedeutung. Dabei sind durch die privaten Planer und Investoren insbesondere die projektspezifischen Grundlagen zu erbringen. Sie führen in ihren Interessenregionen meist erste Standortevaluationen bezüglich Untergrundverhältnisse, Bedarf und Machbarkeit durch. Solche Untersuchungen basieren in der Regel auf bestehenden Grundlagen und erfordern noch keine umfangreichen Feldarbeiten. Bei guter Ausgangslage für einen Standort erfolgen die weiteren Planungsphasen mit den betrieblichen und wirtschaftlichen Abklärungen. Diese werden in erster Linie durch die beteiligten privaten Akteure durchgeführt. Die Rolle der öffentlichen Hand liegt dann insbesondere im Vollzug ihrer öffentlich-rechtlichen Aufgaben und in weiteren Zuständigkeiten entsprechend ihrer Teilnahme in Organisation und Finanzierung.

Dieser Massnahmenkatalog ist nicht abschliessend und soll stetig auf der Grundlage neuer Erkenntnisse weiterentwickelt werden.

4 Ergebnis der Vernehmlassung

Wir führten vom Dezember 2011 bis März 2012 zum Gesetzesentwurf – und zum Entwurf eines Berichts über die Tiefengeothermie, der inhaltlich im Wesentlichen dem vorstehenden Kapitel 3 entsprach – ein Vernehmlassungsverfahren durch. Für die Stellungnahmen wurde ein Fragebogen zur Verfügung gestellt. Insgesamt gingen 70 Vernehmlassungsantworten ein. Folgende Vernehmlassungsadressaten liessen sich vernehmen:

- 42 Gemeinden,
- 5 Parteien (FDP, Grüne, Grünliberale, SP, SVP),
- 6 Verbände (Verband Luzerner Gemeinden, Gemeindeverband LuzernPlus, Idee Seetal AG, Regionaler Entwicklungsträger Sursee-Mittelland, Region Luzern West, Regionalverband Zofingen Regio),
- 2 Organisationen (Gewerbeverband, Hauseigentümerverband),
- 2 Energieunternehmen (CKW, EWL),
- Departemente, Verwaltungsgericht.

Zusätzlich äusserten sich folgende Interessierte zur Vorlage: Gemeindeverband REAL, Solidaritätsfonds Luzerner Bergbevölkerung, Schweizerische Vereinigung für Geothermie, Geo-Energie-Suisse AG, SEAG Aktiengesellschaft für Schweizerisches Erdöl und Geothermal Explorers International Ltd. sowie zwei Planungsbüros.

Die Vernehmlassungsteilnehmerinnen und -teilnehmer haben die Gesetzesvorlage im Grundsatz positiv beurteilt. So wurde grundsätzlich begrüsst, dass das Gesetz betreffend das Berg-Regal vom 6. März 1918 den neueren Entwicklungen angepasst und insbesondere die Regelungslücke in Bezug auf die anderweitige Nutzung des Untergrunds geschlossen wird. Zu einzelnen Punkten sind allerdings Vorbehalte angebracht und Änderungen beantragt worden, wozu wir nachfolgend und in den Erläuterungen zu den einzelnen Gesetzesbestimmungen (vgl. Kap. 5) Stellung nehmen.

- Obwohl die vorgesehene kantonale Regelung der Nutzung des Untergrunds grossmehrheitlich auf Zustimmung gestossen ist, würden einzelne Vernehmlassungsteilnehmerinnen und -teilnehmer eine nationale Lösung für die Tiefengeothermie oder zumindest eine Koordination unter den Kantonen in diesem Bereich vorziehen.

Gegenwärtig sind beim Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement zwei Gesuche für die Erkundung des Untergrunds und die allfällige spätere Nutzung der Tiefenwärme und Ausbeutung von Kohlenwasserstoffen hängig, die wegen der Ausarbeitung des nun vorliegenden Gesetzesentwurfs sistiert worden sind. Damit wir innert angemessener Frist über die beiden Gesuche und allfällige weitere Begehren entscheiden können, halten wir – ungeachtet der ungewissen weiteren Entwicklungen auf Bundesebene – die Schaffung der erforderlichen kantonalen gesetzlichen Grundlagen für angezeigt.

- Die im Gesetzesentwurf vorgesehene Möglichkeit, dass der Kanton mit einer öffentlichen Ausschreibung Interessierte dazu einlädt, Gesuche um Erteilung einer Bewilligung für Erkundungsmassnahmen oder einer Konzession für die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds einzureichen (§ 5), wurde grundsätzlich positiv beurteilt. Allerdings wurden neben der aktiven Suche des Kantons nach Interessierten auch die Lancierung eigener Pilotprojekte oder eine Zusammenarbeit mit Privaten (PPP) als mögliche Lösungen vorgeschlagen. *Kantonseigene Vorhaben wollen wir nicht von vornherein ausschliessen, halten solche aber angesichts des Finanzbedarfs für eher unwahrscheinlich. Die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds, insbesondere die Nutzung der Tiefenwärme, wollen wir in erster Linie dem Markt überlassen, wobei hier jede Form der Beteiligung des Kantons grundsätzlich denkbar ist (vgl. § 6).*

- Von fachlicher Seite wurde darauf aufmerksam gemacht, dass heute technisch mögliche Schrägbohrungen benachbarte Gemeinden oder Kantone tangieren könnten. Es sei fraglich, ob diese Sachverhalte anhand der vorhandenen kantonalen Verfahrensbestimmungen bewältigt werden könnten.

Aus verfahrensrechtlicher Sicht stellen Schrägbohrungen so lange kein Problem dar, als sie auf das Kantonsgebiet beschränkt bleiben. Kantonsübergreifende Vorhaben könnten tatsächlich Verfahrensfragen aufwerfen, die im konkreten Fall in Absprache mit dem betreffenden Nachbarkanton beantwortet werden müssten. Es dürfte sich dabei jedoch um seltene Fälle handeln, weshalb wir besondere Bestimmungen hierzu nicht als notwendig erachten.

- Verschiedentlich wurde die Meinung vertreten, die für eine Konzessionserteilung vorausgesetzten Nachweise dürften angesichts der neuen Technologien und der fehlenden Erfahrungen schwierig zu erbringen sein. Andererseits wurden aber auch zusätzliche Nachweise verlangt, namentlich dafür, dass Tiere und Pflanzen und deren Lebensräume oder das Trinkwasser nicht gefährdet werden. Ein Nachweis sollte auch für die fachgerechte Entsorgung der anfallenden festen und flüssigen Abfälle erbracht werden müssen.

Konzessionspflichtige Vorhaben setzen in aller Regel Erkundungsmassnahmen voraus. Gestützt auf diese Massnahmen können die verlangten Nachweise, soweit sie nicht die Sicherstellung der Finanzierung des Vorhabens sowie den Abschluss einer genügenden Haftpflichtversicherung betreffen (vgl. § 12 Abs. 2), erbracht werden. Im Übrigen sieht die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung für verschiedene Anlagen, so insbesondere für Anlagen zur Nutzung der Erdwärme mit mehr als 5 MWth und für Anlagen zur Gewinnung von Erdöl, Erdgas oder Kohle (Ziff. 21.4 und 21.7 des Anhangs zur angeführten Verordnung) eine Umweltverträglichkeitsprüfung vor. Die Einhaltung der Vorschriften über den Schutz der Umwelt kann in diesem Verfahren sichergestellt werden.

- Im Vernehmlassungsentwurf des Gesetzes war vorgesehen, dass Inhaberinnen und Inhaber von Bewilligungen für Vorbereitungsmassnahmen (dieser Begriff ist im vorliegenden Entwurf durch Erkundungsmassnahmen ersetzt worden) für jedes angefangene Jahr eine Oberflächengebühr von 10 Franken pro Quadratkilometer des Gebiets, für das die Bewilligung erteilt worden ist, zu entrichten haben. Diese Oberflächengebühr wurde in der Vernehmlassung mehrheitlich abgelehnt. Insbesondere wurde geltend gemacht, dass bei einem Ansatz von 10 Franken pro Quadratkilometer für das ganze Kantonsgebiet von 1500 Quadratkilometern lediglich ein Betrag von 15000 Franken resultiere. Daher sollte im Sinne einer Förderung der Geothermie auf diese Oberflächengebühr verzichtet werden. Im Gegensatz zur Oberflächengebühr wurde die Konzessionsabgabe durchwegs grundsätzlich begrüsst. Verlangt wurde teilweise, dass die Gemeinden am Ertrag aus den Konzessionsabgaben angemessen zu beteiligen seien und dieser zweckgebunden zur Förderung der Geothermie eingesetzt werden sollte.
Angesichts des zu erwartenden geringen Umfangs haben wir auf die Erhebung einer Oberflächengebühr im Rahmen der Bewilligung von Erkundungsmassnahmen verzichtet. Stattdessen sollen von den Gesuchstellenden Gebühren für Verfahrenskosten erhoben werden, mit welchen die Aufwendungen der Bewilligungsbehörde abgegolten werden können.
Von einer Beteiligung der Gemeinden an der Konzessionsabgabe und von einer Zweckbindung des Ertrags sehen wir im heutigen Zeitpunkt ab, weil mangels Erfahrungen nicht vorausgesagt werden kann, wie hoch diese Abgaben ausfallen werden.

5 Die Gesetzesbestimmungen im Einzelnen

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Gegenstand und Zweck

Nach dem geltenden Gesetz betreffend das Berg-Regal steht dem Kanton als nutzbares Recht (Regal) die Verfügung über Bodenschätze zu. Der Kanton hat das Recht, nach den diesem Gesetz unterstellten Bodenschätzen zu suchen oder suchen zu lassen und diese auf eigene Rechnung auszubeuten oder die Ausbeutung derselben zu verleihen (Konzession).

Für andere Nutzungen des Untergrunds als die Ausbeutung von Bodenschätzen fehlt bisher eine gesetzliche Regelung. Mit der Erwähnung in der Zweckbestimmung des Gesetzes unterstehen diese Nutzungen neu ausdrücklich dem öffentlichen Recht.

Die Bodenschätze und der Untergrund sollen gemäss Absatz 2 im Einklang mit den öffentlichen Interessen und wirtschaftlich genutzt werden. Diese Nutzungen sind also nur zuzulassen, wenn auch den öffentlichen Interessen gebührend Rechnung getragen werden kann. Zudem soll der Aufwand insbesondere für die Nutzung des Untergrunds in einem vernünftigen Verhältnis zum angestrebten Ertrag stehen.

Soweit die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds überdies in den Geltungsbereich weiterer Erlasse des Bundes und des Kantons (z.B. auf den Gebieten des Umweltschutzes, des Gewässerschutzes, der Raumplanung und des Baurechts) fallen, bleibt die Anwendung der entsprechenden Vorschriften vorbehalten, soweit diese nicht gleichzeitig anzuwenden sind (vgl. §§ 9 und 12 Abs. 4).

§ 2 Begriffe

In Absatz 1 wird analog zur bisherigen Regelung festgelegt, was unter Bodenschätzen im Sinn des vorliegenden Gesetzes zu verstehen ist. Diese Aufzählung ist abschliessend. Nicht dem Regalrecht für Bodenschätze untersteht demnach – wie bisher – die Nutzung von Steinen und Erden, insbesondere der Abbau von Kies, Lehm und Sand. Diese Nutzung ist im Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (SR 814.20; Art. 44) und im kantonalen Einführungsgesetz dazu vom 27. Januar 1997 (SRL Nr. 702; § 15) geregelt. Die in der Vernehmlassung vereinzelt gewünschte Ausdehnung des Geltungsbereichs des Gesetzes auf alle im Boden vorhandenen, kommerziell nutzbaren Bodenschätze ist nicht zweckmässig, da insbesondere der Abbau von Steinen und Erden in der Regel nicht im (tiefen) Untergrund stattfindet. Wir wollen daher an der bisherigen Regelung festhalten.

Da neu auch andere Nutzungen des Untergrunds als die Gewinnung von Bodenschätzen, insbesondere die Nutzung der Geothermie, vom Gesetz erfasst werden, ist zu definieren, über welchen Teil des Untergrunds der Kanton verfügen darf (Abs. 2). Nach Artikel 667 Absatz 1 ZGB erstreckt sich das Eigentum an Grund und Boden nach oben und unten auf den Luftraum und das Erdreich, soweit für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht. Folglich untersteht der Untergrund ausserhalb des durch das ZGB geschützten Bereichs der Hoheit des Kantons und kann dieser darüber verfügen (BGE 119 Ia 390 E. 5d S. 399). Wo die Grenze zwischen privatem

und öffentlichem Grund genau liegt, ist im konkreten Einzelfall zu beurteilen. In der Regel erstreckt sich das Privateigentum am Boden auf den Bereich von wenigen Metern Tiefe für zu den Gebäuden gehörende Einbauten in den Untergrund (beispielsweise Keller, Tiefgaragen).

§ 3 Verfügungs- und Nutzungsrecht

Mit der Ausdehnung des kantonalen Regalrechts auf den Untergrund im Sinn von § 2 Absatz 2 wird die Verfügung darüber wie bei den Bodenschätzen als staatliches Monopol unter grundsätzlichem Ausschluss der Privaten dem Kanton vorbehalten (Abs. 1). Der Kanton kann – wenn er das mit dem Verfügungsrecht verbundene Nutzungsrecht nicht selber ausüben will – festlegen, dass eine Konzession erlangen muss, wer Bodenschätze gewinnen oder den Untergrund für eine bestimmte, andere Tätigkeiten ausschliessende Nutzung in Anspruch nehmen will (Abs. 2).

§ 4 Bewilligungs- und Konzessionspflicht

Diese Bestimmung unterscheidet zwischen Erkundungsmassnahmen einerseits und der eigentlichen Gewinnung von Bodenschätzen und der Nutzung des Untergrunds andererseits. Der im Vernehmlassungsentwurf verwendete Begriff «Vorbereitungsmassnahmen» ist auf Anregung aus der Vernehmlassung durch den in der Fachwelt etablierten und eindeutigen Begriff Erkundungsmassnahmen ersetzt worden.

Bei Erkundungsmassnahmen nach Absatz 1 handelt es sich um Tätigkeiten, die im Hinblick auf eine spätere Gewinnung von Bodenschätzen oder auf die Nutzung des Untergrunds vorgenommen werden. Darunter fallen beispielsweise seismische Untersuchungen oder Erkundungsbohrungen, die der Abklärung der geologischen und geothermischen Verhältnisse dienen. Wer Erkundungsmassnahmen durchführen will, bedarf einer Bewilligung. Bewilligungen für Erkundungsmassnahmen können für ein bestimmtes Gebiet grundsätzlich mehreren Interessierten gleichzeitig erteilt werden, sofern deren Tätigkeiten sich gegenseitig nicht ausschliessen (vgl. § 8 Abs. 3).

Die Verleihung des Rechts auf die eigentliche Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds erfolgt durch die Erteilung einer Konzession (Abs. 2). Diese kann für ein bestimmtes Gebiet und einen bestimmten Zeitraum nur einmal erteilt werden und beinhaltet Rechte, die unter dem Schutz der Eigentumsgarantie stehen.

Eine häufige Nutzung des Untergrunds, die über den durch das ZGB geschützten Bereich hinausgeht, sind die Beheizung und die Kühlung von Gebäuden mit Erdwärmesonden. Die meisten heute gebräuchlichen Erdwärmesonden reichen technisch bedingt nicht tiefer als 400 Meter in den Untergrund. Erst bei tiefer reichenden Erdwärmesonden erhöht sich das geologische Risiko (Bergdruck, Erdgas, Arteser usw.), was umfangreichere Abklärungen nötig macht. Daher ist es gerechtfertigt, für Erdwärmesonden bis zu einer Tiefe von 400 Metern keine Bewilligung und Konzession nach dem vorliegenden Gesetz zu verlangen (Abs. 3a). Hingegen ist dafür eine Bewilligung nach dem Gewässerschutzrecht erforderlich (vgl. § 1 Abs. 3).

Der Bau unterirdischer Infrastruktur (z.B. Strassen- und Eisenbahntunnel, Kabelkanäle) erfordert schon nach den bisher geltenden Bestimmungen in jedem Fall eine Bewilligung (Baubewilligung oder Bewilligung in einem Plangenehmigungsverfahren, allenfalls verbunden mit einer Umweltverträglichkeitsprüfung). In der Regel handelt es sich bei solchen Infrastrukturanlagen um Anlagen der öffentlichen Hand oder allenfalls von Privaten im vom ZGB geschützten Bereich des Untergrunds. Im Rahmen der entsprechenden Bewilligungsverfahren können die nötigen Auflagen formuliert werden, sodass auf eine Konzession oder Bewilligung nach diesem Gesetz verzichtet werden kann (Abs. 3b).

§ 5 Ausschreibung

Will der Kanton das ihm zustehende Recht zur Gewinnung von Bodenschätzen und zur Nutzung des Untergrunds nicht selber ausüben, kann er Dritte mit einer öffentlichen Ausschreibung dazu einladen, Gesuche um Erteilung einer Bewilligung oder einer Konzession einzureichen. Im überwiegenden öffentlichen Interesse können beispielsweise die Erkundung der Beschaffenheit des Untergrunds oder von Vorkommen von Kohlenwasserstoffen oder die Nutzung der Tiefenwärme liegen.

Obwohl in der Vernehmlassung – mit Blick auf eine schnelle und unbürokratische Erteilung von Bewilligungen und Konzessionen – die Durchführung von Ausschreibungsverfahren nicht allseitig als erforderlich angesehen wurde, halten wir dieses Vorgehen als den geeignetsten Weg, private Vorhaben zu initiieren und dabei die am meisten erfolgversprechenden Bewerberinnen und Bewerber auszuwählen. Diese Möglichkeit der Ausschreibung ist offenzuhalten, kann doch dadurch möglicher Vetternwirtschaft und Diskriminierungen vorgebeugt werden. Zudem sind Öffentlichkeit und Transparenz und mithin die Förderung des Wettbewerbs Prinzipien, die sowohl dem Vergaberecht als auch dem Bundesgesetz über den Binnenmarkt zugrunde liegen.

§ 6 Förderung

Es bestehen vielfältige Möglichkeiten der Beteiligung des Kantons – allenfalls zusammen mit Gemeinden – an Vorhaben Dritter zur Gewinnung von Bodenschätzen oder zur Nutzung des Untergrunds oder der Unterstützung solcher Vorhaben. Denkbar sind beispielsweise die Gewährung von Staatsbeiträgen, von Darlehen oder Zinskostenbeiträgen, die Ermässigung oder der Verzicht auf Abgaben und Gebühren für Bewilligungen und Konzessionen, das Eingehen von Bürgschaften oder das Halten von Gesellschaftsanteilen. Weiter können auch die Einräumung von Baurechten oder die Lieferung von Daten in Frage kommen.

II. Bewilligung

§ 7 Grundsätze

Gemäss § 4 Absatz 1 bedarf einer Bewilligung, wer Erkundungsmassnahmen durchführen will, die das Aufsuchen und die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds bezwecken. Die Bewilligung wird vom zuständigen Departement für ein bestimmtes, auch grösseres Gebiet erteilt. Da Erkundungsmassnahmen Sachbereiche betreffen können, die zum Aufgabenbereich des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartementes gehören (wie Umweltschutz, Natur- und Heimatschutz, Gewässerschutz, Wassernutzung, Raumplanung), erscheint es angezeigt, dieses Departement als zuständige Bewilligungsbehörde zu bezeichnen.

Es ist denkbar, dass für Erkundungsmassnahmen mehreren Interessenten eine Bewilligung für das gleiche Gebiet oder aber für unterschiedliche Lose erteilt wird (vgl. § 8 Abs. 3).

Mit der in Absatz 2 vorgesehenen zeitlichen Befristung der Bewilligung kann sichergestellt werden, dass durch Erkundungsmassnahmen andere Nutzungen im selben Gebiet nicht unnötig blockiert werden, sofern diese Massnahmen nicht zu einer Konzession führen. Die Geltungsdauer der Bewilligung soll in begründeten Fällen angemessen verlängert werden können, beispielsweise wenn das betreffende Gebiet trotz planmässiger Erkundung noch nicht ausreichend untersucht werden konnte.

Der Kanton bewirtschaftet verschiedene Grundlagen, die den Untergrund abbilden (z.B. Gewässerschutzkarte, Karte über mögliche Erdwärmenutzung). Diese dienen als Entscheidungsgrundlagen in Bewilligungsverfahren für Bauten und Anlagen sowie für die Nutzung von Grundwasser und Erdwärme. Diese Grundlagen sind nur von Nutzen, wenn sie gestützt auf neue Erkenntnisse laufend aktualisiert werden. Um dies sicherzustellen, sieht Absatz 3 vor, dass der Bewilligungsinhaber oder die Bewilligungsinhaberin dem Kanton öffentlichen Interessen dienende Ergebnisse der Erkundungsmassnahmen zur Verfügung zu stellen hat. Dies ist in der Fachwelt üblich und unbestritten. Mit dem gegenüber dem Vernehmlassungsentwurf ergänzten Wortlaut dieser Bestimmung wird die in der Vernehmlassung geäusserte Unklarheit hinsichtlich der Pflicht zur Weitergabe von Daten beseitigt. Die – in der Vernehmlassung ebenfalls angesprochene – Entschädigung kann in besonderen Fällen zugesprochen werden.

Die Bewilligung für Erkundungsmassnahmen begründet keinen Anspruch auf Gewährung einer Konzession, sodass der Kanton bei der Verleihung der Nutzungsrechte an Dritte frei bleibt (vgl. § 10 Abs. 2). Immerhin ist aber gegenüber andern Interessierten im Vorteil, wer Erkundungsmassnahmen durchgeführt hat, setzt doch eine Konzession den Nachweis voraus, dass der Untergrund sich für die vorgesehene Nutzung eignet (vgl. § 12 Abs. 2a).

Die Übertragung einer Bewilligung auf Dritte bedarf der Zustimmung der Bewilligungsbehörde. Dies eröffnet die Möglichkeit, vom vorgesehenen Nachfolger oder der Nachfolgerin einen Ausweis über die erforderlichen Kenntnisse und die Finanzierung zu verlangen (vgl. § 8 Abs. 1).

§ 8 Verfahren

Diese Bestimmung hält die Voraussetzungen für die Erteilung einer Bewilligung für Erkundungsmassnahmen fest (Abs. 1). Zudem regelt sie, wie vorzugehen ist, wenn für ein bestimmtes Gebiet nicht mehrere Bewilligungen erteilt werden können (Abs. 3). Dabei können die Kriterien des öffentlichen Beschaffungsrechts als Orientierungshilfe beigezogen werden. Vor Erteilung einer Bewilligung sind gemäss Absatz 2 die Gemeinden, auf deren Gebiet Erkundungsmassnahmen vorgesehen sind, anzuhören. Wie in der Vernehmlassung teilweise geltend gemacht wurde, kann sich im Einzelfall aufgrund seiner Aufgaben auch die Anhörung des regionalen Entwicklungsträgers aufdrängen. Die betroffenen Gemeinden und allenfalls der regionale Entwicklungsträger können in ihren Stellungnahmen zum Bewilligungsgesuch auf besondere Anliegen und Interessen hinweisen.

§ 9 Dingliche Rechte und weitere Bewilligungen

Soweit für Erkundungsmassnahmen Eingriffe ins Privateigentum nötig sind, ist der Erwerb der hierzu erforderlichen dinglichen Rechte (Betretungsrecht, Durchfahrtsrecht, Baurecht usw.) grundsätzlich dem Gesuchsteller oder der Gesuchstellerin überlassen. Sobald Erkundungsmassnahmen insbesondere mit ober- oder unterirdischen Bauten oder Anlagen verbunden sind, kann auch eine Baubewilligung erforderlich sein. Der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin hat daher auch für die Erlangung von weiteren erforderlichen Bewilligungen zu sorgen.

III. Konzession

§ 10 Grundsätze

Gemäss § 4 Absatz 2 bedarf einer Konzession, wer Bodenschätze gewinnen oder den Untergrund nutzen will. Die Erteilung der Konzession fällt in die Zuständigkeit des Regierungsrates. Auf die Erteilung einer Konzession besteht kein Rechtsanspruch; sie steht damit grundsätzlich im Ermessen des Regierungsrates.

Der Grundsatz der Unveräusserlichkeit der öffentlichen Gewalt verbietet es, Sondernutzungsrechte an öffentlichen Sachen auf unbefristete Dauer zu erteilen (BGE 127 II 69). Ausserdem ist davon auszugehen, dass sich die Techniken für die Nutzung des Untergrunds weiterentwickeln werden. Die Konzessionsdauer ist darum zu beschränken, um so bei einer Konzessionserneuerung insbesondere der technischen Entwicklung Rechnung tragen zu können. Für eine Konzession mit einer längeren Dauer als 40 Jahren ist insbesondere der Nachweis zu erbringen, dass die Investitionen innerhalb der ordentlichen Konzessionsdauer nicht amortisiert werden können.

Bezüglich der Verpflichtung zur Weitergabe der technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse an den Kanton und die Entschädigung gemäss Absatz 4 wird auf die Ausführungen zu § 7 Absatz 3 verwiesen.

§ 11 Verfahren

Bei der Erteilung einer Konzession stellen sich – wie allenfalls bereits bei der Bewilligung von Erkundungsmassnahmen – Rechtsfragen insbesondere aus den Bereichen des Umweltschutzes, des Natur- und Heimatschutzes, des Gewässerschutzes, der Wassernutzung und der Raumplanung. Daher ist es angezeigt, dass der regierungsrätliche Entscheid vom Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement instruiert wird und folglich das Konzessionsgesuch bei diesem Departement einzureichen ist (Abs. 1).

Die aus der Bundesverfassung hergeleitete Koordinationspflicht gebietet es, das Konzessionsverfahren sowohl formell als auch materiell mit den übrigen Verfahren zu koordinieren. Das vorgesehene Konzessionsverfahren entspricht im Wesentlichen demjenigen für die Wassernutzung nach dem Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz (vgl. dort §§ 10 ff.).

Gemäss Absatz 3 holt das instruierende Departement bei den betroffenen Gemeinden eine Stellungnahme zum Konzessionsgesuch ein. Im Rahmen dieser Vernehmlassung kann sich die Gemeinde zum Vorhaben äussern und die Bedingungen und Auflagen anführen, welche in die gemäss § 12 Absatz 4 vom Regierungsrat mit der Konzession zu erteilende Baubewilligung aufgenommen werden sollen.

Mit der Publikation und öffentlichen Auflage des Gesuchs um eine Konzession wird den von der künftigen Nutzung des Untergrunds Betroffenen die Möglichkeit eröffnet, mit einer Einsprache allfällige Einwände und Anliegen vorzubringen. Wird mit dem Konzessionsgesuch auch die Erteilung des Enteignungsrechts beantragt (vgl. § 14), sind Einwendungen dagegen gemäss Absatz 5 auch mit der Einsprache geltend zu machen.

§ 12 Konzessionserteilung

Wie bisher entscheidet nach Absatz 1 unser Rat über das Konzessionsgesuch und die während der öffentlichen Auflage gemäss § 11 Absatz 4 eingelangten öffentlich-rechtlichen Einsprachen. Er prüft dabei, ob die auf das konzessionspflichtige Vorhaben anwendbaren öffentlich-rechtlichen Vorschriften eingehalten werden und diesem keine überwiegenden öffentlichen Interessen entgegenstehen. Nur wenn diese grundlegenden Voraussetzungen erfüllt und die in Absatz 2 angeführten Nachweise erbracht sind, kann eine Konzession erteilt werden. Allerdings besteht auch in diesem Fall kein Rechtsanspruch auf die Konzessionserteilung (§ 10 Abs. 2). In diesem Verfahren und in diesem Entscheid ist auch eine umfassende Interessenabwägung vorzunehmen, wie sie nach den Grundsätzen und Vorgaben des Raumplanungsgesetzes nötig ist.

Wer eine Konzession beantragt, muss namentlich die in Absatz 2 angeführten Nachweise erbringen. So hat der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin vorab die Eignung des Untergrunds für die vorgesehene Nutzung nachzuweisen (Unterabs. a). Dies dürfte in der Regel nur möglich sein, wenn er oder sie vorgängig im Rahmen von

bewilligten Erkundungsmassnahmen entsprechende Abklärungen getroffen oder die Ergebnisse von Abklärungen durch Dritte erworben hat. Mit den Anforderungen gemäss den Unterabsätzen b und c wird sichergestellt, dass von der vorgesehenen Nutzung keine Gefahr für Menschen und Tiere, deren Lebensräume und die Umwelt ausgeht. Das ist insbesondere bei Vorhaben für die Nutzung des Untergrunds von Bedeutung. Schliesslich hat der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin die Finanzierung der Anlagen, des Betriebs und des Rückbaus sicherzustellen sowie sich im Hinblick auf Risiken, die nicht in jedem Fall gänzlich ausgeschlossen werden können, über eine ausreichende Haftpflichtversicherung auszuweisen (Unterabs. d und e).

Erfüllen mehrere Gesuchstellerinnen und Gesuchsteller die in den Absätzen 1 und 2 angeführten Voraussetzungen und Minimalanforderungen, erhält in der Regel den Vorzug, wer in technischer und finanzieller Hinsicht die beste Gewähr für eine – insbesondere auch in qualitativer Hinsicht – umfassende und rasche Ausführung der Arbeiten bietet (Abs. 3).

Wie bei einer Konzession nach dem Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz sieht Absatz 4 auch hier vor, dass mit der Erteilung der Konzession zugleich über alle weiteren in der gleichen Sache erforderlichen Bewilligungen und Verfügungen kantonaler Behörden zu entscheiden ist. Dieser konzentrierte Entscheid des Regierungsrates hat rechtlich die Bedeutung einer Nutzungszone nach Raumplanungsrecht und soll darüber hinaus auch alle Bewilligungen und Verfügungen kommunaler Behörden enthalten, also insbesondere auch die Baubewilligung. Diese Lösung drängt sich auf, da bereits im regierungsrätlichen Entscheid über das Konzessionsgesuch regelmässig alle wichtigen Fragen zu behandeln sind, die auch Gegenstand der Baubewilligung sein können. Daher soll der konzentrierte Entscheid des Regierungsrates – wie eine Bewilligung für die Inanspruchnahme eines öffentlichen Gewässers durch eine Baute oder Anlage nach § 32 des Wasserbaugesetzes – auch die Baubewilligung umfassen.

Insbesondere Vorhaben für die Nutzung des Untergrunds können wegen ihrer möglichen weitreichenden Auswirkungen auf die Umwelt umfangreiche Abklärungen voraussetzen und mit grossen Investitionen verbunden sein. Daher soll es möglich sein, das Konzessionsverfahren mehrstufig durchzuführen und in mehrere Verfahrensschritte aufzuteilen. Auf diese Weise kann bei Bedarf in einem ersten Schritt festgestellt werden, ob das geplante Vorhaben in seinen zentralen Bestandteilen gesetzeskonform realisierbar ist. Ein solcher Teilentscheid schafft für den Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin Rechtssicherheit und kann die Tätigkeit weiterer Investitionen in das Vorhaben initiieren.

§ 13 Konzessionsinhalt

Diese Bestimmung legt fest, welche Punkte in der Konzession zu regeln sind. Die detaillierten Konzessionsbestimmungen haben sich nach den Gegebenheiten des konkreten Falls zu richten.

§ 14 Enteignungsrecht

Wie die Erkundungsmassnahmen kann auch ein konzessioniertes Vorhaben möglicherweise nicht ohne die Beanspruchung von Privateigentum durchgeführt werden. Ist der freihändige Erwerb der erforderlichen dinglichen Rechte nicht möglich, kann der Regierungsrat, wenn das Vorhaben im öffentlichen Interesse liegt, gleichzeitig mit der Konzession das Enteignungsrecht nach den Vorschriften des Enteignungsgesetzes vom 29. Juni 1970 (SRL Nr. 730) erteilen. Solche öffentlichen Interessen können etwa solche der Raumentwicklung und des Umweltschutzes oder eine sichere Energieversorgung sein.

§ 15 Übertragung, wesentliche Änderung und Erneuerung der Konzession

Diese Bestimmung regelt das Vorgehen bei der Übertragung, der wesentlichen Änderung und der Erneuerung der Konzession. Bei einer Übertragung kann unser Rat die Konzession ändern. Mit der Regelung in Absatz 4 soll auch ermöglicht werden, allfälligen neuen Erkenntnissen über den Untergrund und Weiterentwicklungen der Nutzungstechnik Rechnung zu tragen.

§ 16 Sicherheitsleistungen

Die Nutzung des Untergrunds kann je nach konkretem Vorhaben mit einem erhöhten Risiko verbunden sein. Um zu verhindern, dass der Kanton bei Zahlungsunfähigkeit der Pflichtigen für Schaden und Wiederherstellungskosten aufkommen muss, wird hier die Möglichkeit geschaffen, vom Gesuchsteller oder der Gesuchstellerin eine Sicherheitsleistung zu verlangen. Art und Höhe der Sicherheitsleistung sind in der Konzession festzulegen.

IV. Anlagen

§ 17 Inbetriebnahme

Anlagen für Erkundungsmassnahmen, zur Gewinnung von Bodenschätzen und zur Nutzung des Untergrunds sollen nur und erst in Betrieb genommen werden, wenn sie die insbesondere in der Bewilligung und Konzession enthaltenen Vorgaben erfüllen. Ob dem so ist, soll bei einer Abnahme der Anlagen geprüft werden. Da eine solche Abnahme gegebenenfalls spezifisches Fachwissen voraussetzt, kann sie auch Dritten übertragen werden. Eine solche Übertragung soll nach Rücksprache mit dem Inhaber oder der Inhaberin der Bewilligung oder Konzession erfolgen, hat dieser oder diese doch die Kosten für die Abnahme zu tragen.

§ 18 Aufsicht

Diese Bestimmung stellt sicher, dass die abgenommenen Anlagen vorschriftsgemäss unterhalten und betrieben werden. Die Entfernung der Anlagen nach Erlöschen der Bewilligung oder der Konzession regelt § 20.

V. Erlöschen von Bewilligung und Konzession

§ 19 Erlöschen

In Absatz 1 werden die möglichen Gründe für das Erlöschen der Bewilligung und der Konzession aufgezählt.

Damit die Folgen eines Verzichts auf eine Bewilligung oder Konzession abgeklärt und allenfalls notwendige Massnahmen festgelegt werden können, bedarf der Verzicht der Zustimmung derjenigen Behörde, welche für die Erteilung der Bewilligung oder der Konzession zuständig ist (Abs. 2).

Vor einem beabsichtigten Widerruf einer Bewilligung oder Konzession soll den Berechtigten die Gelegenheit gegeben werden, den Grund des Widerrufs innert einer angemessenen Frist zu beheben.

§ 20 Wiederherstellungsmassnahmen

Der Regierungsrat hat die Möglichkeit, bereits in der Bewilligung oder in der Konzession Anordnungen über die nach Erlöschen der Bewilligung oder der Konzession zu treffenden Massnahmen festzulegen. Fehlen solche Anordnungen, ist der vorherige Zustand wieder herzustellen.

Wie bei der Inbetriebnahme der Anlagen soll auch der Zustand nach der Stilllegung und dem Rückbau der Anlagen überprüft und abgenommen werden.

VI. Konzessionsabgabe

§ 21 Festlegung

In dieser Bestimmung sind die Kriterien für die Bemessung der Konzessionsabgabe aufgeführt. Die Abgabenhöhe wird gemäss § 13 Absatz 1 in der Konzession festgelegt.

Nach den in Absatz 2 angeführten Bemessungskriterien sind der Marktwert, der unter Berücksichtigung der nötigen Aufwendungen mögliche Gewinn, das Erfordernis, dass ein angemessener Gewinn erzielbar sein muss, der die Nutzung wirtschaftlich erscheinen lässt (vgl. § 1 Abs. 2), sowie das öffentliche Interesse an der konzessionierten Nutzung zu berücksichtigen.

Absatz 3 trägt dem Umstand Rechnung, dass sich wohl nicht für jede künftig mögliche Nutzung ein Marktwert bestimmen lässt.

§ 22 Reduktion und Erlass

Bei Vorhaben im öffentlichen Interesse – insbesondere dann, wenn diese mit Mitteln der öffentlichen Hand gefördert werden – soll die Möglichkeit bestehen, die Abgabe zu reduzieren oder gar ganz zu erlassen. Dies kann namentlich bei der Nutzung der Energie aus dem Untergrund angezeigt sein, soll doch nach dem regierungsrätlichen Planungsbericht Energie 2006 neben dem Energiesparen und der effizienten Energieverwendung die Nutzung erneuerbarer Energien gefördert werden.

VII. Rechtsschutz und Strafbestimmungen

§ 23 Rechtsschutz

Bei Bewilligungen und Konzessionen handelt es sich um Entscheide im Sinne des Gesetzes über die Verwaltungsrechtspflege vom 3. Juli 1972 (VRG; SRL Nr. 40). Nach dessen Bestimmungen können Entscheide der Departemente mit Verwaltungsbeschwerde beim Regierungsrat (§ 142 Abs. 1c VRG) und Entscheide des Regierungsrats mit Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Verwaltungsgericht (§ 148 Unterabs. b VRG) angefochten werden.

§ 24 Strafbestimmungen

Die Kantone können Widerhandlungen gegen kantonales Verwaltungsrecht mit Sanktionen bedrohen (Art. 335 Abs. 2 des Schweizerischen Strafgesetzbuches vom 21. Dezember 1937; SR 311.0). So sind beispielsweise auch im Planungs- und Baugesetz (§ 213) sowie im Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz (§ 51) Maximalbussen von 40 000 bzw. 50 000 Franken festgelegt. Wegen der grossräumigen Gefährdungen, die Nutzungen des Untergrunds bewirken können, ist hier eine höhere Busse gerechtfertigt.

Eine juristische Person oder Personengesellschaft wird bestraft, wenn der eigentliche Täter oder die Täterin, also die handelnde natürliche Person, nicht ohne unverhältnismässigen Untersuchungsaufwand ermittelt werden kann.

VIII. Schlussbestimmungen

§ 25 Vollzug

Diese Bestimmung ermächtigt unseren Rat, Ausführungsbestimmungen zu erlassen, sofern und soweit solche für den Vollzug des Gesetzes notwendig sind. Das dürfte – zumindest vorderhand – kaum der Fall sein, da im Regelungsbereich dieses Gesetzes nicht mit einer grossen Anzahl von Gesuchen um Bewilligungen und Konzessionen zu rechnen ist und zudem die Randbedingungen für Nutzungen im Einzelfall in den Konzessionen zu regeln sind.

§ 26 Aufhebung eines Erlasses

Neben der Nutzung des Untergrunds regelt das vorgeschlagene Gesetz umfassend auch die Gewinnung von Bodenschätzen. Das bestehende Gesetz betreffend das Berg-Regal vom 6. März 1918 kann somit aufgehoben werden.

§ 27 Bestehende Konzessionen

Bestehende Konzessionen sind wohlerworbene Rechte, die aus Gründen des Vertrauensschutzes unwiderruflich und gesetzesbeständig sind und unter dem Schutz der Eigentumsgarantie stehen. Sie gelten grundsätzlich bis zu ihrem Erlöschen.

§ 28 Laufende Verfahren

Die Bestimmungen dieses Gesetzes sollen auch auf hängige Verfahren angewendet werden, da das Gesetz hinsichtlich der Bodenschätze – gegenüber der bisherigen Regelung – neu zwischen Erkundungsmassnahmen und der eigentlichen Gewinnung unterscheidet und zusätzlich die bisher nicht geregelte Nutzung des Untergrunds erfasst. Die Behandlung eines Gesuchs um eine exklusive Schürfkonzession für die Exploration von Kohlenwasserstoffen und Heisswasser im ganzen Kanton Luzern ist darum sistiert worden.

6 Auswirkungen

Die Vorlage hat keine direkten finanziellen und personellen Auswirkungen. Es wird lediglich eine gesetzliche Grundlage auch für die über die bisher geregelte Gewinnung von Bodenschätzen hinausgehende Nutzung des Untergrunds geschaffen. Solange der Kanton die ihm zustehenden Nutzungsrechte nicht selber ausübt, beschränkt sich der Vollzug dieses Gesetzes auf die Behandlung von Gesuchen um Erteilung von Bewilligungen und Konzessionen. Wegen der mit solchen Vorhaben verbundenen hohen Investitionen sowie der technischen und wirtschaftlichen Risiken ist von einer geringen Anzahl von Gesuchen auszugehen, die ohne zusätzliches Personal bewältigt werden können. Zu den Einnahmen aus der im Gesetz vorgesehenen Konzessionsabgabe lassen sich heute keine konkreten Aussagen machen. Immerhin kann aber festgehalten werden, dass diese Einnahmen erst dann ein für den Finanzhaushalt relevantes Ausmass annehmen würden, wenn die Ausbeutung von Bodenschätzen von erheblichem Marktwert zur Diskussion stände.

7 Antrag

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrte Damen und Herren, wir beantragen Ihnen, dem Entwurf des Gesetzes über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds zuzustimmen.

Luzern, 18. Dezember 2012

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin: Yvonne Schärli-Gerig

Der Staatsschreiber: Lukas Gresch-Bunner

Nr. 670

**Gesetz
über die Gewinnung von Bodenschätzen
und die Nutzung des Untergrunds**

vom

Der Kantonsrat des Kantons Luzern,

nach Einsicht in die Botschaft des Regierungsrates vom 18. Dezember 2012,
beschliesst:

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 *Gegenstand und Zweck*

¹ Dieses Gesetz regelt die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrunds.

² Es bezweckt, im Einklang mit den öffentlichen Interessen eine wirtschaftliche Nutzung der Bodenschätze und des Untergrunds sicherzustellen.

³ Vorbehalten bleiben besondere Vorschriften des Bundes und des Kantons.

§ 2 *Begriffe*

¹ Bodenschätze im Sinn dieses Gesetzes sind Erze, Edelsteine, Metalle und Salze sowie Energierohstoffe, insbesondere Erdgas, Erdöl und Kohle.

² Als Untergrund gilt das Erdinnere ausserhalb des nach Privatrecht geschützten Eigentumsbereiches.

§ 3 *Verfügungs- und Nutzungsrecht*

¹ Das Verfügungsrecht über die Bodenschätze und den Untergrund steht dem Kanton zu.

² Der Kanton kann das Nutzungsrecht selber ausüben oder Dritten übertragen.

§ 4 *Bewilligungs- und Konzessionspflicht*

¹ Wer Erkundungsmassnahmen durchführen will, die das Aufsuchen und die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds bezwecken, bedarf einer Bewilligung.

² Wer Bodenschätze gewinnen oder den Untergrund nutzen will, bedarf einer Konzession.

³ Keiner Bewilligung und Konzession nach diesem Gesetz bedürfen

- a. Erdwärmesonden bis zu einer Tiefe von 400 m,
- b. die Nutzung des Untergrunds für Infrastrukturmassnahmen.

§ 5 *Ausschreibung*

¹ Liegt die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds im überwiegenden öffentlichen Interesse, kann das zuständige Departement in einer öffentlichen Ausschreibung dazu einladen, Gesuche um Erteilung einer Bewilligung oder Konzession gemäss § 4 Absätze 1 und 2 einzureichen.

² Für die Erteilung einer Bewilligung und einer Konzession gelten die §§ 7 und 8 sowie 10–12.

§ 6 *Förderung*

Der Kanton kann sich, allenfalls zusammen mit Gemeinden, an Vorhaben Dritter zur Gewinnung von Bodenschätzen oder zur Nutzung des Untergrunds beteiligen oder solche finanziell oder auf andere Weise unterstützen.

II. Bewilligung

§ 7 *Grundsätze*

¹ Wer Erkundungsmassnahmen durchführen will, die das Aufsuchen und die Gewinnung von Bodenschätzen oder die Nutzung des Untergrunds bezwecken, bedarf einer Bewilligung des zuständigen Departementes.

² Die Bewilligung wird befristet. Die Geltungsdauer richtet sich nach dem Zeitbedarf für die Durchführung der Erkundungsmassnahmen. Sie kann in begründeten Fällen verlängert werden.

³ Die technischen und wissenschaftlichen Ergebnisse der Erkundungsmassnahmen sind der Bewilligungsbehörde unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. In besonderen Fällen kann diese dem Bewilligungsinhaber oder der Bewilligungsinhaberin eine Entschädigung zusprechen.

⁴ Die Bewilligung darf nur mit Zustimmung der Bewilligungsbehörde auf Dritte übertragen werden.

§ 8 *Verfahren*

¹ Das Gesuch um Bewilligung von Erkundungsmassnahmen ist beim zuständigen Departement einzureichen. Der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin hat die vorgesehenen Massnahmen anzugeben und sich über die erforderlichen Kenntnisse und die Finanzierung auszuweisen.

² Die Gemeinden, auf deren Gebiet Erkundungsmassnahmen vorgesehen sind, werden vor der Erteilung einer Bewilligung angehört.

³ Können für ein bestimmtes Gebiet nicht mehrere Bewilligungen erteilt werden, erhält den Vorzug, wer in technischer und finanzieller Hinsicht die beste Gewähr für die Ausführung der Arbeiten bietet.

§ 9 *Dingliche Rechte und weitere Bewilligungen*

Der Gesuchsteller oder die Gesuchstellerin sorgt für den Erwerb der für die Durchführung der Erkundungsmassnahmen notwendigen dinglichen Rechte und die Erlangung der weiteren erforderlichen Bewilligungen.

III. Konzession

§ 10 *Grundsätze*

¹ Wer Bodenschätze gewinnen oder den Untergrund nutzen will, bedarf einer Konzession des Regierungsrates.

² Auf die Erteilung einer Konzession besteht kein Rechtsanspruch.

³ Eine Konzession wird für die Dauer von höchstens 40 Jahren erteilt. Eine längere Dauer ist in begründeten Fällen möglich, insbesondere wenn die Investition innerhalb der ordentlichen Konzessionsdauer nicht amortisiert werden kann.

⁴ Die technischen und wissenschaftlichen Ergebnisse der mit der Konzession bewilligten Tätigkeiten im Untergrund sind der Konzessionsbehörde unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. In besonderen Fällen kann diese dem Konzessionär oder der Konzessionärin eine Entschädigung zusprechen.

§ 11 *Verfahren*

¹ Das Konzessionsgesuch ist mit den erforderlichen Unterlagen beim zuständigen Departement einzureichen.

² Das Konzessionsverfahren ist mit den übrigen Verfahren, namentlich dem Bewilligungsverfahren für Bauten und Anlagen nach dem Planungs- und Baugesetz vom 7. März 1989, zu koordinieren.

³ Das zuständige Departement holt zum Konzessionsgesuch eine Stellungnahme der betroffenen Gemeinden ein.

⁴ Das Gesuch mit den Unterlagen ist während 30 Tagen zur Einsicht aufzulegen. In der öffentlichen Bekanntmachung der Auflage ist auf die Einsprachemöglichkeit während der Auflagefrist hinzuweisen. Für die Bekanntmachung und die Einsprachebefugnis gilt die Regelung des Planungs- und Baugesetzes.

⁵ Einsprachen sind mit einem Antrag und dessen Begründung während der Auflagefrist schriftlich bei der in der öffentlichen Bekanntmachung angegebenen Stelle einzureichen. Vorzubringen sind auch Einwendungen gegen die Erteilung des Enteignungsrechts.

§ 12 *Konzessionserteilung*

¹ Der Regierungsrat entscheidet über das Konzessionsgesuch und die öffentlich-rechtlichen Einsprachen. Er prüft, ob die massgeblichen Vorschriften des öffentlichen Rechts eingehalten werden und dem Vorhaben keine überwiegenden öffentlichen Interessen entgegenstehen.

² Eine Konzession setzt zudem insbesondere den Nachweis des Gesuchstellers oder der Gesuchstellerin voraus, dass

- a. der Untergrund sich für die vorgesehene Nutzung eignet,
- b. die geplanten Anlagen ordnungsgemäss erstellt, betrieben und unterhalten werden können,
- c. durch die vorgesehene Nutzung weder Menschen noch Sachen gefährdet werden,
- d. die Finanzierung der Anlagen, des Betriebs und des Rückbaus sichergestellt ist,
- e. eine genügende Haftpflichtversicherung abgeschlossen ist.

³ Bei mehreren Gesuchstellerinnen und Gesuchstellern erhält in der Regel den Vorzug, wer in technischer und finanzieller Hinsicht die beste Gewähr für eine umfassende und rasche Ausführung der Arbeiten bietet.

⁴ Mit der Erteilung der Konzession ist zugleich über alle weiteren in der gleichen Sache erforderlichen Bewilligungen und Verfügungen kantonaler und kommunaler Behörden zu entscheiden. Das Verfahren kann mehrstufig erfolgen und aufgeteilt werden. Wird die Konzession ausnahmsweise vor den weiteren Bewilligungen und Verfügungen erteilt, sind diese ausdrücklich vorzubehalten.

§ 13 *Konzessionsinhalt*

¹ Die Konzession bestimmt insbesondere Art, Umfang und Dauer der Nutzung, die Verpflichtungen bei Erlöschen der Konzession sowie die Konzessionsabgabe.

² Der Regierungsrat kann weitere Nebenbestimmungen aufnehmen, namentlich über Inbetriebnahme, Betriebssicherheit, Berichterstattung, Versicherungspflicht, Haftung für besondere Risiken, Widerruf, Rückkauf und Rückkaufsrecht bei Übertragung.

§ 14 *Enteignungsrecht*

Ist der freihändige Erwerb der erforderlichen dinglichen Rechte nicht möglich, kann der Regierungsrat, wenn das Vorhaben im öffentlichen Interesse liegt, gleichzeitig mit der Konzession das Enteignungsrecht erteilen. Im Übrigen gelten die Vorschriften des Enteignungsgesetzes vom 29. Juni 1970.

§ 15 *Übertragung, wesentliche Änderung und Erneuerung der Konzession*

¹ Eine Übertragung der Konzession auf Dritte bedarf der Zustimmung des Regierungsrates.

² Ein Wechsel in der wirtschaftlichen Beherrschung der nutzungsberechtigten juristischen Person gilt als Übertragung der Konzession.

³ Bei einer Übertragung der Konzession kann der Regierungsrat das Nutzungsrecht ändern oder ein in der Konzession vorbehaltenes Rückkaufsrecht ausüben.

⁴ Für eine wesentliche Änderung oder die Erneuerung einer Konzession gelten die Bestimmungen über die erstmalige Erteilung einer Konzession.

§ 16 *Sicherheitsleistungen*

Der Regierungsrat kann bei der Erteilung der Konzession vom Gesuchsteller oder der Gesuchstellerin eine Sicherheitsleistung verlangen für die Kosten

- a. der Ersatzvornahme bei Nichterfüllung von Auflagen und Bedingungen,
- b. der Wiederherstellung des vorherigen oder des in der Konzession angeordneten Zustands.

IV. Anlagen**§ 17** *Inbetriebnahme*

¹ Anlagen zur Gewinnung von Bodenschätzen und zur Nutzung des Untergrunds sind nach dem jeweiligen Stand der Technik zu erstellen, zu betreiben und zu unterhalten.

² Sie dürfen erst in Betrieb genommen werden, wenn sie das zuständige Departement oder ein beauftragter Dritter abgenommen hat.

§ 18 *Aufsicht*

¹ Das zuständige Departement überprüft die Einhaltung der Vorschriften über Bau, Unterhalt und Betrieb der Anlagen.

² Das Departement und von ihm Beauftragte sind berechtigt, die Anlagen jederzeit zu betreten und zu überprüfen.

V. Erlöschen von Bewilligung und Konzession**§ 19** *Erlöschen*

¹ Bewilligung und Konzession erlöschen durch Ablauf, Verzicht oder Widerruf.

² Der Verzicht auf eine Bewilligung ist nur mit Zustimmung des zuständigen Departementes, der Verzicht auf eine Konzession nur mit Zustimmung des Regierungsrates möglich.

³ Die Bewilligung oder die Konzession kann widerrufen werden, wenn

- a. die Berechtigten öffentlich-rechtliche Bestimmungen oder Auflagen verletzen,
- b. die Voraussetzungen für die Erteilung nicht mehr erfüllt sind,
- c. die Bewilligung oder die Konzession mit unwahren Angaben erwirkt worden ist,
- d. von der Bewilligung oder der Konzession innert festgelegter Frist nicht Gebrauch gemacht wird.

⁴ Soll eine Bewilligung oder eine Konzession widerrufen werden, ist den Berechtigten unter Androhung des Widerrufs eine Frist zur Beseitigung des Widerrufsgrundes anzusetzen.

§ 20 *Wiederherstellungsmassnahmen*

¹ Erlöscht eine Bewilligung oder eine Konzession, haben die Berechtigten auf ihre Kosten die Massnahmen zur Wiederherstellung des vorherigen oder des in der Bewilligung oder der Konzession angeordneten Zustands zu treffen.

² Das zuständige Departement überprüft die rechtmässige Ausführung.

VI. Konzessionsabgabe**§ 21** *Festlegung*

¹ Inhaberinnen und Inhaber von Konzessionen haben für jedes angefangene Jahr eine angemessene Konzessionsabgabe zu leisten.

² Der Regierungsrat berücksichtigt bei der Bemessung der Konzessionsabgabe

- a. den Marktwert des zu gewinnenden Rohstoffs,
- b. den durch die konzessionierte Nutzung möglichen Gewinn,
- c. die Wirtschaftlichkeit der konzessionierten Nutzung,
- d. das öffentliche Interesse an der konzessionierten Nutzung.

³ Für Bodenschätze und Nutzungen, für die sich kein Marktwert bestimmen lässt, legt der Regierungsrat den für die Konzessionsabgabe massgebenden Wert fest.

⁴ Bei geringem Wert kann eine einmalige Abgabe über die gesamte Dauer der Konzession festgelegt werden.

§ 22 *Reduktion und Erlass*

Für Vorhaben, die im öffentlichen Interesse liegen, kann die Konzessionsabgabe reduziert oder erlassen werden.

VII. Rechtsschutz und Strafbestimmungen

§ 23 *Rechtsschutz*

In Anwendung dieses Gesetzes erlassene Entscheide können nach den Bestimmungen des Gesetzes über die Verwaltungsrechtspflege vom 3. Juli 1972 angefochten werden.

§ 24 *Strafbestimmungen*

¹ Mit Busse bis zu 100 000 Franken wird bestraft, wer vorsätzlich

- a. ohne Bewilligung Erkundungsmassnahmen durchführt,
- b. ohne Konzession Bodenschätze gewinnt oder den Untergrund nutzt,
- c. gegen Bestimmungen in der Bewilligung oder der Konzession verstösst.

² Handelt der Täter oder die Täterin fahrlässig, beträgt die Strafe Busse bis zu 50 000 Franken.

³ Anstelle einer juristischen Person oder einer Personengesellschaft sind die natürlichen Personen strafbar, die für Erstere gehandelt haben oder hätten handeln sollen. Können diese nicht ohne unverhältnismässigen Untersuchungsaufwand festgestellt werden, wird die juristische Person oder die Gesellschaft zur Bezahlung der Busse verurteilt.

VIII. Schlussbestimmungen

§ 25 *Vollzug*

Der Regierungsrat erlässt die zum Vollzug notwendigen Bestimmungen.

§ 26 *Aufhebung eines Erlasses*

Das Gesetz betreffend das Berg-Regal vom 6. März 1918 wird aufgehoben.

§ 27 *Bestehende Konzessionen*

Bestehende Konzessionen behalten Gültigkeit bis zu ihrem Erlöschen.

§ 28 *Laufende Verfahren*

Hängige Gesuche um Erteilung von Bewilligungen und Konzessionen werden nach diesem Gesetz behandelt.

§ 29 *Inkrafttreten*

Das Gesetz tritt am in Kraft. Es unterliegt dem fakultativen Referendum.

Luzern,

Im Namen des Kantonsrates

Der Präsident:

Der Staatsschreiber:

Petrothermale Geothermie

Petrothermale Systeme nutzen das in drei bis sechs Kilometern Tiefe vorhandene heiße Gestein zur Energiegewinnung. Im Unterschied zur hydrothermalen Geothermie sind in der Tiefe keine oder nur unzureichende Thermalwasservorkommen.

