

## Vorlage an den Landrat

### Bericht zum Postulat 2017/305 von Felix Keller: «Dichtestress im Untergrund» 2017/305

vom 12. Februar 2019

#### 1. Text des Postulats

Am 31. August 2017 reichte Felix Keller das Postulat 2017/305 «Dichtestress im Untergrund» ein, welches vom Landrat am 11. Januar 2018 mit folgendem Wortlaut überwiesen wurde:

*Die Erdwärmenutzung wird vom eigenen Erfolg in Verlegenheit gebracht. Aufgrund der doch erfreulicherweise zunehmenden geothermischen Nutzung des Untergrundes warnen Experten bereits heute davor, das Energiepotenzial im oberflächennahen Untergrund zu überfordern und den Einfluss benachbarter Erdwärmesonden zu unterschätzen. Erfahrungswerte zeigen, dass bereits ab einem Abstand von 75 m die Sonden sich gegenseitig thermisch beeinträchtigen können. Der Worst Case wäre die lokale Abkühlung des Erdreiches.*

*In Fachkreisen ist unbestritten, dass nachbarschaftliche Probleme mittel- oder langfristig auftauchen. In der Folgeabschätzung muss darum hinterfragt werden, ob das bisherige „first come - first serve“-Prinzip weiterhin genügt, oder ob eine geordnete Vollzugsvariante zu suchen ist.*

*Antrag:*

*Ich lade deshalb den Regierungsrat ein, die gesetzlichen Grundlagen dahingehend zu ändern, dass die nachbarschaftliche Erdwärmenutzung rechtlich koordiniert werden.*

#### 2. Stellungnahme des Regierungsrates

##### 2.1. Einleitung

Die Erdwärmenutzung mit Erdwärmesonden liegt seit einigen Jahren im Trend. In der Schweiz stieg die Anzahl der installierten Erdwärmesondenanlagen innerhalb von 10 Jahren von knapp 42'500 Anlagen im 2006 auf über 94'000 Anlagen im 2016 (EnergieSchweiz, 2017). Der weitere Ausbau der Energienutzung aus dem Untergrund droht insbesondere in urbanen Gebieten mit der Raumplanung in Konflikt zu geraten und geophysikalische Grenzen auszureizen. Es ist daher sinnvoll über eine nachhaltige Nutzung der oberflächennahen Geothermie nachzudenken und diese zum Wohl möglichst vieler Nutzer allenfalls differenzierter zu regeln.

Seit 2010 wurden im Kanton Basel-Landschaft jährlich rund 100 Anlagen mit insgesamt rund 300 Erdwärmesonden erstellt. Gegenwärtig bestehen im Kanton BL gut 1'500 Anlagen mit knapp 5'000 Sonden. Gerade in Neubaugebieten werden Erdwärmesonden häufig als primäre Energiequelle genutzt mit der Folge einer hohen Erdwärmesondendichte.

Es ist bekannt, dass bei zu geringen Abständen der Sonden eine gegenseitige Beeinflussung stattfindet. Der Wärmefluss aus dem Untergrund ist langsam und es fliesst weniger Wärme nach, als

von den Erdwärmesonden entnommen wird. Dadurch kommt es zu einer Abkühlung des Erdreiches, mit der Folge, dass die Sonden weniger effizient betrieben werden können. Um dem entgegenzuwirken hat die SIA in der Norm 384/6 ein technisches Vorgehen festgeschrieben, nach dem Erdwärmesonden bei richtiger Dimensionierung und Ausführung 50 Jahre betrieben werden können. Ob dies auch tatsächlich der Fall ist, hängt von den Planern und der Bohrausführung ab.

Auch bei korrekter Planung und Ausführung resultiert jedoch längerfristig eine Abkühlung des Untergrundes. Es stellt sich daher die Frage, welche Möglichkeiten bestehen, um die Erdwärmennutzung für einen grossen Teil der Grundstückbesitzer auch in urbanen Gebieten über lange Zeiträume nachhaltig und sicher zu betreiben. Dabei sind die Interessen der Grundstückseigentümer an der Nutzung des Untergrundes unter ihren Parzellen ebenso zu berücksichtigen, wie die öffentlichen Interessen an einer nachhaltigen Energienutzung und damit CO<sub>2</sub>-Reduktion im Kanton.

In der Beantwortung des Postulates werden auf die rechtlichen und naturwissenschaftlichen Gegebenheiten der Erdwärmennutzung mit Erdwärmesonden eingegangen und mögliche Lösungsansätze aufgezeigt.

## **2.2. Rechtliche Aspekte der Nutzung von Erdwärmesonden**

Mit zunehmender Nutzung von Erdwärme stellen sich vermehrt Konflikte mit Nachbarn und Infrastrukturanlagen. Im bisherigen Recht sind bei weitem noch nicht alle Fragen geklärt und die Regulierungen festgesetzt. Bei der Nutzung der Erdwärme sind zwei Rechtsbereiche, das Zivilgesetzbuch (ZGB; SR 210) und das öffentliche Recht betroffen. Da in der Behandlung dieses Postulats die koordinierte Nutzung von Nachbarparzellen im Vordergrund steht, wird im Folgenden insbesondere auf die Fragen der gegenseitigen Beeinflussung von Erdwärmesonden auf benachbarten Parzellen eingegangen. Die weitergehenden raumplanerischen Aspekte zur Nutzung des Untergrundes und die Folgen für Bauten im öffentlichen Interesse, wie z. B. Tunnels, die durch Erdwärmesonden verunmöglicht oder behindert werden könnten, werden nicht weiter verfolgt.

Nach dem ZGB erstreckt sich das Grundeigentum an einer Parzelle so weit in die Tiefe, wie der Grundeigentümer ein Interesse an der Nutzung des Untergrundes hat (Art. 667 Abs. 1 ZGB). Im Kanton Basel-Landschaft dürfen Erdsonden bis in eine Tiefe von 600 m gebohrt werden (§ 22, Abs. 3 und 4 Energiegesetz; EnG BL; SGS 430). Der Grundstückbesitzer hat also grundsätzlich das Recht bis in diese Tiefe eine Erdwärmesonde auf seiner Parzelle in den Untergrund abzuteufen und aus dem Erdreich Wärme zu entziehen. Er darf jedoch dem Untergrund nur so viel Wärme entziehen, dass der Nachbar auf seinem Grundstück ebenfalls eine Erdwärmesonde betreiben kann. Bei kleinen, schmalen Grundstücken, wie sie in den Agglomerationen der Schweiz üblich sind, kann allerdings keine Erdwärmesonde ohne Beeinflussung einer Nachbarparzelle betrieben werden.

Falls ein Nachbar einen Schaden auf entgangene Wärme aus dem Untergrund geltend machen will, muss er eine Zivilklage einreichen. Dies ist jedoch mit erheblichen Kosten verbunden und die Frage, wie weit der räumliche Wärmeentzug der nachbarlichen Erdwärmesonde reicht, ist schwierig zu beantworten, resp. wäre nur mit einer erneuten Bohrung fundiert abzuklären. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass bisher keine gerichtlichen Fälle zur gegenseitigen Beeinflussung von Erdwärmesonden bekannt sind (Abegg und Dörig, 2017).

Um die gegenseitige Beeinflussung von Erdwärmesonden zu vermeiden, haben viele Kantone Mindestabstände festgelegt. Diese liegen im Schnitt bei 5 bis 8 Metern zwischen den Sonden (EnergieSchweiz, März 2017). Der Kanton Basel-Landschaft fordert im Bewilligungsverfahren einen Grenzabstand von 3 m zur Nachbarparzelle, was im Minimum einen Abstand von 6 m zwischen zwei Sonden auf Nachbargrundstücken bedeutet. Bei einem Abstand von 6 m zwischen zwei Sonden ist die gegenseitige Beeinflussung gering, sofern im weiteren Umfeld der zwei Erdwärmesonden keine weiteren Erdwärmesonden vorhanden sind. Die SIA Norm 384/6 macht keine Angaben zu den Grenzabständen, sondern überlässt dies den Bewilligungsbehörden.

Laut ZGB wäre es nicht zulässig, wenn der Kanton den Grundstückbesitzern selektiv das Abteufen einer Erdwärmesonde verbieten würde nur aufgrund von bereits vorhandenen Sonden auf den Nachbarparzellen. Das „first come - first serve“-Prinzip kann somit aus rechtlicher Sicht nicht zur Anwendung kommen.

Der Kanton kann jedoch aufgrund geologischer Risiken oder dem öffentlichen Interesse in bestimmten Gebieten Erdwärmesonden verbieten bzw. nicht zulassen. Eine solche Bestimmung ist im Energiegesetz des Kantons Basel-Landschaft in § 23 Abs. 2 enthalten: "Für die oberflächennahe Nutzung beurteilt der Kanton die Risiken und bezeichnet die geeigneten Gebiete für die Nutzung mit Erdsonden". Darauf abgestützt hat der Kanton ein Konzept zur Erdwärmennutzung und eine Erdsondenkarte mit der Bezeichnung der Gebiete, wo Erdwärmesonden gebohrt werden können, wo nur mit Auflagen gebohrt werden darf und wo aufgrund von geologischen Risiken oder dem öffentlichen Interesse auf Erdwärmesonden verzichtet werden muss.

Der Bund hat 2009 eine Vollzugshilfe zur "Wärmennutzung aus dem Boden und Untergrund" für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmennutzung herausgegeben. Rechtlich stützt sich die Vollzugshilfe hauptsächlich auf das Gewässerschutzgesetz und die Gewässerschutzverordnung ab. Es werden damit auf die hydrogeologischen Risiken der Erdwärmennutzung eingegangen und entsprechende Auflagen und Massnahmen vorgeschlagen, wie die Kantone diese sich ergebenden Gefahren abwenden können. So ist beispielsweise festgehalten, dass im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>, in welchem nutzbares Grundwasser vorhanden ist, Erdsonden nur fallweise durch die Behörden zugelassen werden können. Im übrigen Bereich, also dort, wo kein nutzbares Grundwasser vorhanden ist und somit aus hydrogeologischer Sicht kein Grund gegen das Abteufen von Bohrungen spricht, können gemäss Bund Bohrungen grundsätzlich zugelassen werden, ausser es bestehen aufgrund von geologischen Gegebenheiten Risiken, die eine Bohrung ausschliessen würden.

Weder in der eidgenössischen noch in der kantonalen Gesetzgebung sind somit die Abkühlung des Untergrundes durch Erdwärmesonden und der Umgang mit dieser Situation geregelt. In der nicht verbindlichen SIA Norm 384/6 wird darauf hingewiesen, dass bei einer örtlichen Häufung von verschiedenen Projekten die gegenseitige Beeinflussung einzurechnen oder durch geeignete Massnahmen (saisonale Nachladung) zu eliminieren sei.

### **2.3. Situation Erdsonden im Kanton Basel-Landschaft**

Im Kanton Basel-Landschaft werden schon seit einigen Jahrzehnten Erdwärmesonden gebohrt und betrieben. Zu Beginn waren dies nur wenige Sonden pro Jahr. Dabei gab es eine Gebietsbeschränkung. Im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>, also dort wo nutzbares Grundwasser vorkommt, durften keine Bohrungen abgeteuft werden. Im übrigen Bereich, also auch in geologisch heiklen Gebieten, wie stark geklüfteten Karstgebieten oder in quellfähigen Gesteinsschichten, waren Bohrungen zulässig.

Neuere Erkenntnisse über Probleme von Bohrungen insbesondere in den Gipskeuper haben zu einer Änderung der Bewilligungspraxis geführt. Mit ein Auslöser war der Fall in Staufen (Breisgau), bei welchem durch quellfähiges Gestein hindurch in darunterliegende wasserführende Schichten gebohrt wurde. Dies führte zu einer markanten Hebung des Terrains mit der Folge von Beschädigungen von Gebäuden mit Rissen bis in den Dezimeterbereich. Seit 2010 werden im Kanton Basel-Landschaft als Beurteilungskriterium insbesondere auch die geologischen Risiken berücksichtigt. Es ist heute nicht mehr zulässig, Erdwärmesonden in quellfähigen Gesteinsschichten abzuteufen (§ 23, Abs. 2, EnG BL; SGS 430).

Anders als früher wird auch das Bohren im Bereich von nutzbarem Grundwasser beurteilt. Während früher der Grundwasserschutz Bohrungen im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> ausschloss, sind seit 2009 Bohrungen im nutzbaren Grundwasser unter Auflagen zulässig. Somit ist es möglich, in den dicht besiedelten Gebieten im Kanton (insbesondere im Birstal und Ergolzthal) Erdwärmesonden abzuteufen.



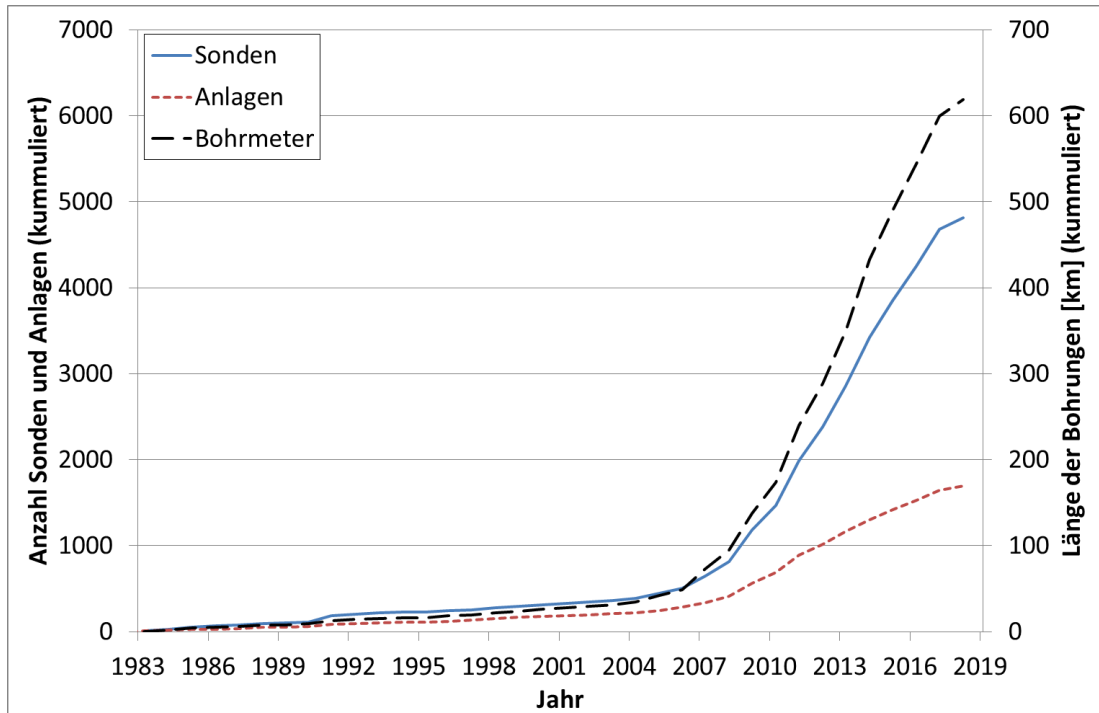


Abb. 1: Anzahl realisierte Erdwärmesondenbohrungen mit den Anlagen und den Bohrmetern seit 1983 bis heute. Ab 2008 gab es einen deutlichen Anstieg der Anzahl gebohrten Sonden pro Jahr, der bis heute anhält. Bis 2018 wurden Erdsonden mit einer Gesamtlänge von mehr als 600 km gebohrt. Der leichte Rückgang gegen Ende des Jahres 2018 ist dadurch begründet, dass die realisierten Bohrungen im Bohrkataster laufend erfasst und erst mit Verzögerung vollständig im Kataster dargestellt werden.

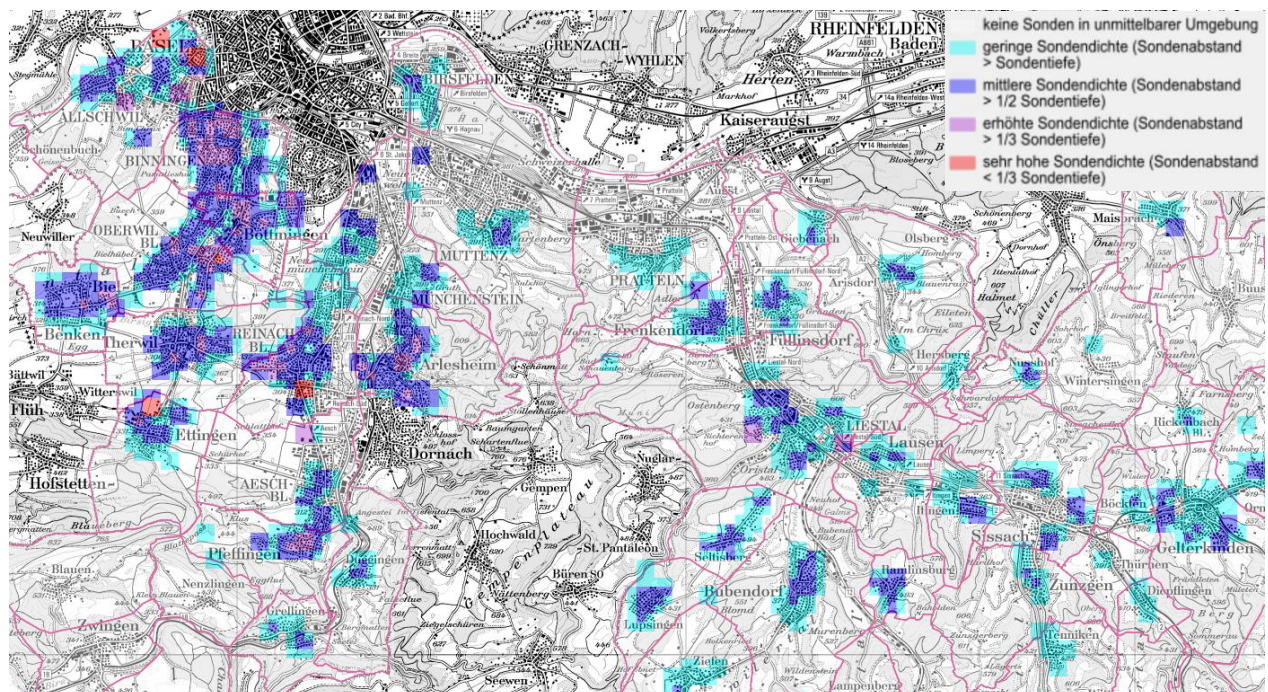


Abb. 2: Dichtekarte der Erdwärmesonden in einem Ausschnitt des Kantons Basel-Landschaft. Die Quadrate stellen jeweils eine Fläche von 400 x 400 m dar. Die Erdwärmesondendichte ist am grössten im Leimental und im unteren Birstal. In Reinach und Allschwil führen lokal einzelne Erdwärmesondenfelder zu hohen Erdwärmesondendichte. In Ettingen ist die hohe Erdwärmesondendichte durch eine Vielzahl von kleineren Erdwärmesondenanlagen verursacht.

Die veränderte Bewilligungspraxis und die Förderung der erneuerbaren Energien haben zu einem starken Anstieg der Erdwärmesonden im Kanton geführt. In Abb. 1 ist dieser Trend klar zu erkennen. Vor allem im Leimental, Birstal und Ergolzthal sind mittlerweile viele Sonden abgeteuft worden. An einigen Orten besteht gegenwärtig eine hohe Erdwärmesondendichte, so dass sich die Sonden gegenseitig beeinflussen können. Diese Situation ist in Abb. 2 für einen Teil des Kantons dargestellt. Die vollständige Karte kann im Geoview des Kantons abgerufen werden. Sie zeigt für einen Quadranten von 400 x 400 m die Erdsondendichte. Vor allem in Neubaugebieten wie z.B. in Ettlingen wurden und werden von vielen unabhängigen Bauherrschaften Erdwärmesondenanlagen auf kleinem Raum erstellt.

Dass sich Erdwärmesonden mit nur wenigen Metern Abstand gegenseitig beeinflussen ist bekannt. Berechnungen des Amtes für Hochbauten der Stadt Zürich haben gezeigt, dass die Abstände der Sonden zur Sicherstellung einer höchstens geringfügigen Beeinflussung deutlich über die behördlichen Mindestabstände von wenigen Metern zu den Grundstücksgrenzen hinausgehen und Abstände zwischen den Sonden von mehreren zehner Metern sinnvoll wären (Wagner, 2017).

Bei den Abständen der Bohransatzpunkte auf der Oberfläche ist zu berücksichtigen, dass der Verlauf der Sonden in den meisten Fällen nicht senkrecht ist. Ablenkungsmessungen im Kanton Basel-Landschaft haben ergeben, dass Abweichungen von 1–5 m normal sind (Zürcher, 2015). Dies bedeutet, dass bei einem Abstand der Sonden von 3 m zur Grundstücksgrenze wie im Kanton Basel-Landschaft gefordert, damit gerechnet werden muss, dass die Sonden im Untergrund die Nachbarparzellen trotzdem tangieren.

Der Wärmefluss durch das Gestein ist wesentlich langsamer als der Wärmeentzug in der Umgebung der Erdwärmesonde. Die Folge davon ist eine mehr oder weniger langsame Abkühlung des Untergrundes über einen Radius von einigen Metern um die Erdwärmesonde.

Wie stark sich der Untergrund durch eine Erdwärmesonde abkühlt und wie tief für einen effizienten Betrieb einer Sonde gebohrt werden muss, hängt wesentlich vom thermischen Gradienten im Untergrund ab. Das Amt für Umweltschutz und Energie hat deshalb Messungen der Untergrundwärme in mehreren Erdwärmesondenbohrungen im gesamten Kanton durchführen lassen. Die Ergebnisse sind noch nicht abschliessend, zeigen jedoch bereits grosse Unterschiede in der Temperaturzunahme im Untergrund. Abb. 3 gibt einen ersten Überblick über die Situation bei verschiedenen Gesteinsschichten. Wie aus Abb. 3 entnommen werden kann, muss für dieselbe Wärmenutzung nicht überall gleich tief gebohrt werden. Diese Informationen dienen den Planern für eine optimale Dimensionierung der Sonden.

Die unterschiedlichen thermischen Gradienten zeigen, dass nicht an allen Standorten bei gleichen Sondenabständen mit einer gleich starken Abkühlung des Untergrundes und damit einer gegenseitigen Beeinflussung von Sonden zu rechnen ist. Zudem sind viele Sonden seit 2010 im Gewässerschutzbereich  $A_u$  (nutzbares Grundwasser) abgeteuft worden. In diesen Bereichen durchteufen die Erdwärmesonden eine Grundwasserschicht von rund 10–20 m. In dieser Schicht mit konstanten Temperaturverhältnissen von rund 12–15 °C bedingt durch den konstanten Wärmefluss durch die Grundwasserströmung, findet keine Kühlung des Untergrundes (in der Grundwasser durchströmten Schicht) durch die Sonden statt. Andererseits könnten die Erdwärmesonden auf Ihrer Strecke durch die Grundwasserschicht, an das Grundwasser Wärme abgeben, falls die Sonden nicht nur für Heizzwecke sondern auch zum Kühlen von Gebäuden betrieben würden.

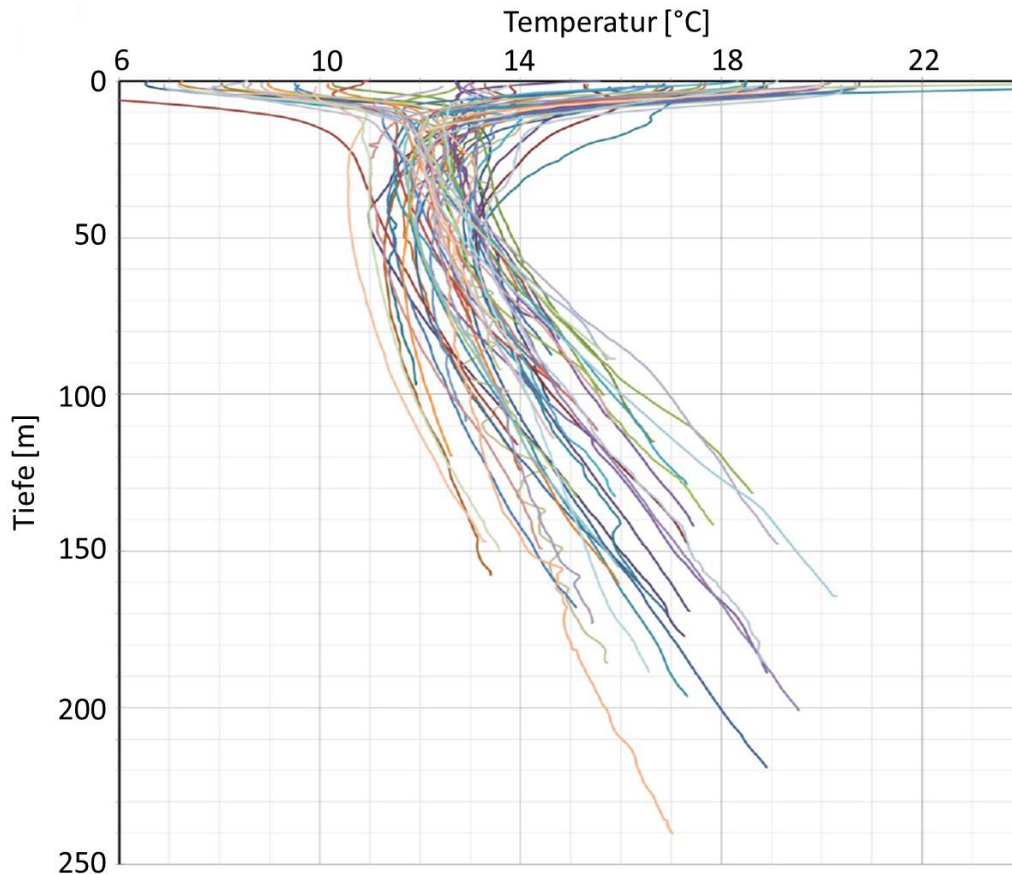


Abb. 3: Temperaturgradienten in verschiedenen Gesteinsschichten im Kanton Basel-Landschaft. Die Gradienten reichen von rund 3 bis 6 K pro 100 m. Die obersten rund 20–30 m werden durch die Solareinstrahlung und die Lufttemperatur jahreszeitlich beeinflusst (nach Ebert und Dörner, 2018).

## 2.4. Möglichkeiten für einen langfristigen Betrieb von Erdwärmesonden

Für einen langfristigen Betrieb von Erdwärmesonden ist eine Regeneration unerlässlich. Dabei geht es darum, die Energie, die dem Untergrund mehr entzogen wird, als ihm nachfließt, wieder zurückzuführen.

Eine Abkühlung des Untergrunds ist nicht nur für die Frage relevant, wer wieviel Energie aus dem Untergrund nutzt, es betrifft auch wichtige technische Aspekte. Eine Abkühlung von Sonden unter den Gefrierpunkt kann durchaus vorkommen und kommt schneller vor, wenn der Untergrund grossräumig abgekühlt wird. Werden Erdwärmesonden mit Temperaturen unter 0 °C betrieben, kann es zu Schäden an der Sonde resp. deren Anbindung an den natürlichen Untergrund führen. Im Untergrund ist praktisch immer Wasser vorhanden, das Gefrieren und somit Risse in der Zementation der Sonde verursachen kann. Dadurch ist die Sonde schlechter an das Gestein angebunden und der Wärmefluss wird behindert. Dies ist v.a. für den Betreiber der Sonde ein Nachteil. Durch die geschaffenen Wasserwege können entlang der Erdwärmesonde vertikale Wasserflüsse induziert werden. Im Worst-case können Subrosion oder auch eine Entleerung eines Grundwasserleiters die Folge sein. Es gibt somit unter diesem Gesichtspunkt auch ein Interesse der Öffentlichkeit, dass Erdwärmesonden den Untergrund nicht unter den Gefrierpunkt abkühlen.

Eine Regeneration von Sonden ist relativ einfach und geschieht beispielsweise dadurch, dass im Sommer warmes Wasser (resp. Glucose-Wasser-Gemisch) in die Erdwärmesonde geleitet wird und so den Untergrund aufwärmt. Dafür gibt es hauptsächlich zwei Möglichkeiten. Das eine ist das sogenannte „Free cooling“, das andere die Solarenergie. Beim Free cooling lässt man in der warmen Jahreszeit das Wärmesystem des Hauses rückwärts laufen. Das warme Wasser z. B. aus der



Bodenheizung wird dann genutzt, um den Kreislauf der Erdwärmesonde zu erwärmen. Mit dem in der Sonde gekühlten Wasser wird die "Bodenheizung gekühlt" was zu einer Temperaturreduktion von 2–4 °C in den Räumen führen kann.

Das Free cooling ist nicht sehr effizient in der Regeneration der Erdwärmesonden, da zu wenig Wärme in den Untergrund geleitet werden kann, um die Sonde vollständig zu regenerieren. Die Regenerationsmöglichkeit liegt bei rund 20 %. Das bedeutet, dass der Untergrund trotzdem, wenn auch etwas langsamer, abkühlt und der Wirkungsgrad der Heizung abnimmt.

Eine effiziente Art der Regeneration ist die Verwendung von Solarenergie. Mit dem erzeugten warmen Wasser lässt sich die Erdwärmesonde und damit der umgebende Untergrund in der warmen Jahreszeit vollständig regenerieren, was für das Heizen im Winter ein Vorteil ist.

Betrachtet man die Kosten der Regeneration, ist das Free cooling mit durchschnittlichen Investitionskosten mit CHF 2000.– bis CHF 4000.– relativ günstig. Dies auch gegenüber der Solarenergie, die zusätzliche Anlagenteile benötigt und Investitionen in Höhe von durchschnittlich rund CHF 10'000.– bis CHF 12'000.– verursacht. Dafür ist bei einem Betrieb von Erdsonden mit einer solaren Regeneration ein echter nachhaltiger Wärmebezug möglich und die Sonde kann über mehrere Jahrzehnte ohne Abkühlung der Umgebung der Erdwärmesonde betrieben werden.

Eine Einschränkung der Regeneration von Erdwärmesonden muss jedoch im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> mit nutzbarem Grundwasser gemacht werden. Die Regeneration der Erdwärmesonden können zu einer unerwünschten Erwärmung des Grundwassers führen.

Eine optimale Verteilung von Erdwärmesonden und damit die Effizienz und Langfristigkeit der Erdwärmenutzung kann zudem erhöht werden, wenn grössere Anlagen mit Erdwärmesondenfeldern gebaut werden, die dann mehrere Gebäude mit Wärme versorgen. Der Vorteil dabei ist, dass die Anlagen professionell betrieben und, falls nötig, einfacher zusätzliche Sonden dazu gebaut werden können.

Im kantonalen Energiegesetz ist bereits eine Regelung für die Wärme- und Kälteerzeugung bei Gesamtüberbauungen und Quartierplanungen vorhanden. §15 EnG BL regelt denn auch, dass die Gemeinden bei Gesamtüberbauungen und Quartierplanungen im Planungs- und Bewilligungsverfahren die Erstellung einer gemeinsamen zentralen Wärme - und/oder Kälteerzeugung verlangen können.

## **2.5. Gesetzliche Ergänzungen für einen langfristigen Betrieb von Erdwärmesonden**

Wie aus den obigen Ausführungen entnommen werden kann, ist es sinnvoll, Erdwärmesonden zu regenerieren und besser zu koordinieren. Dadurch können sie über sehr lange Zeiträume, wie sie bei einer nachhaltigen Energienutzung vorgesehen sind, betrieben werden. Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie die Regeneration und Koordination gefördert, resp. gefordert werden könnte.

Eine technisch – planerische Lösung wird über die Revision der SIA Norm angestrebt. Die SIA Norm wird momentan überarbeitet und im 2020 neu herausgegeben. Darin wird die Regeneration von Erdwärmesonden festgeschrieben. Die SIA Norm hat keinen Gesetzescharakter, sie definiert jedoch den Stand der Technik und der Baukunst und ist für Planer ein wichtiges Instrument. Mit der Zeit wird sich somit die Regeneration durchsetzen, ohne dass eine gesetzliche Regelung erforderlich ist.

Um die Umsetzung des jeweils technischen Standards bei der Erdwärmenutzung schneller zu realisieren, wird bei der nächsten Revision des kantonalen Energiegesetzes geprüft, § 23 anzupassen. Insbesondere wird zu prüfen sein, ob § 23 Abs. 1 EnG BL mit dem Zusatz zu ergänzen sein wird, dass das Erstellen von Bohrungen und die Nutzung der Erdwärme nach dem Stand der Technik zu erfolgen hat. Damit dabei die SIA Norm 384/6 als verbindlich gelten würde, müsste sie explizit im Gesetz erwähnt werden. Der Nutzen dieser Anpassung wäre, dass nicht nur regeneriert

werden muss, sondern dass auch die Standards bei der Ausführung der Bohrungen, der Hinterfüllung der Sonde - deren Güte entscheidend für die Einbindung der Sonde im Untergrund ist - und beim Betrieb sichergestellt wären.

Eine weitere sinnvolle Ergänzung in § 23 Abs. 2 EnG BL wäre, dass der Kanton neben der bereits heute bestehenden Bezeichnung der geeigneten Gebiete für die Erdsonden, auch die Gebiete bezeichnen, wo eine Regeneration über die Sonden zwingend vorzunehmen resp. aufgrund von hydrogeologischen Kriterien nicht möglich ist. Dabei sollten Stufen des Regenerationsgrades von 0 % bis > 80 % bezeichnet werden. Dies würde dazu dienen, dass die Erdwärmennutzung über Generationen betrieben werden kann. Dieser Punkt wird ebenfalls bei der nächsten Revision des Energiegesetzes geprüft und, soweit sinnvoll, in das Gesetz aufgenommen werden.

Als zusätzliche gesetzliche Anpassung wird die koordinierte Planung von Erdwärmesonden zu prüfen sein. Im § 15 EnG BL ist bereits formuliert, dass die Gemeinden bei Gesamtüberbauungen und Quartierplanungen die Erstellung einer gemeinsamen zentralen Wärme- und/oder Kälteerzeugung verlangen können. Es wird zu prüfen sein, ob diese „kann-Formulierung“ bei der nächsten Gesetzesrevision verbindlicher gemacht werden soll. Nach heutigen Erkenntnissen wäre es sinnvoll, hier weiter zu gehen als die heutige Regelung und bei geplanten Erdwärmennutzungen für Gesamtüberbauungen und Quartierplanungen ein koordiniertes Vorgehen der Planer zu verlangen, indem Erdwärmesondenfelder mit einer Regeneration erstellt und zentral betrieben werden sollten. Neben dem professionellen Betrieb der grösseren Anlage hätte dies den Vorteil, dass die Erdsonden nicht über ein gesamtes Überbauungsgebiet oder Quartier verstreut, sondern nur in einem bestimmten Bereich abgeteuft wären. Dies würde zu einem geringeren Flächenverbrauch führen und somit zu einer Optimierung der zukünftigen Nutzung des Untergrundes.

## **2.6. Dringlichkeit / Zeithorizont**

In Anbetracht des grossen Anstiegs der Anzahl Erdwärmesonden pro Jahr im Kanton Basel-Landschaft und den sich bereits heute ergebenden gegenseitigen Beeinflussung der Sonden, ist eine Anpassung der bestehenden Regelung angezeigt. Diese ist bei der nächsten Revision des Energiegesetzes anzugehen, jedoch spätestens fünf Jahre nach in Kraft treten des Energiegesetzes. Dadurch kann der positive Effekt der Erdwärmennutzung zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und den Klimaschutz für zukünftige Generationen aufrechterhalten werden.

## **2.7. Literatur:**

- Abegg, Andreas und Dörig, Leonie, 2017: Das Recht und die Regulierung der Erdwärme, in: Jusletter 25. September 2017.
- Anonym, 2017: Bewilligungsverfahren Erdwärmesonden in den Kantonen, EnergieSchweiz, März 2017.
- Anonym, 2010: SIA Norm 384/6, Erdwärmesonden, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (Hrsg.)
- Blum, Andreas und Wyss, Roland, 2017: Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz, Ausgabe 2016, erstellt im Auftrag von EnergieSchweiz, 19. Juli 2017, S. 39.
- Ebert, Andreas und Dörner, Eva, 2018: Auswertung bestehender Temperatur- und Verlaufsmessungen in EWS im Kanton BL und Konzept Weiterführung der Messungen, Abschlussbericht, Geo Explorers AG, Bericht im Auftrag des AUE BL.
- Eugster, Walter, 2009: Wärmenutzung aus dem Boden und Untergrund, Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.).
- Wagner, Roland, 2017: Grenzabstände bei Erdwärmesonden, Untersuchungen zu neuen Bemessungs- und Planungsgrundlagen, Schlussbericht, Fachstelle Energie und Gebäudetechnik.
- Zürcher, B., 2015: Ablenkungsmessungen in Lausen, BL, Geo Explorers AG, Bericht im Auftrag des AUE BL.



### **3. Antrag**

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragt der Regierungsrat dem Landrat, das Postulat 2017/305 « Dichtestress im Untergrund » abzuschreiben.

Liestal, 12. Februar 2019

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:

Monica Gschwind

Die Landschreiberin:

Elisabeth Heer Dietrich