

Große Anfrage

der Fraktion der SPD

und

Antwort

der Landesregierung

Perspektive und Nutzung der Geothermie in Baden-Württemberg

Große Anfrage

Wir fragen die Landesregierung:

I. Ist-Stand oberflächennahe Geothermie

1. Wie viele Anlagen zur Wärmegewinnung durch oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden) sind im Land (soweit Schätzungen vorliegen) bereits installiert?
2. Welche Wärmemenge wird durch sie bereitgestellt und wie viele Haushalte werden damit versorgt?
3. Welche klimarelevante Wirkung haben die heutigen Anlagen bereits (Ersatz von Gas/Kohle, CO₂-Einsparung)?
4. Welcher Stromaufwand ist mit der Nutzung der Erdwärmesonden verbunden und wie ließe sich dieser Strombedarf auch klimaneutral decken?
5. Welcher Zubau an geothermischen Gebäudeheizungen war in den letzten fünf Jahren zu verzeichnen und wie stellt sich die derzeitige Situation (Installationen 2011, erwartete Anzahl 2012, Auftragslage der ausführenden Betriebe etc.) dar?
6. Welche ersten Erfahrungen wurden mit der Anwendung der veränderten Leitlinien vom Oktober 2011 (hinsichtlich Personalqualifizierung, verschuldensunabhängiger Versicherung, etc.) gemacht?
7. Wie haben sich nach ihrer Einschätzung die Schadensfälle in Staufen, Schorn-dorf und Leonberg auf die Akzeptanz der Technologie ausgewirkt?
8. Welche Maßnahmen hat die Branche selbst ergriffen und welche plant sie, um ihrer Verantwortung für die Sicherheit bei Erdwärmebohrungen Rechnung zu tragen?

Eingegangen: 25.04.2012 / Ausgegeben: 06.08.2012

*Drucksachen und Plenarprotokolle sind im Internet
abrufbar unter: www.landtag-bw.de/Dokumente*

*Der Landtag druckt auf Recyclingpapier, ausgezeich-
net mit dem Umweltzeichen „Der Blaue Engel“.*

9. Welche Zusätze und Stoffe werden im Rahmen von Erdwärmesonden eingesetzt, welche Auswirkungen haben diese auf den Grundwasserschutz und welche Anforderungen gibt es für den Einsatz von Erdwärmesonden in Wasserschutzgebieten?

II. Förderung und Perspektive der oberflächennahen Geothermie

1. Aus welchen Förderprogrammen des Bundes und des Landes werden zurzeit Projekte der oberflächennahen geothermischen Nutzung gefördert?

2. Welche Schritte hält sie für erforderlich, um das Vertrauen und Interesse hinsichtlich des Einsatzes der oberflächennahen Geothermie zu verbessern?

3. Welchen Fragen sollte im Bereich der Forschung und Entwicklung nachgegangen werden?

4. Welche Rolle spielt nach ihrer Ansicht die oberflächennahe Geothermie zur Wärmenutzung im Land perspektivisch 2020 und langfristig (z. B. 2030 oder 2050) (Anteil an der Gebäudebeheizung und Warmwasserbereitstellung insgesamt) und wo liegt ihr technisches und wirtschaftliches Potenzial?

III. Ist-Stand Tiefen Geothermie

1. Welche Projekte der Energiegewinnung aus „Tiefen Geothermie“ gibt es zurzeit in Baden-Württemberg?

2. Welche Strom- und Wärmemenge wird von diesen bereits jährlich produziert?

3. Welche Projekte befinden sich derzeit in Planung?

4. Welche Projekte basieren auf dem Hot-Dry-Rock-Verfahren und welche sind mit der Nutzung von Heißwasservorkommen befasst?

IV. Perspektive und Förderung der Tiefen Geothermie

1. Welche Änderungen hinsichtlich der möglichen Bundesförderung, Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Risikoabsicherung des Bohrrisikos haben sich in den letzten zwei Jahren ergeben?

2. Sind bundesweit und im Land neue Planungen und Projekte bekannt, die daraufhin begonnen wurden?

3. Welche Fördermöglichkeiten bestehen im Land, Projekte der „Tiefen Geothermie“ zu fördern?

4. Welche Perspektive sieht sie für den mittel- und langfristigen Ausbau und die Nutzung der „Tiefen Geothermie“ in Deutschland und in Baden-Württemberg und macht sie sich dabei die Szenarien des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW) zu Eigen, das für 2020 30 MW installierte Leistung sowie für 2050 eine Stromerzeugung von 2 TWh und damit ca. 4 % der Stromerzeugung im Land prognostiziert?

25.04.2012

Schmiedel, Stober
und Fraktion

Begründung

Baden-Württemberg verfügt, nicht nur im Rheingraben, über gute Voraussetzungen für die Nutzung der Geothermie. Eine beachtliche Zahl von Gebäuden wird bereits geothermisch beheizt und einige ambitionierte Projekte der „Tiefen Geothermie“ sind im Land vorhanden.

Nicht zuletzt aufgrund einzelner durch die Anwendung der Geothermie hervorgerufener Schäden wie in Basel und Staufeu ist die Geothermieuutzung insgesamt in Ruf geraten, eine riskante Technologie zu sein.

Andererseits ist die Wärmezeugung für Gebäude durch Erdwärmesonden eine im Großen und Ganzen sehr ausgereifte Technologie mit immer noch sehr großen Potenzialen für weiteren Zubau. In beiden Fällen, der „Tiefen Geothermie“ wie auch der oberflächennahen geothermischen Energiegewinnung mittels Erdsonden, sind deshalb klare Rahmenbedingungen zur Vermeidung von Schäden und klare Verantwortlichkeiten hinsichtlich von Haftungsfragen sehr wichtig, um diese zukunftsfrächtige Technologie nicht auf das Abstellgleis geraten zu lassen.

Zugleich müssen Fördermittel und insbesondere auch die Absicherung von Bohrrisiken bei der „Tiefen Geothermie“ den weiteren Ausbau der Geothermie flankieren, damit aus dem theoretisch großen Potenzial auch eine wirkliche Nutzung in größerem Umfang erwachsen kann.

Antwort

Schreiben des Staatsministeriums vom 24. Juli 2012:

In der Anlage übersende ich unter Bezugnahme auf § 63 der Geschäftsordnung des Landtags von Baden-Württemberg die von der Landesregierung beschlossene Antwort auf die Große Anfrage.

Krebs

Ministerin im Staatsministerium

Anlage: Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Mit Schreiben vom 19. Juli 2012 Nr. 6-4584 beantwortet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Namen der Landesregierung die Große Anfrage wie folgt:

I. Ist-Stand oberflächennahe Geothermie*1. Wie viele Anlagen zur Wärmegewinnung durch oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden) sind im Land (soweit Schätzungen vorliegen) bereits installiert?*

Erdwärmesonden sind dem Bereich der oberflächennahen Geothermie zuzuordnen. Die mit Erdwärmesonden erschlossenen Wärmemengen werden in den meisten Fällen mittels Wärmepumpen für Heizzwecke nutzbar gemacht, d. h. auf ein zur Wärmebereitstellung nutzbares Temperaturniveau angehoben oder auch für Kühlzwecke genutzt.

Gegenwärtig sind in Baden-Württemberg nach den beim Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau vorliegenden Daten etwa 27.000 Erdwärmesonden mit insgesamt rund 2.600 Bohrkilometern installiert und in Betrieb.

2. Welche Wärmemenge wird durch sie bereitgestellt und wie viele Haushalte werden damit versorgt?

Die in der nachfolgenden überschlägigen Berechnung angegebenen Zahlenwerte geben nur Größenordnungen an.

Unter den Annahmen einer mittleren Wärmeentzugsleistung von 4,5 kW pro 100 m Sondenlänge und der bisher insgesamt realisierten Sondenlänge von 2.600 km resultiert daraus eine rechnerische Wärmeleistung der angeschlossenen Heizanlagen von etwa 117 MW. Unter Zugrundelegung von 1.800 Volllaststunden pro Jahr ergibt sich damit eine nutzbare Wärmemenge von rund 210 GWh/a. Wird eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl der angeschlossenen Wärmepumpen von 3,7 angenommen, so ergibt sich damit ein Strombedarf von knapp 80 GWh/a zum Betrieb der Wärmepumpen, der dann ebenfalls als Wärmeenergie zur Verfügung steht. Die gesamte abgegebene Wärmemenge der Wärmepumpen liegt damit in der Größenordnung von 290 GWh/a.

Wenn davon ausgegangen wird, dass die Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen vergleichsweise effiziente Gebäude versorgen, die einen geschätzten mittleren Heizwärmebedarf in der Größenordnung von 15 MWh/a pro Haushalt ausweisen (das entspricht etwa dem Energieäquivalent von 1500 l Heizöl), können damit rund 19.000 Haushalte beheizt werden.

3. Welche klimarelevante Wirkung haben die Anlagen bereits (Ersatz von Gas/Kohle, CO₂-Einsparung)?

Wenn davon ausgegangen wird, dass entsprechend dem Bundesmix anteilig 44 % Erdgas, 45 % Heizöl sowie 11 % sonstige Energieträger für die Wärmebereitstellung durch die Wärmepumpenanlagen mit Erdwärmesonden substituiert werden, ergibt sich nach der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energien“ des Umweltbundesamtes ein Einsparfaktor von rund 81 g CO₂ pro kWh (bezogen auf die nutzbare Wärmemenge von 290 GWh). Der Einsparfaktor berücksichtigt die Vorketten, d. h. auch den mit der Stromerzeugung verbundenen CO₂-Ausstoß. Mit diesem Einsparfaktor ergibt sich eine Netto-Einsparung von insgesamt rund 23.500 t CO₂ pro Jahr.

Bei den Nutzern werden rechnerisch bei einem mittleren Jahresnutzungsgrad von 80 % jährlich ca. 16 Millionen m³ Erdgas oder entsprechend 16 Millionen Liter Heizöl eingespart (ohne sonstige wie Fernwärme, Heizstrom etc.).

Dieser Einsparung gegenüberzustellen ist der Primärenergieaufwand zur Strombereitstellung des eingesetzten Wärmepumpenstroms von etwa 80 GWh/a. Dieser beträgt dann rund 200 GWh/a (Primärenergiefaktor des Strommixes: 2,6).

4. Welcher Stromaufwand ist mit der Nutzung der Erdwärmesonden verbunden und wie ließe sich dieser Strombedarf auch klimaneutral decken?

Mit dem Betrieb der Wärmepumpenanlagen mit Erdwärmesonden (EWS) ist ein Stromverbrauch von rund 80 GWh/a verbunden. Damit ergibt sich beim Bezug auf die Endenergiemengen ein erneuerbarer Anteil von rund 210 GWh/a bzw. 73 % bezogen auf die gewonnene Nutzwärmemenge von 290 GWh/a. Wird der große Anteil an konventioneller Stromerzeugung im Strommix über einen Primärenergiefaktor von 2,6 berücksichtigt, beträgt der primärenergetisch bewertete EE-Anteil nur noch etwa 85 GWh bzw. 30 % der Wärmemenge.

Mit sinkendem Primärenergiefaktor des Strommixes, d. h. verstärktem Einsatz von Strom mit einem Primärenergiefaktor gleich/nahe 1 (erneuerbare Energien) wird sich zukünftig die primärenergetische Bilanz von Wärmepumpen, auch die von EWS-gekoppelten, weiter verbessern.

5. Welcher Zubau an geothermischen Gebäudeheizungen war in den letzten 5 Jahren zu verzeichnen und wie stellt sich die derzeitige Situation (Installationen 2011, erwartete Anzahl 2012, Auftragslage der ausführenden Betriebe etc.) dar?

Nach Auskunft des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau wurden zwischen 2006 und 2009 jährlich etwa 3.500 bis 4.000 Erdwärmesonden in Baden-Württemberg neu gebaut. Mittlerweile wird in Baden-Württemberg Wärme aus über 10.000 Anlagen mit einer oder mehreren Erdwärmesonden gewonnen.

Die vom Bundesverband Wärmepumpe (BWP) herausgegebenen Absatzzahlen zeigen einen Trend zur Luft/Wasser-Wärmepumpe bei stagnierenden Absatzzahlen für erdgekoppelte Wärmepumpen. Der Bundesverband Wärmepumpe geht in seiner Branchenprognose 2011 davon aus, dass die Absatzzahlen für erdgekoppelte Wärmepumpen unter konservativen Annahmen auch bis zum Jahr 2030 weiterhin stagnieren werden. Mit einer entsprechenden politischen Rahmensetzung sei unter optimistischeren Bedingungen bis zum Jahr 2030 aber auch eine Vervierfachung der Absatzzahlen erdgekoppelter Wärmepumpen möglich.

In den letzten beiden Jahren wurden in Deutschland jeweils etwa 22.000 Wärmepumpen verkauft, die zur Nutzung in geothermischen Gebäudeheizungen bestimmt waren. Länderspezifische Zahlen liegen dazu nicht vor. Auch im Jahr 2012 werden Absatzzahlen in dieser Größenordnung erwartet. Diese Zahlen berücksichtigen Sole-Wasser-Systeme, differenzieren dabei aber bei der primärseitigen Wärmequelle nicht zwischen Erdwärmesonden und Erdkollektoren. Die Branche geht jedoch davon aus, dass etwa 60 Prozent dieser Wärmepumpen für den Betrieb mit Erdwärmesonden eingesetzt werden.

Durch die hohen Qualitätsansprüche an Bohrungen für geothermische Gebäudeheizungen setzt eine leichte Konzentration des Marktes auf leistungsfähige Firmen ein, die zu mehr Qualität in diesem Bereich führen wird.

6. Welche ersten Erfahrungen wurden mit der Anwendung der veränderten Leitlinien vom Oktober 2011 (hinsichtlich Personalqualifizierung, verschuldensabhängiger Versicherung, etc.) gemacht?

Im Oktober 2011 wurden vom baden-württembergischen Umweltministerium die Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden (LQS EWS) per Erlass eingeführt. Die Anforderungen der LQS EWS werden seitdem im wasserrechtlichen Zulassungsverfahren durch die unteren Wasserbehörden als Nebenbestimmung verankert. Durch die landesweit vereinheitlichten Nebenbestimmungen besteht nun eine größere Transparenz und Akzeptanz bei der Geothermiebranche, die geforderten Qualitätsstandards einzuhalten.

Die Risiken für neue Schadensfälle können damit deutlich reduziert werden. Sollte es nun dennoch zu einem Schaden kommen, tritt die verschuldungsunabhängige Versicherung ein, damit erste Maßnahmen unverzüglich eingeleitet werden können. Gerade die verschuldungsunabhängige Versicherung wird innerhalb der Geothermiebranche als Wettbewerbsvorteil gesehen und auch für Vorhaben außerhalb Baden-Württembergs abgeschlossen.

Die Resonanz auf die LQS EWS ist sowohl in der Geothermiebranche als auch bei Bohrfirmen, Fachplanern, Sachverständigen und bei den unteren Wasserbehörden insgesamt positiv.

Aus Sicht der betroffenen Wirtschaftsverbände haben die LQS EWS zu einer Qualitätssteigerung in der baden-württembergischen Bohrbranche geführt. Baden-Württemberg ist mit dieser Qualitätsoffensive ein Vorreiter im Bundesgebiet.

Da zu dieser Thematik bisher nur vereinzelte Aussagen vorlagen, hat der Fachverband Sanitär-Heizung-Klima Baden-Württemberg (SHK) in der Branche eine Umfrage durchgeführt. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass von allen Beteiligten insgesamt gute Erfahrungen mit den LQS EWS gemacht wurden. Beim Thema Personalqualifizierung wurden vom BWP seit Dezember 2011 mehrere Weiterbildungsseminare angeboten, die nach diesen Informationen einen hohen Zuspruch hatten und von den Teilnehmern sehr positiv beurteilt wurden.

7. Wie haben sich nach ihrer Einschätzung die Schadensfälle in Staufen, Schorn-dorf und Leonberg auf die Akzeptanz der Technologie ausgewirkt?

Jeder Schadensfall hat zu einer Verunsicherung bezüglich des Risikos für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie geführt. Dementsprechend sind im Jahr 2011 deutlich weniger Erdwärmesondenanlagen in Baden-Württemberg neu errichtet worden. Allerdings ist dieser Trend in anderen Bundesländern ebenfalls zu verfolgen, sodass der Abwärtstrend nicht allein auf die Schadensfälle zurückgeführt werden kann.

8. Welche Maßnahmen hat die Branche selbst ergriffen und welche plant sie, um ihrer Verantwortung für die Sicherheit bei Erdwärmebohrungen Rechnung zu tragen?

Die Vertreter der Geothermiebranche haben sich in die Entwicklung der Leitlinien zur Qualitätssicherung kompetent und konstruktiv eingebracht. Viele anspruchsvolle und qualitätssteigernde Maßnahmen sind aus eigenen Vorschlägen der Branche entstanden. Nach dem Schadensfall in Leonberg hat die Branche als Sofortmaßnahme eine Notfallhotline eingerichtet, unter der Experten bei Problemfällen zu Rate gezogen werden können, aber auch kurzfristig benötigtes Material organisiert werden kann. Als weitere Maßnahme bieten die Geothermieverbände regelmäßig Schulungsmaßnahmen für Bohrgereiteführer und Sachverständige an. Schwerpunkt dieser Schulungen sind die speziellen Anforderungen in Baden-Württemberg. Weitere Maßnahmen wie ein „Qualitätsaudit“ mit Fremdüberwachung der Bohrfirmen werden zurzeit vorbereitet.

Es wurden seitens des Bundesverbands Wärmepumpen verschiedene Maßnahmen ergriffen, um die Qualität und damit die Sicherheit bei der Erstellung von Erdwärmesonden zu erhöhen. Der BWP hat in Zusammenarbeit mit den relevanten Zertifizierungsstellen Qualitätskriterien für die im Bereich der oberflächennahen Geothermie tätigen Bohrunternehmen erarbeitet. Dieses Qualitätsniveau ist mittlerweile Voraussetzung für die Aufnahme in den Bundesverband Wärmepumpe.

Der SHK-Fachverband führt seit Jahren zweitägige Weiterbildungsseminare für das SHK-Handwerk zum Thema Planung, Montage und Betrieb von Wärmepumpenanlagen durch. Das Thema Erdwärmesonden bildet dabei einen Schwerpunkt.

Die Landesregierung begrüßt die Initiativen der Wirtschaft zur Verbesserung der Qualitätssicherung bei der Erstellung von Erdwärmesonden und wird diese weiter positiv begleiten.

9. Welche Zusätze und Stoffe werden im Rahmen von Erdwärmesonden eingesetzt, welche Auswirkungen haben diese auf den Grundwasserschutz und welche Anforderungen gibt es für den Einsatz von Erdwärmesonden in Wasserschutzgebieten?

Als Wärmeträgermedium wird in Erdwärmesonden in der Regel ein Gemisch aus Wasser, Glykol und Zusatzstoffen, wie Korrosionsschutzmitteln, eingesetzt. Dieses Stoffgemisch entspricht der Wassergefährdungsklasse I und hat damit das Po-

tenzial, Grundwasser zu verunreinigen, falls es über ein Leck in der Sonde austreten sollte. Um zu verhindern, dass größere Mengen im Falle einer Leckage austreten, ist eine Wärmepumpe i. d. R. mit einem Druckwächter ausgestattet, der die Wärmepumpe bei Druckabfall durch Verluste des Wärmeträgermediums abstellt.

Es sind in Baden-Württemberg keine Fälle bekannt, in denen das Grundwasser durch ein ausgetretenes Wärmeträgermedium verunreinigt worden wäre.

Die bekannten Schadensfälle sind während und nach der Bohrung aufgetreten, wenn die Abdichtung des Bohrlochs nicht ordnungsgemäß erfolgte. Daher wird die Bohr- und Abdichtungsphase als kritischer angesehen. Während der Bohrphase können Trübungen des Grundwassers auftreten. Der Chemismus einzelner Grundwässer kann sich durch den Kurzschluss zweier Grundwasserleiter verändern. Die korrekte Abdichtung des Bohrlochs verhindert dieses. Dabei wird eine Baustoffsuspension auf Zement-Bentonit-Basis ins Bohrloch eingebracht. Die Auswirkung auf das Grundwasser wurde von den Baustoffherstellern untersucht. Eine negative Auswirkung auf das Grundwasser ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu besorgen. Einheitliche Prüf- und Bewertungskriterien sind mit den Baustoffherstellern aber noch zu entwickeln.

Da sowohl die Bohr- und Abdichtungsphase als auch das Wärmeträgermedium ein gewisses, wenn auch geringes, Risikopotenzial für das Grundwasser darstellen können, empfiehlt das Umweltministerium eine restriktive Zulassung von Erdwärmesondenanlagen in Wasserschutzgebieten. So können in der weiteren Schutzzone III B Erdwärmesondenanlagen im Einzelfall mit reinem Wasser als Wärmeträgermedium zugelassen werden. In allen anderen Schutzzonen sollten keine Erdwärmesonden errichtet werden.

II. Förderung und Perspektiven der oberflächennahen Geothermie

1. Aus welchen Förderprogrammen des Bundes und des Landes werden zurzeit Projekte der oberflächennahen geothermischen Nutzung gefördert?

Bundesförderprogramme:

Im Rahmen des Förderprogramms „Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ (Marktanreizprogramm, BAFA) werden Zuschüsse für Wasser/Wasser- oder Sole-Wasser-Wärmepumpen und Luft-Wasser-Wärmepumpen bis 100 kW in Bestandsgebäuden gewährt.

Große, effiziente Wärmepumpen ab 100 kW im Gebäudebestand werden über das KfW-Programm „Erneuerbare Energien“ – Programmteil PREMIUM“ durch ein zinsverbilligtes Darlehen und einen Tilgungszuschuss gefördert.

Landesförderprogramme:

Erdwärmeanlagen (Erdwärmesonden, Wärmepfähle, Flächenkollektoren) werden durch zinsverbilligte Darlehen im Rahmen des Landesförderprogramms „Wohnen mit Zukunft: Erneuerbare Energien“ gefördert. Die Förderung gilt nur für Wohngebäude.

Der Einbau von Elektro-Wärmepumpen bis 100 kW in Nichtwohngebäuden wird sowohl im Kommunalen als auch im Allgemeinen Klimaschutz-Plus-Programm – Programmteil „CO₂-Minderungsprogramm“ durch Zuschüsse gefördert.

Wärmepumpen ab 100 kW in gewerblich und kommunal genutzten Gebäuden werden im Programm EFRE „Heizen und Wärmenetze mit regenerativen Energien“ durch Zuschuss gefördert.

2. Welche Schritte hält sie für erforderlich, um das Vertrauen und Interesse hinsichtlich des Einsatzes der oberflächennahen Geothermie zu verbessern?

Durch die Einführung der LQS EWS und deren konsequente Umsetzung durch die unteren Wasserbehörden und der Geothermiebranche ist ein Maßnahmenpaket

entwickelt worden, um die Risiken erneuter Schadensfälle zu reduzieren. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass Wärmepumpenanlagen mit Erdwärmesonden weiterhin bezahlbar bleiben.

Damit wurden zunächst wichtige Maßnahmen ergriffen, damit das Vertrauen in diese Technik wieder wachsen kann. Erste positive Tendenzen zeichnen sich ab. Diese Maßnahmen werden nun weiterentwickelt.

3. Welchen Fragen sollte im Bereich der Forschung und Entwicklung nachgegangen werden?

Notwendige Entwicklungsvorhaben im Bereich der oberflächennahen Geothermie sind aus Sicht des Umweltministeriums:

- Entwicklung von standardisierten Sanierungs- und Rückbauverfahren für Erdwärmesonden.
- Entwicklung von neuen Baustoffen für die dauerhaft sichere Abdichtung von Erdwärmesonden.
- Weiterentwicklung von Verfahren zur Qualitätskontrolle des Ausbaus von Erdwärmesonden (z. B. geophysikalische Verfahren zur Detektion von Fehlstellen in der Ringraumverfüllung).

Was den Forschungsbereich angeht, hat der Bundesverband Geothermie (GtV) in Berlin in einem Exposé, das ständig von einer Kommission aus Vertretern der Wissenschaft fortgeschrieben wird, den Stand der Forschung sowie den zukünftigen Forschungsbedarf für alle Anwendungsbereiche der Geothermie dargestellt. Im Bereich der oberflächennahen Geothermie werden insbesondere folgende Themen genannt (Stand Februar 2012):

Wärmequellenanlage:

- Entwicklung von Optimierungsverfahren zur optimalen Positionierung und Verteilung von an den entsprechenden Untergrund angepassten Sondenfeldern.
- Kostensenkung durch Verbesserung der Bohrverfahren, u. a. Verfahren mit einem geringeren Energiebedarf für die Bohrtechnik und deren Hilfsaggregate sowie emissionsarme, d. h. schmierölfreie, Bohrwerkzeuge.
- Entwicklung alternativer Wärmeentzugsarbeitsmittel (CO₂) bzw. Weiterentwicklung der Direktverdampfungsverfahren (auf der Basis von nichtwassergefährdenden Arbeitsmedien).
- Entwicklung geeigneter, zeitlich-räumlich registrierender Monitoringwerkzeuge.

Integration in Versorgungssysteme – Regelung:

- Weiterentwicklung der Nutzung von Geothermieanlagen zur Wärmespeicherung.
- Optimierung der Abstimmung zwischen Heizsystem, Gebäudewärmebedarf sowie dem Benutzerverhalten, insbesondere für den Bereich der Altbausanierung.
- Regelung und Steuerung komplexer Niedertemperaturnetze mit mehreren Wärmequellen und Wärmeerzeugern unter Einbindung weiterer eventuell auch nichtgeothermischer Energieerzeuger (z. B. Biomasse-BHKW, Stirling-Motoren, Solarwärme).

Gerade Baden-Württemberg ist im Bereich der Energieforschung hervorragend aufgestellt. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg arbeitet im Bereich Geothermie an wichtigen Fragestellungen, wie z. B. an

- der Abstimmung von Erdsonden und System, insbesondere regelungstechnischen Fragestellungen und Betriebsoptimierung,

- Feldtests und Monitoring von Wärmepumpenanlagen und den dazugehörigen Erdsondenanlagen,
- der messtechnischen Evaluierung von Erdsonden mit neuen Abdichtungsmitteln,

und ist deswegen ein wichtiger Forschungspartner und Problemlöser.

Das Landesforschungszentrum Geothermie (LFZG) in Karlsruhe deckt die gesamte Bandbreite der geothermischen Nutzung von der oberflächennahen Geothermie bis hin zur Tiefen Geothermie ab. Das LFZG ist als fachlich unabhängige wissenschaftliche Einrichtung an das KIT angegliedert. Ziel ist die fachübergreifende Förderung von Forschung, Lehre, Ausbildung und Technologieentwicklung auf dem Gebiet der Geothermie. Dies erfolgt durch die Koordination der Forschungsaktivitäten in Baden-Württemberg, die fachliche Information der Öffentlichkeit und unabhängige – auf den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen basierte – Beratung von Bürgern, Behörden, Politik und Wirtschaft.

Das LFZG ist wichtiger Partner der Landesregierung bei der Weiterentwicklung der Nutzung geothermischer Energie.

4. Welche Rolle spielt nach ihrer Ansicht die oberflächennahe Geothermie zur Wärmenutzung im Land perspektivisch 2020 und langfristig (z. B. 2030 oder 2050) (Anteil an der Gebäudeheizung und Warmwasserbereitstellung insgesamt) und wo liegt ihr technisches und wirtschaftliches Potenzial?

Bei der Nutzung von Umweltwärme sind die Perspektiven für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie insgesamt positiv zu sehen. Das liegt daran, dass die Nutzung der oberflächennahen Geothermie energetisch deutlich effizienter ist, als dies bei den ebenfalls oft eingesetzten Luft-Wasser-Wärmepumpen der Fall ist. Die Messgröße für die Anlageneffizienz ist die Jahresarbeitszahl. Diese liegt bei Luft-Wasser-Systemen durchweg niedriger als bei Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie.

Generell gilt, dass die Zielgruppe für den Einsatz von Wärmepumpen in erster Linie im Neubaubereich und bei energetisch sanierten Altbauten liegt. Vom Einsatz im nicht energetisch sanierten Altbaubereich ist wegen der damit zwangsläufig verbundenen mangelhaften Energieeffizienz und der fehlenden Anpassung der Heizflächen abzuraten.

Ein wesentlicher Vorteil der Anwendung der oberflächennahen Geothermie gegenüber anderen Techniken zur Nutzung von Umweltwärme liegt in den damit einhergehenden Möglichkeiten der sommerlichen Temperierung und Kühlung. Diese Systeme eignen sich dafür ganz hervorragend. Im Objektbereich werden diese Möglichkeiten schon sehr weitgehend eingesetzt. Dort ist die Abfuhr sommerlicher und anlagenbedingter Wärme oft das größere Problem als die Bereitstellung winterlicher Heizwärme. Vor dem Hintergrund des Klimawandels könnte diese Option im Bereich des Wohnungsbaus jedoch ebenfalls interessant werden.

Mit der weiteren Verbesserung der Wärmedämmung im Neubaubereich wird der Einsatz winterlicher Heizwärme zukünftig an Bedeutung verlieren. Anwendungen zur sommerlichen Temperierung werden dagegen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Die Verkleinerung der Heizlasten im Zuge einer verbesserten Wärmedämmung kommt prinzipiell der Anwendung der Wärmepumpentechnik entgegen.

Aussagen hinsichtlich zukünftiger Anteile der Wärmepumpentechnik an der Gebäudebeheizung oder der Warmwasserbereitung sind jedoch nicht möglich. Das gilt insbesondere auch deshalb, weil die Technologieentwicklung im Bereich der stromerzeugenden Heizungen, der kleinen Kraft-Wärme-Kopplung, weiter fortgeschritten wird. Letztlich ist es entscheidend, für das jeweilige Objekt das unter den gegebenen Umständen effizienteste System zum Einsatz zu bringen. Dabei wird die Wärmepumpentechnik zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

III. Ist-Stand Tiefen Geothermie

1. Welche Projekte der Energiegewinnung aus „Tiefen Geothermie“ gibt es zurzeit in Baden-Württemberg?

In Baden-Württemberg wurde bislang erst ein Projekt der „Tiefen Geothermie“ zur gemeinsamen Gewinnung von Strom und Wärme realisiert. Es handelt sich dabei um das gemeinsame Geothermiekraftwerk der EnBW AG und ewb (Energie- und Wasserversorgung Bruchsal) in Bruchsal.

Daneben wird im Rahmen der balneologischen Nutzung von Thermalwässern die verbleibende Wärmeenergie der abgebadeten Wässer für Heizzwecke genutzt.

2. Welche Strom- und Wärmemenge wird von diesen bereits jährlich produziert?

Das Geothermiekraftwerk Bruchsal kann nach Angaben des Betreibers eine thermische Leistung von 5.500 kW erbringen. Die elektrische Leistung der Anlage ist mit 550 kW angegeben. Bei einer angenommenen Verfügbarkeit von ca. 8.000 h/a würde das einer jährlichen Stromerzeugung von ca. 4,4 Mio. kWh entsprechen. Da bislang kein Regelbetrieb erfolgt, liegen keine Durchschnittswerte zur jährlich erzeugten Strommenge vor. Thermische Energie für Heizzwecke wird bisher bei dieser Anlage nicht genutzt.

Im Jahr 2011 wurden im Nachgang zur balneologischen Nutzung von Thermalwässern in Baden-Württemberg 102 Mio. kWh Wärmeenergie gewonnen.

3. Welche Projekte befinden sich derzeit in Planung?

In Planung befinden sich momentan Projekte in Brühl (Bohrarbeiten seit März 2012) sowie in Neuried (Verfahren eingeleitet), Pfullendorf (Verfahren eingeleitet) und Bad Buchau (Planungsphase, Vorabstimmung mit Genehmigungsbehörde). Die anderen rd. 40 Vorhaben sind in der Aufsuchungsphase und noch nicht bis zur Planung bzw. Beantragung der Explorationsbohrung fortgeschritten (vgl. LT-Drs. 14/4923).

4. Welche Projekte basieren auf dem Hot-Dry-Rock-Verfahren und welche sind mit der Nutzung von Heißwasservorkommen befasst?

In Baden-Württemberg gibt es bisher noch keine im betrieblichen Einsatz befindlichen Vorhaben zur Nutzung der Hot-Dry-Rock-Technik, also petrothermalen Systemen. In Deutschland gewinnt bisher lediglich eine Anlage in Groß-Schönebeck Energie aus einem petrothermalen System. Daher handelt es sich bei den Anwendungen der Tiefen Geothermie bisher im Land durchgehend um hydrothermale Systeme.

Es gibt jedoch konzeptionelle Überlegungen von einzelnen Stadtwerken zu Vorhaben der Hot-Dry-Rock-Technik.

IV. Perspektive und Förderung der Tiefen Geothermie

1. Welche Änderungen hinsichtlich der möglichen Bundesförderung, Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Risikoabsicherung des Bohrrisikos haben sich in den letzten zwei Jahren ergeben?

Bei der letzten Novellierung des EEG wurde die Vergütung für Strom aus hydrothermalen Anlagen der Tiefen Geothermie von 16 auf 25 ct./kWh erhöht. Zudem wurde der Zuschlag für die Stromerzeugung mit petrothermalen Vorhaben auf 5 ct./kWh erhöht.

Weiterhin gewährt die KfW zinsverbilligte Darlehen, Tilgungszuschüsse und die Abdeckung der Fündigkeitsrisiken.

Die Voraussetzungen für die Umsetzung solcher Vorhaben sind folglich insgesamt gut. Wegen der langen Planungszeit, den sehr hohen Kosten und aufgrund der vorhandenen Risiken erfolgt die Umsetzung solcher Vorhaben jedoch auch bundesweit nur sehr zögerlich.

2. Sind bundesweit und im Land neue Planungen und Projekte bekannt, die daraufhin begonnen wurden?

Es ist bislang kein Einfluss der Änderungen der förderrechtlichen Rahmenbedingungen innerhalb des EEG auf die Umsetzung konkreter Vorhaben zur Nutzung der Tiefen Geothermie zu erkennen.

3. Welche Fördermöglichkeiten bestehen im Land, Projekte der „Tiefen Geothermie“ zu fördern?

Anlagen zur Erschließung und Nutzung der Tiefen Geothermie ab 400 m Bohrtiefe zur thermischen Nutzung, zur Stromerzeugung oder zur kombinierten Wärme- und Stromerzeugung werden im KfW-Programm „Erneuerbare Energien – Programmteil PREMIUM“ durch zinsverbilligte Darlehen und Tilgungszuschüsse gefördert.

Zudem wird auch die Abdeckung der Fündigkeitsrisiken gefördert und zu 100 % abgedeckt.

Im Rahmen des Landesförderprogramms „EFRE Heizen und Wärmenetze mit regenerativen Energien“ wird die Errichtung von Anlagen zur Nutzung von Erdwärme aus hydrothermalen Quellen in bestehenden oder neuen Wärmenetzen in Baden-Württemberg ohne Einsatz von Wärmepumpen durch Zuschuss gefördert.

4. Welche Perspektiven sieht sie für den mittel- und langfristigen Ausbau und die Nutzung der „Tiefen Geothermie“ in Deutschland und in Baden-Württemberg und macht sie sich dabei die Szenarien des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW) zu Eigen, das für 2020 30 MW installierte Leistung sowie für 2050 eine Stromerzeugung von 2 TWh und damit ca. 4 % der Stromerzeugung im Land prognostiziert?

Die Nutzung der Tiefen Geothermie steht in Baden-Württemberg erst am Anfang. Wegen der langen Planungszeiten und der mit der Umsetzung derartiger Vorhaben verbundenen hohen Kosten wird die Anzahl der konkreten Anwendungen nur verhalten anwachsen. Die von Seiten des ZSW avisierten Zielwerte für die Stromerzeugung aus tiefer Geothermie werden von Seiten der Landesregierung aus heutiger Sicht geteilt.

Zudem gilt es festzustellen, dass unter den geologischen Gegebenheiten im Land die technisch sinnvollste Anwendung der Tiefen Geothermie derzeit in erster Linie im Wärmebereich liegt. Dies ist aus heutiger Sicht die effizienteste Anwendungsschiene dieser Technologie. Die Wärmeleistung von größeren hydrothermalen Anlagen liegt in der Größenordnung von 30 bis 50 MW, das entspricht etwa dem Heizwärmebedarf von gut 1.500 Einfamilienhäusern. Voraussetzung für diese thermische Nutzung sind ein ausreichend groß bemessenes Wärmenetz oder große Wärmeabnehmer aus dem industriellen Bereich in der Umgebung der Anlage.

Die Stromerzeugung aus der Tiefen Geothermie macht bei hydrothermalen Anlagen aufgrund des im Land gegebenen Temperaturniveaus dann Sinn, wenn entweder keine Möglichkeiten zur Wärmeabnahme vorliegen oder im Sommer kein oder nur geringer Wärmebedarf besteht.

Eine weitere Möglichkeit zur Anwendung der Tiefen Geothermie liegt darin, erst Strom zu erzeugen und dann die Restwärme mittels eines kalten Fernwärmenetzes verlustarm auch über größere Leitungsnetze weiter zu transportieren. Erst beim eigentlichen Verbraucher wird dann mit einer Wärmepumpe das erforderliche Temperaturniveau erzeugt. Diese Möglichkeit besteht sowohl für hydrothermale als auch für petrothermale Vorhaben.

Untersteller

Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft