

**Mitteilung des Senats vom 7. Juli 2009****Potenziale der Erdwärme für Bremen nutzen**

Die Fraktion der CDU hat unter Drucksache 17/777 eine Große Anfrage zu obigem Thema an den Senat gerichtet.

Der Senat beantwortet die vorgenannte Große Anfrage wie folgt:

1. Wie hoch ist die Zahl der thermischen Anlagen im Land Bremen im Vergleich zu anderen Bundesländern (pro 10 000 Einwohner)? Wie ist die Art beziehungsweise die Beschaffenheit der eingesetzten Wärmepumpen?

Bei der Nutzung der Erdwärme wird grundsätzlich zwischen tiefer Geothermie und oberflächennaher Geothermie unterschieden. Die tiefe Geothermie umfasst Systeme, bei denen die Erdwärme über Tiefbohrungen bis hin zu mehreren tausend Metern erschlossen wird und aufgrund des Temperaturniveaus von 90 Grad und mehr direkt ohne weitere Temperaturerhöhung für die Wärmeversorgung genutzt werden kann. Bei der oberflächennahen Geothermie muss eine Temperaturerhöhung erfolgen, um die Energie nutzbar zu machen.

Je nach Quelle der Wärme – neben der oberflächennahen Erdwärme wird auch die Wärme von Grundwasser und Außenluft genutzt – werden unterschiedliche Anlagenkonzepte eingesetzt. Erdwärmesonden (senkrechte Bohrung bis 100 m und mehr als Wärmetauscher) und Erdwärmekollektoren (ca. 2 m unter der Erdoberfläche ausgelegte großflächige Wärmetauscher) nutzen die im Erdboden gespeicherte Wärme. Diese Anlagen werden als Sole/Wasser-Wärmepumpen bezeichnet. Luft/Wasser-Wärmepumpen nutzen die Außenluft als Wärmequelle. Wasser/Wasser-Wärmepumpen entnehmen Grundwasser und führen es nach der Wärmeentnahme wieder in den Boden zurück.

Um Umweltwärme für die Versorgung von Gebäuden mit Heizwärme und Warmwasser nutzen zu können, ist der Einsatz einer Wärmepumpe erforderlich. Die für den Wärmepumpenprozess erforderliche Energie kann durch einen Elektromotor oder einen Verbrennungsmotor bereitgestellt werden. In der Regel wird eine Wärmepumpe mit elektrischem Antrieb eingesetzt.

Angaben für das Land Bremen und Vergleiche der Bundesländer liegen nicht vor. Nach Angaben des Bundesverbandes Wärmepumpe (bwp) entfielen im Vorjahr von den gut 62 000 in Deutschland abgesetzten Wärmepumpen 48 % auf Sole/Wasser-, 45 % auf Luft/Wasser- und 7 % auf Wasser/Wasser-Anlagen. Hinsichtlich der Anzahl der Genehmigungen von Anlagen zur Gewinnung von Erdwärme aus dem Erdboden wird auf die Antwort zu Frage 7 verwiesen.

2. Welche Standorte im Land Bremen sind aus Sicht des Senats für thermische Anlagen geeignet und welche hält der Senat für nicht geeignet?

Die Eignung eines konkreten Standortes für eine Anlage zur thermischen Nutzung der Erdwärme ergibt sich in jedem Fall in Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten und der geplanten Anlagentechnik. Eine Bewertung ist durch die jeweiligen Investoren und durch die jeweiligen Genehmigungsbehörden z. B. im Hinblick auf hydrogeologische Gegebenheiten, technische Rahmenbedingungen und Wirtschaftlichkeit im Einzelfall durchzuführen.

Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie brauchen ebenfalls die Nähe zu Absatzpotenzialen, um die gewonnene Wärme über ein Wärmenetz zu einem wirtschaftlich vertretbaren Preis an die Kunden absetzen zu können. Auch bei Anlagen zur Stromerzeugung wird aus wirtschaftlichen Gründen in der Regel zusätzlich die Wärme über ein Wärmenetz genutzt. Allgemeine Aussagen zur Eignung von Standorten kann der Senat deshalb nicht treffen. Auf die Antwort zu den Fragen zum technischen Einsatzpotenzial (Frage 5) und zu den geologischen Verhältnissen in Bremen (Frage 9) wird ergänzend verwiesen.

3. Wie sieht die Entwicklung der Geothermie im Land Bremen aus? Wie viele Anlagen wurden in den letzten fünf Jahren realisiert?

Nach einem aktuellen Bericht der Bundesregierung gibt es in Deutschland 13 Anlagen mit Wärmenetzen für die Versorgung von Wohngebieten. Drei Anlagen davon sind für die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung ausgelegt mit einer elektrischen Leistung von zusammen etwa 7,4 MW. Der Bericht stellt fest, dass eine wirklich breite Anwendung der Tiefengeothermie in Deutschland erst zu erwarten ist, wenn neue Geothermieanlagen unabhängiger von geologischen Gegebenheiten an praktisch jedem Standort möglich werden. Entsprechende Erschließungsmethoden befinden sich zurzeit allerdings noch im Forschungsstadium. In Bremen wurde bisher keine Anlage realisiert.

Geplant hatte die swb-Bremerhaven 2002 den Bau einer tiefen Erdwärmesonde im Dedesdorfer Salzstock zur Wärmeversorgung des Alfred-Wegener-Instituts. Im Rahmen der durchgeführten Erkundung wurde mit wissenschaftlicher Begleitung unter anderem des Alfred-Wegener-Instituts die grundsätzliche Eignung des Salzstocks für eine etwa 5000 m tiefe Erdwärmesonde ermittelt. Gesicherte Erkenntnisse zur möglichen Wärmeabgabeleistung und zum Temperaturniveau können erst im Rahmen einer Bohrung gewonnen werden. Trotz erheblicher Förderzusagen durch Bund und Land von ca. 65 % der 5,1 Mio. € Investitionskosten für das Demonstrationsprojekt konnte das Vorhaben jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht realisiert werden und wurde vom Investor abgebrochen. Das Alfred-Wegener-Institut hat aktuell erneut das Gespräch mit der swb gesucht, um die Chancen für eine tiefengeothermische Nutzung des Dedesdorfer Salzstocks zu prüfen.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie durch den Einsatz von Wärmepumpen findet auch in Bremen zunehmend Anwendung. Nach Angaben des Bundesverbandes Wärmepumpe haben sich die Absatzzahlen in Deutschland von 12 636 in 2004 auf 62 452 in 2008 erhöht. Es liegen keine Angaben vor, wie viele dieser Anlagen in Bremen realisiert wurden. Hinsichtlich der Anzahl der erteilten Genehmigungen für die Entnahme von Erdwärme aus dem Boden wird auf die Antwort zu Frage 7 verwiesen.

4. Wie hoch ist die regenerative Energieerzeugung im Land Bremen im Bereich der Geothermie? Wie hoch ist der Zuwachs im genannten Bereich für den Zeitraum der letzten fünf Jahre?

Über die Energieerzeugung im Bereich Geothermie liegen nach Angaben des Statistischen Landesamtes keine Daten vor. Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie werden im Land Bremen nicht betrieben. Ein gesicherter Überblick über Größe, Art und Anzahl der in Bremen realisierten Wärmepumpen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie ist nicht bekannt. Bei der Ermittlung des regenerativen Anteils wäre zudem zu berücksichtigen, dass diese Art der Wärmebereitstellung einen relevanten Energiebedarf für die Temperaturerhebung der Umweltwärme mittels Wärmepumpe aufweist, der je nach eingesetzter Technik und Einsatzbedingungen im Gebäude erheblich differieren kann.

5. Wie groß gestaltet sich nach Meinung des Senats das Ausbaupotenzial bei der Erdwärmennutzung?

Das technische Potenzial für den Ausbau der oberflächennahen Erdwärmennutzung in Bremen ist erheblich. Nimmt man die Nutzung der Wärme der Umgebungsluft durch Wärmepumpen hinzu, kann die Umweltwärme praktisch überall im Land Bremen für die Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Inwieweit dieses Potenzial für den einzelnen Anwender wirtschaftlich erschlossen werden kann, ist nicht bekannt.

Die Entwicklung der Nutzung der tiefen Geothermie zur Bereitstellung von Strom und Wärme befindet sich noch in der Entwicklungsphase. Ein Ausbaupotenzial lässt sich insofern nicht ermitteln.

6. Inwieweit werden Wärmepumpen in aktuellen und künftigen Projekten (Havenwelten, Überseestadt usw.) eingesetzt?

Die Entscheidung über den Einsatz von Wärmepumpen wird von den jeweiligen Investoren im Rahmen der Planung der Gebäudetechnik getroffen. Die Nennung der folgenden Projekte ist deshalb nur beispielhaft zu verstehen. Im Bereich der Havenwelten in Bremerhaven werden im t.i.m.e.Port II und III zum Heizen und Kühlen der Bürogebäude in Verbindung mit den Gründungspfählen Wärmepumpen eingesetzt. Im Klimahaus werden die Fundamentpfähle ebenfalls als Wärmetauscher mit dem Erdreich genutzt und stellen vor allem Kühlenergie bereit. Im Überseehafengebiet ist z. B. für den Wesertower eine Kühlung u. a. durch Nutzung von Grundwasser geplant. Die Firma Polyplan errichtet ein neues Bürogebäude im Passivhausstandard und setzt eine Sole/Wasser-Wärmepumpe ein. Im Rahmen der aktuellen Erweiterungs- und Umbaumaßnahmen der Kunsthalle Bremen soll Erdwärme mittels Wärmepumpe für Heizung und Kühlung genutzt werden. Hier soll erstmals eine besonders effiziente Technik auch für den Heizbetrieb zum Einsatz kommen, mit der Umweltwärme mit einem sehr geringen Stromeinsatz nutzbar gemacht werden kann.

7. Wie viele Wärmepumpen wurden in den letzten fünf Jahren genehmigt? Wie sehen die notwendigen Genehmigungsverfahren aus? Gibt es Unterschiede zur Genehmigungspraxis in anderen Bundesländern?

Erlaubnispflichtig ist nicht der Einsatz von Wärmepumpen sondern die Errichtung von Anlagen zur Gewinnung von Erdwärme aus dem Erdboden durch Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Grundwassernutzung. Luft/Wasser-Wärmepumpen sind deshalb in den folgenden Zahlen nicht enthalten.

Bei den Wasserbehörden Bremen und Bremerhaven sind in den letzten fünf Jahren bis heute insgesamt 125 Anlagen zur Nutzung von Erdwärme genehmigt worden. Die Zahlen steigen von 2006 bis 2008 mit 28, 31, 43 (23 in 2009, Jahresanfang bis heute) Genehmigungen kontinuierlich an.

Die Bundesländer in Deutschland haben sich dazu entschieden, die Errichtung von Erdwärmegewinnungsanlagen grundsätzlich erlaubnispflichtig zu machen. Die Errichtung einer Erdwärmesondenanlage bedarf einer wasserbehördlichen Erlaubnis (§ 10 in Verbindung mit §§ 3 Abs. 1 und 4 Abs. 2 Nr. 2 des Bremischen Wassergesetzes). Es ist sicherzustellen, dass bei der Errichtung und dem Betrieb von Erdwärmesonden das Grundwasser nicht beeinträchtigt wird. Eine schädliche Veränderung kann in Abhängigkeit vom jeweiligen Sondenstandort durch den Bohrvorgang, durch nicht fachgerechte Ringraumverfüllung und Versiegelung des Bohrloches sowie während des Anlagenbetriebes durch Leckagen auftreten. Die hydrogeologischen Aspekte werden in der Stadt Bremen durch den Geologischen Dienst für Bremen (GDfB) geprüft. Im Projekt Geoplan des GDfB, finanziert durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa und den Senator für Wirtschaft und Häfen, werden bis 2011 alle geologischen Daten für die Stadt Bremen digital erfasst und neu bewertet. Es wird damit auch für die Nutzung von Erdwärme eine detaillierte und aktuelle Datengrundlage geschaffen. Außerdem erfolgt eine Prüfung der geplanten Anlagenstandorte auf Erkenntnisse über Altlasten, schädliche Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen durch den Fachbereich Bodenschutz. Die Bearbeitungsdauer eines Erlaubnis-antrages beträgt derzeit ab Vorlage der vollständigen, prüffähigen Antragsunterlagen ca. vier bis sechs Wochen.

Einige Flächenländer wie Niedersachsen sehen vor, dass in bestimmten z. B. hydrogeologisch besonders geeigneten Gebieten die Durchführung eines Anzeigeverfahrens bei der unteren Wasserbehörde ausreichend ist. Entsprechend kategorisierte Gebiete befinden sich auch in den an Bremen angrenzenden Landkreisen im Nordosten und Südwesten. In Bremen bestehen geologische Verhältnisse, die die Durchführung eines Erlaubnisverfahrens erforderlich machen. Soweit die Bohrung(en) mehr als 100 m in den Boden eindringen soll(en), ist nach dem Bundesberggesetz zusätzlich eine Anzeige bei der zuständigen Bergbehörde erforderlich. Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie unterliegen damit grundsätzlich einem bergrechtlichen Genehmigungsverfahren.

8. Wie gestalten sich die geologischen Verhältnisse im Land Bremen im Hinblick auf die Nutzung der Geothermie im Vergleich zu anderen Bundesländern?

Im Auftrag der Bremer Energie-Konsens hat „Geothermie Neubrandenburg“ 2004 eine Studie erarbeitet, um insbesondere die Potenziale tiefer geothermischer Energie im Bundesland Bremen zu bewerten und relevante Verfahren zu deren Nutzung darzustellen. Im Ergebnis verweist die Analyse trotz der geologisch verhältnismäßig komplizierten Verhältnisse des tieferen Untergrundes im Raum Bremen–Bremerhaven auf die grundsätzliche Eignung für eine geothermische Nutzung. Für die Förderung von ca. 100 Grad heißem Wasser wäre eine Bohrung von knapp 3000 m Tiefe erforderlich. Für die Stromerzeugung sollten die Temperaturen noch darüber liegen.

Die überwiegende Fläche des Landes Bremen ist für die oberflächennahe Geothermie nutzbar. Es bestehen jedoch insbesondere die folgenden Probleme: Partielle Grundwasserversalzung in grundwasserführenden Schichten; stockwerkstrennende, bindige Schichten, die durchstoßen werden; Salzstrukturen; ungeschützte Grundwassergewinnungen (z. B. Lesumer Urquell); gespannte artesische Grundwasserverhältnisse; kontaminierte Standorte (Altlasten); betonangreifendes Grundwasser.

9. Welche Möglichkeiten einer Nachrüstung bereits bestehender Häuser hinsichtlich der Nutzung der Geothermie durch Wärmepumpen sieht der Senat?

Wenn man die Luft/Wasser-Wärmepumpen zur Nutzung der Umweltwärme aus der Außenluft berücksichtigt, kann aus technischen Aspekten im Prinzip jedes Gebäude durch eine Wärmepumpe nachgerüstet werden. Der Einsatz einer Wärmepumpe ist eine Möglichkeit für die Erneuerung einer Heizung und konkurriert technisch und wirtschaftlich mit anderen Versorgungsalternativen wie einer Gas-, Öl- oder Pelletsheizung oder dem Anschluss an ein Wärmenetz.

Da die Nutzung von Geothermie durch Wärmepumpen mit im Vergleich höheren Investitionskosten verbunden ist und zu einem steigenden Strombedarf führt, ist ihr Einsatz unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten nur bei bestimmten Voraussetzungen sinnvoll.

Die Effizienz einer Wärmepumpe wird durch das Verhältnis von gelieferter Wärmeenergie und elektrischem Energiebedarf als Jahresarbeitszahl (JAZ) ausgedrückt. Eine JAZ von z. B. 3 bedeutet, dass für die Bereitstellung von 1000 kWh Nutzwärme – das entspricht etwa dem Energieinhalt von 100 l Öl oder 100 m<sup>3</sup> Gas – 333 kWh Strom eingesetzt werden müssen. Bei einer JAZ von 4 sind es noch 250 kWh. Die JAZ ist abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und bereitgestellter Nutzwärme. Je höher die Temperatur der Wärmequelle und je niedriger die benötigte Temperatur des Wärmeverbrauchers, desto höher ist die JAZ und damit die Effizienz der Wärmepumpe. Insbesondere bei den zu knapp der Hälfte eingesetzten Luft/Wasser-Wärmepumpen ist die zu überwindende Temperaturdifferenz im Winter und damit dann, wenn die meiste Heizenergie benötigt wird, besonders groß.

Eine wirtschaftliche und energetisch sowie ökologisch vorteilhafte Nutzung von Wärmepumpen in bestehenden Gebäuden sollte deshalb mit einer umfassenden Dämmung der Gebäudehülle und dem Einbau von Heizflächen für niedrige Vorlauftemperaturen (Fußbodenheizung, Wandflächenheizung) einhergehen. Außerdem sollten die Voraussetzungen (geo- und hydrologische Standortbedingungen, Zugänglichkeit, Bohrgeräte, freie Grundstücksfläche) für den Einbau von Erdwärmetauschern vorhanden sein, um eine möglichst effiziente Anlage errichten zu können. Gerade im Bestand sind solche Voraussetzungen jedoch häufig nicht gegeben bzw. können nicht zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen hergestellt werden.

10. Welche grenzüberschreitenden Projekte sind dem Senat bekannt? Gibt es die Möglichkeit einer Beteiligung des Landes Bremen an derartigen Projekten?

Veröffentlichungen wie der Bericht der Bundesregierung über ein Konzept zur Förderung, Entwicklung und Markteinführung von geothermischer Stromerzeugung und Wärmenutzung sind dem Senat bekannt. Darin sind u. a. Demonstrationsprojekte wie Soultz-sous-Forêts im Elsass, ein Gemeinschaftsprojekt der EU, Deutschlands und Frankreichs, beschrieben. Eine Beteiligung des Landes an Pro-

jekten zur Energieerzeugung außerhalb der öffentlichen Liegenschaften Bremens und außerhalb der Landesgrenzen ist nicht vorgesehen. Da oberflächennahe Geothermieanlagen in der Regel auf den Wärmebedarf bestimmter Objekte ausgelegt werden, wird hier kein Erfordernis für grenzüberschreitende Projekte gesehen. Eventuelle Demonstrationsprojekte zur Geothermienutzung an der Grenze zum Umland können gegebenenfalls im Rahmen der F-&-E-Förderung des Landes unterstützt werden.

11. Inwieweit wird bei Neubau- und Umbaumaßnahmen die Möglichkeit der Nutzung der Geothermie seitens der Verwaltung geprüft?

Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie befinden sich noch im Stadium der technologischen Entwicklung. Sie sind aufgrund der hohen Investitionskosten für die Bohrung eher zur Versorgung größerer Wärmeabnehmer oder ganzer Siedlungen durch angeschlossene Fernwärmenetze konzipiert und nicht für die Versorgung einzelner Gebäude. Eine Prüfung bei Baumaßnahmen erfolgt nicht.

Der Einsatz von oberflächennaher Geothermie kann vor allem dann interessant sein, wenn ein Gebäude aktiv gekühlt werden muss. In diesem Fall können kombinierte Flächenheiz- und Kühlsysteme mit Erdwärmetauschern zur direkten Kühlung und zur Heizung über Wärmepumpen wirtschaftlich interessant sein. In der Regel wird eine aktive Kühlung größerer Gebäudeflächen bei öffentlichen Gebäuden aufgrund der hohen Energieverbräuche und -kosten aber vermieden.

Beispiele für den Einsatz von Geothermie sind das 2002 fertiggestellte Schau-  
magazin des Focke-Museums, das mit Erdsonden zur direkten Kühlung über Bauteilaktivierung und Kühldecken ausgerüstet ist, und ein von der Stadt übernommenes Gebäude der früheren Waldorfschule in der Parsevalstraße, wo Erdsonden zur Luftvorwärmung und -kühlung für das Gebäude eingesetzt werden. Bei der Sanierung und Erweiterung des Schulzentrums In den Sandwehen wird die Zuluft ebenfalls über ein Erdregister im Sommer vorgekühlt und im Winter vorerwärmt.

12. Welche Strategien verfolgt der Senat, um die Weiterentwicklung der Geothermie im Land Bremen zu fördern (z. B. finanzielle Fördermittel, Öffentlichkeitsarbeit sowie Förderung von Forschung und Entwicklung)?

Das Förderangebot für den Einsatz und die Weiterentwicklung von Geothermieanlagen im Land Bremen wird als ausreichend angesehen.

Der Einbau von Anlagen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie (Wärmepumpen) wird vom Bund im Rahmen des Marktanzreizprogramms mit Zuschüssen von bis zu 2000 € je Wohneinheit gefördert. Dabei ist rechnerisch nachzuweisen, dass Sole/Wasser-Wärmepumpen und Wasser/Wasser-Wärmepumpen mindestens eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 4,0 (Neubau) bzw. 3,7 (Bestand) und Luft/Wasser-Wärmepumpen von 3,5 bzw. 3,3 aufweisen müssen. Besonders effiziente Wärmepumpen mit einer JAZ höher 4,7 bzw. 4,5 erhalten zusätzlich einen Innovationsbonus von 50 % der Basisförderung. Darüber hinaus können zinsverbilligte Kredite der KfW in Anspruch genommen werden. Die swb fördert den Einbau von Wärmepumpen in Bremen und Bremerhaven zusätzlich mit bis zu 450 €, wenn die Kunden einen Energieversorgungsvertrag von swb thermo pro natur für ihren Privathaushalt abschließen. Nach Angaben der swb haben seit Jahresanfang 44 Kunden einen entsprechenden Stromvertrag abgeschlossen.

Die Bundesregierung hat außerdem Anfang 2009 Investitionsanreize und Rahmenbedingungen für die geothermische Strom- und Wärmeerzeugung (tiefe Geothermie) deutlich verbessert. Unter anderem wurden die Einspeisevergütung für die Stromerzeugung im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes erhöht, die Absicherung von Bohr- und Fündigkeitsrisiken im Marktanzreizprogramm verbessert und die Voraussetzungen für die Förderung von F-&-E-Projekten im Rahmen des Energieforschungsprogramms der Bundesregierung verbessert. Darüber hinaus stehen bei Bedarf auch die allgemeinen F-&-E-Programme von EU, Bund und Land Bremen zur Verfügung. An der Universität werden im Bachelorstudiengang Geowissenschaften die Fächer Geothermie und Hydrologie gelehrt. Ein Projekt zur Optimierung von oberflächennahen, geothermischen Anlagen ist am Institut für Umweltverfahrenstechnik angesiedelt.

Der Bremer Energie-Konsens greift das Thema oberflächennahe Erdwärmennutzung regelmäßig im Rahmen seiner Öffentlichkeits- und Informationsarbeit in

Verbraucherseminaren, Fachveranstaltungen und Qualifizierungsmaßnahmen wie dem Lehrgang zum Modernisierungs-Baumanager auf. Mit breiter Unterstützung unter anderem durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa wurde mit dem Bauraum Bremen in der Friedrich-Karl-Straße eine neue Anlaufstelle für Verbraucher und Fachleute geschaffen, wo im Rahmen einer ständigen Ausstellung über verschiedene Möglichkeiten zum Energiesparen und Gebäudemodernisieren informiert wird. Dort ist auch eine Wärmepumpe zur Anschauung installiert. Beim Geologischen Dienst für Bremen können erwartete Energiepotenziale durch Auswertung archivierter Bohrungsdaten ermittelt werden und es sind Checklisten mit technischen und rechtlichen Hinweisen erhältlich.

Der Geologische Dienst für Bremen informiert regelmäßig im Rahmen von Veranstaltungen z. B. bei der swb AG, der Handwerkskammer Bremen, Kreishandwerkerschaft Bremerhaven, Bremer Umweltberatung und anderen über die Möglichkeiten und Voraussetzungen zur Nutzung der Erdwärme.

Für die Nutzungsmöglichkeiten der flachen Geothermie bis zu einer Tiefe von 100 m liegen für Bremen flächendeckende Karten des Geologischen Dienstes für Bremen zu den zu erwartenden Entzugsleistungen in Watt je Tiefenmeter für die Tiefen 0 bis 40 m, 0 bis 60 m, 0 bis 80 m und 0 bis 100 m Tiefe vor. Hieraus lassen sich Standorte mit guten und schlechteren Voraussetzungen und damit auch Erkenntnisse für die zum effizienten Betrieb erforderliche Dimensionierung der unterirdischen Anlagenteile ableiten.

13. Wie groß ist nach Ansicht des Senats das Einsparpotenzial bei Haushalten und Betrieben beim Einsatz der Wärmepumpen in Bremen und Bremerhaven?

Im Vergleich zu einer konventionellen Heizung können Wärmepumpen den Bedarf an Gas oder Öl für die Wärmeversorgung vollständig ersetzen. Sie sind allerdings in der Regel mit deutlich höheren Investitionskosten verbunden und führen zu einem erheblichen Anstieg des Stromverbrauchs.

Die Wärmebereitstellung mit Wärmepumpen ist aufgrund der zusätzlichen Emissionen durch die Stromerzeugung mit wesentlich höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden als der Einsatz anderer erneuerbarer Energien wie Solarwärme oder Biomasse. Die oberflächennahe Geothermie kann deshalb – im Gegensatz zur Nutzung der tiefen Geothermie – nicht als weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral bezeichnet werden.

Inwieweit mit Wärmepumpen in der Praxis tatsächlich wirtschaftliche und ökologische Einsparungen erreicht werden, ist in der öffentlichen Diskussion umstritten. So weisen Verbraucherverbände wie der Bund der Energieverbraucher oder einzelne Verbraucherverbände und Testzeitschriften wie Stiftung Warentest und Öko-Test immer wieder darauf hin, dass viele Wärmepumpenanlagen diesem Anspruch nicht gerecht werden und ein gut isoliertes Haus mit moderner Flächenheizung und Vorlauftemperaturen von 35 Grad Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz dieser Heizungstechnik ist.

Aktuelle Feldtests an bestehenden Wärmepumpenanlagen (Fraunhofer ISE mit BMWi, EnBW AG, Eon Energie AG und Wärmepumpenherstellern für Neubauten sowie Fraunhofer ISE mit Eon Energie AG für Altbau) lassen zudem eine erhebliche Schwankungsbreite der Effizienz der einzelnen untersuchten Anlagen erkennen. Im Mittel erreichen Sole/Wasser-Wärmepumpen im Neubau eine JAZ von 3,72, Wasser/Wasser-Wärmepumpen von 3,46 und Luft/Wasser-Wärmepumpen von 3,00. Im Altbau liegen die JAZ mit 3,3, 3,0 und 2,7 durchweg geringer. Die rechnerisch nachzuweisenden Effizienzvorgaben des Bundes für die Förderung von Wärmepumpen im Marktanreizprogramm werden in der Praxis damit von vielen Anlagen nicht erreicht.

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass es sehr stark von den Bedingungen des Einzelfalls abhängt, ob und in welchem Umfang der Einsatz von Wärmepumpen zu wirtschaftlichen und ökologischen Einsparungen führt. Das gilt für Haushalte und noch mehr für Betriebe, wo häufig noch Abwärmepotenziale aus der Produktion direkt oder nach Temperaturerhöhung durch eine Wärmepumpe für die Bereitstellung von Wärme eingesetzt werden können. Eine generelle Aussage kann deshalb nicht getroffen werden.