



# „Die Tiefengeothermie ist in Deutschland noch im Entwicklungsstadium“

Dipl.-Geologin Dr. Simone Walker-Hertkorn über die Nutzung der Erdwärme, die Möglichkeiten und Innovationen in der Geothermie

Neben Solarenergie und Biomasse spielt in Deutschland zunehmend auch die Geothermie eine Rolle als erneuerbare oder alternative Energieform. Im Bereich der tiefen Geothermie, die weiter als 400 Meter in den Boden reicht, existieren hierzulande derzeit nur etwa 30 Installationen. Doch die Nutzung oberflächennaher Wärme nimmt zu. Rund 50.000 oberflächennahe Anlagen, bei denen Wärmepumpen zum Anheben der Temperatur eingesetzt werden, waren im vergangenen Jahr bereits im Einsatz. Der Marktanteil steigt. Doch während Solar- und Photovoltaikanlagen auf Dächern und an Gebäuden weithin sichtbar sind, fällt die Erdwärmennutzung nicht ins Auge. Deshalb bleibt weitestgehend verborgen, dass die Immobilienwirtschaft in Baden-Württemberg immer häufiger auf diese Energieform zugreift. „aktuell“ befragte die renommierte Expertin Dr. Simone Walker-Hertkorn über Verfahren, Grenzen und Innovationen im Bereich der Geothermie.

**aktuell:** Die direkte Nutzung der Erdwärme ist nicht in allen Regionen und auf jedem Untergrund möglich. Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit sich die Geothermienutzung lohnt?

Die direkte Nutzung der Erdwärme ist in unserer Region beziehungsweise in Deutschland noch in einem Entwicklungsstadium. In derzeit geothermisch aktiven Regionen wie Island, Philippinen, Neuseeland, und den USA sieht das anders aus. Geothermisch aktive Regionen zeichnen sich durch Vulkanismus und verstärkte Erdbebenaktivität aus. Dort ist in geringer Tiefe mit hohen Temperaturen zu rechnen. Die Voraussetzungen zur direkten Nutzung der Erdwärme sind daher erheblich günstiger. Bei uns bietet die Erdbebenaktivität im Oberrheingraben einen interessanten Aspekt in diese Richtung.

Doch es gilt zunächst die unterschiedlichen Nutzungen, die von der Stromerzeugung über Wärme- und Kälteversorgung reichen, getrennt zu betrachten. Denn die Erdwärmennutzung bietet ein ausgesprochen breites Anwendungsspektrum. Ich denke, Ihre Frage zielt allerdings eher auf den Bereich der oberflächennahen Geothermienutzung ab, die für die Immobilienwirtschaft interessant ist.

Die oberflächennahe Erdwärmennutzung setzt auf Technologien, welche die auf niedrigem Temperaturniveau (5 – 20 °C) bereitgestellte geothermische Energie entsprechend auf ein höheres Temperaturniveau (bis zu 65 °C) umwandeln. Dies



Dr. Simone Walker-Hertkorn (mitte) und ihr Team.

kann beispielsweise über Wärmepumpenanlagen erfolgen. Die Geothermienutzung mittels Wärmepumpenanlagen lohnt sich immer! Natürlich besonders beim Neubau, aber auch in der Sanierung kann diese Technik eingesetzt werden. In Baden-Württemberg ist die Errichtung solcher Anlagen prinzipiell immer möglich – außer in Wasserschutzgebieten. Allerdings ist mit einem Flächenanteil der Wasserschutzgebiete von etwa 21 Prozent der Landesfläche, in einigen Regionen bis zu 50 Prozent der Siedlungsfläche, in diesem Bereich ein ausgesprochenes Konfliktpotenzial vorhanden.

**aktuell:** Welche unterschiedlichen Geothermieverfahren gibt es und wie kommen sie im Bereich des Mehrfamilienhausbaus beziehungsweise im Einfamilienhausbau zum Einsatz?

Als Erschließungstechniken für die oberflächennahe Geothermienutzung (bis 400 m Tiefe) kommen vor allem Erdwärmesondenanlagen in Frage. Eine Erd-

wärmesonde stellt ein aus Kunststoff-PE hergestelltes geschlossenes Rohrsystem dar, das in eine Bohrung eingebracht wird. Diese Bohrung wird im Anschluss an den Erdwärmesondeneinbau mit einer Zement-Ton-Suspension verfüllt, damit die Wärme aus dem Untergrund auf das in der Erdwärmesonde zirkulierende Wärmeträgerfluid übertragen werden kann. Das Wärmeträgerfluid ist in der Regel ein Wasser-Glykol-Gemisch, das zum Schutz der Wärmepumpenanlage vorzusehen ist, da die Verdampfung in der Wärmepumpe auf einem geringeren Temperaturniveau stattfindet.

Falls sich ein Standort im Wasserschutzgebiet befindet, können auch alternative Techniken wie Erdreichkollektoren, Spiralsonden, Energiekörbe oder Grabenkollektoren eingesetzt werden. Diese Varianten werden in geringer Tiefe eingebracht, doch benötigen sie viel Platz. Bei einem Einfamilienhaus mit einem entsprechenden Flächenbedarf kann ein Einsatz dieser alternativen Techniken realisiert werden. Im Vergleich zu einer Erdwärmesondenanlage liegen die Kosten hier etwa 10 Prozent niedriger. Das Temperaturniveau schwankt jedoch in diesen Erdschichten jahreszeitlich bedingt. Bei einem Mehrfamilienhaus ist daher eine Erdwärmesondenanlage vorzuziehen.

**aktuell:** Wo liegen die Grenzen und Probleme der Geothermie?

Eine geothermische Wärmepumpenanlage ist ein komplexes System. Für die Planung und Umsetzung brauchen Sie qualifiziertes Fachpersonal. Bei der zunehmenden Erschließung ganzer Wohngebiete beziehungsweise bei der Erstellung großer Anlagen ist die nachhaltige und langlebige Nutzung zu berücksichtigen.

**aktuell:** Mit welchen Mehrkosten gegenüber konventionellen Wärmeanlagen ist beim Einsatz von Geothermie in größeren Mehrfamilienhäusern zu rechnen? Wann rentiert sich die direkte Nutzung von Erdwärme?



Mit schwerem Bohrgerät rücken Fachleute dem Untergrund zu Leibe, um die Erdwärme nutzbar machen zu können

Pauschal lässt sich das nicht beantworten. Das Ergebnis ist abhängig vom Nutzer, vom Standort, vom Projekt. Prinzipiell sind die Erschließungskosten der Wärmequellenanlage in etwa gleichzusetzen mit den Mehrkosten zu den konventionellen Wärmesystemen. Die Frage nach der Amortisation hängt von der Effektivität der erdgekoppelten Wärmepumpenanlage ab.

Etwa drei Viertel des Heizbedarfs steht als geothermische Wärme kostenlos für den späteren Betrieb zur Verfügung. Da davon auszugehen ist, dass die Energiekosten immer mehr steigen, wird dieser geothermische Anteil immer wertvoller.

**aktuell:** Welche Vorzüge besitzt Geothermie im Gegensatz zu anderen alternativen Energieformen?

Geothermie ist eine Quelle, die unabhängig von der Tages- und Jahreszeit konstant zur Verfügung steht. Sie ist kostenlos und unter unseren Füßen zu erschließen.

Ben. Geothermie bietet ein breites Erschließungs- und Anwendungsspektrum. Nicht nur die Wärme-, sondern auch die Kälteversorgung von Gebäuden kann abgedeckt werden. Der Einsatzbereich kann sich vom Einfamilienhaus bis zu mehreren Megawatt großen Produktionsstätten erstrecken. Die erdgekoppelte Systemtechnik kann heute schon im Markt ohne Subventionen bestehen.

**aktuell:** Über den KfW-60-Standard sind Fördermittel im Wohnungsbau auch im Zusammenhang mit Erdwärmenutzung erhältlich? Wird Geothermie ansonsten in Deutschland und speziell in Baden-Württemberg besonders gefördert?

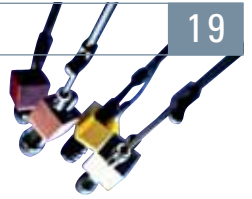
Die EnBW hat für Baden-Württemberg ein Förderprogramm für den Einsatz einer Erdwärmesondenanlage aufgelegt, bei der die Erdwärmesondenanlage mit 510 Euro bezuschusst werden kann, wenn die Ausführung der Bohrung entsprechend der VDI 4640 ausgeführt wird.

**aktuell:** Lässt sich Geothermie auch über den Wohnungsbau hinaus bei bereits bestehenden Gebäuden einsetzen? Unter welchen Voraussetzungen macht das Sinn?

Eine erdgekoppelte Wärmepumpenanlage kann selbstverständlich jeden Brenner ersetzen. Die Effektivität der Anlage hängt jedoch von den Randbedingungen der Systeme ab. Hierbei ist bei der Sanierung bestehender Heizungsanlagen zunächst der Wärmebedarf zu reduzieren, gegebenenfalls sind Heizflächen zu erweitern oder auszutauschen. Dann steht einem effektiven Einsatz bei bestehenden Gebäuden außerhalb von Wasserschutzgebieten nichts im Wege.

**aktuell:** Wie reagieren die Energieversorger auf die zunehmende Zahl der Geothermieprojekte?

Die Energieversorger unterstützen den Einsatz von Wärmepumpenanlagen. Für



unsere Volkswirtschaft ist letztlich nicht zu unterschätzen, dass der Einsatz von importierten Gas- und Öllieferungen deutlich reduziert werden kann. Damit kann auch unabhängiger am Weltmarkt agiert werden. Denn die Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft von konventionellen Rohstoffen wird sich zukünftig auch auf den Wohlstand unserer Gesellschaft auswirken.

**aktuell:** Welche Neuerungen auf dem Gebiet der Erdwärmennutzung sind richtungsweisend für die Zukunft?

Die Entwicklung von frequenzgesteuerten Wärmepumpenanlagen wird die Einsatzbereiche und Effektivität dieser Systemtechnik noch weiter steigern. Ebenso haben sich in der Bohrtechnik Verfahren etabliert, die wie in der Medizintechnik unter minimalinvasivem Eingriff in den Untergrund einwirken.

**aktuell:** Sie haben schon viele Geothermie-Projekte entwickelt und begleitet. Welches waren für sie die interessantesten oder erfolgreichsten Projekte?

Erfolgreiche Projekte sind für mich unabhängig von der Projektgröße zu sehen, sondern von der Zufriedenheit der Auftraggeber. Spannend wird es für uns als Inge-

nieure und Geologen, wenn besondere Anforderungen im Vordergrund stehen, die es zu lösen gilt, sei es aus genehmigungsrelevanten oder auch aus technischen Gründen.



29 Wohnungen in diesem Neubau der Flüwo Bauen Wohnen eG werden über Erdwärmennutzung beheizt



**Simone Walker-Hertkorn**, geb. 1972, studiert Geowissenschaften an der Universität Tübingen sowie an der Universität Wien. Im Jahr 2001 promoviert sie in Wien. Das Thema ihrer Promotion lautet: „Geothermal energy – an important but disregarded form of renewable energy. Geological situation, projects and economy in Austria.“ Von 1997 bis 1999 betreut sie geologisch die geothermischen Tiefbohrprojekte der österreichischen Firma Stoffner Trans Globe Energy. Seit 2001 ist sie Geschäftsführerin

bei Systherma Planungsbüro für Erdwärmesysteme GmbH.

Im Vorstand des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) ist Walker-Hertkorn für den Bereich National – Qualitätssicherung – Bohrfirmen und Planung zuständig. Sie gehört der Geothermischen Vereinigung e.V. (GtV) und der Österreichischen Geologischen Gesellschaft (ÖGG) an. Beim Landesamt für Wasserwirtschaft/ München ist sie als Sachverständige für thermische Nutzung tätig. Zudem gehört sie als Mitglied dem Richtlinienausschuss VDI 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“ und dem DIN-Normungskreis „Geothermiesonden“ an.

## Funktionsweise einer Wärmepumpe

Die Energiebilanz einer Wärmepumpe kann sich sehen lassen, weil lediglich etwa 25 Prozent der endgültigen Heizenergie durch elektrischen Strom bereitgestellt werden muss.

Die Wärmepumpe funktioniert über einen geschlossenen Kreislauf, in dem ein Kältemittel mit einem extrem niedrigen Siedepunkt zirkuliert. In einem ersten Schritt wird das Kältemittel über einen Temperaturentausch mit dem aus dem Erdreich stammenden Wasser im sogenannten Verdampfer erwärmt. Durch den niedrigen Siedepunkt des Kältemittels wechselt dieses vom flüssigen in den gasförmigen Zustand. Das nun gasförmige Kältemittel wird verdichtet. Dieser Vorgang benötigt elektrische Energie. Durch die Verdichtung entsteht Wärme. Die Wärmeenergie wird direkt an den Heizkreislauf weitergegeben. Dadurch kühlt das Kältemittel ab und verflüssigt sich. Durch die Dekomprimierung im Expansionsventil wird das Kältemittel weiter abgekühlt, sodass es wieder Erdwärme aufnehmen und sich der gesamte Vorgang wiederholen kann.

