

Von Rüdiger Schacht

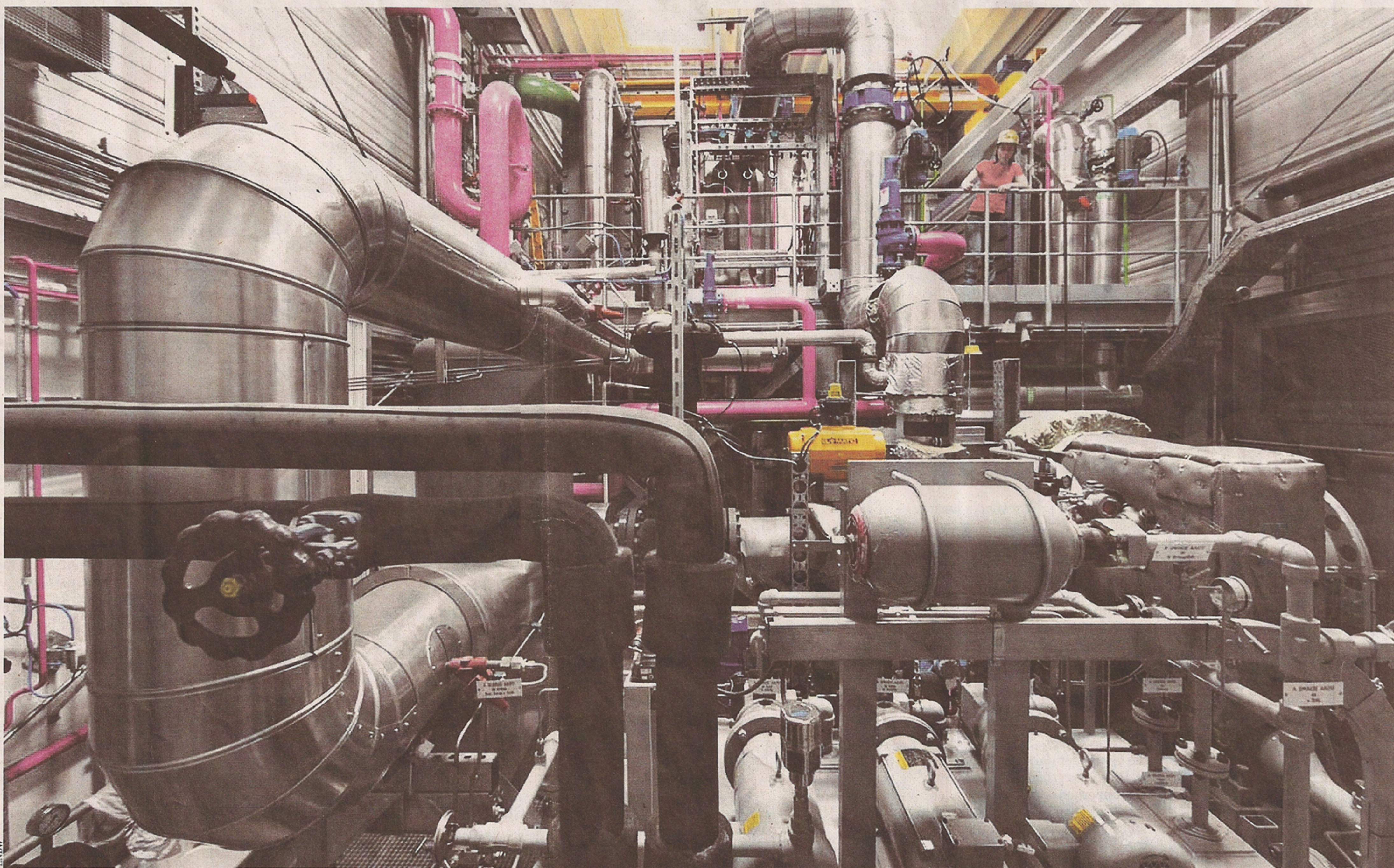
EIN RIESIGES KONTINGENT liegt brach. „Deutschland nutzt derzeit weniger als ein Prozent seines Erdwärmepotenzials zur Energiegewinnung“, sagt Rene Schiemann, Manager für die Branche Geothermie beim TÜV-Süd. „Das liegt vielfach an der schlechten Presse über die Geothermie.“ Kleinere Erderschütterungen und Risse an Gebäuden nach Erschließungsbohrungen liefern immer wieder Stoff für die lokale und überregionale Berichterstattung. „Lässt sich etwa ein Nachbar eine Erdwärmepumpe installieren und es treten Risse im Putz des eigenen Hauses auf, ist natürlich die Geothermie schuld“, bedauert Schiemann. Zu schnell und zu einfach werden Zusammenhänge hergestellt, die einer fachlichen Begutachtung nur selten standhalten. „Wobei in der Vergangenheit etliche Fehler gemacht wurden“, räumt der Geologe ein. Die pressewirksamen sicherlich im schweizerischen Basel und in Staufen im Breisgau. Beide führten zum sofortigen Stopp des Projektes.

Als Techniker im Dezember 2006 rund 12 000 Kubikmeter Wasser in das Granitgestein unter Basel einpumpten, kam es zu mehreren kleinen Erderschütterungen, mehr als 1000 Gebäudeschäden wurden gemeldet. In Staufen wurde bei der Erschließung im Sommer 2008 eine Gesteinsschicht angebohrt, deren Minerale bei Kontakt mit Wasser zu Quellen beginnen. Teile der Altstadt hoben sich und Häuserwände bekamen Risse. Die Schäden summierten sich auf mehrere Millionen Euro. „Eine Panne, die bei einer besseren Bohraufsicht sicherlich hätte vermieden werden können“, vermutet Horst Kreuter, Geologe und Geotechniker beim Bundesverband Geothermie e.V.

Als Vorstandsmitglied des Deutschen und Internationalen Geothermieverbands hat Kreuter den Stand der Technik auf dem Weltkongress für Geothermie verfolgt, der kürzlich auf der Insel Bali stattfand. Rund 1600 Experten kommen alle fünf Jahre zu dieser internationalen Fachtagung zusammen. Dieses Jahr lag der Themenschwerpunkt auf den ungenutzten Ressourcen der Tiefen-Geothermie, die sich sogar zur Stromerzeugung eignet. Im Gegensatz dazu liefert die oberflächennahe Geothermie Wärme zur Beheizung und Heißwasserbereitung. Beide Varianten fristen bei uns ein Nischendasein. Bei der Energieerzeugung aus Geothermie steht Deutschland international nur auf Platz sechs.

Kreuter erklärt, wie die geothermische Energiegewinnung funktioniert: „Über eine Bohrung wird Wasser in den Untergrund eingeleitet, dort erwärmt und wieder an die Erdoberfläche gepumpt.“ Hier gibt es die Wärme an einen zweiten Kreislauf ab, der Häuser heizt oder in einem Kraftwerk über Turbinen Strom erzeugt. Die dabei anfallende Restwärme kann dann immer noch in ein Fernwärmenetz eingespeist werden. Die vom Wasser aufgenommene Wärmemenge steigt mit der gebohrten Tiefe und dem geothermischen Gradienten in der Region. Dieser Gradient beträgt im Durchschnitt in Deutschland etwa drei Grad pro 100 Meter Tiefe. Die Wärme der Erde stammt zur Hälfte aus radioaktivem Zerfall im Erdinneren, wird also immer nachgeliefert. Mehr als 99 Prozent der Erdkugel sind heißer als 1000 Grad.

Wobei Geothermie nicht gleich Geothermie ist. Eignet sich die oberflächennahe Bohrung mit Tiefen bis zu 400 Metern bereits zum Heizen von Einfamilienhäusern, so muss zur Stromerzeugung mittels



Innenansicht des Geothermie-Kraftwerks Bruchsal: Über einen Wärmetauscher erzeugt heißes Wasser aus der Erde Dampf, der eine Turbine zur Stromerzeugung antreibt

Genügend Energie für alle

Erdwärme könnte zur Stromerzeugung und Heizung noch viel stärker genutzt werden. Aber sie hat bei uns ein schlechtes Image

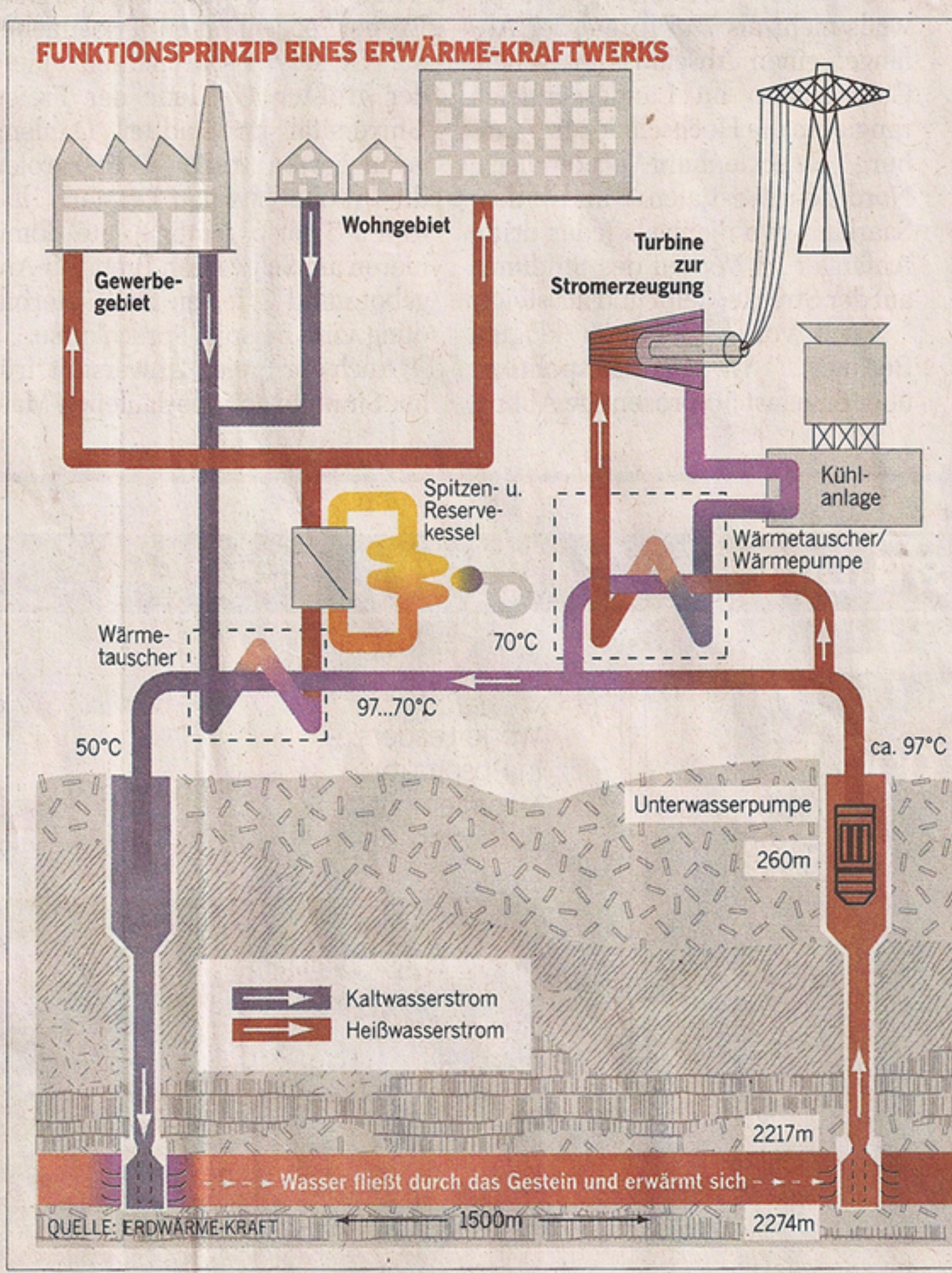
Tiefen-Geothermie im Kraftwerkmaßstab schon sehr viel tiefer gebohrt werden. 4000 bis 5000 Meter geht es hinunter, um die nötigen Temperaturen von über 100 Grad zu erreichen. Zur Heizung eines Wohnhauses reichen bereits die geringen Temperaturen von acht bis zwölf Grad aus, die unabhängig von den Jahreszeiten im Boden ab etwa 15 Metern Tiefe auftreten. Eine Wärmepumpe, die nach dem umgekehrten Prinzip eines Kühlschranks arbeitet, hebt die acht bis zwölf Grad auf bis zu 60 Grad an. Das genügt zum Heizen von Häusern.

Derzeit sind in Deutschland gut 150 Tiefenbohrungen in Planung. Dass diese Projekte besonders teuer sind, ist einzusehen. Eine einzige Bohrung auf 5000 Meter Tiefe kostet zwischen acht und dreizehn Millionen Euro. Aber die Forschung an besseren Bohrverfahren läuft. Ingenieure der Fakultät Maschinenwesen der Technischen Universität Dresden entwickelten ein neues Verfahren, das die Kosten massiv senken könnte. Gerade im kristallinen Grundgebirge, bei Graniten und Gneisen tritt an konventionellen Bohrköpfen enormer Verschleiß auf, was die hohen Kosten verursacht. Das neu entwickelte Elektropulsverfahren der sächsischen Forscher nutzt die zerstörerische Wirkung von Hochspannungs-

impulsen. Mit 300 000 Volt wird das Gefüge des Gesteins schon vor dem eigentlichen Bohren zerstört. Nach dieser Vorbehandlung kann der Bohrkopf materialschonend in den Untergrund vordringen.

Einmal in der gewünschten Tiefe angelangt, wird der Umgebung Wärme entzogen und an die Oberfläche transportiert. Wie bei der häuslichen Zentralheizung nutzen die Techniker dafür Wasser. Das ist je nach den geologischen Gegebenheiten bereits in der Tiefe vorhanden – oder auch nicht. Gibt es weder Wasser noch Spalten, durch die es fließen kann, müssen sie erst erzeugt werden. „In solchen Fällen wird Wasser unter hohem Druck in die Erde gepumpt, um das Gestein zu zerbrechen und Wegsamkeiten für das Wasser zu erzeugen“, sagt Schiemann. Genau dabei kann es zu mehr oder weniger starken Erschütterungen kommen. Deren Stärke liegt normalerweise unterhalb der fühlbaren Schwelle bei etwa Stärke 3 auf der Richterskala. „Fühlbare Beben haben das Ausmaß der Erschütterung, die ein großer LKW beim Vorbeifahren erzeugt“, sagt Schiemann.

Geothermische Energiegewinnung ist in den südlichen Bundesländern deutlich häufiger anzutreffen als in Norddeutschland. Der einfache Grund ist die Geologie.



Sparen mit Erdwärme

IN DER TIEFE

Die notwendige Temperatur, mit der Kraftwerke aus Erdwärme Strom erzeugen, gibt es erst in einigen Tausend Metern Tiefe. Mit der anfallenden Restwärme lassen sich sogar noch Wohn- oder Industriegebäude beheizen.

NAHE DER OBERFLÄCHE

Wenige Hundert Meter tiefe Bohrungen reichen aus, um ein Einfamilienhaus mit Heizung und Warmwasser aus der Erde zu versorgen. Die Kosten für eine derartige Anlage betragen etwa 18 000 Euro. Doch die Investition lohnt sich. Zinsbelastung und laufende Betriebskosten eingerechnet, hat sich das Kapital nach fünf Jahren amortisiert, wenn man gegen die Verfeuerung von teurem Heizöl rechnet. Gegen das preiswertere Erdgas gerechnet ist das Kapital nach maximal 13 Jahren wieder erwirtschaftet.

Um die gewünschte Temperatur zu erreichen, muss man im Norden tiefer in die Erde bohren als im Süden. So wurde am 23. Dezember vergangenen Jahres in Bruchsal bei Karlsruhe der Pilotbetrieb des ersten Geothermie-Kraftwerks in Baden-Württemberg gestartet. Seitdem versorgt das erste CO₂-freie Kraftwerk mit einer Leistung von 550 Kilowatt rund 1200 Haushalte mit Strom. Die Kosten von rund sieben Millionen Euro teilen sich die Betreiber: die Stadtwerke Bruchsal und der Energieversorger EnBW.

Das Besondere am Standort Bruchsal ist seine Lage im Rheingraben. In dieser geologischen Störungszone zirkulieren große Mengen heißen Wassers im Gestein. Bei den Bohrarbeiten stießen die Geologen schon in rund 2000 Metern Tiefe auf Wasser, mit einer Temperatur von 130 Grad Celsius. Genug, um Strom zu produzieren. „Das neue Kraftwerk zeigt, dass Geothermie ein wichtiger Teil einer zukünftigen nachhaltigen Energieversorgung sein kann“, hieß es zur Einweihung. „Unser Planet steckt voller Energie. Energie, die ständig und zuverlässig vorhanden und damit witterungsunabhängig und grundlastfähig ist“, sagte der Vorstandsvorsitzende der EnBW, Hans-Peter Villis. Energie, die bei uns noch zu wenig genutzt wird.