

Erfrischung aus der Tiefe

Der Energieverbrauch zur Klimatisierung von Gebäuden ist gewaltig und wird bei steigenden Temperaturen noch wachsen. Statt Öl und Gas nutzen niederländische Ingenieure jetzt Grundwasser und Geothermie

VON VOLKER MRASEK, AACHEN

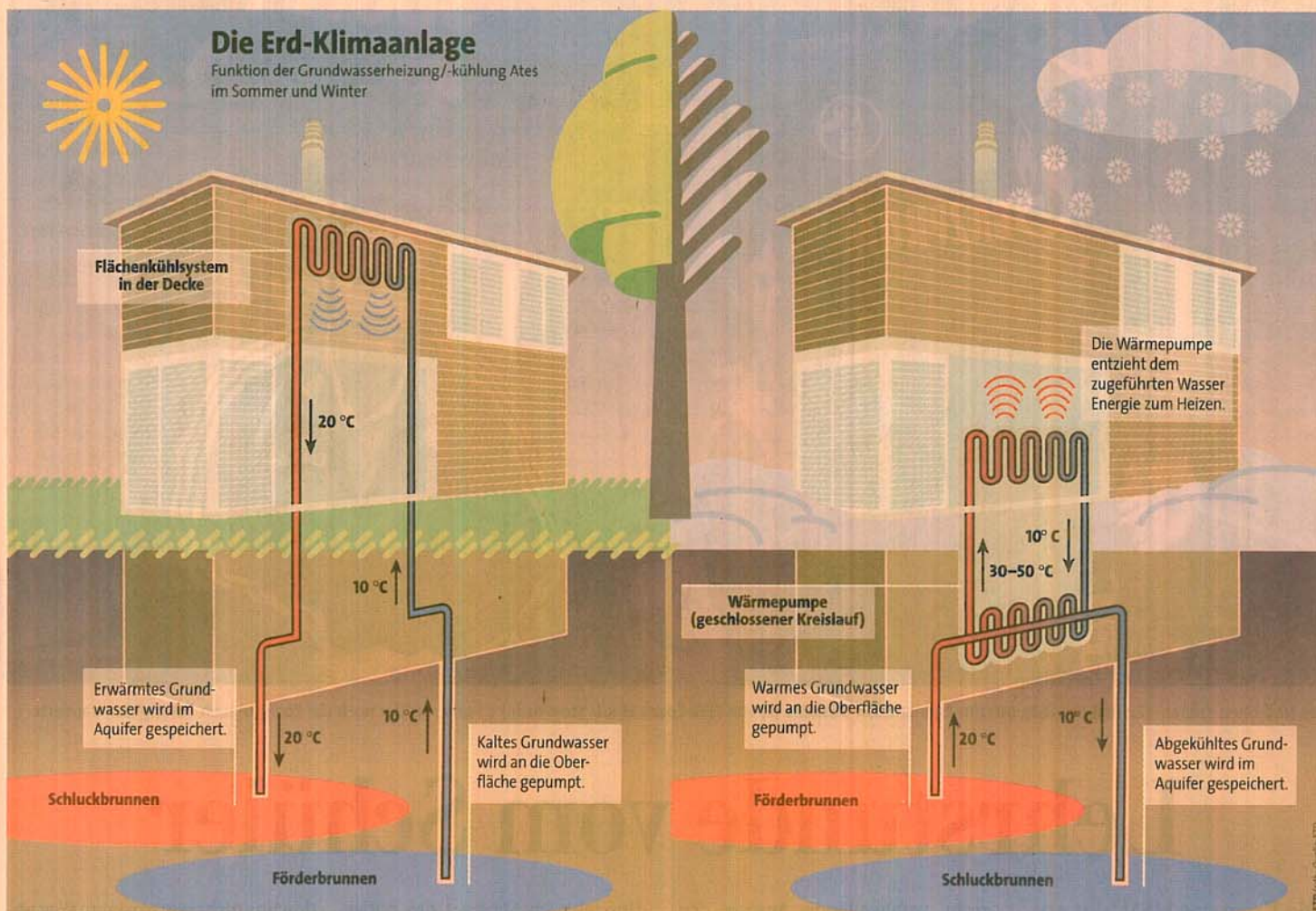
Leiter pflastern seinen Weg. Grundwasserleiter. Hunderte Male haben der Niederländer Guus Willemsen und sein Ingenieurbüro IF Technology in Arnheim die sogenannten Aquifere schon angezapft. Mal in 20, mal in 200 Metern Tiefe. Für Bürogebäude und Hotels, für Einkaufszentren und Kliniken. Doch jeden Tropfen Wasser, den der Hydrogeologe aus den porösen, schwammartigen Sandschichten nach oben holt, schickt er postwendend zurück in den Untergrund.

Willemsen saugt die Aquifere nicht etwa aus, um Trinkwasser zu gewinnen. Er nutzt das Grundwasser zur Klimatisierung von Häusern: Im Sommer kühlt das Geofluid aus der Tiefe die Gebäude, im Winter heizt es sie. Willemsens saisonübergreifendes Energiekonzept macht Ölheizungen wie auch Kältemaschinen überflüssig und schont im Betrieb Geldbeutel und Klima.

Speicherung thermischer Energie in Aquiferen, abgekürzt Ates, wird Willemsens Spezialgebiet genannt. Die in die Rubrik „oberflächennahe Geothermie“ fallende Technologie erlebt seit Jahren einen stillen Boom im Nachbarland. „Wir gehen davon aus, dass es in 10 bis 15 Jahren Tausende solcher Projekte in den Niederlanden gibt“, sagt Willemsen. Schon heute seien es fast 700. „Wenn man die Technologie konsequent fördert, könnte allein durch sie ein Drittel der holländischen Quote für die Einführung erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 erfüllt werden“, sagt Willemsen.

Zurzeit arbeitet der Ingenieur daran 2700 Wohneinheiten in Heerhugowaard, einem Ort nahe Alkmaar, mit Ates zu versorgen. In seiner Dimension reicht das Bauprojekt fast an die Technische Universität Eindhoven heran. Dort zapfen über 50 Hochschulgebäude den bisher größten Aquifer-Wärme- und Kälte-Speicher in den Niederlanden an. „Die Anlage hat eine thermische Leistung von 30 Megawatt“, sagt Willemsen. Das würde sogar reichen, um rund 5000 Einfamilienhäuser zu versorgen.

Ates-Systeme arbeiten mit einem „kalten“ Förderbrunnen und einem „warmen“ Schluckbrunnen. Ihre Bohrungen reichen beide bis



Heimische Geoheizer

Probleme In Deutschland kommen Geoheizungsprojekte viel seltener vor als in den Niederlanden. Das liegt an den oft ungeeigneten geologischen Bedingungen. Nur in Teilen Norddeutschlands und im Alpenvorland liegen die Aquifere in gut erreichbaren Tiefen und sind damit für die Technologie geeignet. In den übrigen Gebieten muss man tiefer bohren – was sehr teuer ist. Im Nachbarland sitzt man auf einer riesigen Sandlinse und hat dadurch mehr oberflächennahes Grundwasser.

Projekte Die prominenteste Geoheizung arbeitet im Berliner Regierungsviertel. Dort sind zwei Grundwasserleiter in das Nahwärmenetz von Reichstag und benachbarten Parlamentsgebäuden eingebunden. Der tiefer gelegene Aquifer speichert die Abwärme von Blockheizkraftwerken bis in den Winter, der obere die Kälte, die an den Verdampfern von Wärmepumpen anfällt, bis in den Sommer. Ein ähnliches Konzept wurde in Neubrandenburg umgesetzt, wo ein Gas- und Dampfkraftwerk Überschusswärme in einen Aquifer abführt, aus dem im Winter Heizwasser entnommen wird.

in den Aquifer hinab, sind aber räumlich voneinander getrennt. Im Sommer wird Grundwasser über den kalten Brunnen an die Oberfläche gepumpt. Typischerweise hat es eine Temperatur von rund zehn Grad Celsius – ideal für die Gebäudeklimatisierung. Wenn es durch den Wärmetauscher fließt, um Kälte zu spenden, heizt es sich selbst auf 18 bis 20 Grad auf und wird anschließend über den warmen Brunnen zurück in den Aquifer geschickt.

Im Winter läuft der Kreislauf umgekehrt. Dann saugt das System Grundwasser über den warmen Brunnen nach oben, eine Wärmepumpe entzieht ihm die nötige Heizenergie – auf diese Weise abgekühlt, wird es wieder nach unten geleitet. Im Aquifer entstehen so Wärme- und Kältenester. Ein Temperaturausgleich findet aber nur begrenzt statt, da Grundwasser nicht wirklich fließt, sondern manchmal nur ein paar Zentimeter pro Jahr durch das Sediment kriecht.

„Im Vergleich zu einer herkömmlichen Kältemaschine verbrauchen wir bei der Klimatisierung im Sommer 80 bis 90 Prozent weniger fossile Brennstoffe“, sagt Willemsen. Elektrische Energie werde im We-

sentlichen nur für den Betrieb der Pumpen benötigt.

„Die Kälte muss nicht erst erzeugt werden, sie ist schon da“, sagt Thomas Schmidt vom Stuttgarter Steinbeis-Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme (Solites). Im Winter, wenn eine Wärmepumpe eingesetzt werden muss, um genügend Heizenergie aus dem Grundwasser herauszuziehen, ist der Energiebedarf größer. Dennoch hat IF Technology im Vergleich zu üblichen Erdgasheizungen auch hier Einsparpotenziale von bis zu 40 Prozent ermittelt.

Ökonomisch rechnet sich das alternative Kühl- und Heizkonzept ebenfalls – allerdings erst, wie fast immer bei erneuerbaren Energieträgern, mit zeitlicher Verzögerung. „Die Investitionskosten sind höher als die für eine Kältemaschine, die Betriebskosten aber deutlich niedriger“, erläutert Geothermie-Experte Schmidt. In Heerhugowaard wurde kalkuliert, welche zusätzlichen Kosten durch die Ates-Technologie auf die Hausbauer zukommen. „Für eine konventionelle Gasheizung müssten sie 4600 € ausgeben, für unser System 8100 €“, sagt Rutger de Graaf,

„Unser System verbraucht 80 bis 90 Prozent weniger fossile Brennstoffe“

Guus Willemsen,
IF Technology

Experte für urbanes Wassermanagement an der Technischen Universität Delft und einer der IF-Technology-Projektentwickler. Dem stünden aber jährliche Betriebskosteneinsparungen in Höhe von 350 € gegenüber. Und das, so de Graaf, „haben wir vor anderthalb Jahren ausgerechnet“. Bei weiter steigenden Preisen für Gas und Öl könne man von einer noch schnelleren Amortisation ausgehen.

Willemsen warnt davor, dass durch die Klimaerwärmung der Kühlbedarf im Sommer enorm wachse. Nicht nur für Bürokomplexe, sondern auch für Wohnhäuser. Aus seiner Sicht wäre es ein Fehler, ihn durch immer mehr Kältemaschinen zu decken, denn dann „wird der Verbrauch klimaschädlicher fossiler Brennstoffe stark zunehmen“. Stattdessen böten sich die thermischen Aquiferspeicher an. Auch Schmidt meint, dass bei Neubauprojekten „inzwischen eigentlich jedes Ingenieurbüro standardmäßig prüfen sollte, ob der Untergrund für diese Technik geeignet ist“. In den Niederlanden sei das in neun von zehn Fällen so, sagt Willemsen.

IF Technology hat mittlerweile Regionalbüros in Belgien, Großbritannien, Kanada und den USA eröffnet – und will der Grundwasser-Geothermie auch dort zum Durchbruch verhelfen.