

Sauber heizen und kühlen mit Erdwärme

Oberflächennahe Geothermie auf dem Vormarsch

Die Preise für Gas, Öl oder Strom schnellen seit Jahren in die Höhe. Die Nebenkosten werden zur zweiten Miete. Die finanzielle Belastung erfordert den Blick auf Alternativen. Auf dem Vormarsch sind regenerative Energien ohne bzw. mit geringem CO₂-Ausstoß, wie die oberflächennahe Geothermie. Die Wärme aus der Erde schont die Umwelt und lässt sich ganzjährig anzapfen. Vorausgesetzt wird, dass der Platzbedarf für die Anlage und die thermische Untergrundbeschaffenheit (Energiepotenzial) mit dem integralen Technikkonzept sowie mit dem Energiebedarf des Gebäudes konform gehen.

Text: Carmen Groschwitz

Der Bohrer senkt sich ins Erdreich. Nach Erdöl wird hier nicht gesucht. „Mit diesen Löchern wird die Basis für die späteren Sonden geschaffen, die für eine oberflächennahe Geothermie notwendig sind. Das Projekt wird von einem TVGW 421 zertifizierten Betrieb ausgeführt“, schildert David Urban, Lehrwerksmeister für den Bereich Brunnen- und Spezialtiefbau bei BAU-ABC in Rostrup, das beispielgebende Szenario.

Der Klimawandel und die Preise für fossile Energien lassen Hausbesitzer und Bauherrn umdenken. Nicht nur, weil seit Oktober 2009 alle Hauseigentümer, sobald sie ein Objekt vermieten wollen, den gesetzlichen Mindeststandard erfüllen müssen.

Energieeffizienz soll nicht nur beitragen, Nebenkosten zu sparen, sondern auch zum Umweltschutz und zur Ressourcenschonung. Ältere Bauwerke werden mittels Dämmung von Wänden und Dächern sowie durch neue Fenster und moderne Heizanlagen aufwändig saniert. Dagegen unterliegen Neubauten sowieso den strengen energetischen Anforderungen.

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sind also keine Trenderscheinung, vielmehr bestimmen sie unsere Zukunft. Fossile

Brennstoffe werden durch Wind- und Wasserkraft sowie Sonnenenergie ersetzt. Diese Energiequellen stehen aufgrund von Wetterschwankungen nur bedingt zur Verfügung. Allein die Erdwärme lässt sich ganzjährig gewinnen. „Theoretisch kann damit jedes Einfamilienhaus mit einem kleinen Garten beheizt werden“, sagt Olaf Schulze, Geschäftsführer METRO Group Energy Production & Management, Düsseldorf. Der Düsseldorfer Handelskonzern erprobt erneuerbare Energien in Pilotprojekten, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sukzessive zu verringern. Die oberflächennahe Geother-

mie kommt unter anderem im METRO Cash & Carry Großmarkt in München Pasing zum Einsatz. Wann eine Geothermienutzung infrage kommt, wird auf der Basis einer genauen Kosten-Nutzen-Analyse von einem Energieberater sowie dem entsprechenden Förderprogramm ermittelt. „Der Erfolg wird sich nur dann einstellen, wenn die Nutzung von Erdwärme integraler Bestandteil des ganzheitlichen Energiekonzeptes eines Gebäudes und ein notwendiger Bestandteil für die Effizienz des Ganzen ist“, gibt Architekt Alfred Schelenz, GATERMANN + SCHOSSIG, Köln, zu verstehen. In der Praxis schafften

Fördermöglichkeiten

Energieversorgungsunternehmen: Einen Überblick über neue Förderprogramme der Energieversorgungsunternehmen in Nordrhein-Westfalen trägt die EnergieAgentur.NRW regelmäßig zusammen. www.energieagentur.nrw.de

Landes- und Bundesförderung: Gefördert werden Maßnahmen zur Energieeinsparung bzw. zur Anwendung von Erneuerbaren Energien durch verschiedene Förderprogramme. Darüber hinaus werden zinsgünstige Darlehen vergeben.

KfW-Förderprogramme: www.kfw.de

Bundesverband Geothermie: www.geothermie.de

Deutsche Energie-Agentur: www.dena.de

EU-Programme: Auch hier existieren eine Vielzahl von Förderprogrammen im Bereich Energie und Klimaschutz, die in der Regel über Ausschreibungsverfahren abgewickelt werden.

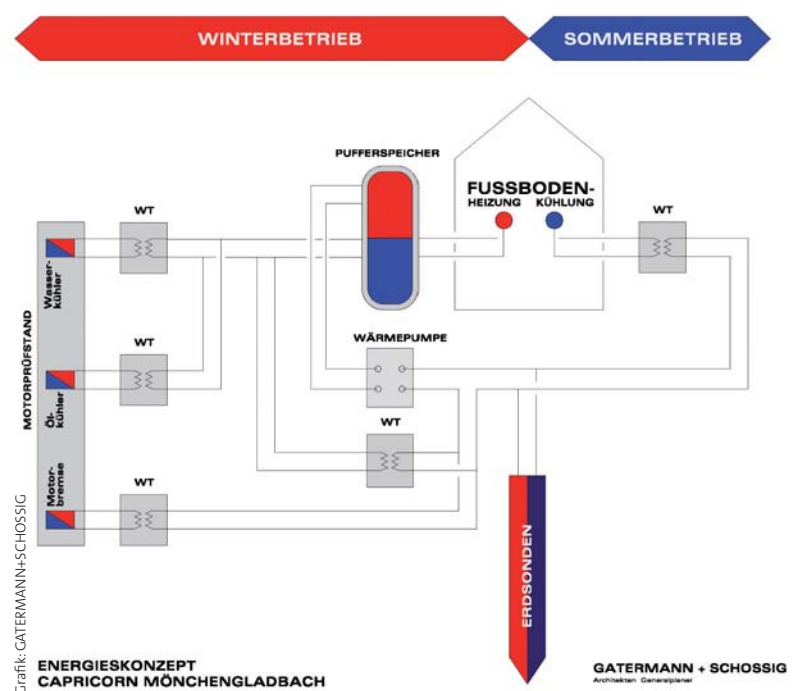


1

Geologen und Energieberater für dieses Bauvorhaben Klarheit. Denn nicht nur die Größe und Untergrundbeschaffenheit sind für eine oberflächennahe Geothermie die Grundvoraussetzung, auch das integrale Technikkonzept muss mit dem Energiebedarf des Gebäudes sowie dem Energiepotenzial des Untergrundes konform sein.

Bohrtechnikverfahren

Um die Wärme aus der Erde zu gewinnen, gibt es zwei Möglichkeiten, die je nach Energiebedarf angesetzt werden können: Zum einen die Tiefenbohrung (ab 400 Meter abwärts). Sie eignet sich besonders für Großprojekte und wird von der KfW gefördert. Zum anderen die etwas günstigere Variante: die oberflächennahe Bohrung (bis zu 400 Meter tief). Bei der oberflächennahen Lösung werden Erdwärmesonden mit einer Wärmeträgerflüssigkeit in die Bohrung eingebracht. Über hocheffiziente Zirkulationspumpen wird die Wärme dem Gestein entzogen. Der verbleibende Leerraum der Bohrung wird mit einem gut Wärme leitenden Verpressmaterial gefüllt. Direktverdampfersysteme, die jedoch noch nicht so häufig eingesetzt werden, kommen auch ohne Zirkulations-



2

1 Beim Capricornhaus in Düsseldorf (GATERMANN+SCHOSSIG) entnimmt ein Grundwasserbrunnen das Grundwasser unmittelbar (Saugbrunnen) und leitet es nach „Entnahme von Energie“ in das Hafenbecken ein.

2 Energiekonzept des Capricornhauses in Mönchengladbach

Foto: Klaus-Dieter Weiss



3

3 Beim RömerMuseum im Archäologischen Park in Xanten (GATERMANN+SCHOSSIG) wurden Erdsonden eingesetzt. Sie können in der Regel 50 bis 100 Meter tief geführt werden.

4 Das Prinzip der Bauteilaktivierung mit Energietransport für Wärme und Kälte (KölnTriangle, GATERMANN+SCHOSSIG)

pumpen aus. Alternativ zu den Erdwärmesonden lassen sich Geothermiekollektoren einsetzen, die in geringer Tiefe von einem bis eineinhalb Metern eingegraben werden. Hier wird neben dem geothermischen Wärmestrom auch die direkte oder indirekte Sonnenenergie mitgenutzt.

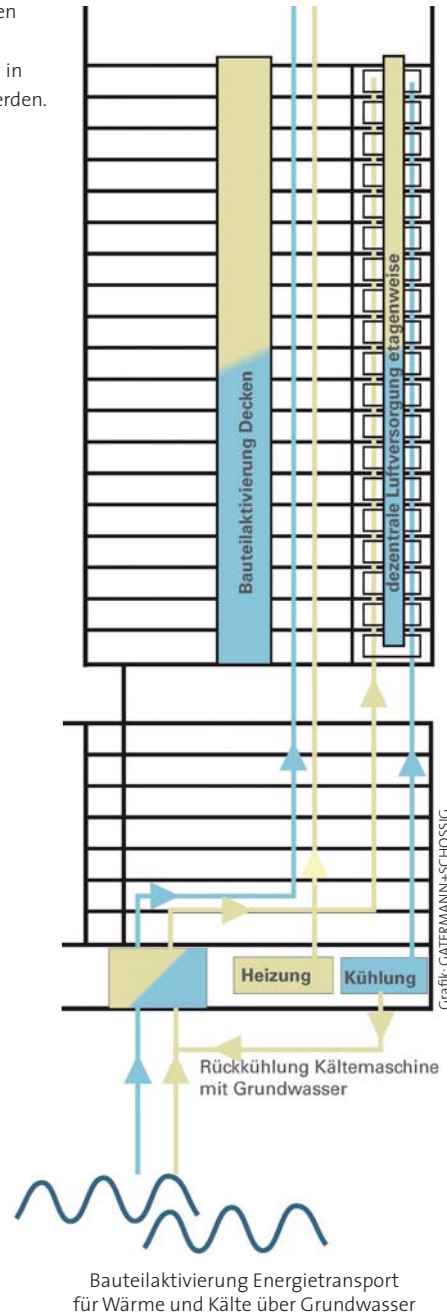
Diese Variante darf jedoch weder überbaut noch versiegelt werden. „Im Neubaubereich sind in den vergangenen drei Jahren bis zu etwa 20 Prozent mit Erdwärme ausgestattet worden“, drückt es Holger Born vom Internationalen Geothermiezentrum Bochum aus und bemerkt, dass die oberflächennahe Geothermie mit Wärmepumpe in Deutschland und Mitteleuropa flächendeckend möglich sei. Auch Erich Mands, Sprecher der Sektion Oberflächennahe Geothermie des GtV-Bundesverbandes Geothermie ergänzt: „Bis zu 350.000 Anlagen produzieren in Deutschland vier Terrawattstunden aus dem Erdreich. Die Schweiz hat viermal so viele Bohrungen bezogen auf die Einwohner.“

Trotzdem kann nicht überall auf deutschem Boden die oberflächennahe Geothermie realisiert werden. „Beispielsweise in Wasserschutzgebieten ist dies nicht erlaubt“, bringt es Born zum Ausdruck. Die Voraussetzung zur Realisierung einer oberflächennahen Geothermie wird in der VDI 4640/2 geregelt.

„Besonders bei Anlagen über 30 Kilowatt Heizleistung spielt die Wärmeleitfähigkeit

des Untergrundes eine große Rolle“, erklärt Dr. Mands. In diesem Fall erfolgt ein Geothermal Response Test, mit dem die thermischen Eigenschaften der Gesteine festgestellt werden. Damit kann dann bestimmt werden, wie viele Erdwärmesonden benötigt werden, um die Energieentnahme und Rückführung durch die Gebäudeklimatisierung zu realisieren. Gleichfalls wird die Untergrundtemperatur ermittelt. Beide Faktoren geben das energetische Potenzial des Standortes wieder. Zugleich gibt die Testbohrung Aufschluss über die mechanischen Eigenschaften des Bohrloches – Bohrbarkeit und Standfestigkeit sind hier vor allem zu nennen. So ist es möglich, von Anfang an zu erkennen, ob eine wirtschaftliche Konzeption der Anlage sowie die Herstellkosten der Bohrungen miteinander vereinbar sind. Neben der geothermischen Untergrunduntersuchung muss noch die Anlagengenehmigung bei der Unteren Wasserbehörde mit einem Antrag auf „Wasserrechtliche Erlaubnis“ erfolgen. Schließlich soll es nicht zu einer Trübung des Grundwassers kommen.

Spezifische örtliche Rahmenbedingungen bestimmen das Konzept einer oberflächennahen Geothermie. Erdwärmesonden, Grundwasserbrunnen, erdberührende Bauwerksteile, zum Beispiel Bohrpfähle oder Horizontalkollektoren, können entsprechend zum Einsatz kommen. Alle vier Konzepte werden in Verbindung mit Wärmepumpen betrieben und können im



Grafik: GATERMANN+SCHOSSIG

4

Bauteilaktivierung mit Grundwasser

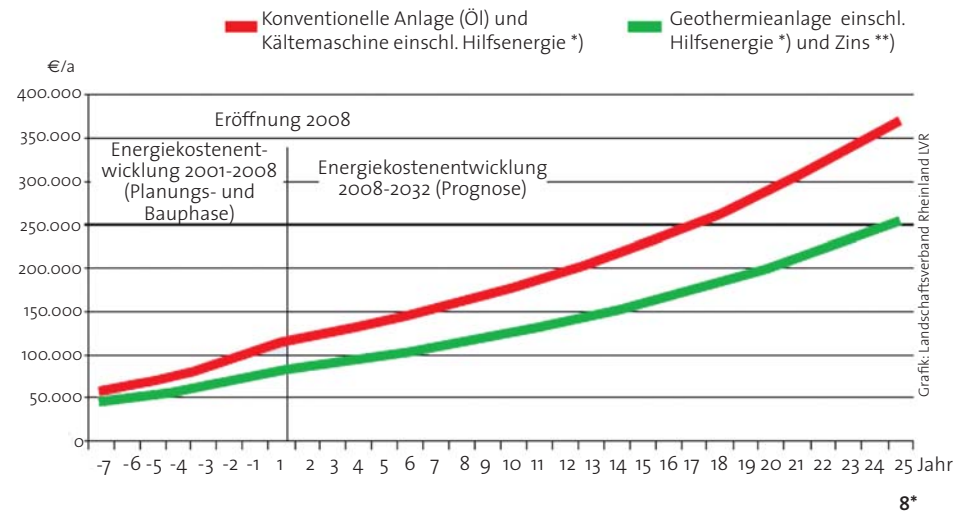
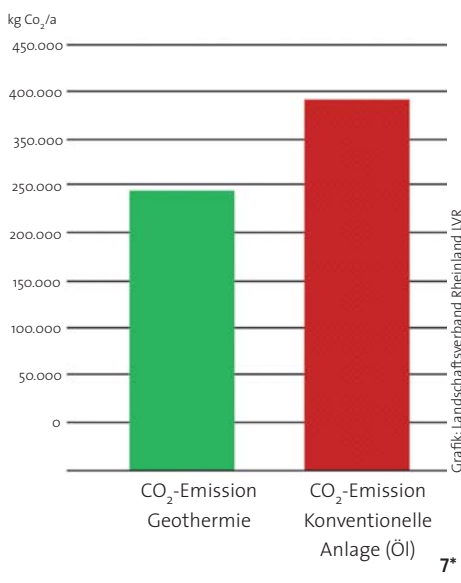
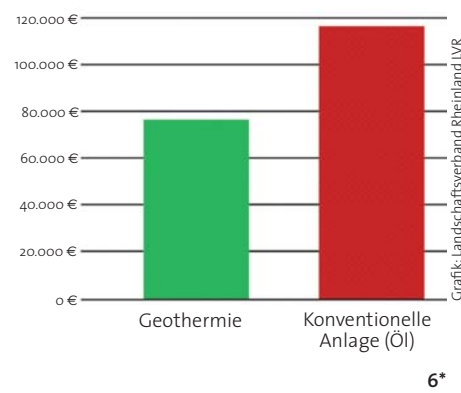
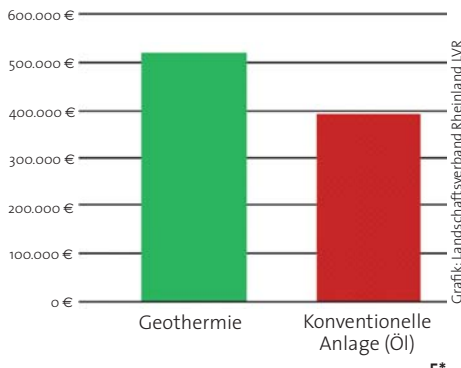
- geringe Energiekosten
- sanfte Kühlung
- Selbstregelleffekt

RaumLuftTechnik etagenweise dezentral

- bessere Vermietbarkeit
- individuelle Wartung
- individuelle Regelung
- kurze Luftwege
- geringe Schaltfläche

Rückkühlung mit Grundwasser

- besserer Wirkungsgrad der Kältemaschine
- geringerer Platzverbrauch
- kein Strom für Ventilatoren der Rückkühlwerke



Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen eingesetzt werden.

Wartungsarm mit hohem Energiepotenzial

Werden die Bohrungen ordnungsgemäß ausgeführt, kann wenig falsch gemacht werden. Das beauftragte Unternehmen muss darauf achten, dass die Bohrlöcher nicht zusammenfallen und der Tauscher korrekt eingebracht ist. Anschließend wird das Bohrloch verpresst, sodass kein Oberflächenwasser nach unten sickert. Wird all dies beachtet, sind bei verlässlichen Planungsgrundlagen zur Gesteinsbeschaffenheit keine Risiken vorhanden. Sehr selten kommt es zu einer Leckage des Systems, die, wenn sie auftritt, meist in der Anbindeverrohrung zu finden ist, denn nur hier werden Verbindungen benötigt. Die Erdwärmesonden werden in einem Stück geliefert, so dass eine Leckage im Bereich der Sonden fast ausgeschlossen ist. Born erklärt: „Ob es Bodenbewegungen, Hohlräume oder wasserführende Schichten sind, all das kann technisch beherrscht werden. Immerhin werden jährlich in Deutschland rund 40.000 solcher Anlagen installiert. Statistisch gesehen sind Fehler oder Havarien verschwindend gering.“

Die Betriebskosten solcher Anlagen sind relativ gering. Voraussetzung ist die richtige Einregulierung des Systems in den ersten zwei bis drei Jahren – und zwar über eine fachliche Betreuung, beispielsweise dem Monitoring. Das sollte grundsätzlich für die gesamte Gebäudetechnik gelten. So lässt sich sicherstellen, dass die technischen Anlagen tatsächlich wirtschaftlich betrieben werden. Bei einer falschen Leistungsberechnung oder einer falschen Betriebseinstellung hat der Betreiber das Nachsehen. Dann heizt er mit dem teureren Strom, den die Wärmepumpe benötigt. Jedoch bei einem ordnungsgemäßen Betrieb hat ein von Erdwärme geheiztes und gekühltes Gebäude ein hohes Einsparpotenzial. Stimmt das Energiekonzept des Gebäudes und die Energiequelle (Erdwärmesonden) ist ausreichend groß bemessen, können „im Mittel 45 bis 85 Prozent der Heizenergie eingespart werden“, sagt Schelenz. „Demzufolge liegt die Amortisationszeit bei Anlagen mit Kühlung bei vier bis sechs Jahren und bei einer reinen Beheizung zwischen acht und zehn Jahren“, schließt Dr. Mands. ■

* aus: LVR Innovativ, „Heizen und Kühlen mit Geothermie“ (2008).

5 Herstellkosten der Geothermieanlage im Vergleich zur konventionellen Anlage

6 Energiekosten der Geothermieanlage im Vergleich zur konventionellen Anlage im ersten Betriebsjahr

7 Prognostizierte Energiekostenentwicklung einer Geothermieanlage im Vergleich zu einer konventionellen Anlage

8 CO2-Emissionen der Geothermieanlage im Vergleich zu einer konventionellen Anlage



Carmen Groschwitz

Jg. 1958, ist seit 1988 als Journalistin und selbstständige PR-Beraterin in den Bereichen Umwelt, Architektur, Licht sowie Medizin/Gesundheit tätig.