

Geothermie

Der Kunstgriff mit der Drallströmung

Grevenbroich: Geokoax-Sonden statt Braunkohle-Brikett

Grevenbroich nannte sich einst stolz Energiehauptstadt Europas. Damals, als mit 4.000 MW Leistung Europas größte Braunkohlenkraftwerksblöcke ihren Dienst aufnahmen. Heute wirbt die Stadt nicht mehr mit dieser Auszeichnung – beziehungsweise sie arbeitet daran, ihr einen anderen, einen nachhaltigen Geist zu geben. Etwa mit Hilfe der 72 modernisierten Vonovia-Wohnungen in der Südstadt.

Hambacher Forst, Garzweiler 1 und 2, BoA 1 und 2 (Braunkohlekraftwerk mit optimierter Anlagentechnik), Schwefeldioxid, Stickoxide, CO₂, Feinstaub, Quecksilber, Umsiedlung – nein, keins der Schlagwörter aus dem Umfeld der Braunkohleförderung ist positiv besetzt. Vor Jahren vielleicht die Eigenschaften „preiswert“ und „energiereich“. Doch selbst „preiswert“ stimmte von Anfang an nicht, wenn man die Beseitigung der Folgeschäden – Stichwort Erderwärmung – einrechnet. Und der Energieinhalt der Briketts spielt für die Versorgung Deutschlands keine große Rolle mehr. Überall legen die Versorger Alternativen auf Dächer und Wiesen oder ständern sie himmelwärts rotierend auf. In Grevenbroich weicht der Stolz einem Sinneswandel: Schonen statt schonungslos, erneuerbar statt fossil. Die Stadt feilt an diesem neuen Image. Die Schilder an den Ortseingängen mit der Aufschrift „Bundeshauptstadt der Energie“ hat sie abgebaut. Sie wirbt stattdessen mit den bunt blühenden Tulpenfeldern im Umland, Entspannung am grünen Strand der Erft, Shopping in Köln und Düsseldorf, der Skihalle auf der Grenze zu Neuss. Und mit geothermischer Wärme statt noch vorhandener Kohleöfen.

Der Größte mit 500.000 Wohnungen

Kohleöfen im Jahr 2019? Natürlich. Ob in der Lausitz, in der Helmstädter Region, im Rheinischen Tagebau oder ehemals im Ruhrgebiet: Dort, wo die Bergleute Kohle brechen, dürfen sie auch einige volle Bollerwagen mit nach Hause karren. Wer keine Kohleheizung hat, erhält den Anspruch auf das Deputat als „Energiebeihilfe“ ausgezahlt. Die mit eigenem Heim etwa. Die rüsteten irgendwann mal auf das stubenreine Öl und Gas um. Im Mietwohnungsbau blieb und bleibt es dagegen noch mancherorts bei der Müllverbrennungsanlage in den eigenen vier Wänden. Und mit Müll ist nicht die Kohle gemeint. Deshalb in einigen Fällen der Unwille, wenn der Vermieter eine nachhaltige Sanierung ankündigt.

In Grevenbroich trafen sich zwei Imagegeschädigte, die Stadt wegen ihrer Kohle und der Wohnungskonzern Vonovia wegen alles Mögliche: teure Mieten, vernachlässigte Wohnungen, seltsame Nebenkostenabrechnungen, so jedenfalls die landesweiten Vorwürfe. Diesen Korb voller Klagen schleppt die Gesellschaft seit der Zeit mit sich, als sie noch unter dem Namen Deutsche Annington Immobilien AG firmierte. Die hatte sich bereits in den ersten nur 15 Jahren nach ihrer Gründung 2001 zu Deutschlands größtem Wohnungsunternehmen mit rund 500.000 Wohnungen hochgekauft. Vor allem kommunale Eigentümer wie in Dresden die Drewag, die Bremische Wohnungsbau, die Süddeutsche Wohnen GmbH, wie aber auch die vormals gemeinnützige Heimstättengesellschaft Gagfah

und der Wettbewerber Deutsche Wohnen AG ließen sich übernehmen oder mussten sich übernehmen lassen. 2015 wechselte dann der Konzern von Düsseldorf nach Bochum und verband den Umzug mit einer Namensänderung in den Kunstnamen Vonovia. Der ist kein Akronym, keine Zusammensetzung von Buchstaben oder Silben verschiedener Namen, sondern ein reines Kunstwort, in dem freilich Wohnen assoziativ mitschwingt.

50 Jahre alte Warmluft-Kohleöfen

In Grevenbroich besitzt die Vonovia mehrere Wohnblocks. Unter anderem in der Südstadt vier ehemals viergeschossige Gebäude, auf die derzeit Bauhandwerker eine fünfte Etage aufstocken mit total 72 Wohnungen bei Fertigstellung Mitte 2020. Die Bewohner heizen bis dato unter anderem mit dem, was die Braunkohlebagger vor der Haustür aus den bis 400 m tiefen Gruben schaben. Die Haustür stammt aus jüngerer Zeit, aus Anfang dieses Jahres, als sich der Vermieter entschloss, sein Eigentum total zu renovieren und Schluss mit der Kohleschlepperei bis in den vierten Stock zu machen. Diese Last vor allem für die älteren Bewohner hatte er aber nicht ursächlich zu verantworten. Die Warmluftöfen taten und tun bereits seit mehr als 50 Jahren Dienst. Für den Errichter des Komplexes aus den 60er-Jahren, der Rheinbraun AG, gehörten sie zum damaligen Stand der Technik und wegen des Deputat-Privilegs zum Stand der Sozialleistungen für die Mitarbeiter, die überwiegend in die Neubauten einzogen. Heute sind die allerdings in der Minderheit.

Als die Bochumer das Areal übernahmen, sahen sie eine Chance, mit der Umrüstung auf Geothermie nicht nur den Bewohnern Gutes zu tun, sondern auch dem eigenen Ruf und dem der Stadt. Rund 3,8 Mio. Euro dürfte die Modernisierung kosten. Das Paket umfasst neben der Installation einer nachhaltigen Energieversorgung einen Anbau mit Aufzuganlage, neue Fenster und eine dicke Fassadendämmung als die drei wichtigsten Maßnahmen. Nach eigenen Angaben orientiert sich der Bauherr dabei an den Richtlinien des „Blauen Engel“. So sollen unter anderem für die Fassadendämmung nur umwelt- und Ressourcen schonende Materialien eingesetzt werden.

Lob von der Stadt

Für Florian Hempel, Technischer Beigeordneter der Stadt Grevenbroich, ist diese Initiative ein Mosaikstein im neuen Umweltbild der Stadt: „Grundsätzlich ist die Initiative des Vermieters zur Modernisierung und Nachhaltigkeit des Wohnungsbestands in der Südstadt sehr zu begrüßen. Die Maßnahme wertet nicht nur den Gebäudebestand, sondern das gesamte Wohnumfeld auf. Der Einsatz der alternativen Energieform Geothermie wird von Seiten der Stadt sehr begrüßt. Es wäre wünschenswert, wenn sich weitere Wohnungsbauunternehmen dem positiven Beispiel anschließen würden.“

Für die Nutzung der Geothermie in den vier Gebäuden mit je 18 Wohnungen ist jeweils eine zentrale 60-kW-Sole-Wasser-Wärmepumpe der Marke Clivet zuständig. Die Umweltwärme kommt aus den Grundstücken zwischen den Häusern: Die mit einem Innovationspreis des Bundesumweltministeriums prämierten Vertikalkollektoren der Geokoax GmbH, Gräfelfing, entnehmen sie dem Boden. Diese Erdwärmetauscher unterscheiden sich von herkömmlichen Tiefensonden unter anderem dadurch, dass das Kollektorrohr mit einem Durchmesser von 140 mm sowohl als Vorlauf als auch als Speicher dient. Der Rücklauf mit einem Durchmesser von 40 mm liegt zentrisch, vom Vorlaufwasser umspült, in diesem Mantelrohr. Da die Mantelfläche als Entzugsfläche etwa doppelt so groß ist wie die einer Doppel-U-Sonde mit ihren vier Leitern, begnügt sich der Kollektor mit knapp der Hälfte an Bohrmeter gegenüber den klassischen Varianten. Doch trägt zu dieser Leistung nicht nur die optimierte Geometrie

bei. Geokoax stülpt auf den Rücklauf noch Verwirbelungskörper, die für eine Drallströmung im Zylinder sorgen, ohne sonderlich den Druck zu verändern. Durch diese Turbulenzen erhöht sich der Wärmeentzug.

Die Vorteile

Die RWTH Aachen hat das nachgemessen und bescheinigt einer 10-m-Sonde eine Steigerung des Wärmeübergangskoeffizienten um bis zu 100 Prozent. Darüber hinaus kommt der Soleinhalt von 13,5 l pro Erdwärmetauscher seiner Funktion, Erdwärme zu gewinnen, auch in den Taktpausen der Wärmepumpe nach. Mit dem Ergebnis, dass dem Kältemittelkreislauf sofort beim Anlaufen die relativ hohe Temperatur des Puffers zur Verfügung steht. Das verbessert den COP und die Jahresarbeitszahl. Geokoax verweist in den Unterlagen noch auf einen weiteren Effizienz erhöhenden Effekt: „Die in herkömmlichen U-Sonden übliche Anordnung mehrerer Leitungen erweist sich als suboptimal für die Energieübertragung, da es keinen einheitlichen Abstand der Sondenstränge zum Erdreich gibt. Das Zylinderrohr der Geokoaxsonde garantiert dagegen einen einheitlichen Abstand des Wärmetauschers zum Erdreich und damit einen deutlich geringeren Wärmewiderstand.“ Die führe ebenfalls zu einem positiven Einfluss auf die JAZ.

In Grevenbroich steht den beteiligten Unternehmen der Freie Geothermieberater Wolfgang Kievernagel zur Seite. Der Troisdorfer betreibt das Erdwärmegeschäft seit vielen Jahren. Die ersten Geokoax-Kollektoren, für die er heute Generalvertreter ist, hat er vor etwa 13 Jahren mitgeplant. Seine Dienstleistung umfasst im ersten Schritt die Prüfung und Machbarkeit der Möglichkeiten zur Nutzung von Erdwärme/Geothermie. Daran schließt sich die Abwicklung und Koordinierung des Vorhabens von der Antragstellung bis zur Zulassung in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, den Behörden, dem Architekten, dem TGA-Planer, dem Bohrunternehmen und weiteren Kompetenzträgern an, bei Bedarf etwa dem Hydrogeologen. „Im Bestand steht man zunächst einmal vor der schwierigen Frage des Wärmebedarfs des Objekts. Unterlagen dazu liegen in der Regel nicht vor, man muss sich mit Hilfe der Heizkostenabrechnungen auf Annahmen abstützen. Das fällt bei Feststofffeuerungen aber schwer. Anthrazit, Brikett, Holz – in die Brennkammer wandert ja alles Mögliche hinein.“

Klimakonvektoren zum Heizen und Kühlen

Für einen früheren Eigentümer hatte sich schon vor Jahren ein Planungsbüro an diese Aufgabe herangewagt. Die Zahlen korrigierten die Planer mit den Wärmedurchgangskoeffizienten der aufgetragenen Dämmung und der neuen wärmedichten Fenster. Für die beheizte Fläche von etwa 1.000 m² je Block reicht heute eine Wärmepumpe mit einer Heizleistung von 60 kW aus. Was heißt das für die Mieter kostenmäßig? Ein Beispiel, das grob die Verhältnisse oder die Richtung wiedergibt: Braunkohle-Briketts haben einen Heizwert von 6 kWh/kg und damit etwas mehr als die Hälfte von Heizöl. Laut einer Abrechnung hatte eine Bewohnerin für ihre ca. 60 m² im Jahr 1,2 t Kohle treppauf schleppen müssen oder 7.200 kWh. Der Heizwärmebedarf betrug mithin auf Basis dieser Angabe 120 kWh/m²a respektive rund total 600 €. Mit den bauphysikalischen Maßnahmen dürfte sich der Wärmebedarf halbiert haben und bei einem COP von 4,0 für die Wärmepumpe sind dann 900 kWh Heizstrom beziehungsweise 180 oder 200 € im Jahr zu bezahlen. Da noch keine abgeschlossene Heizperiode vorliegt, steht die reale Bilanz aktuell aus. Vononovia geht aber davon aus, dass die Modernisierung für die Mieter kostenneutral ist.

Unterstützung von der TU Hamburg-Harburg

Zur Ausführung ist noch zu sagen: Das Sondenfeld je Block umfasst 18 Sonden à 32 m. „Wegen der fast doppelten Entzugsleistung je Meter Geokoax-Erdwärmetauscher im Vergleich zu den klassischen U-Sonden müssen wir vielfach nicht in das zweite Grundwasserstockwerk hinein. In Trinkwasserschutzgebieten oder in anderen sensiblen Arealen geht es gar nicht anders als mit dieser Technologie“, geht Wolfgang Kievernagel noch einmal auf die Besonderheit der Entwicklung ein. Die Geothermie dient zum Heizen und im Sommer zum passiven Kühlen. Zur Wärmeübergabe an die Räume installierten die Heizungsbauer Klimakonvektoren von Olimpia Splendid. Denen reicht für den Auslegungsfall eine Vorlauftemperatur von 45 °C. „Und die werden sicherlich nur an wenigen Tagen im Jahr benötigt“, ist sich der Geothermie-Experte sicher. Apropos Klimakonvektoren: Solche Gebläserradiatoren zum Heizen, Kühlen, Filtern und Entfeuchten kosten natürlich mehr als einfache Flachheizkörper. Nur hätte für den leistungsärmeren Standard die Vorlauftemperatur höher sein müssen, mit der Folge, das Sondenfeld erweitern und eine stärkere Wärmepumpe aufstellen zu müssen. Darüber hatte man in den Vorbesprechungen diskutiert – mit der Erkenntnis, dass das ins gleiche Geld gehen würde. Das gesamte Heizungspaket verteuerte sich durch die Klimakonvektoren also nicht, die jetzt als Zusatznutzen den Bewohnern im Sommer kühle Raumtemperaturen bescheren und wegen der moderaten Vorlauftemperatur eine höhere JAZ.

Geokoax arbeitet bundesweit mit 18 zertifizierten Brunnenbauern zusammen. Die Auslegung des Sondenfeldes übernimmt auf Wunsch eine Tochterfirma des Unternehmens. Planer können aber auch auf die Simulationssoftware GeoSim zugreifen, die anhand von spezifischen Projektdaten in Sekundenschnelle das komplette Sondenfeld simuliert. Bei GeoSim leistete unter anderem die TU Hamburg-Harburg Entwicklungshilfe.

Bernd Genath

www.geokoax.com

www.geothermieberater.de

www.vonovia.de

Bild 1 o Geokoax-Sonden in Grevenbroich. Die Anschlüsse für Vorlauf-, Rücklauf- und Entlüftungsleitung ins Haus sind bereits montiert. Manteldurchmesser der Sonde 140 mm, des Bohrlochs 203 mm, um ein wärmeleitendes Material im Ringraum zu verpressen.



Bild 2 o Das Sondenfeld je Wohnblock umfasst 18 Vertikal-Sonden à 32 m.

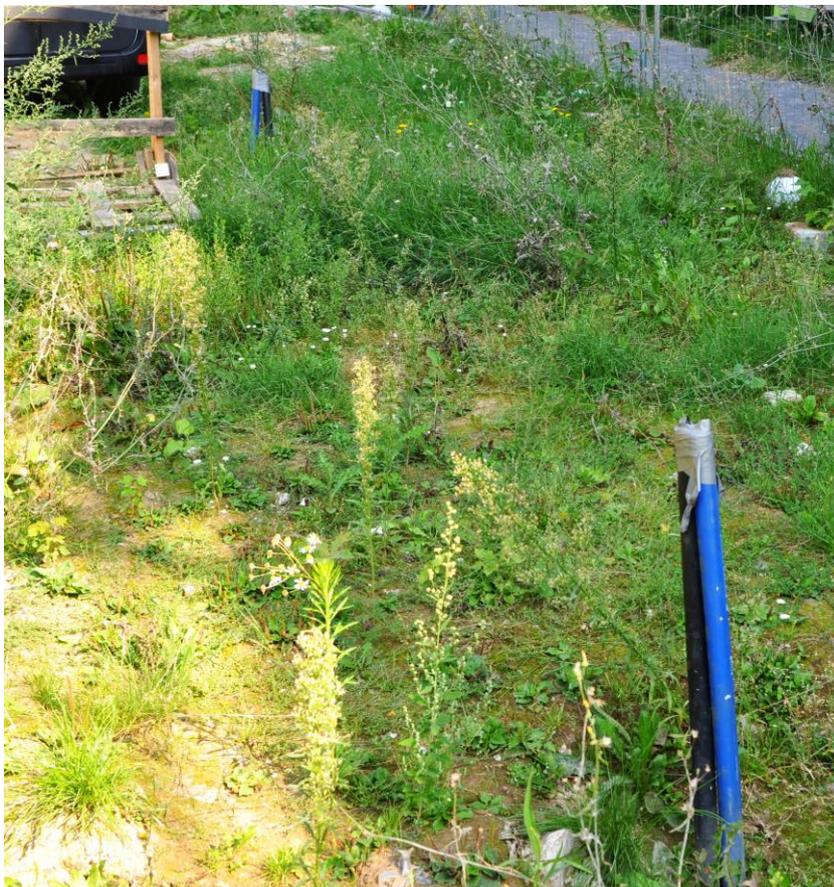


Bild 3 o Aufbau einer Geokoax-Sonde. In der Mitte sitzt der Verwirbelungskörper, der die Sole zur Verbesserung der Wärmeaufnahme in eine Dreiströmung versetzt.



Bild 4 o Der Rohrmantel als Tauscherfläche hat über den gesamten Ring einen gleichmäßigen Abstand zum wärmeleitenden Erdreich. Bei Doppel-U-Sonden besteht zum Teil Kurzschluss zwischen den Strängen.

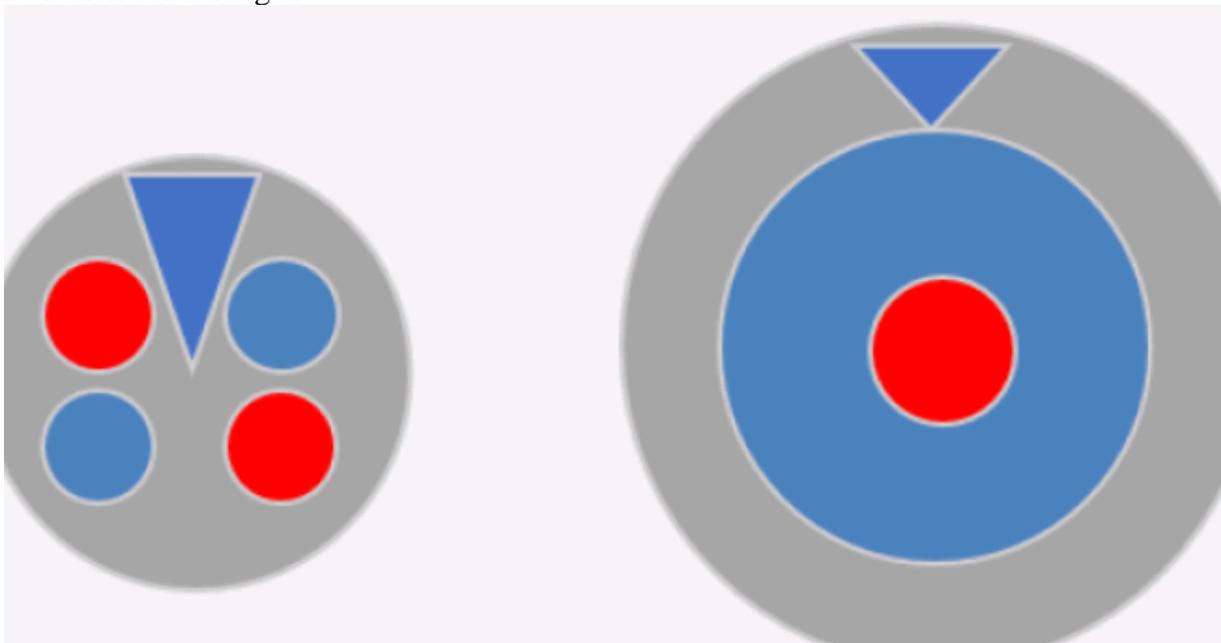


Bild 5 o 60-kW-Wärmepumpe der Marke Clivet. Die Wärmeerzeuger stehen in einem vormaligen Fahrradkeller der einzelnen Gebäude.



Bild 6 o Vonovia ist dabei, die ehemaligen Rheinbraun-Gebäude aus den 60er-Jahren zu modernisieren.



Bild 7 o Die über 50 Jahre alten Warmluft-Kohleöfen stammen aus der Zeit des Neubaus.



Bild 8 o Klappenregelung zu den einzelnen Räumen über Drehschalter



Bild 9 o Die Heizleitungen zum Klimakonvektor verstecken sich in den schmalen Leitungsschächten unter der Decke und an der Wand



Bild 10 o Da der Umbau während der Bewohnung stattfand, verlegten die Installateure einen Teil der Verrohrung unter den Flurdecken.



Bild 11 o „Die größte Geokoax-Anlage haben wir mit 1 MW Heizleistung und 750 kW Kühlleistung für das Hilton-Hotel in Belgrad realisiert“, Geothermie-Berater Wolfgang Kievernagel

