

Geothermiesiedlung Niehl

Bericht zu den Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen

Datum 27. Mai 2013

• Das Quartier

Die Geothermiesiedlung der GAG Immobilien AG in Köln-Niehl bildet zusammen mit den übrigen unternehmenseigenen Gebäuden an der Ruhrorter Straße ein Quartier mit vielfältigem Nutzungsmengeme.

Die südlich der Ruhrorter Straße gelegenen Häuser, die wegen der konventionellen Wärmeversorgung im engeren Sinne nicht zur Geothermiesiedlung gehören, nehmen 253 öffentlich geförderte Wohnungen und eine Wohngruppe der Einkommensgruppe A auf. Darüber hinaus sind dort eine Kindertagesstätte und der Verein Madibu integriert. Insgesamt stehen ca. 18.900 m² Wohnfläche zur Verfügung.

Der Quartiersteil nördlich der Ruhrorter Straße bildet die eigentliche Geothermiesiedlung. Nach dem Zukauf des aufgegebenen Gewerbestandorts der Firma Siemens konnte auf Grundlage des nun ausreichend großen Grundstücks die Nutzung des Grundwassers untersucht werden. Die Geothermiesiedlung beinhaltet auf ca. 30.800 m² Wohnfläche 152 öffentlich geförderte Mietwohnungen der Einkommensgruppe B, das Mehrgenerationenwohnhaus LeDo mit 66 geförderten Wohnungen EK A und EK B, ein dreigruppiges frei finanziertes Wohnheim der SBK mit 24 Plätzen, 50 Einfamilienhäuser und 106 Eigentumswohnungen.

Somit stellt das Quartier ein gutes Beispiel für die planmäßige Mischung von Wohnformen, Einkommensgruppen, Mietangeboten und Eigentum im Zuge von Neubauaktivitäten dar.

• Die Wärmeversorgung

In den Gebäuden der Geothermiesiedlung wurden zur Gewinnung von Umweltenergie mit dem Baufortschritt sukzessive sieben Elektro-Großwärmepumpenanlagen mit elektrischen Anschlussleistungen von bis zu 50 kW zur Wärmeversorgung erstellt. Die Planung der Anlagentechnik und der Resonstest zur Gewinnung der geologischen Daten erfolgten im Jahr 2006. Die Inbetriebnahme wurde sukzessive mit der Fertigstellung der einzelnen Bauabschnitte von Ende 2008 bis Mitte 2011 vorgenommen. Die Anlagen bereiten Wärme sowohl für die Heizung als auch für das Warmwasser. Die mögliche Leistung elektrischer Wärmepumpen wird in Köln durch die Tarifgestaltung des Versorgers RheinEnergie und des Netzbetreibers RheinischeNetzGesellschaft begrenzt. Der Einsatz von Anlagen mit einer elektrischen Anschlussleistung über 50 kW ist aus diesem Grund unwirtschaftlich.

Auf Grund der geohydrologischen Verhältnisse konnten die Anlagen der Geothermiesiedlung als Wasser/Wasser-Wärmepumpen unter Nutzung des Grundwassers konzipiert werden. Andere Erdwärmequellen sind im urbanen Raum bei der üblichen städtischen Verdichtung nur schwierig einsetzbar. Das Grundwasser wird zustromseitig an der Ruhrorter Straße über je einen Saugbrunnen

gewonnen und den Wärmepumpen zugeleitet. Nachdem dem Wasser bei der Passage der Pumpen die Energie entzogen wurde wird es an der nördlichen Grundstücksgrenze über zwei Schluckbrunnen je Anlage wieder in den Grundwasserstrom eingeleitet. Es wird kein Wasser verbraucht und das Wasser wird stets in einem eigenen Kreislauf geführt. Es erfolgt lediglich eine Abkühlung um ca. 4° Kelvin zwischen Grundwasserentnahme und Wiedereinleitung.

Der kiesig/sandig ausgebildete Grundwasserleiter mit guter bis sehr guter Durchlässigkeit und großer Mächtigkeit weist ideale Voraussetzungen für eine thermische Grundwassernutzung auf. Einschränkungen ergeben sich für das Erschließungsgebiet allerdings durch eine bekannte Grundwasserkontamination im Zustrom.

Auch dieser Umstand wurde im wasserrechtlichen Verfahren durch das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln auf Grundlage eines im Auftrag der GAG erarbeiteten Handlungskonzepts geprüft und in einem öffentlich-rechtlichen Vertrag wurden die Betriebsvoraussetzungen durch Auflagen und Qualitätsziele geregelt. Der Vertrag verpflichtet die GAG durch regelmäßige Grundwasserqualitätsüberwachungen den Nachweis der Unbedenklichkeit der thermischen Grundwassernutzung zu führen. Die im Vertrag festgelegten Qualitätsziele werden seit Betriebsbeginn dauerhaft erfüllt und die Unbedenklichkeit der thermischen Grundwassernutzung wird somit nachgewiesen.

Durch die ziel- und projektorientierte Zusammenarbeit zwischen dem Umwelt- und Verbraucherschutzamt und der GAG konnte die thermische Grundwassernutzung erfolgreich umgesetzt werden.

Die installierten Wärmepumpen erreichen Jahresarbeitszahlen zwischen 3,2 und 3,6. Dabei erzeugen die Anlagen das zentrale Warmwasser und versorgen ebenfalls die Fußbodenheizungen. Für 100% Wärme werden aus dem Grundwasser ca. 70% Umweltenergie gezogen. Dafür werden ca. 30% elektrische Energie aus dem Netz des Versorgers eingesetzt.

Diese Zahlen zeigen den hohen Anteil kostenloser und umweltneutraler Energie. Vor Ort entstehen keinerlei Luftemissionen, was gegenüber brennstoffbasierten Wärmeversorgungen eine wesentliche Verbesserung der Luftqualität bedeutet. Die erforderliche elektrische Energie wird von bestehenden Kraftwerksstandorten bezogen.

Im Dauerbetrieb der Anlagen hat sich gezeigt, dass die große Menge von Anlagenkomponenten die Systeme im Vergleich zu konventionellen Wärmeversorgungen störungsanfälliger macht. Die Standfestigkeit der Wärmepumpen weicht deutlich von den Angaben der Systemhersteller ab. Es ist erkennbar, dass hier noch erhebliches Entwicklungspotential für Großwärmepumpen im Einsatz bei Wohngebäuden besteht. Die im Vergleich zu Industrienutzungen ungleichmäßigen Auslastungen der Pumpen stellen die Anlagen vor besondere Anforderungen. Zurzeit benötigen Wärmepumpen noch einen erhöhten Wartungsaufwand.

Der Vorteil der Wärmepumpentechnik liegt im verringerten Verbrauch konventioneller Energie durch die Nutzung der Umweltwärme mit den daraus resultierenden Kosten- und Umwelteffekten. Die eingesetzten Wärmepumpensysteme arbeiten mit elektrischem Strom.

Die Anlagenwirtschaftlichkeit auf Grund des reduzierten Energiebezugs wird durch das seitens der Unteren Wasserbehörde auferlegte Monitoring der Wärmequelle Grundwasser und die erhöhten Wartungskosten belastet. Basierend auf dem Strommix Deutschland kann im Vergleich zu einer gasgefeuerten Wärmeerzeugung mit solarthermischer Trinkwasserunterstützung ein CO₂-Einsparungspotential von 15 bis 20% erzielt werden.

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass die elektrische Wasser/Wasser-Wärmepumpe bei rein wirtschaftlicher Betrachtung mit anderen modernen Wärmeversorgungs- und Warmwassersystemen mithalten kann, soweit die geohydrologischen Voraussetzungen gegeben sind. Jedoch sind die Systeme technisch noch zu verbessern, um auch einen vergleichbar stabilen Betrieb zu erreichen.

Die Verwendung von Wärmepumpen zur Wärmeversorgung von Wohngebäuden ist aus Sicht der GAG eine der möglichen Optionen für eine zukunftssichere Wärmeversorgung. Die Entkopplung von der Verfügbarkeit der fossilen Brennstoffe und Substitution durch Umweltenergie gelingt zu einem bedeutenden Anteil. Der derzeitige hohe Strompreis und der günstige Gaspreis bevorzugen allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt alle Wärmeversorgungssysteme mit Nutzung des Primärenergieträgers Erdgas. Die zukünftige Preisentwicklung bei spürbar einsetzender Verknappung der fossilen Brennstoffe wird die Wirtschaftlichkeit von Anlagen mit Umweltenergienutzung verbessern. Die Genehmigungssituation für thermische Grundwassernutzung ist aufwändig. Weitere Vorhaben mit dieser Technik werden derzeit seitens der GAG nicht projiziert.

Eine Zukunftchance für elektrische Wärmepumpen kann im Ausbau der bundesweiten Stromnetze und der Markteinführung von wirtschaftlichen Stromspeichern liegen. Durch Nutzung der mit Windkraft in Offshorewindparks erzeugten Strommengen für die Wärmepumpen, kann der Bedarf an elektrischer Energie zukünftig - eine solche positive Entwicklung vorausgesetzt - gedeckt werden. Es wäre mit diesem „grünen“ Strom möglich, eine nahezu CO₂-neutrale Heiztechnik ohne örtliche Emissionen zu betreiben.

Gez. Klaus Möhren

Bert Schürmann