

«Kaltwärme»-Versorgung

für Neubausiedlung «ÜZ, Sommerach» mit JANSEN powerwave



VIDEO

Geothermische Projektlösung für Einfamilienhaus- Siedlung in Sommerach

In der bayerischen Gemeinde Sommerach wurde für 35 Grundstücke mit Ein- bzw. Zwei-Familienhäusern eine Projektlösung von regional regenerativ erzeugtem Strom zur Nutzung oberflächennaher Geothermie realisiert. Der Auftrag lautete, eine CO₂-neutrale Siedlung mit abgas-, feinstaub- und lärmfreien Heizungs- und Klimatisierungssystemen zu ermöglichen. Dazu hat die Unterfränkische Überlandzentrale («ÜZ-Mainfranken») ein Konzept der Kaltwärme-Versorgung umgesetzt. In Kooperation mit dem Fachplaner Erdwärme Plus, dem Hersteller Jansen und dem Bohrunternehmen Geowell konnte ein Gesamtpaket für Strom und Wärme angeboten werden. Um die benötigte Heizleistung mit weniger und kurzen Bohrungen zu erreichen, kam die Erdwärmesonde JANSEN powerwave single-u zum Einsatz.





Die ÜZ-Mainfranken ist eine Energiegenossenschaft, die 1910 aufgrund einer Bürgerinitiative gegründet wurde und ihren Sitz in Lülsfeld (Bayern) hat. Zur Versorgung von Haushalten mit Strom und auch Wärme hat die ÜZ ein Konzept der eigens benannten «Kaltwärmeverorgung» geschaffen. Dieses Konzept beruht auf dem Einsatz von regional erzeugtem Strom. Mit erneuerbarem, emissionsfreiem Strom wird mithilfe von Wärmepumpen die oberflächennahe «kalte» Energie genutzt. Die gewonnene Erdwärme wird umweltfreundlich auf Heizungswärmeniveau gebracht. Mit dieser Technik lassen sich 4/5 der Energie, die für Heizen, Kühlen und Warmwasserbereitung benötigt wird, kostenlos aus dem eigenen Grundstück gewinnen. 1/5 der Energie wird in Form von erneuerbarem Strom aus dem Netz bezogen. Ein darauf angepasstes Tarifsysteem vervollständigt das Konzept.

Im Herbst 2018 wurde der Energieversorger mit dem Bayerischen Energiepreis «Hauptpreis» ausgezeichnet. Die ÜZ-

Mainfranken erhielt die Auszeichnung für das Projekt «ÜZ - Erneuerbarer Energie einen Wert geben». An das Netz der Energiegenossenschaft sind über 6'350 Anlagen angeschlossen, die Strom aus erneuerbaren Energien produzieren. Gemeinsam mit Kommunen entwickelt die ÜZ-Mainfranken darüber hinaus die wärmetechnische Erschliessung von Neubaugebieten, die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit Erdsonden und den Einsatz von Wärmepumpen mit kombinierten Speichern. Das Gesamtkonzept verbindet die Sektoren Strom und Wärme. Dem Häuslebauer wird die Wärmequelle schlüsselfertig bereitgestellt.

Der Vorteil für die Kommunen als Auftraggeber sind CO₂-neutrale Siedlungen mit abgas-, feinstaub und lärmfreien Heizungs- und Klimatisierungssystemen. Das nachhaltige Konzept sichert die Energieversorgung für mehrere Generationen. Den Kunden kann ein Gesamtpaket geboten werden: Strom und Wärme von einem Anbieter und das zu attraktiven Tarifen.

Als mittlerweile fünftes Projekt dieser Art der ÜZ wurden nun in der fränkischen Gemeinde Sommerach 35 Grundstücke mit Ein- bzw. Zwei-Familienhäusern erschlossen (Bild unten, Luftaufnahme). Der Energiebedarf pro Grundstück beträgt im Schnitt rund 15'000 kWh, das entspricht einer Heizleistung von ca. 7.5 kW. Dafür wurden insgesamt 117 Erdwärmesonden mit 40 bzw. 30 Metern Tiefe gebohrt.

Herausforderung Bohrtiefenbeschränkung

Das Projekt wurde ursprünglich wie gewohnt mit herkömmlichen Doppel-U-Erdwärmesonden in grösserer Tiefe geplant. Während der Projektierungsphase wurde das zu erschliessende Areal jedoch mit einer Bohrtiefenbeschränkung belegt. Das heisst, Erdwärmesonden dürfen aus speziellen hydrogeologischen Gründen in diesem Gebiet nur bis auf maximal 40 Meter gebohrt werden. Da herkömmliche Doppel-U-Erdwärmesonden in der Wärmeübertragungsleistung beschränkt sind, aber hier aus Platzgründen nicht



wesentlich mehr Bohrungen auf den Grundstücken untergebracht werden konnten, wurde eine Sonderlösung erforderlich: Erdwärmesonden mit höherer Wärmeübertragungsleistung, um die benötigte Heizleistung auch mit wenigen kurzen Bohrungen zu erreichen. Mit Hilfe eines geologischen Profils und den zugrunde gelegten technischen Spezifikationen des JANSEN powerwave Wellrohres hat das Unternehmen Erdwärme Plus eine Energiesimulation erstellt, mit der das Projekt erfolgreich geplant werden konnte. Die powerwave single-u Erdwärmesonde von Jansen ermöglichte aufgrund der besseren Wärmeleitung höhere Leistungen als herkömmliche Erdwärmesonden. Somit kann der Energiebedarf mit geringeren Bohrtiefen abgedeckt werden.

Weniger und kürzere Bohrungen – wie möglich?

Wie kann nun Erdwärme effizient, nachhaltig und am kostengünstigsten genutzt werden? Die Basis ist von Natur aus gegeben: Das Erdreich ist ein exzellenter Wärmespeicher. Jahr für Jahr nimmt es auf natürliche Art und Weise grosse Mengen an Sonnenenergie auf. Bereits in 2 m Tiefe beträgt die Temperatur durchschnittlich 10° C. Relativ kurze Erdwärmesonden profitieren von einer hohen Wärmeregeneration; der Energiespeicher wird Jahr für Jahr von oben wieder aufgefüllt. Diese erneuerbare Energie kann zum Heizen, Kühlen und für die Erzeugung von Warmwasser verwendet werden.

Ein wichtiger Faktor für die Berechnung der benötigten Sondenlänge ist der so genannte thermische Bohrlochwiderstand. Dieser gibt an, welche Wärmeleistung bei einer definierten Temperaturdifferenz zwischen Erdreich und Sole übertragen wird. Je geringer der thermische Bohrlochwiderstand, desto besser ist die Wärmeübertragung. Das JANSEN powerwave Wellrohr bietet aufgrund der vergrösserten Oberfläche und turbulenter Strömung einen besonders geringen thermischen Widerstand.

Das Kunststoffrohr wurde durch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeit mit Branchenspezialisten und Forschungseinrichtungen, u.a. dem Institut für Energietechnik (IET) der Hochschule Rapperswil (Schweiz), entworfen.

Kostenfaktor Erdwärmesondenlänge

Die äussere Wellung des JANSEN powerwave Wellrohres mit 63 mm Durchmesser sorgt für eine grössere Wärmetauscher-Rohroberfläche (0.22 m²/m), wodurch die Energieaufnahme aus dem Erdreich erheblich erleichtert wird. Parallel dazu wird die Wärmeübertragung vom Rohr ins zirkulierende Solemedium verbessert, indem die innere Wellung das Solemedium schon bei sehr geringen Fließgeschwindigkeiten in eine turbulente Strömung versetzt. Die Leistung der JANSEN powerwave Erdwärmesysteme kann bei der Planung des Gesamtsystems miteinbezogen werden. Es ergeben sich nachweislich kostengünstigere Erdwärmesondenbohrungen.

Die in Sommerach zum Einsatz gekommene Erdwärmesonde powerwave single-u hat ein grosses Speichervolumen von über 4½ l pro Sondenmeter.

Im grossen Volumen kann mehr Energie zwischengespeichert werden. Das sorgt für einen optimalen Wärmeaustausch mit dem Erdreich, auch während der Stillstandzeiten. Sowohl bei Spitzenlast als auch im taktenden Betrieb wird der Wirkungsgrad der Wärmepumpe deutlich erhöht. Der grosse Rohrdurchmesser sorgt zudem für einen minimalen Druckverlust. Dadurch wird der Stromverbrauch der Soleumwälzpumpe verringert und wiederum eine höhere Jahresarbeitszahl (JAZ) der gesamten Wärmepumpenanlage ermöglicht.

Einbau der Erdwärmesonden in Sommerach

Die Bohrungen wurden vom beauftragten Bohrunternehmen Geowell Erdwärme sorgsam und schonend durchgeführt. Die einfache Montage der Erdwärmesonde erwies sich als Vorteil. Aufgrund der Wellung besitzt das Rohr trotz des grossen Durchmessers eine grosse Biegsamkeit. JANSEN powerwave ist aus PE 100 RC der neusten Generation am Produktionsstandort Oberriet gefertigt und hält somit hohen Belastungen stand. Die mitextrudierten Glattrohrsegmente alle 100 cm ermöglichen ein einfaches Abtrennen. Das erlaubt ein flexibles



Anpassen der Sondenlänge und eine sichere Verbindung durch handelsübliche Elektroschweissmuffen mit den Verbindungsleitungen. Die strukturierte Oberfläche sorgt zudem für eine dichte und zuverlässige Verpressung, die eine bessere vertikale Bohrlochabdichtung gewährleistet.



Für den Einbau der Sonde konnten gewöhnliche Sondenhaspeln verwendet werden. Sie ist werkseitig geschweisst, sodass kein Schweißen auf der Baustelle notwendig war. Dem Bohrunternehmen stand zum Einbau der Erdwärmesonde qualitatives Werkzeug von Jansen zur Verfügung: Koppelbare Jansen Sonden-gewichte ermöglichten ein schonendes Einbringen der Sonde. Ebenso standen Einbau- und Injektionszubehör zur Hinterfüllung der Erdwärmesonden sowie die bewährten JANSEN SmartTight Kupplungen bereit.

Weitere Referenzen ausschlaggebend

Die ÜZ-Mainfranken legte für die Realisierung des Projektes in Sommerach grossen Wert darauf, sichere Produkte von einem namhaften Produktionsspezialisten zu erhalten. Aus diesem Grund war es hilfreich zu wissen, dass die JANSEN powerwave single-u Erdwärmesonden bereits in anderen herausfordernden Situationen erfolgreich zum Einsatz kamen. Zahlreiche Praxisauswertungen zeigen, dass Erdwärmeanlagen kleiner und somit kostengünstiger dimensioniert werden können.



Weitere Objekte

Für ein Einfamilienhaus in Schellenberg (Liechtenstein) waren beispielsweise für eine Wärmepumpe mit 10.6 kW Heizleistung ursprünglich zwei herkömmliche 32 mm-Doppel-U-Sonden mit einer Länge von je 125 m projektiert. Mithilfe von thermischen Simulationen konnte belegt werden, dass bei einem Einsatz der JANSEN powerwave single-u Erdwärmesonden eine Bohrlänge von je 100 m mehr als ausreichend ist, dies entspricht einer Reduktion um 20%. Ende 2015 nahm man die Anlage in Betrieb und begann mit den Temperaturaufzeichnungen. Der Januar 2017 war gemäss meteorologischen Aufzeichnungen der kälteste Monat seit 30 Jahren, trotzdem fielen die gemessenen Soletemperaturen zur Wärmepumpe nie unter +4° C. Ein weiteres Beispiel in Mannheim zeigt auf, wie leistungsstark das oberflächennahe Erdreich als Energiequelle dienen kann.



In einem zweigeschossigen Reihenendhaus (Neubau) wurde eine Erdwärmeanlage unter strengen Tiefenbeschränkungen erfolgreich realisiert. Eine Wärmepumpe mit 6.1 kW Heizleistung entzieht dem Untergrund nominal 4.8 kW Wärmeleistung. Bei herkömmlicher Planung wäre eine Bohrung mit etwa 140 m Tiefe notwendig geworden. Für die Bauzone lag jedoch eine Tiefenbeschränkung von sehr knappen 37 m vor. Gesetzliche Bestimmungen sahen vor, dass an diesem Standort oberflächennahe Grundwasservorkommen nicht angebohrt werden durften. Woher also die nötige Leistung nehmen? Mit der Wahl von zwei JANSEN powerwave single-u Erdwärmesonden konnte die Geothermieanlage für Heizen, Warmwasser und Kühlen sicher in Betrieb genommen werden.

Diese Projekte haben alle gemein, dass aus einer vermeintlich fraglichen Machbarkeit jeweils eine individuelle Erdwärmelösung mit stärkerer Leistung und weniger Platzbedarf, begleitet von hoher Einbausicherheit, geschaffen werden konnte.

Beteiligte

Auftraggeber:

Gemeinde Sommerach

Generalunternehmer:

Unterfränkische Überlandzentrale eG, Lülsfeld

Fachplaner & Geologe: Erdwärme Plus, Heinersreuth

Bohrunternehmen:

Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Penzberg

Grosshändler:

HTI Gienger KG, Markt Schwaben

Statements

Dipl.-Geologe Frank von Brandis, Erdwärme Plus:

«Wir haben uns für die JANSEN powerwave single-u Erdwärmesonde entschieden, weil sie sehr einfach einsetzbar ist, alle behördlichen Anforderungen erfüllt und man physikalisch nachvollziehen kann, dass eine höhere Wärmeübertragungsleistung da ist.»

Frank Piecha, Geschäftsführer Geowell Erdwärme:

«Die Qualität, die Pünktlichkeit und das Menschliche – einfach gesagt das Miteinander – passen bei Jansen unheimlich gut. Diese drei Faktoren bewegen uns dazu, mit der Firma Jansen zusammen zu arbeiten.»

Alexander Wolf, Projektleiter ÜZ-Mainfranken:

«Mit der JANSEN powerwave single-u Erdwärmesonde kann man je nach Gegebenheiten rund ¼ der Bohrmeter einsparen. Die technische Kompetenz der Jansen Beratungsmitarbeiter und der Service bei Planung, Auslegung und Ausführung von Geothermieanlagen haben uns überzeugt. Es macht uns stolz, mit solchen Projekten einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.»

KRAMER



Jansen AG

Plastic Solutions as
Industriestrasse 34/4
9463 Oberriet
83700 Schweiz
d
jansen.com/sommerach
n
geothermie@jansen.com

JANSEN
Configure to Inspire