

ERDWÄRME21 GmbH / BV "Freundlieb am See"

Neubau am Ufer des Phoenix-See wird mit regenerativer Energie beheizt und gekühlt

DORTMUND.

Die ERDWÄRME21 GmbH aus Witten hat von der Fa. Freundlieb Bauunternehmung GmbH & Co. KG im Rahmen des Bauvorhabens "Freundlieb am See" den Auftrag zur Erstellung einer Erdwärmesondenanlage mit insgesamt 12 Bohrungen erhalten. In Verbindung mit einer Wärmepumpe wird das System beim Beheizen und Kühlen des neuen Gebäudes – direkt am Ufer des Phoenix-Sees – äußerst effizient und Umwelt schonend arbeiten.



Foto: Bauschild an der Hörder Burg (ERDWÄRME21 GmbH)

Erdwärme - anhaltender Boom

Der in Deutschland bereits seit mehreren Jahren anhaltende Boom, Erdwärme für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden und zur Warmwassererzeugung zu nutzen, setzt sich trotz Wirtschafts- und Finanzkrise deutlich fort. Während viele Branchen mit sinkenden Umsätzen zu kämpfen haben, blieb die Anzahl verkaufter Wärmepumpenanlagen indes stabil bzw. konnte sogar leicht gesteigert werden. Immer mehr Unternehmen und Hausbesitzer haben erkannt, dass es aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht sinnvoll sein kann, schon frühzeitig den Umstieg, weg von fossilen Brennstoffen, wie Heizöl und Erdgas, hin zu kostenloser Umweltenergie zu vollziehen. Diese Entscheidung wird durch attraktive Zuschüsse und Förderungen erleichtert. Inzwischen hat auch das EU-Parlament Erdwärme offiziell als eine erneuerbare Energiequelle anerkannt.

Längst ausgereifte Technik mit hoher Effizienz

Unsere Nachbarn in Österreich, in der Schweiz und in den skandinavischen Ländern machen es uns seit vielen Jahren vor: Heizen mit Erdwärme in Verbindung mit Wärmepumpen hat dort seit Jahrzehnten Tradition. Wir Deutschen profitieren nun von dem soliden Knowhow, das sich in der Effizienz und Zuverlässigkeit, aber auch in den inzwischen moderaten Preisen der Systeme widerspiegelt. So sind durch konsequente Weiterentwicklungen neue Technologien in das Bohrverfahren, in die verwendeten Materialien, aber auch in den Aufbau der Wärmepumpen eingeflossen. Das Verhältnis von kostenloser Erdwärme zu elektrischer Energie für den Betrieb der Wärmepumpe wird durch die so genannte Leistungszahl dargestellt. Heute sind Wärmepumpen erhältlich, deren Leistungszahl deutlich über 4,5 liegt. Die Betriebskosten lassen sich somit durch den Austausch der Heizungsanlage um über 50% senken. In der Regel wird die Amortisation innerhalb von 10 Jahren erreicht.

Komplettsystem aus einer Hand zum Pauschalpreis

Ein Erdwärme-System besteht aus mehreren wichtigen Komponenten, die exakt aufeinander abgestimmt sein müssen. Nur so lassen sich die erforderliche Sicherheit und die gewünschte Effizienz erreichen. Einige Förderprogramme verlangen sogar den Nachweis einer bestimmten Effizienz.

Das Unternehmen ERDWÄRME21 GmbH realisiert Erdwärme-Systeme komplett aus einer Hand. Somit wird dem Endkunden die Schnittstellenverantwortung der teilweise recht komplexen Einzelgewerke abgenommen. Die Vorgehensweise ist überschaubar: Nach einer ausführlichen Beratung erfolgt die Planung, zu der die Heizlastberechnung, die Erkundung des Untergrunds, die Auslegung der Erdwärmesonde(n) und die Amortisationsberechnung gehören. Die wesentlichen Schritte in der Ausführung umfassen die Antragsstellung bei den zuständigen Behörden und die Durchführung der Innen- und Außenarbeiten, unter Anwesenheit des Fachbauleiters.

Viele zufriedene Kunden wissen: Die geringfügig höhere Investition in ein Komplettsystem macht sich in Form von Qualität nicht nur bei den Produkten und deren Zusammenspiel, sondern auch bei der gesamten Projektabwicklung bezahlt. Die Baustellenabsi-

cherung, der Container für den Abtransport des abgebohrten Materials, der Wasseranschluss und selbst die Baustellentoilette werden in den Angeboten der ERDWÄRME21 GmbH grundsätzlich nicht als Eventualpositionen/Bedarfsleistungen ausgewiesen, sondern sind von vornherein Bestandteil des Projektpreises. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang: Die ggf. zu erwartenden Mehrkosten für ein aufwändigeres Bohrverfahren. Ein seriöses Unternehmen prüft im Vorfeld die geologischen Verhältnisse, z.B. unter Zuhilfenahme des Datenmaterials des Geologischen Dienstes NRW. Hierdurch lassen sich in den meisten Fällen ausreichend genau sowohl die zu erwartende Wärmeentzugsleistung, als auch die Beschaffenheit des Erdreichs bis zu einer Tiefe von 100m ermitteln. Der Kunde, der hier bei seinem Anbieter auf einen Festpreis für das Bohren besteht, erspart sich evtl. eine böse Überraschung, wenn ihm später die Rechnung vorgelegt wird.

Die ausführliche Beratung vor Ort durch einen Experten der ERDWÄRME21 GmbH und die Erstellung eines Angebotes stehen allen Interessierten kostenlos zur Verfügung. Weitere Informationen und Daten zur Kontaktaufnahme unter www.erdwaerme21.de.



Foto: Bohrarbeiten (ERDWÄRME21 GmbH)

Bauvorhaben "Freundlieb am See"

Bei der Umsetzung des Erdwärme-Systems zum Projekt "Freundlieb am See" haben die Fachleute aller beteiligten Unternehmen und Behörden eng zusammengearbeitet: Fa. Freundlieb Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Fa. ERDWÄRME21 GmbH, das GeothermieZentrumBochum e.V., das Umweltamt der Stadt Dortmund (Untere Wasserbehörde) und die Bezirksregierung Arnsberg (Bergamt). Trotz der anhaltenden Kälte und der Behinderungen durch Schnee und Eis arbeiteten das Bohrteam und das Anbindeteam exakt nach dem vorgegebenen Zeitplan. So konnten in der Baugrube neben der Hörder Burg innerhalb von nur 4 Wochen die insgesamt 12 Bohrungen sowie das Einsetzen der Sonden und deren Zusammenführung fertiggestellt werden.

12 Bohrungen und Sonden à 144m

Die Bohrungen von jeweils 144m Tiefe wurden im Spülbohrverfahren hergestellt. Hierbei wurde neben dem eigentlichen Bohrgestänge auf den ersten 12m noch ein zusätzliches Schutzrohr nach unten geführt. Das Schutzrohr verhindert das Nachfallen von Material aus den oberen, noch losen Erdschichten. Weiter unten im Festgestein ist die Bohrlochwand stabil genug.



Foto: Bohrgestänge und Schutzrohr (ERDWÄRME21 GmbH)

Mit einer starken Pumpe wird Wasser aus einem Container angesaugt und durch das Bohrgestänge in die Tiefe gepumpt. Dort schmiert und kühlt es die Bohrkronen. Beim Wiederaufstieg zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand fördert das Wasser das abgebohrte Material an die Oberfläche. Das so genannte Bohrklein setzt sich am Boden des Containers ab, während das Wasser im oberen Bereich wieder angesaugt wird. Somit schließt sich der Kreislauf.

Sowohl das Bohrgestänge, als auch das Schutzrohr besteht aus jeweils 2m langen Rohrelementen, die über spezielle Gewinde miteinander verbunden bzw. auch wieder getrennt werden können. Durch die sich permanent wiederholende Abfolge von Bohren, Aus-einanderschrauben, Hochfahren des Bohrkopfes, Nachsetzen, Verschrauben und wieder Bohren, arbeitet sich die Bohrkronen in die gewünschte Tiefe hinab.



Foto: Doppel-U-Sonde (ERDWÄRME21 GmbH)

Ist die Bohrung fertiggestellt, wird das Bohrgestänge wieder ausgebaut, also nach oben gezogen und in die 2m langen Stücke zerlegt, und die Sonde kann herabgelassen werden. Um den Bohrlochquerschnitt optimal ausnutzen zu können, werden in der Regel Doppel-U-Sonden eingesetzt. Diese bestehen aus zwei Vor- und zwei Rückläufen, die am Sondenfuß U-förmig umgelenkt werden.



Foto: Verpressen der Sonde (ERDWÄRME21 GmbH)

Laut Vorschrift muss der ursprüngliche Zustand des Untergrunds wieder hergestellt werden. Somit wird das Bohrloch nach dem Einbau der Sonde mittels einer Verpresspumpe über eine weitere Leitung mit einer Zement-Bentonit-Suspension von unten nach oben aufgefüllt. Diese Suspension dichtet das Erdreich ab, verhindert dadurch die Verbindung verschiedener Grundwasserhorizonte, schützt die Sonde und überträgt die Wärme der Umgebung auf die Sonde. Anschließend wird das Schutzrohr nicht mehr benötigt und es kann wieder ausgebaut werden.



Foto: Fertiggestellte Sonde (ERDWÄRME21 GmbH)

Die einzelne Sonde ist danach fertiggestellt. Der gleiche Ablauf erfolgte bei den insgesamt 12 Sonden.



Foto: Das Sondenfeld (ERDWÄRME21 GmbH)

Während das Bohrteam anschließend die Baugrube räumte, rückte das Anbindeteam mit der erforderlichen Ausrüstung an, richtete die Baustelle ein und nahm die Arbeit auf.



Foto: Anbindeteam (ERDWÄRME21 GmbH)

Es folgte die Zusammenführung der einzelnen Vor- und Rückläufe aller Sonden in ein Leitungsbündel. Hierbei wurde sehr genau darauf geachtet, dass die Leitungen ordnungsgemäß in ein Sandbett gelegt wurden, um sie vor äußeren Einflüssen zu schützen. Die maximal mögliche Leistung der Sonden wird unter anderem dadurch gewährleistet, dass zwischen die Vor- und Rückläufe eine Isolationsschicht eingelegt wurde.



Foto: Verlege- und Isolierarbeiten (ERDWÄRME21 GmbH)

Nach der Durchführung einer Druckprüfung eines jeden Stranges, bei gleichzeitiger Protokollierung der Daten, waren die Arbeiten für die ERDWÄRME21 GmbH zunächst erledigt. Die Anbindung an das Gebäude erfolgt mit der Einrichtung des Technikraumes.

Probennahme alle 2m

Während der Herstellung der Bohrungen wurden alle 2m Tiefe Proben des abgebohrten Materials genommen.



Foto: Bohrproben (ERDWÄRME21 GmbH)

Diese Bohrproben werden zur Erstellung des Bohrprofils in Form eines Schichtenverzeichnisses benötigt. Es ist nach Norm fester Bestandteil der Dokumentation. Zudem nutzt der Geothermische Dienst NRW diese Informationen zur Anfertigung von dreidimensionalem Kartenmaterial. Bei künftigen Bohrprojekten in der Nähe dieses Standortes können hierdurch Rückschlüsse auf die zu erwartende Geologie gezogen werden.

"Thermal Response Test"



Foto: Thermal Response Test (ERDWÄRME21 GmbH)

Referenz-Blatt, BV "Freundlieb am See"

Bei Erdwärme-Systemen ab einer Leistung über 30kW – bei diesem Projekt sind es ca. 100kW – ist nach Norm ein so genannter "Thermal Response Test" (TRT) vorgeschrieben. Die Fa. Freundlieb Bauunternehmung GmbH & Co. KG hat hierfür das GeothermieZentrumBochum e.V. beauftragt. Nachdem zuvor die zu erwartende Wärmeentzugsleistung an dem konkreten Standort nur theoretisch ermittelt werden konnte, liefert der TRT sehr genaue Erkenntnisse über die tatsächlichen Werte. Es wurde dabei eine der fertiggestellten Sonden am Vorlauf über eine definierte Zeit mit warmem Wasser, also einer konstanten Wärmemenge, durchströmt. Durch die Messung der Temperatur-Antwort (englisch: Response) am Rücklauf der Sonde und verschiedener weiterer Parameter und deren spätere Auswertung, wurden Kenntnisse über die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes gewonnen. Es konnte dann entschieden werden, ob z.B. eine Sonde mehr oder weniger benötigt wird, um die erforderliche Gesamtleistung des Sondenfeldes zu erzielen.

Überwachung der Grundwasserstände

Parallel zu den Bohrarbeiten wurden täglich an den drei um die Baugrube herum angelegten Grundwasser-Messstellen die aktuellen Wasserstände gemessen und im Bautagebuch festgehalten.



Foto: Messung des Grundwasserstands (ERDWÄRME21 GmbH)

Projektdaten Erdwärme-System

Bauvorhaben:	Freundlieb am See
Bauherr:	Freundlieb Bauunternehmung GmbH & Co. KG
Erstellung:	ERDWÄRME21 GmbH
Planung:	GeothermieZentrumBochum e.V.
Wasserrechtliche Genehmigung:	Umweltamt der Stadt Dortmund (Untere Wasserbehörde)
Bergrechtliche Genehmigung:	Bezirksregierung Arnsberg (Bergamt)
Objekt:	Bürogebäude (Neubau)
Standort:	Hörder Burgstr. 13-15, Dortmund
Zu beheizende/ kühlende Fläche:	ca. 2.000m ² (Kühlen → aktiv und passiv)
Verteilsystem:	Baukernaktivierung, Deckenheizung
Warmwasser- bereitung:	exkl.
Bohrungen/ Sonden:	12 x 144m
Gesamtleistungs- bedarf:	ca. 100kW