

«Bauen 2050 Urdorf»

«Wintersonde» und «Sommersonde» - neuartiges Erdwärmesonden-
Layout mit JANSEN hipress und JANSEN geotwin

JANSEN

Druckverlustoptimierte Erdwärmesonden: Schlüsseltechnologie für Wohnkomfort ohne Kosten für Heizen und Strom

Mittels einem effizienten Gesamtenergiekonzept ist in Urdorf (Kanton Zürich) eine CO₂-neutrale Wohnüberbauung realisiert worden. Das Leuchtturmprojekt «Bauen 2050» generiert keine Betriebskosten, weder für Heizen noch für Kühlen noch für Strom. Um das zu erreichen, wurde für eine Wohnfläche von 3547 m² ein neuartiges Erdwärmesonden-Layout entwickelt, um die kostenlose Erdwärme bis auf 250 m Tiefe möglichst effizient zu nutzen. Eingesetzt wurden die beiden Erdwärmesondentypen JANSEN hipress und JANSEN geotwin.

Die «Stiftung Umwelt Arena Schweiz» hat gemeinnützigen Charakter als Kompetenzzentrum für Themen der Nachhaltigkeit in den Bereichen Natur und Leben, Energie und Mobilität, Bauen und Modernisieren sowie erneuerbare Energien. Mit der «Umwelt Arena» gibt es in Spreitenbach eine Ausstellungs- und Erlebniswelt zum Anfassen und Lernen sowie die nachhaltigste Eventlocation der Welt. In den letzten 10 Jahren hat die Umwelt Arena viele nationale und internationale Auszeichnungen für Bestleistungen im Energiebereich gewonnen. Die Ausstellungen und Projekte zu den Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Alltag sind aktueller denn je.

«Bauen 2050 Urdorf» ist das neueste Leuchtturmprojekt, ohne Strom- und Heizkosten für Mieter und trotzdem viel Komfort. Initiator der Wohnsiedlung ist Walter Schmid, Umweltpionier und Stiftungsratspräsident. Die neue Überbauung, die im Frühling 2022 fertiggestellt wurde, steht ganz im Dienst der Mieter und der Umwelt und ist komplett CO₂-neutral. Dafür sorgen die erneuerbaren Energiequellen: die Photovoltaikanlage, welche auf dem Dach, der Fassade und den Balkonbrüstungen angebracht wurde, ein hybrides Wind-Solar-Kleinkraftwerk, das auch bei Nacht, Regen und tiefem Sonnenstand aus Wind und Sonne den erneuerbaren Strom erzeugt

sowie das innovativ ausgeklügelte Erdwärmesystem. Technisch glänzt die Überbauung zudem mit einer CO₂-gesteuerten Komfortlüftung, einem energieeffizienten Lift und vielen weiteren optimalen smarten Systemen für die Mieter.

*Robert Minousky, Leiter Technik
Minergie Schweiz (links),
Walter Schmid Stiftungsratspräsident
Umwelt Arena mit dem Zertifikat
und René Schmid, Architekt (rechts).
(Foto: Umwelt Arena)*



Sektorenkopplung

Sektorenkopplung heisst, verschiedene Energieträger und deren Netze miteinander zu verbinden und kombinieren. Im Falle von «Bauen 2050 Urdorf» heisst das: Der Überschussstrom wird extern zur Produktion von erneuerbarem Gas in einer Power-to-Gas-Anlage verwendet. Dieses Gas wird dann im Gasnetz gespeichert.

Geothermie ist ein wichtiger Baustein des gesamten Systems. Durch Erdsonden lässt sich nicht nur Wärme aus dem Boden entziehen. Im Sommer wird Wärme mittels Gebäudekühlung in den Boden eingelagert und dann in der kalten Jahreszeit wieder genutzt. Somit ist die Erdwärmeanlage nicht nur der Wärme- und Kältelieferant, sondern fungiert auch als eine Batterie, in der mit dem Einsatz des lokal erzeugten Stromes thermische Energie zwischen gespeichert wird.



Verschiedene Energiekomponenten sind sowohl auf dem Dach, der Balkonbrüstung, der Fassade als auch im Boden verbaut.

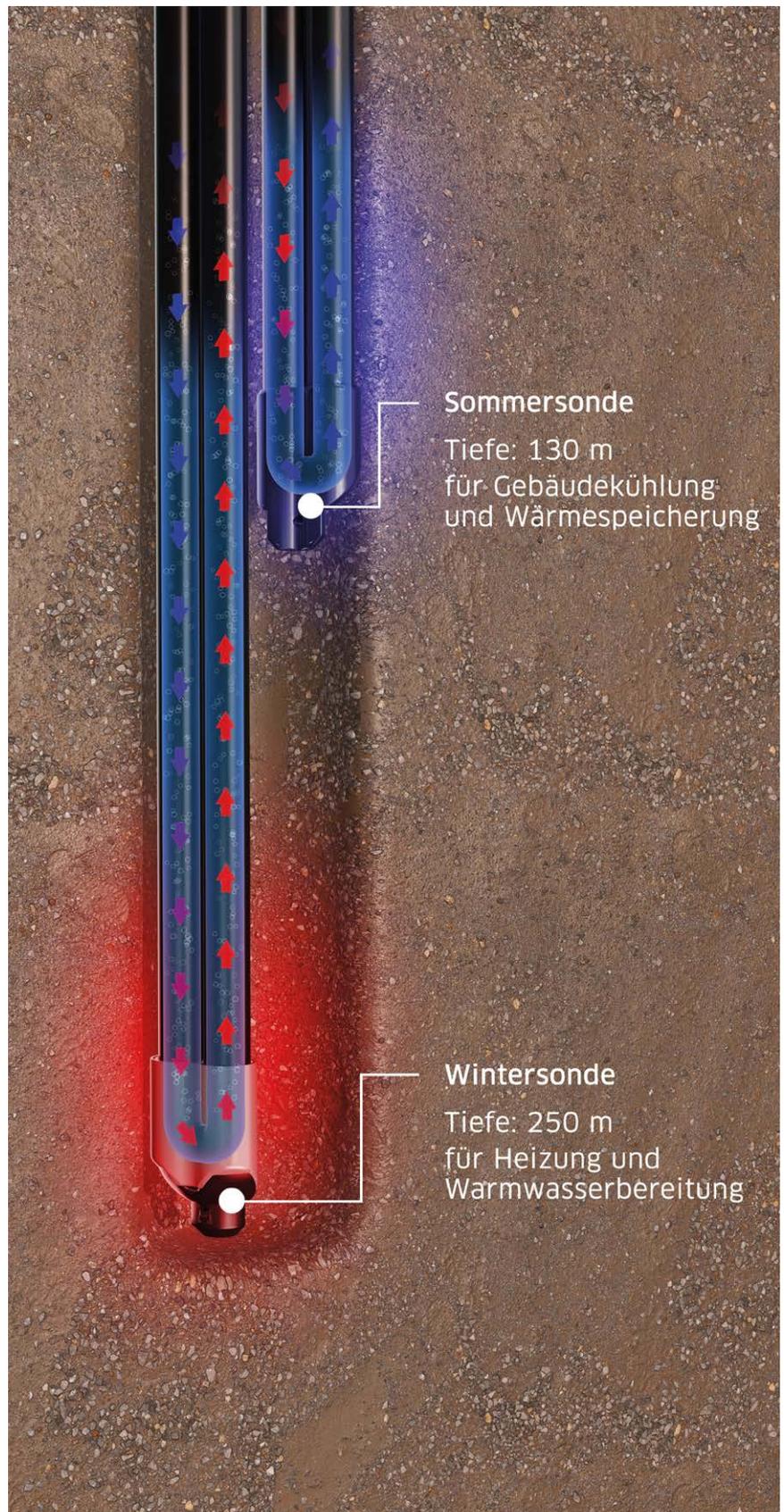


Neuartiges Erdwärmesonden-Konzept

Um die überschüssige Wärme möglichst effizient im Untergrund einzulagern sowie im Winter mit möglichst hohem Wirkungsgrad zu nutzen, kam ein neuartiges Erdwärmesonden-Konzept zur Erstanwendung. Herkömmlicherweise wird in einem Bohrloch eine Doppel-U-Sonde eingebaut, deren zwei Kreisläufe dieselbe Länge bis auf Endtiefe haben. Fünf Bohrungen à 250 Meter wurden für die Wohnanlage «Bauen 2050 Urdorf» projektiert, deren zwei Erdsonden-Kreisläufe jedoch in unterschiedliche Tiefe ragen: je eine längere «Wintersonde» mit der vollen Tiefe von 250 Meter, und eine kürzere «Sommersonde» von 130 Meter. Die jeweiligen U-Kreisläufe wurden getrennt angeschlossen, für Wärme und Kühlung wurden zwei separate Kreisläufe gelegt.

Im Sommer wird die Wärme über die Sommersonde im oberen Bereich eingelagert, wo das Erdreich grundsätzlich im ursprünglichen Zustand etwas kühler ist. Im Winter wird das durchlaufende Wärmeträgermedium durch die wärmeren, oberen Schichten besser vorgewärmt, nimmt dann beim Durchdringen der tiefen Schichten eine maximale Temperatur mit, und weist beim Zurücklaufen durch die oberen Schichten weniger Verlust auf. Mithilfe dieser innovativen Anordnung der Rohre im Bohrloch sowie einem ausgeklügelten Hydraulikkonzept soll eine höhere Effizienz erzielt werden.

Für das effiziente Wohngebäude wurde ein neuartiges Erdwärmesonden-Layout entwickelt, um das Erdreich möglichst stromsparend als Energielieferant sowie -Speicher zu verwenden. Eingesetzt wurden die beiden Erdwärmesondentypen JANSEN hipress (als Wintersonde) und JANSEN geotwin (als Sommersonde). Beide Kreisläufe werden in unterschiedlicher Länge zusammen eingebaut.



Druckverlustoptimierung als Schlüssel

Die JANSEN hipress ist mit einer Langzeit-Druckbeständigkeit von PN35 die stärkste Erdwärmesonde der Welt und eignet sich deshalb ideal für die Verwendung als tiefe Wintersonde. Sie verfügt zudem über den geringsten hydraulischen Widerstand (Druckverlust) und bietet mit ihrer Metall-Zwischenschicht den höchsten Wärmedurchgang.

Der optimale Druckverlust war auch einer der Schlüsselfaktoren, um ein effizientes System erreichen zu können. Um die grossen Energiemengen zu transpor-

tieren, ist hier ein relativ hoher Wärmeträger-Volumenstrom erforderlich. Das thermische Konzept sieht vor, im Heizfall hauptsächlich die tiefen Wintersonden zu betreiben. Somit wird der Gesamtvolumenstrom dann lediglich auf die fünf tiefen Einfach-U-Kreisläufe aufgeteilt – mit einer Länge von 250 Metern hinunter und wieder herauf, insgesamt also 500 Metern Rohr. Die JANSEN hipress war hier die beste Wahl. Die Sondenrohre weisen mit 35 mm Innenquerschnitt den

grösstmöglichen Durchgang auf. Dank ihrer zylindrischen Bauform gibt es keine widerstandserhöhenden Verengungen.

Der ebenfalls eingesetzte Erdwärmesondentyp JANSEN geotwin verfügt über ihre charakteristische patentierte Doppelrohrwicklung und einen möglichst schlanken Sondenfuss. Sie zeichnet sich somit durch einen einfachen und sicheren Einbau aus. Das macht sie zum idealen Partner als kürzere Sommersonde.



Bohrung und Einbau

Die Geologie vor Ort in Urdorf erwies sich als nicht ganz trivial, mit starkem Wasserzutritt. Bis 44 Meter Tiefe gab es wechselnde Kies- und Sandschichten. Anschliessend kam die Obere Süsswasser-molasse (OSM) mit Sandstein und einigen Nagelfluhbänken, der Einsatz eines PDC-Meissels wäre nicht empfehlenswert gewesen. Das Bohrunternehmen GTB Erdsondenbohrungen AG hatte das Abteufen mit einem 5 ½"-Hammer im Griff und stellte ein sauberes Bohrloch mit 130 mm Durchmesser her.

Das Bündel, bestehend aus je einem Kreislauf JANSEN hipress und JANSEN geotwin, konnte erfolgreich in sämtliche Bohrungen auf Endtiefe eingebaut werden. Zuerst wurde ein passendes JANSEN Stahlgewicht mit 40 kg an den längeren Kreislauf der JANSEN hipress (Winter-sonde) angebracht, welcher spielend 120 Meter tief abgesenkt wurde. Dann wurde der kürzere Kreislauf der JANSEN geotwin (Sommersonde) daran fixiert und der Einbauvorgang fortgesetzt. Dieser Einbauabschnitt war ein wenig herausfordernder. Da Rollenbunde mit unterschiedlichem Rohrdurchmesser sowie unterschiedlicher Länge naturgemäss eine etwas andere Wicklung aufweisen, zeigten die zwei Kreisläufe ein unterschiedliches Abwickelverhalten auf dem Haspel. Der Bohrmeister behielt alle Rollen sehr gut im Blick und setzte einen schonenden, sicheren Einbau um. Er schloss seine Arbeiten mit der obligatorischen Hinterfüllung und Dichtigkeitsprüfung qualitativ ab.

Drei Gewinner: Mieter, Investor, Umwelt

«Bauen 2050» ist ein zukunftsfähiges Projekt mit Nachahmungspotenzial, weil es hilft, die Ziele der europäischen Energiestrategie zu erreichen und eine Lösung aufzeigt, der Winterstromlücke entgegenzuwirken. Die Umwelt Arena hat in diesem Projekt auch mit Minergie Schweiz zusammengearbeitet. Die Zertifizierung «Minergie + drei Gewinner» hat durch den Minergie-Standard und die Tatsache, dass diese Standards durch intelligente Lösungen optimiert und sogar überboten werden, drei Gewinner: den Mieter, den Investor und die Umwelt. Der Mieter profitiert von mehr Komfort und hat, trotz einer leicht höheren Miete weniger Kosten, weil die Nebenkosten für Wärme und Haushaltsstrom wegfallen; solange er im Energieverbrauchs-budget liegt. Die Bewohnerinnen und Bewohner haben ein vorgegebenes Energieverbrauchsbudget, in dessen Rahmen sie Wärme und Haushaltstrom zum Nulltarif erhalten. Der Investor profitiert von geringeren Unterhaltskosten und kann seine Mehrkosten kapitalisieren durch eine leicht höhere Miete. Die Umwelt profitiert von Null CO₂-Ausstoss.

Erdwärme ist bereits heute unumstritten die effizienteste Quelle für Wärme und Kälte. Bauvorhaben wie dieses in Urdorf zeigen, dass im Bereich der oberflächennahen Geothermie nach wie vor technische Weiterentwicklung möglich ist. Das ist auch gut so, denn das bringt die Branche in eine Position, ihr enormes Potential für die Gegenwart wie auch für die Zukunft aufzuzeigen. Somit kann das

Gewerk der Erdwärmebohrung ebenfalls als Gewinner des Projekts aufgezählt werden. Die Firma GTB stellt – exemplarisch für viele qualitativ und innovativ arbeitende Unternehmer in der Branche – ihr vorhandenes fachliches Wissen und Können rund um Erdwärme auch in der Umwelt Arena aus.

Die Stiftung Umwelt Arena Schweiz – bei «Bauen 2050 Urdorf» selbst Bauherr – hat zum Ziel, die Bevölkerung und Investoren bezüglich Energieeffizienz zu informieren und zu sensibilisieren. Mit Geothermie können die vielfältigen Anforderungen von Bauherren bezüglich Energieeinsparung, Ressourcenschonung und Sicherheit gewährleistet werden. Die Wohnsiedlung «Bauen 2050 Urdorf» inspiriert nicht nur Hausbesitzer und Investoren, sondern auch Mieterinnen und Mieter, nachhaltiger zu leben. Sie alle und natürlich die Umwelt ziehen klare Vorteile aus dem Projekt. GTB Erdsondenbohrungen ist mit einer eigenen Ausstellung (inklusive der innovativen 2-Stufen-Erdsonde) in der Umwelt Arena vertreten. Individualbesucher finden in den Umwelt Arena-Ausstellungen Interessantes zum Thema Erdsondenbohrungen und allen CO₂-neutralen Bauprojekten; für Gruppen/Fachpersonen werden Themenführungen angeboten (Buchung über: fuehrungen@umweltarena.ch).

Objektdaten

Referenz/Standort:

MFH-Siedlung «Bauen 2050 Urdorf»
Urdorf (Kanton Zürich)

Erdwärmesonde:

JANSEN hipress 42 x 3.5 mm PN35 250 m und
JANSEN geotwin 40 x 3.7 mm PN16 130 m

Bauherr/Ausstellungsplattform:

Stiftung Umwelt Arena Schweiz, Spreitenbach,
www.umweltarena.ch

Bohrunternehmen:

GTB Erdsondenbohrungen AG

Jansen AG

Plastic Solutions

Industriestrasse 34

9463 Oberriet

Schweiz

jansen.com/hipress

geothermie@jansen.com

JANSEN