

Durch den Einsatz der Wärmepumpe kann eine maximale thermische Leistung von 500 kW erzielt werden. Dies entspricht 8 - 10 % der witterungsbedingten Jahreshöchstlast.



© worldmove.de

### Technische Daten

#### Technische Daten der Bohrung

Endteufe	2.786 m
Gesteinstemperatur bei Endteufe	108 °C
wartungsfreier Betrieb	mindestens 30 Jahre
Innendurchmesser der wärmeaustauschenden Rohrtour	bis 950 mm 5/8", danach Endteufe 6 5/8"

#### Technisches Prinzip

unterirdischer Wärmetauscher	Koaxialrohr
aktive Oberfläche für Wärmetausch	1.463 m <sup>2</sup>
isoliertes Innenrohr	zur Medienführung nach oben
Fließgeschwindigkeit	5 - 65 m/min
Wärmequelle	Erdwärme, Nutzung der geothermischen Tiefenstufe
Verweildauer des Mediums in der Sonde	4 - 10 h

#### Geothermieanlage

Plattenwärmeübertrager für Direktwärmetausch  
NH<sub>3</sub>-Wärmepumpe zum Wärmeentzug des Sondenwassers bis auf 15°C

### Energiebuchhaltung

Die erzeugte Wärmemenge beträgt mit dem Einsatz der Wärmepumpe ca. 2.900 MWh/ Jahr.

### Vorteile der Tiefsondentechnologie

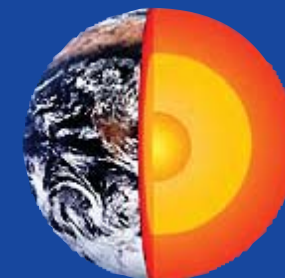
- kein Bohrrisiko, kein Suchrisiko (z.B. Suche nach Thermalwasser)
- kein Stoffaustausch, kein Eingriff in Stoffgleichgewichte, da die Tiefensonde ein geschlossenes Gefäß bildet, deshalb ökologisch unbedenklich
- hohe Lebensdauer, da praktisch keine Abnutzungen in der Sonde
- keine Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen (oberirdische Umwälzpumpe ausgenommen)
- einfache, gefahrlose Betriebsführung
- hohe Zuverlässigkeit
- ganzjährig als Wärmequelle verfügbar
- nicht an besondere geologische Strukturen gebunden

### Kontakt für weitere Informationen

Stadtwerke Prenzlau GmbH  
Freyschmidtstraße 20 · 17291 Prenzlau  
Telefon 03984 853 - 0  
[www.stadtwerke-prenzlau.de](http://www.stadtwerke-prenzlau.de)

# Geothermie

## Erdwärme nutzen





Wärmepumpe

### Erdwärmesonde, Wärmepumpe...

Die Geothermieanlage am Thomas-Müntzer-Platz in Prenzlau besitzt eine maximale thermische Leistung von 500 kW. Sie stellt Wärme zur Beheizung und Warmwasserbereitung von bis zu 550 Wohneinheiten bereit.

Nach dem Umbau der Anlage im Jahre 1994 konnte sie als Pilotanlage mit einem neuen Verfahren zur Erdwärmenutzung in Betrieb genommen werden.

Der ökologische Wert dieser Art von Anlagen ist heute unbestritten. Nicht nur weil die Emissionen nach der Heizwerk-inbetriebnahme um 20% sanken, sondern auch aufgrund der Möglichkeit, fossile Ressourcen zu schonen und der ganzjährigen Verfügbarkeit von Energie.

### Geothermie, einige Grundlagen...

Geothermie ist die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde (VDI-Richtlinie 4640). Umgangssprachlich wird auch die Nutzung dieser Energie als Geothermie bezeichnet. Im Vergleich zu fast allen anderen regenerativen Energien ist sie abgesehen von oberflächennahen Bereichen nicht ursprünglich auf eingestrahlte Sonnenenergie zurückzuführen. Quelle der Geothermie ist fast ausschließlich die beim Zerfall radioaktiver Isotope im Erdinneren freiwerdende Wärme.

Die Temperaturen im Erdinneren betragen nach Schätzungen über 5.000 °C. Der nach außen gerichtete Wärmestrom weist an der Erdoberfläche mit einem Energiegehalt von ca. 0,06 W/m<sup>2</sup> eine Energiedichte auf, die derzeit technisch nicht nutzbar ist.

Die Geothermie nutzt durch Tiefbohrungen die Erdwärme selbst. Der Temperaturanstieg beträgt in der Regel ca. 30 °C pro 1.000 m (in Prenzlau 40 °C je 1.000 m).

Im Nordosten Deutschlands sind nördlich einer gedachten Linie Cottbus - Berlin - Magdeburg geologische Schichtwässer anzutreffen.

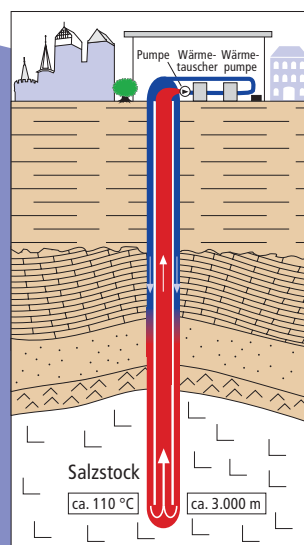
In Tiefen von 1000 bis 1500 m verfügen sie über Temperaturen von 40 bis 55 °C und in 1500 bis 2000 m Tiefe von 55 bis 80 °C. Im Gegensatz zu den auf Sonnenstrahlung basierenden regenerativen Energien ist Erdwärme eine in planbaren Zeitabschnitten kontinuierlich verfügbare Energiequelle.

### Die Erdwärmesonde - Technik kurz erklärt

In einer tiefen Erdwärmesonde (bis ca. 3000 m) zirkuliert aufbereitetes Wasser in einem geschlossenen System. In der Erdwärmesonde zirkuliert aufbereitetes Wasser.

Die Erdwärme dringt durch die Hülle der Erdwärmesonde und erhitzt das Wasser. Am Boden der Sonde wird es durch das Innenrohr wieder an die Oberfläche gefördert.

Die nach unten strömenden Wassermassen isolieren dabei das nach oben geförderte heiße Wasser von den kälteren Erdschichten, zudem ist die Fließgeschwindigkeit des nach oben geführten Wassers aufgrund der geringeren Querschnittsfläche des Innenrohrs wesentlich höher.



Diese beiden Effekte verringern die Auskühlung des geförderten Wassers und tragen zu einer besseren Energieausbeute bei.

### Aufbau

Die Sonde besteht aus der Rohrtour, der Umwälzpumpe, dem Wärmetauscher, der Wärmepumpe und der Regelanlage.

Sie ist der Heizkesselanlage vorgeschaltet, die aus drei gas-/ ölgefeuerten Heizkesseln besteht.



Kompressor der Wärmepumpe

### Das Verfahren

Die linke Abbildung verdeutlicht die Technologie des Sondenprozesses. Die Sonde ist mit einem Koaxialrohr komplettiert. Mit ihrer Hilfe wird als Wärmequelle das entsprechend der geologischen Tiefenstufe temperierte umliegende Gestein erschlossen.

Inhalt und Niveau dieser Quelle sind dabei naturgemäß von der Bohrtiefe abhängig. Im Ringspalt des Koaxialrohres wird kaltes Wasser mengengeregelt nach unten geleitet. Bei seiner langsamen Bewegung erwärmt es sich konvektiv und steigt aufgeheizt im isoliert ausgeführten Mittelrohr nach oben.

Vom Sondenaustritt gelangt das warme Wasser in die oberirdische Wärmenutzungsanlage, wo es ausgekühlt und mit einer Sondenkreispumpe wieder dem Ringraum zugeführt wird. Im Sondenkreislauf zirkuliert sauberes, aufbereitetes Wasser. Somit entsteht ein in sich geschlossener, einfacher und gut handhabbarer Kreislauf, der mit hoher Zuverlässigkeit und Lebensdauer arbeitet.

### Der Einsatz einer Wärmepumpe

Die Tiefensonde erreicht im Naturumlauf ohne Umwälzpumpe eine Sondenleistung von 80 - 120 kW, bei idealen Temperaturverhältnissen.

Die Sonde speist ihre Energie in das Fernwärmenetz Prenzlau-West der Prenzlauer Stadtwerke ein. Die Gegebenheiten im Netz, insbesondere die hohen Heiznetzrücklauftemperaturen erfordern den Einsatz einer Wärmepumpe.

In der innovativen Wärmepumpe von Sultzer Escher Wyss wird als Kältemittel Ammoniak eingesetzt. Alle relevante Messwerte, Störungen u.a. werden von der zentralen Leittechnik online verarbeitet und sind auch per Bildschirm darstellbar.