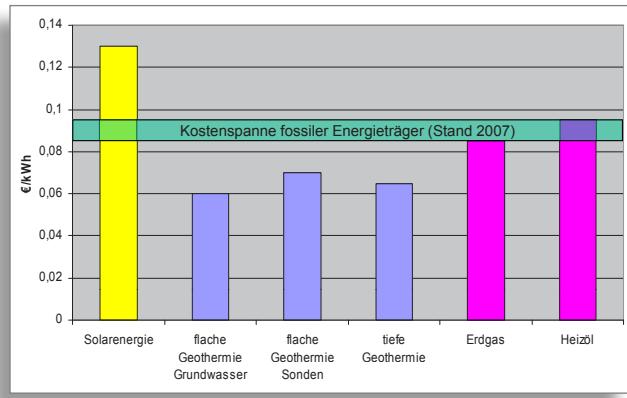


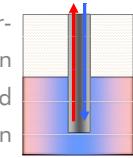
Allgemeiner Kostenvergleich

Im Vergleich mit anderen Energieträgern ist die flache Geothermie besonders kostengünstig. Darüber hinaus hat sie den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu Solarenergie und Windkraft nicht von den Wetterbedingungen abhängig ist. Die richtige Planung und Auslegung der Anlagen entscheidet aber auch hier über den Erfolg.

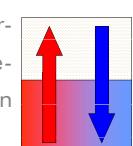


Verfahrenstechniken

Geschlossene Systeme: Wärmeüberträger werden als Flächenkollektoren (horizontal), Sonden oder Pfähle (vertikal) im Erdreich installiert und von einer Flüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf durchströmt.



Offene Systeme: Als offene Systeme werden Verfahren bezeichnet, bei denen Grundwasser gefördert und wieder versickert oder direkt in einen Vorfluter eingeleitet wird.



Standorte der Mull und Partner Ingenieurgesellschaften. Das sich stetig vergrößernde Aufgabenfeld führte in den letzten Jahren zu einem kontinuierlichen Ausbau der Niederlassungen und Regionalbüros in der gesamten Bundesrepublik.



Standorte der Mull und Partner Ingenieurgesellschaften

Hannover

Joachimstraße 1
30159 Hannover
Telefon: +49 (0) 511/12 35 59 - 0
hannover@mullundpartner.de

Köln

Widdersdorfer Straße 190
50825 Köln
Telefon: +49 (0) 221/17 09 17 - 0
koeln@mullundpartner.de

Magdeburg

Humboldtstraße 13
39112 Magdeburg
Telefon: +49 (0) 391/5 91 74 - 00
magdeburg@mullundpartner.de

Düsseldorf

Lilienthalstraße 60
40474 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211/4 18 25 53
duesseldorf@mullundpartner.de

Berlin/Brandenburg

Panoramastraße 1
10178 Berlin
Telefon: +49 (0) 30/24 63 18 35
berlin@mullundpartner.de

Hagen

Haldener Straße 12
58095 Hagen
Telefon: +49 (0) 23 31/3 49 69 - 0
hagen@mullundpartner.de

Leipzig

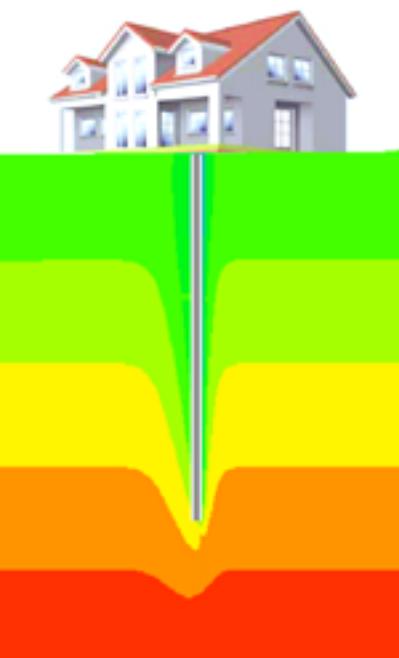
Nordstraße 10
04416 Markkleeberg
Telefon: +49 (0) 342 97/14 10 80
leipzig@mullundpartner.de

München

Hopfenstraße 8 (Alte Hopfenpost)
80335 München
Telefon: +49 (0) 89/5 51 96 98 - 0
muenchen@mullundpartner.de

August 2008

www.mullundpartner.de



REGENERATIVE ENERGIEN GEOTHERMIE

Mull und Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

Geothermie

Erneuerbare Energien erlangen eine immer stärkere Bedeutung. Unter diesen galt die Geothermie oder Erdwärme jedoch lange Zeit als wenig effizient. Durch technischen Fortschritt stellt die Nutzung jetzt nicht nur eine ökologische sondern auch eine ökonomische Alternative zu den fossilen Energieträgern Heizöl, Gas und Kohle dar.

Geothermie ist die im oberen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme. Sie stammt zum Teil aus der Restwärme der Erdentstehung und zum anderen aus natürlichen radioaktiven Zerfallsprozessen in der Erdkruste. Oberflächennah stammen weitere Anteile aus der Sonneneinstrahlung.

Nutzung

Das geothermische Potenzial der Erde kann auf unterschiedliche Art und Weise genutzt werden. Grundsätzlich wird zwischen der flachen und der tiefen Geothermie unterschieden.

Als **flache Geothermie** gilt die Nutzung bis zu 400 m Tiefe. Unter der **tiefen Geothermie** hingegen versteht man die Nutzung der Erdwärme in Tiefen über 400 m. Aus verschiedenen Gründen wird der Einsatz in Tiefen bis 100 m derzeit am Häufigsten realisiert.

Neben der alleinigen Wärmenutzung ist die Kombination von **Kühlung und Heizung** bei der flachen Geothermie besonders wirtschaftlich. Hier kann die im Sommer im Boden eingespeicherte Energie im Winter genutzt werden.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH plant und realisiert vorzugsweise flache Geothermieanlagen auf der Basis verschiedener Verfahrenstechnologien.

Anwendungsbeispiel I:

Grundwassernutzung

Die Günther Fischer Gesellschaft für Baubetreuung mbH Köln entwickelt im Rheinauhafen Köln eine Gewerbeimmobilie mit 6.100 m² Nutzfläche. Das Objekt soll über eine Betonkernaktivierung gekühlt werden. Die dafür notwendige Energie wird über das Grundwasser gewonnen.



Leistungen der M&P:

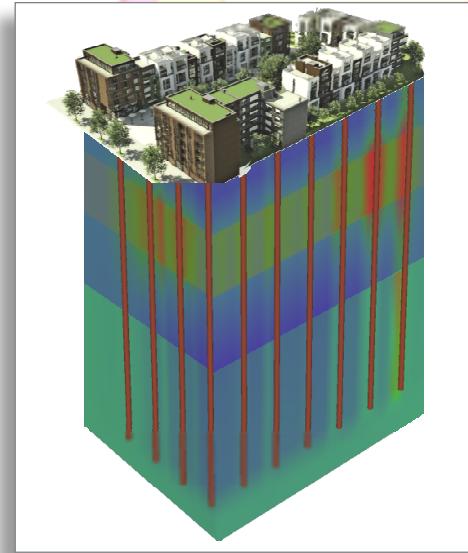
- Aufbau eines Wärmetransportmodells unter Berücksichtigung des Wasserstandes und der Wassertemperatur des Rheins
- Berechnung der Wassertemperatur in Förderbrunnen
- Bewertung der thermischen Auswirkungen auf Grundwasserkörper und Rheinauhafen
- Technische Ausführungsplanung
- Begleitung des Genehmigungsverfahrens



Anwendungsbeispiel II:

Sondentechnik

In Berlin wird zur Zeit durch die Stofanel Investment GmbH eine hochwertige Wohnanlage erstellt. Die Anlage mit dem Namen Marthashof soll ausschließlich mit regenerativen Energien versorgt werden. Bestandteil des Energiekonzepts ist eine kombinierte Heiz- und Kühlanlage auf Erdwärmebasis. Die notwendige Energie wird hierbei über Erdwärmesonden gewonnen.



Leistungen der M&P:

- Erstellung einer Piloterdwärmesonde
- Durchführung Thermal Response Test
- Machbarkeitsstudie Geothermie
- Modellgestützte Optimierung des Sondenfeldes
- Bewertung der thermischen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper
- Begleitung des Genehmigungsverfahrens
- Bauüberwachung

Kostenbeispiel

Geothermische Heiz- und Kühlsysteme stellen eine ökonomische Alternative zur Wärme- bzw. Kälteerzeugung dar. Trotz höherer Investitionskosten weist der Kostenvergleich aufgrund der wesentlich niedrigeren laufenden Belastungen ein deutliches Plus bei der Erdwärme aus.

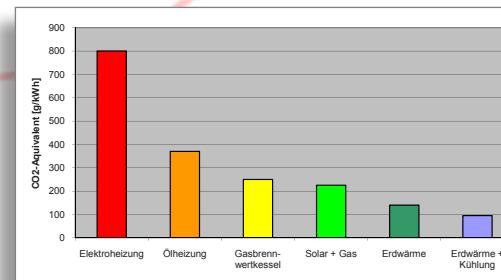
Heizkühlsystem (200KW; 2000 Vollaststunden)

	Erdwärme	Gasbrennwertkessel
Investitionen	Sonden ¹ : 125 T€ Wärmepumpe ² : 80 T€ Sonstiges ² : 30 T€ Summe: 235 T€ Jahreskosten*: 20 T€	Kältemaschine ² : 45 T€ Kessel ² : 24 T€ Schornstein ¹ : 25 T€ Summe: 104 T€ Jahreskosten*: 9 T€
jährliche Verbr.-Kosten	Betrieb: 3 T€ Gas: 15 T€ Strom: 12 T€ Summe: 15 T€	Betrieb: 3 T€ Gas: 15 T€ Kältemaschine: 14 T€ Summe: 32 T€
Kosten/a	35 T€	41 T€

* Zinssatz 5%, ¹ Annuität 4%, ² Annuität 7%

Ökologische Bewertung

Durch den Einsatz von Geothermie kann der Ausstoß von CO₂ gegenüber herkömmlichen Heizungsanlagen um 50% reduziert werden. Bei der Verwendung der Erdwärme zum Heizen und Kühlen von Gebäuden kann der CO₂-Ausstoß noch deutlicher reduziert werden.



Leistungsspektrum Geothermie

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH bietet Ihnen:

- Machbarkeitsstudien über den Einsatz von Geothermie
- Durchführung von „Thermal-Response-Tests“ zur Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit
- Konzeptionen geothermischer Anlagen
- Berechnungen von thermischen Untergrundspeichern
- Kostenschätzungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Modellrechnungen als Planungs- und Optimierungsgrundlage
- Bauüberwachungen und Funktionsüberprüfungen
- Begleitungen von Genehmigungsverfahren
- Geothermisches Monitoring

Informieren Sie sich auf unserem Internetportal (www.mullundpartner.de) oder nehmen Sie Kontakt mit uns auf

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Joachimstr. 1, 30159 Hannover
Telefon: +49 (0) 511 / 12 35 59 - 0
geothermie@mullundpartner.de