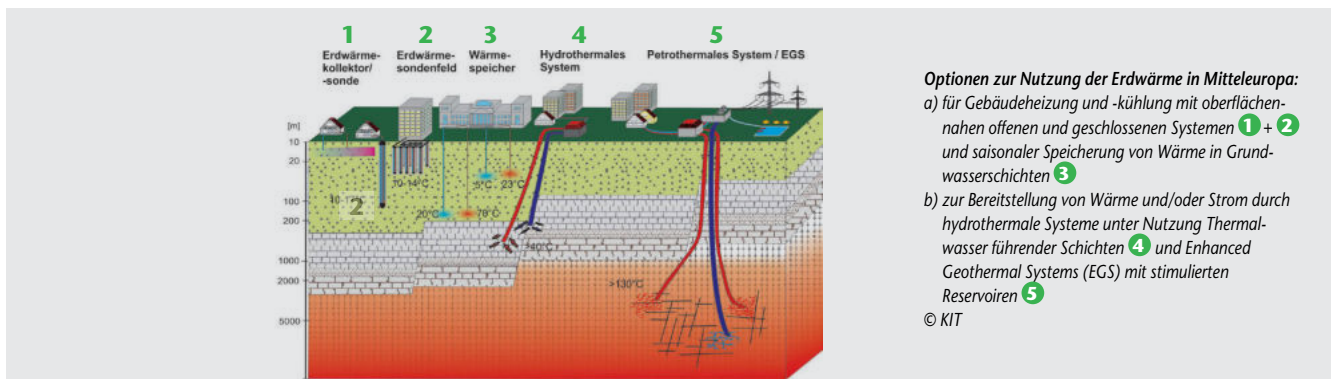


Geothermie (Strom, Wärme und Kälte)



- + Geothermie ist eine erneuerbare und umweltfreundliche Energiequelle.
- + Mit Geothermie kann sowohl Strom als auch Wärme oder Kälte bereitgestellt werden.
- + Tiefe Geothermie fluktuiert nicht und oberflächennahe Geothermie nur wenig. Somit kann Geothermie die Schwankungen anderer erneuerbarer Energien ausgleichen.

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bezeichnet Bohrungen in 2–5 Kilometern Tiefe zur Versorgung größerer Wärmenetze und zur Bereitstellung von elektrischem Strom.

Potenziale

Enhanced Geothermal Systems (EGS) werden in Mitteleuropa als Option mit dem größten Potenzial gesehen. Darunter versteht man tiefe geothermische Systeme, bei denen produktivitätssteigernde Maßnahmen im Reservoir durchgeführt werden, um eine wirtschaftliche Nutzung zu erreichen. Die enormen geothermischen Potenziale können mit sicherer Erkundung und Erschließung der Wärmequellen sowie hoher Effizienz der Übertageanlagen geschöpft werden.

Kontakte

Fraunhofer ISE
Dr. Peter Engelmänn
(Wärmenetze)
Tel.: 0761/4588-5129
peter.engelmann@ise.fraunhofer.de

GFZ
Prof. Dr. Ernst Huenges
Tel.: 0331/288-1440
huenges@gfz-potsdam.de

KIT
Prof. Dr. Thomas Kohl
Tel.: 0721/608-45220
thomas.kohl@kit.edu

UFZ
JProf. Dr. Haibing Shao
Tel.: 0341/235-1884
haibing.shao@ufz.de

ZAE Bayern
Dr. Jens Kuckelkorn
Tel.: 089/329442-17
jens.kuckelkorn@zae-bayern.de

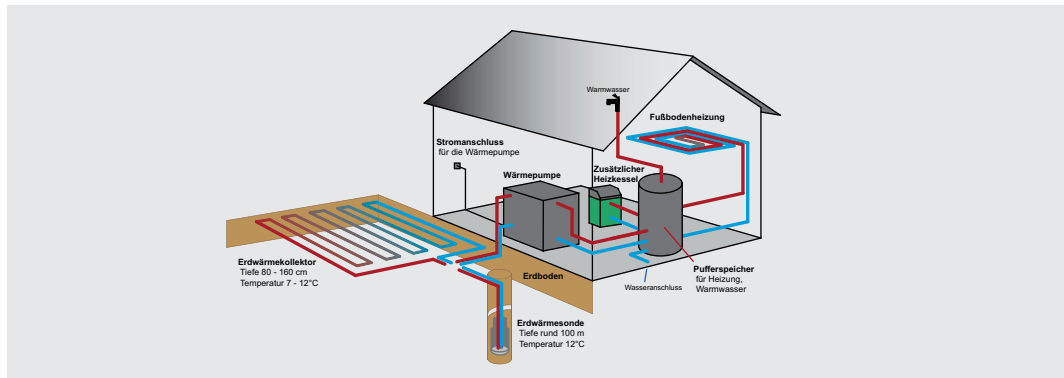
Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Ziel ist es, die EGS-Technologie von der vorwettbewerblichen Demonstration zur Marktreife zu führen. Schlüsselthemen dabei sind:

- **Minimierung des Fündigkeitsrisikos**
Verbesserte Erkundungsmethoden tragen dazu bei, die spezifischen Gesteins- und Reservoireigenschaften genauer vorherzusagen und das Fündigkeitsrisiko zu minimieren.
- **Sicherstellung einer nachhaltigen Lagerstättenproduktivität**
Wirtschaftliche Fließraten sollen durch Verfahren zur künstlichen Erhöhung der Produktivität eines geothermischen Reservoirs nach dem EGS-Konzept bei minimalen Umweltauswirkungen erreicht werden.

- **Gewährleistung eines effizienten und nachhaltigen Anlagenbetriebs**
Die Systemverlässlichkeit einer Gesamtanlage muss betriebsbegleitend und in Forschungsinfrastrukturen getestet und schrittweise hin zu hoher Effizienz und Verfügbarkeit weiterentwickelt werden. Die Entwicklung von Planungssoftware ist ein Werkzeug zur standortspezifischen Optimierung der Wirtschaftlichkeit von Geothermiekraftwerken.
- **Entwicklung von Prozessverständnis**
Als Basis für technologische Entwicklungen und eine effiziente, sichere und langlebige Auslegung der Anlage ist ein vertieftes Verständnis der Prozesse im Reservoir und im übertägigen Teil des Thermalwasserkreislaufes notwendig. Hierfür spielen numerische multiphysikalische Simulationen eine wichtige Rolle. Versuche in Untertagelaboratorien sind notwendig, um die komplexen Prozesse in situ beobachten und beschreiben zu können.

Nutzungssysteme der oberflächennahen Geothermie:
Erdwärmesonde und Kollektor
© Stober & Bucher:
Geothermie (2014)



Kontakte

Fraunhofer IEE

Dr. Dietrich Schmidt
(Wärmenutzung, Gesamtsystem-
betrachtung)
Tel.: 0561/804-1871
neu: dietrich.schmidt@
iee.fraunhofer.de

Fraunhofer ISE

Dr. Constanze Bongs
(Kühlung und Klimatisierung
von Gebäuden)
Tel.: 0761/4588-5487
constanze.bongs@
ise.fraunhofer.de

GFZ

Prof. Dr. Ernst Huenges
Tel.: 0331/288-1440
huenges@gfz-potsdam.de

ISFH

Fabian Hüsing
Tel.: 05151/999-645
huesing@isfh.de

KIT

Prof. Dr. Ingrid Stober
0721/608-45488
ingrid.stober@kit.edu

UFZ

Dr. Thomas Vienken
Tel.: 0341/235-1382
thomas.vienken@ufz.de

Prof. Dr. Haibing Shao

Tel.: 0341/235-1884
haibing.shao@ufz.de

ZAE Bayern

Dr. Jens Kuckelkorn
Tel.: 089/329442-17
jens.kuckelkorn@zae-bayern.de

Oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme

Oberflächennahe Geothermie kann verschieden genutzt werden: als Wärmequelle in Verbindung mit Wärmepumpen zur Beheizung von Einzelgebäuden und Stadtquartieren oder als Wärmesenke für die Kühlung von Gebäuden. Ein wesentlicher Vorteil ist, dass oberflächennahe Geothermie mit verhältnismäßig geringem Aufwand erschlossen werden kann und nahezu flächendeckendes Anwendungspotenzial in Neubau und Bestand besitzt.

Saisonale Wärme- oder Kältespeicherung

Zur saisonalen Wärmespeicherung wird Wasser aus einem Aquifer entnommen und erwärmt. Anschließend wird das erwärmte Wasser zur Speicherung in dasselbe oder ein räumlich getrenntes Reservoir eingebracht. Wärme zur Beladung kann aus verschiedenen Quellen stammen; z. B. Abwärme aus Industrie oder Gebäude-

kühlung, Solarthermie, Power2Heat oder stromgeführte Blockheizkraftwerke. Zur Entladung wird die Pump- richtung umgedreht, die Wärme (z. B. mittels Wärmetauscher) entzogen und erforderlichenfalls mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehoben. Für die saisonale Wärme- und Kältespeicherung werden zunehmend auch geschlossene Systeme (z. B. Erdwärmesonden) genutzt.

- + Die Nutzung geothermischer Wärmespeicher kann die kostengünstige Erschließung dringend benötigter großer Speicherkapazitäten für erneuerbare Wärmeversorgungs-konzepte realisieren und sommerliche Überschusswärme in den Winter für Heizzwecke transferieren.
- + Als Reservoir großer Wärmekapazität kann das Erdreich die Angebotsschwankungen volatiler Erzeuger (z. B. Solarthermie) ausgleichen. Im oberflächennahen Bereich können so bodengestützte Wärmepumpensysteme effizient unterstützt werden.

Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Oberflächennahe Geothermie

Systeme der oberflächennahen Geothermie mit Erdwärmesonden und Wärmepumpen sollen noch effizienter und umweltsicherer werden. Nötig sind:

- **Nachhaltige Untergrundnutzung**
Negative Effekte bei Bau und Betrieb müssen durch Anwendung verlässlicher Erkundungs- und Beobachtungsmethoden, qualifizierter Bauausführung sowie geeigneter Wärmemanagement-konzepte minimiert werden.
- **Systemoptimierung unter- und übertage**
Höhere Betriebssicherheit und insbesondere höhere Arbeitszahlen werden sowohl durch Verbesserung an den Erdwärmesonden als auch in der Systemaus-

legung und Verteilung von Wärme/Kälte in Gebäuden erreicht. Die Kombination regenerativer elektrischer und thermischer Energie mit Wärmepumpen und geothermischen Anlagen ermöglicht effiziente und umweltschonende Wärmeversorgungssysteme; erfordert allerdings optimierte Komponenten und Regelungsstrategien

Aquiferspeicherung von Wärme/Kälte

- **Integration von Wärme- und Kältespeichern**
Das volkswirtschaftlich relevante hohe Speicherpotenzial soll nutzbar gemacht werden. Insbesondere muss aufgrund der sehr langen Be- und Entladungszeiten die Integration in Energieversorgungssysteme verbessert werden.