Hydrothermie und Erdwärmespeicher als Chancen für Quartiere in Thüringen

Dipl.-Geol. Dr. Kersten Roselt & Dipl.-Geol. Dr. Gerold Hesse
JENA-GEOS[®]-Ingenieurbüro GmbH

EnergieWerkStadt eG

Agenda

1 Einführung

2 Geothermie / Hydrothermie

3 Erdwärmespeicher – Grundidee, Funktionsprinzip

4 Speichertypen

5 Erdsonden-Wärmespeicher

6 geologische Voraussetzungen

7 Projektbeispiel

8 Einbindung in Quartierslösungen

Tiefe Geothermie

Teufenbereich:
ab 1000 m

Leistung:
je nach Anlagenart bis zu einigen MW

Mitteltiefe Hydrothermie

Teufenbereich:
400 – 1000 m

Leistung:
50 KW – 2 MW

Konzept Neubau Rudolf-Elle-Krankenhaus Eisenberg

Erdwärme-Sondenfelder

Teufenbereich:
bis 400 m

Leistung:
je nach Teufe und
Sondenanzahl bis
wenige kW

Erdwärmespeicher

- vor ca. 40 Jahren in Schweden
- seit Mitte der 90er Jahre in Deutschland
- 11 Pilotanlagen seit 1996
- Versorgung von Gebäudekomplexen oder ganzen Siedlungen
- Prinzip des Multifunktions-Wärmespeichers

Grundidee

- Speicherung von Wärme über lange Perioden
- Mai bis September – 65 % der eingestrahlten Solarenergie
- Oktober bis April – 65 % hauptsächlichen Wärmeverbrauch (solare Deckungsanteil ca. 7%)

Speichertypen

- Behälter-Wärmespeicher
- Erdbecken-Wärmespeicher
- Erdsonden-Wärmespeicher
- Aquifer-Wärmespeicher

Erdsonden-Wärmespeicher

- nutzen das Gestein im Untergrund
- vertikal oder schräg verlaufende Bohrungen
- fluiddurchflossene Erdwärmesonden
- erwärmtes Fluid erwärmt das umgebende Erdreich
- abgekühltes Fluid entzieht dem Erdreich die Wärme

Geologische Herausforderungen

Subrosion & Erdfälle

Legende

- Zechstein
- Grauer Roet
- Mittlerer Muschelkalk

Aquifer-Wärmespeicher

- nutzen das Wasser von Grundwasserleitern
- Wasserzirkulation zwischen Förder- und Schluckbrunnen
- offenes System, Wirkungsgrad max. 70 %
- erhöhte Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

oberflächennahe Systeme

Legende

Holozän

Auffüllung, anthropogen
qhhy

Auehlm
Schluff, kiesig
qhff

Pleistozän

Terrassenschotter
Sand, kiesig
qwn

Keuper

Ton
km

oberflächennahe Systeme

Legende

Holozän

Auffüllung, anthropogen
qhhy

Auehlm
Schluff, kiesig
qhF

Pleistozän

Terrassenschotter
Sand, kiesig
qwN

Keuper

Ton
km

oberflächennahe Systeme

Legende

Holozän

Auffüllung, anthropogen
qhhy

Auelehm
Schluff, kiesig
qhF

Pleistozän

Terrassenschotter
Sand, kiesig
qwN

Keuper

Ton
km

geologische Voraussetzungen

Legende

- Siedlungsfläche
- Holozän innerhalb Siedlungsfläche
- Pleistozän innerhalb Siedlungsfläche

	Fläche (km ²)	Fläche (%)
Fläche Thüringen	16.171,00	
Siedlungsfläche	1.284,94	100,00
Holozän innerh. Siedlungsfläche	95,62	7,44
Pleistozän innerh. Siedlungsfläche	102,29	7,96

10 0 10 20 30

tiefe Grundwasserleiter

- Nachweise aus Tiefbohrungen:

Muschelkalk

max. 38 °C

Ca-Mg-SO₄ oder Na-Cl-Typ, >10 g/l

- Buntsandstein

10⁻⁸ bis 10⁻⁴ m/s, max. 44,5 °C

Ca-Mg-HCO₃-(SO₄)-Typ, ca. 1 g/l

- Zechstein (Karbonate)

10⁻⁸ bis 10⁻⁷ m/s, max. 47,7 °C

Na-Cl-Typ, z.T. > 100 g/l

- Oberkarbon/Rotliegend

10⁻⁸ bis 10⁻⁷ m/s, max. 99,1 °C

Na-HCO₃-Cl-Typ, 80 bis 200 g/l

- Grundgebirge (Granit)

10⁻¹¹ bis 10⁻⁹ m/s, max. 38,5 °C

Na-Cl-Typ, Sole

Einbindung in Quartierslösungen

POTENZIAL ERNEUERBARE ENERGIEN

TEILTHEMA ÜBERSCHUSS/DEFIZIT WÄRME

Gebäude (Solarthermie) [kWh]

Grundstück (Geothermie) [kWh]

Ressourcen
Klimaschutz
Ökologie
Städtebau
Architektur
Gebäudetechnik

effort
Energieeffizienz vor Ort

Versorgungsgrade

Versorgungsgrad STROM
(Gebäude + Freifläche)

Versorgungsgrad WÄRME
(Gebäude + Freifläche)

SOLARTHERMIE
(Gebäude)

PHOTOVOLTAIK
(Gebäude)

PHOTOVOLTAIK
(Freifläche)

GEOATHERMIE
(Freifläche)

Ressourcen
Klimaschutz
Ökologie
Städtebau
Architektur
Gebäudetechnik

effort
Energieeffizienz vor Ort

Schlüsselmaßnahmen Quartiersumbau

OPTIMIERTE MASSNAHMEKARTE

INITIALE SCHLÜSSELPROJEKTE

Schlüsselprojekt 01:
Variante 1:
 Nutzen des Solarthermiekpotenzials des vorhandenen Gebäudes zur Energieversorgung der Gebäude in der Versorgungseinheit (differierende Energieversorgung mit Solarthermiekpotenzial der möglichen Gebäude innerhalb der Versorgungseinheit abdecken); Gebäudehülle entfernen und für Stellplätze zur Verfügung stellen
Variante 2:
 Abbruch des Gebäudes; das dabei entstehende Geothermiekpotenzial nutzen (differierende Energieversorgung mit Solarthermiekpotenzial der möglichen Gebäude innerhalb der Versorgungseinheit abdecken)

Schlüsselprojekt 02:
 Nutzen des Geothermiekpotenzials als Unterstützung zur Energieversorgung der Versorgungseinheit

Schlüsselprojekt 03:
Variante 1:
 Neubau von Gebäuden mit barrierefreien bzw. altersgerechten Mietwohnungen
Variante 2:
 angepasste Mietwohnungen an den Wohnungsmarkt

Schlüsselprojekt 04:
 Nutzen des Geothermiekpotenzials zur Unterstützung der Energieversorgung des gesamten Quartiers bzw. zur Trocknung des Sanierungsschadens im Schloss

LEGENDE:

Impulsprojekte nach Kategorie

- 1 (3 von 3 möglichen Sanierungsoptionen)
- 2 (2 von 3 möglichen Sanierungsoptionen)
- 3 (1 von 3 möglichen Sanierungsoptionen)
- 4 (nur Sanierung der Gebäudehülle unter 60% Verbesserung des Heizwärmebedarfs)

Überschuss von Solarthermie

- gering
- mittel
- hoch
- Versorgungseinheit
- Schlüsselprojekt

Kategorie	Ersparnis des Heizwärmebedarf um 60%	Erneuerung der Anlagentechnik	Nutzung von Solarthermie
1	■	■	■
2	■	■	■
2	■	■	■
2	■	■	■
3	■	■	■
3	■	■	■
3	■	■	■
4	Ersparnis unter 60%

effort – SUN OF SUSTAINABILITY

PLAN
IST

... der Weg zu Ihrer Energiewende!

Die EnergieWerkStadt® eG bietet komplexe Leistungen aus einer Hand an, mit dem Ziel, zur regionalen Wertschöpfung beizutragen. Für die Umsetzung Ihres Vorhabens steht Ihnen ein unabhängiges, interdisziplinär vernetztes Team zur Verfügung, das Ihnen individuelle und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene kreative Lösungen unter anderem in folgenden Bereichen anbietet:

- Fördermittelakquisition ▪ Beratung + Betreuung
- Finanzierungsberatung ▪ Energiekonzepte ▪ Analysen + Konzeptionen
- Klimaanpassungsstrategien ▪ Potenzialanalysen ▪ Beteiligung + Moderation
- Bedarfsprognosen ▪ Projektentwicklung ▪ Projekte + Prozesse
- Sanierungsmanagement ▪ Beteiligung ▪ Bildung + Information
- Öffentlichkeitsarbeit ▪

www.ENERGIE-WERK-STADT.de

effort
powered by Energieeffizienz vor Ort

Wir erstellen Ihre Quartierskonzepte !

Vielen Dank!

Dipl.-Geol. Dr. Gerold Hesse
& Dipl.-Geol. Dr. Kersten Roselt

JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH

EnergieWerkStadt eG

ENERGIEWERKSTADT®

www.energie-werk-stadt.de