Vorteile und Möglichkeiten Geothermischer Fernwärme in Europa

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

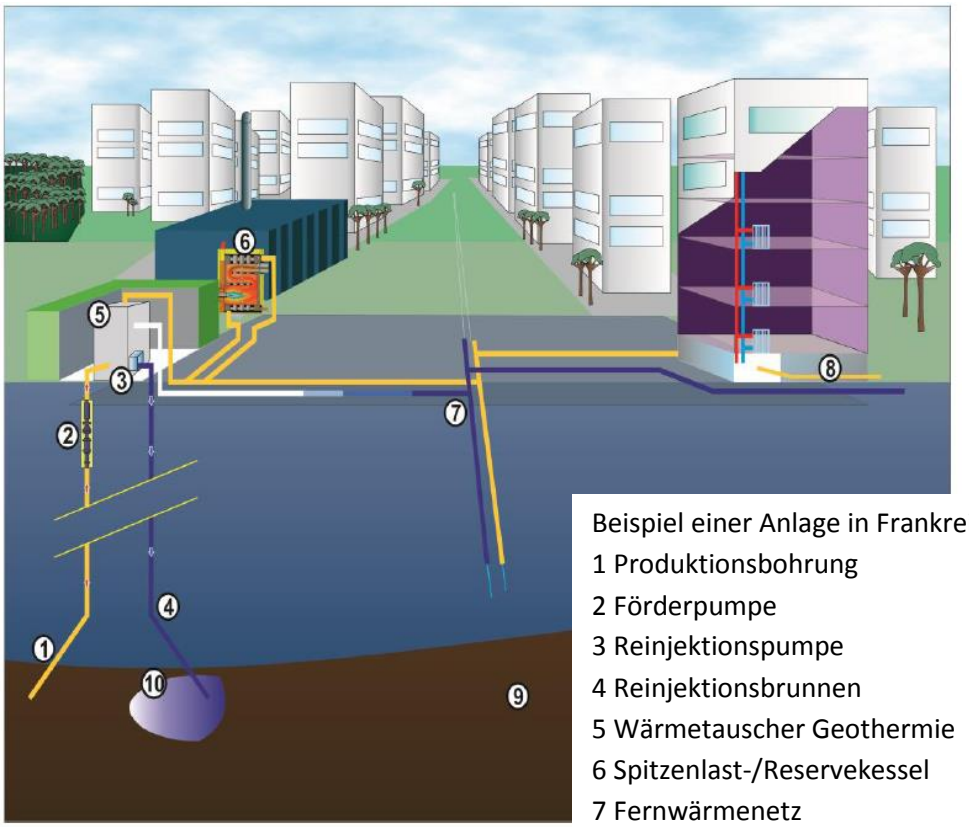
Über Geothermische Fernwärme

Es gibt über 5.000 Fernwärmenetze in Europa, von denen mehr als 240 mit geothermischer Energie versorgt werden. Zuerst wurde geothermische Fernwärme in denjenigen Regionen eingesetzt, die das beste hydrogeothermische Potential boten. Mit neuen Technologien und Konzepten begann eine wachsende Zahl anderer Regionen, geothermische Fernwärmeanlagen zu entwickeln. Solche Anlagen können klein sein (von 0,5 bis 2 MW_{th}) oder größer, mit Leistungen von bis zu 50 MW_{th}. Einige neue Fernwärmesysteme, die weniger tiefe geothermische Ressourcen nutzen, werden durch große Wärmepumpen unterstützt.

Viele geothermische Fernwärmesysteme basieren auf günstigen geothermischen Bedingungen mit hoher Enthalpie und auf dem Doubletten-Konzept für die Nutzung der Ressource. Moderne Doublettenkonzepte sehen zwei Bohrungen vor, die von einer Bohrplattform aus abgelenkt niedergebracht werden, wovon eine der Förderung (Produktion) und eine der Wiedereinleitung (Reinjektion) dient. Die Förderung des geothermischen Fluids wird üblicherweise durch eine Förderpumpe sichergestellt.

Der Bau geothermischer Fernwärmeanlagen in Gebieten mit hoher Bebauungsdichte erhöht die Wirtschaftlichkeit, da sowohl die Ressource wie auch die Nachfrage in räumlicher Nähe zueinander stehen müssen. Eine Herausforderung in der aktuellen wirtschaftlichen Krise in Europa stellt die Finanzierung und Entwicklung neuer Fernwärme-Infrastruktur da. Umbau und Anpassung bestehender Netze ist daher eine Alternative, um den Markt für geothermische Fernwärme zu entwickeln.

Die wesentlichen Vorteile geothermischer Heizung und Kühlung sind die Bereitstellung lokaler, grundlastfähiger und flexibler Erneuerbarer Energie, die Diversifizierung des Energiemixes und ein Schutz gegen volatile und meist steigende Preise für fossile Energieträger. Die Nutzung geothermischer Ressourcen kann für die Länder durch Steuern, Förderabgaben, Technologieexport und Arbeitsplätze auch wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven eröffnen.



Beispiel einer Anlage in Frankreich:
1 Produktionsbohrung
2 Förderpumpe
3 Reinjektionspumpe
4 Reinjektionsbrunnen
5 Wärmetauscher Geothermie
6 Spitzenlast-/Reservekessel
7 Fernwärmenetz
8 Übergabestation
9 Geothermisches Reservoir
10 Abkühlungszone

Der Markt für geothermische Fernwärme

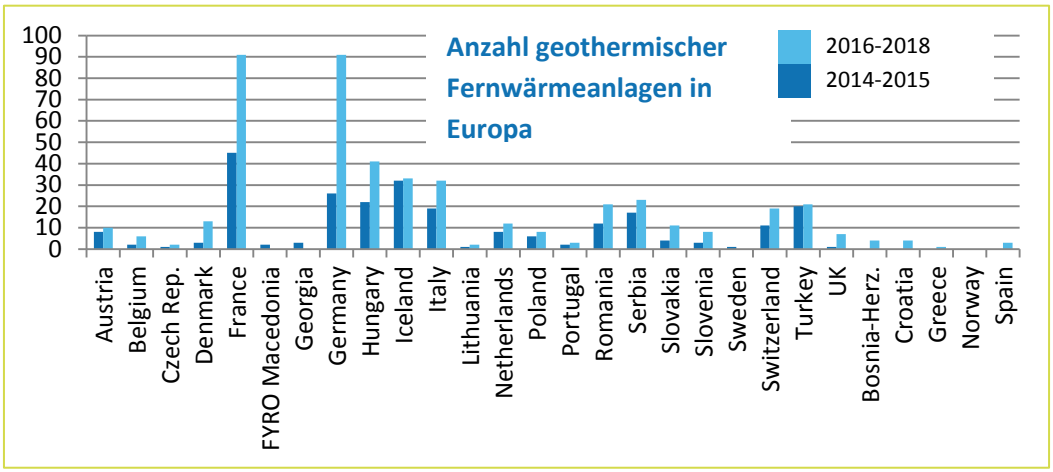
Für geothermische Fernwärme in Europe zu werben und ihre Etablierung auf dem Markt zu erleichtern ist eine wichtige Aufgabe. Die hier bereits vorhandenen über 240 geothermischen Fernwärmeanlagen haben insgesamt eine installierte Leistung von mehr als 4.3 GW_{th} und eine jährliche Wärmeproduktion von rund 12900 GWh.

Der Markt für geothermische Fernwärme in Europa kann in drei Segmente geteilt werden:

Etablierte Märkte. Einige europäischer Länder haben bereits eine lange Tradition in geothermischer Fernwärme und haben sich ehrgeizige Ziele für das Jahr 2020 gesetzt; dazu gehören Deutschland, Frankreich, Italien und Ungarn. Um diese Ziele zu erreichen, sind vereinfachte Verfahren und höhere Finanzmittel erforderlich.

Märkte im Übergang. Es gibt verschiedene ost- und zentraleuropäische Länder wie Polen, Rumänien und die Slowakische Republik, in denen geothermische Fernwärmeanlagen installiert sind. Das Potential ist aber sehr viel größer.

Neue Märkte. Eine dritte Gruppe von EU-Staaten umfasst diejenigen, die momentan ihre ersten geothermischen Fernwärmeanlagen entwickeln, so wie Dänemark, Großbritannien, Irland und die Niederlande (in Dänemark gibt es allerdings bereits seit 1984 eine einzelne Anlage, in Thisted). Es gibt keine Tradition in geothermischer Fernwärme, und so müssen die Rahmenbedingungen für den Markt erst geschaffen werden. In einigen ost- und zentraleuropäische Ländern, darunter Bulgarien, Slowenien und die Tschechische Republik, müssen die Entscheidungsträger erst überzeugt und ein geeignetes rechtliches Umfeld sowie die nötigen Marktbedingungen für geothermische Fernwärme geschaffen werden.



Wachstum ermöglichen

Das Potential der tiefen Geothermie ist bedeutend; dennoch ist geothermische Fernwärmetechnologie noch nicht weit verbreitet. Drei Schlüsselthemen zur Verbesserung dieser Situation wurden identifiziert:

- **Beseitigung rechtlicher and administrativer Hindernisse, vereinfachte Verfahren.**
- **Entwicklung innovativer Finanzierungsmodelle für kapitalintensive geothermische Fernwärmeprojekte.**
- **Informationen für Fachleute und Entscheider bei regionalen und lokalen Behörden, um sie mit den technischen Grundlagen zur Bewilligung und Unterstützung von Projekten zu versorgen.**

Weiterhin ist es erforderlich, **gleiche Marktchancen** zu schaffen, indem Preise für fossile Energieträger nicht gestützt und Treibhausgasemissionen auch im Wärmesektor entsprechend besteuert werden.

Das Projekt GeoDH (2011-2014) befasst sich mit diesen Aufgaben und bezieht verschiedene Akteure ein, darunter:

- **Strategieentwickler und Entscheidungsträger in Nationalen Regierungen und Behörden**, um ihnen das Potential dieser Technologie bewusst zu machen
- **Entscheidungsträger in städtischen und lokalen Behörden**, um bessere rechtliche Rahmenbedingungen auf lokaler Ebene zu erhalten und Verfahren zu vereinfachen
- **Banken, potentielle Investoren und andere Marktakteure**, um für Investitionen in diesem Sektor zu werben

Regulierung

In Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und der in der Fernwärme aktiven Privatwirtschaft hat das GeoDH-Projekt einige wichtige Empfehlungen für die Regulierung Geothermischer Fernwärme in Europa erarbeitet:

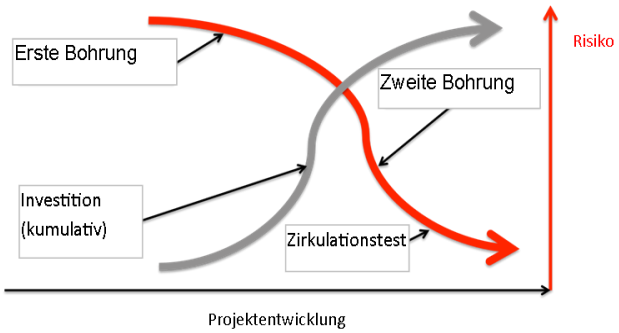
- Nationale und lokale Regeln müssen eine Definition zu geothermischer Energie und ähnlichen Begriffen enthalten, in Übereinstimmung mit Direktive 2009/28/EU.
- Besitzrechte sollten garantiert sein.
- Verwaltungsvorgänge für geothermische Genehmigungen müssen auf den Zweck abgestimmt sein.
- Die Regeln für Autorisierungen und Genehmigungen müssen angepasst und einfach sein, und auf die regionale (oder, falls angebracht, lokale) Ebene übertragen werden. Das Verwaltungsverfahren muss so weit wie möglich reduziert werden.
- Regelungen für Fernwärme sollten so dezentralisiert wie möglich umgesetzt werden, um an den lokalen Kontext angepasst werden zu können, und sie sollten einen verpflichtenden Mindestanteil an Energie aus erneuerbaren Quellen fordern, in Übereinstimmung mit Artikel 13 §3 der Direktive 2009/28/EU.
- Die Zuständigkeit für geothermische Genehmigungen sollte an nur einer einzigen Behörde konzentriert werden.
- Informationen zu für geothermische Fernwärmenutzung geeigneten geothermischen Ressourcen sollten verfügbar und einfach zu finden sein.
- Geothermische Fernwärme sollte in nationale, regionale und lokale Energieplanungen und –strategien einbezogen werden.
- Politische Entscheider und relevante Mitarbeiter im Öffentlichen Dienst sollten über geothermische Energie sehr gut informiert sein.
- Mitarbeiter in Firmen zur Technik und Energiedienstleistung sollten in geothermischen Technologien fortgebildet werden.
- Die Öffentlichkeit sollte bei geothermischen Fernwärmeprojekten informiert und gehört werden, um die öffentliche Akzeptanz zu unterstützen.
- Die Gesetzgebung sollte zum Ziel haben, die Umwelt zu schützen und Prioritäten für die Untergrundnutzung zu setzen. Dabei sollte geothermischer Energie eine Priorität über andere Nutzungen wie z.B. unkonventionelle fossile Energien, CO_2-Einlagerung oder nukleare Abfallentsorgung gegeben werden.

Finanzierung

Ein geothermisches Fernwärmeprojekt basiert auf der erwarteten Wärmemenge, die aus dem Untergrund gewonnen werden kann, und einer Analyse des Wärmebedarfs. Die Abschätzung von Kosten und Ertrag gilt jeweils nur für dieses einzelne Projekt.

Bei einem geothermischen Fernwärmeprojekt sind sowohl das Risiko als auch der Investitionsaufwand in den frühen Projektphasen konzentriert; die tatsächliche Existenz und Qualität der geothermischen Ressource kann nur nach Beendigung der ersten Bohrung nachgewiesen werden. Mit dem weiteren Projektfortschritt verflachen die beiden Kurven für Risiko und Investitionen, wenn auch das langfristige Risiko des Nachlassens der Ressource im Lauf der Zeit verbleibt.

Dieses spezielle Risikoprofil und der konzentrierte Kapitalbedarf, zusammen mit einem generellen Mangel an Bewusstsein und Verständnis, sind Herausforderungen bei der Finanzierung geothermischer Fernwärmeprojekte. Die Bewertungen von Kosten und Ressource werden mit fortschreitender Entwicklung geothermischer Fernwärme besser werden, die Projekte aber immer ein gewisses Risiko beinhalten. Daher sind spezielle Finanzierungswerkzeuge erforderlich.



Versicherung

Erste Explorationsarbeiten liefern wichtige Angaben zum geothermischen Potential, bevor die erste Bohrung erfolgt; dennoch bleibt ein “geologisches Risiko” (Fündigkeitsrisiko) bestehen und kann die Finanzierbarkeit des Projekts gefährden. Dieses geologische Risiko kann darin bestehen, dass keine ausreichende Ressource angetroffen wird (kurzfristig), oder dass die Ressource im Lauf der Zeit nachlässt (langfristig). Das geologische Risiko ist ein in ganz Europa anzutreffendes Problem, dennoch kennen nur einige Länder (Deutschland, Frankreich, Island, die Niederlande und die Schweiz) entsprechende Absicherungsprogramme.

Solide Projektplanung und Risikomanagement sind daher entscheidende Elemente in der Projektentwicklung und müssen im frühest möglichen Stadium eingesetzt werden.

Risikomanagement bedeutet nicht zwangsläufig die Ausschaltung von Risiken, sondern eher deren systematische Einbeziehung und Beseitigung. Manche Risiken können auf Dritte übertragen werden, durch Versicherungen (öffentliche oder private) oder durch (rückzahlbare) Zuschüsse.

Investitionen

Geothermische Fernwärmesysteme sind investitionsintensiv (CAPEX). Die wesentlichen Kosten werden durch die Anfangsinvestitionen in Produktions- und Injektionsbohrungen, Unterwasserpumpen, obertägige Pumpen, Rohrleitungen, Verteilnetze, Anlagen für Überwachung und Steuerung, Spitzenlastversorgung und Speichertanks verursacht. Die Betriebsausgaben (OPEX) sind dagegen niedriger als in konventionellen Anlagen, sie bestehen vor allem aus dem Energiebedarf für Pumpen und aus Kosten für Wartung, Betrieb und Steuerung.

Die Wirtschaftlichkeit der Anlagen hängt von der thermischen Lastdichte ab, d.h. dem Wärmebedarf pro Fläche. Wirtschaftliche Vorteile lassen sich aus der Kombination von Heizen und Kühlen erzielen, da der resultierende Lastfaktor (Betriebsstunden) höher als im reinen Heizbetrieb ist und die spezifischen Energiepreise daher geringer.

Erzeugungskosten und Verkaufspreise liegen meist bei rund 60 €/MWh thermisch, mit einer Bandbreite von etwa 20 bis 80 €/MWh thermisch. Dies hängt von lokalen Gegebenheiten ab (hoher/niedriger Wärmefluss, flach-/tiefliegende Ressource), von sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen, und von der Preisgestaltung (kWh oder m^3 an Warmwasser).

Potenzial

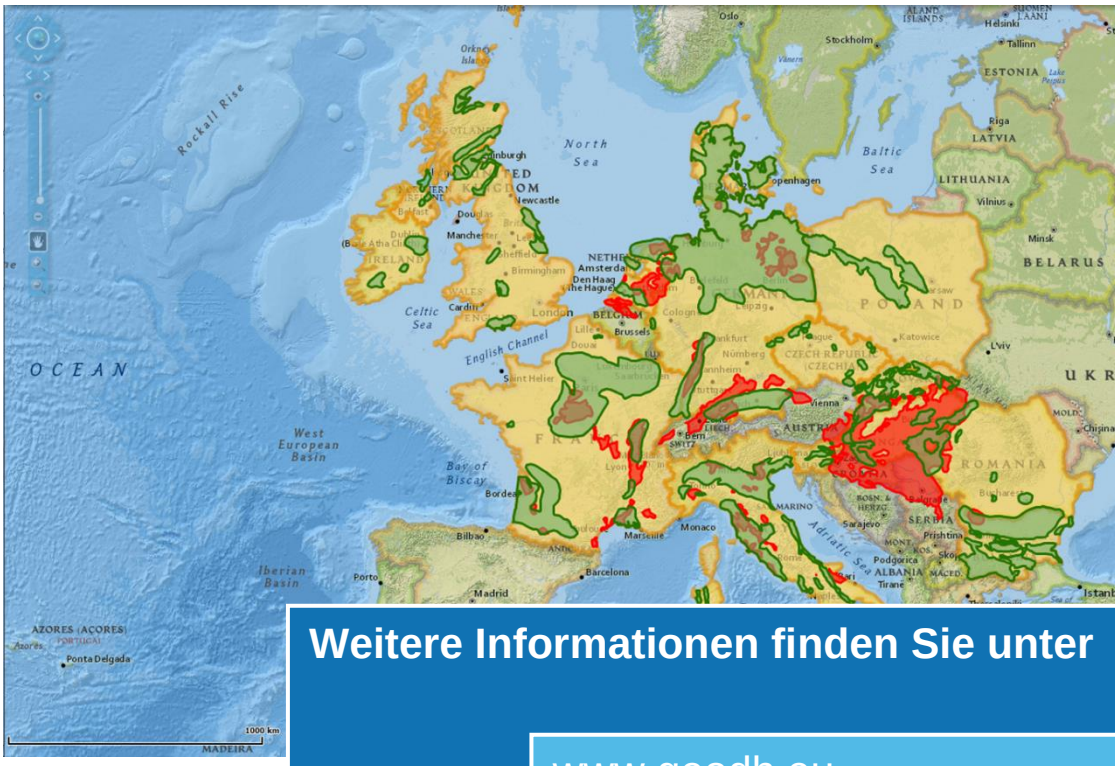
Mehr als ein Viertel der Bevölkerung in der EU lebt in Gebieten, die für geothermische Fernwärme direkt geeignet sind. Es existiert ein großes Potenzial, mit in Betrieb befindlichen geothermischen Fernwärmeanlagen in 22 europäischen Staaten; geothermische Wärmeproduktion hat ihre Wurzeln in Europa.

Das geothermische Potenzial ist in einigen EU Mitgliedsstaaten in den Aktionsplänen für Erneuerbare Energien berücksichtigt. Das tatsächliche Potenzial ist aber bedeutend größer. Um das Bewusstsein hierfür zu stärken, hat das Projekt GEODH erstmals das Potenzial für Europa ermittelt und in einer interaktiven Karte des geothermischen Potenzials dargestellt.

Aus der Karte können wir erkennen, dass:

- **geothermische Fernwärme überall entwickelt werden kann;**
- **geothermische Fernwärme bei existierenden Fernwärmeanlagen während Erweiterungen oder Sanierungen hinzugefügt werde kann, wobei fossile Energieträger ersetzt werden;**
- **neue geothermische Fernwärmesysteme in vielen Regionen Europas zu wettbewerbsfähigen Kosten erstellt warden können;**
- **das Pannonische Becken von besonderem Interesse ist, wenn die mögliche Entwicklung in Zentral- und Osteuropa betrachtet wird.**

Nach Angaben von Eurostat, kommen etwa je ein Drittel der EU-Importe von Rohöl (34.5%) und Erdgas (31.5%) im Jahr 2010 aus Russland. 75% des Erdgases wird zu Heizzwecken verwendet (2/3 in Haushalten und 1/3 in der Industrie). Geothermische Fernwärme hat das Potenzial, einen bedeutenden Teil davon zu ersetzen.



Weitere Informationen finden Sie unter

www.geodh.eu

Partner

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autoren. Er gibt nicht unbedingt die Auffassung der Europäischen Union wieder. Weder EASME noch die Europäische Kommission sind für jedweden Gebrauch, der mit den hier enthaltenen Informationen gemacht warden kann, verantwortlich.

Photos:
Titel: EGEC, Danish Geothermal District Heating
S.1: GPC IP
S.3: Danish Geothermal District Heating, EGEC