

– ÖKOVISION USEDOM – GEOTHERMISCHE FERNWÄRME FÜR DIE KAISERBÄDER

S.-U. Schulz

DISA energy GmbH, Am Theresenhof 3, D-15834 Rangsdorf, info@disa-energy.de

Schlüsselwörter:

Tiefe Geothermie, Wärmenetz, Erneuerbare Energien,
deep geothermal energy, district heating, renewable energies

Zusammenfassung:

Die DISA energy GmbH aus Rangsdorf bei Berlin plant und errichtet am Standort der Kaiserbäder auf der Insel Usedom ein geothermisch gespeistes Fernwärmenetz zur Versorgung der Gemeinde mit Energie für die Raumheizung sowie für die Bereitstellung von Warmwasser. Als Wärmeerzeuger dienen drei hydrothermale Bohrungsdubletten (je eine in Heringsdorf, Bansin und Ahlbeck). In der geothermischen Zentrale (GTZ) wird dem aus dem Untergrund (bei ca. 1.900 m Tiefe) geförderten Tiefenwasser zunächst seine Wärme entzogen. Diese wird auf das zu errichtende Wärmenetz aufgegeben. Die abgekühlte Sole wird über die zweite Bohrung direkt in den Untergrund re-injiziert. Es steht eine geothermische Anschlussleistung von ca. 4 MW je Dublette zur Verfügung. Mit der geothermischen Fernwärme beginnt die weit reichende Ablösung der fossilen Brennstoffe Erdgas und Erdöl am Standort und sorgt so für eine nachhaltige und Ressourcen schonende Wärmeversorgung aus heimischer Quelle.

DISA energy GmbH from Rangsdorf (near Berlin) is currently planning and realizing an geothermal ‘fired’ district heating (DH) system at the location called ‘Kaiserbäder’ at the isle of Usedom. It focuses on the supply of the community with energy for space heating and hot water creation. The heat producers are three hydrothermal doublets (each within Heringsdorf, Bansin and Ahlbeck). Within the geothermal central station the heat is extracted from the underground fluid that will be produced from app. 1.900 m depth. This heat is further feeded to the district heating grid, while the cooled brine will be re-injected into the underground through the second well. A geothermal load of app. 4 MW per doublet will be available. The geothermal DH introduces the displacement of the fossil fuels natural gas and oil at the location as well as it leads to a sustainable and resource saving heat supply from a domestic source

1 Einleitung

Die DISA energy GmbH aus Rangsdorf bei Berlin verfügt über mehr als 10 Jahre Erfahrung in der Projektentwicklung und –umsetzung im Feld der erneuerbaren Energien. Ursprünglich im Bereich der Windkraft angesiedelt, wird seit über 6 Jahren auch auf dem Sektor Geothermie erfolgreich entwickelt.

In diesem Kontext steht auch das hier vorgestellte Projekt „Ökoviision Usedom – Geothermische Fernwärme für die Kaiserbäder“. Es ist das Ziel, die fossilen Energieträger Erdgas und Erdöl abzulösen, welche hier hauptsächlich für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Damit entsteht eine langfristig sichere und nachhaltige Energieversorgung aus heimischer Quelle, unabhängig von den Turbulenzen am Markt für konventionelle Brennstoffe. Darüber hinaus wird für eine stabile Reduzierung der mit der Wärmeversorgung verbundenen CO₂-Emissionen gesorgt. Dieses sorgt neben den wirtschaftlichen Vorteilen, die sich bis auf die Entwicklung des Preisniveaus und damit bis in den internationalen Tourismuswettbewerb durchpausen, für eine maßgebliche Aufwertung des Standorts als Seebad und Luftkurort.

2 Geologische Verhältnisse

Die Insel Usedom ist Teil des NE-Deutschen Beckens und befindet sich an dessen nördlichem Rand. Die wichtigsten geologischen Strukturen sind NW-SE orientiert. Parallel dieser Strukturen sind die geologischen Verhältnisse häufig vergleichbar, was auch im vorliegenden Projekt der Fall

ist. Nicht zuletzt deshalb ist die Datengrundlage für eine fundierte Bewertung der Höffigkeit des Standortes als sehr gut zu bezeichnen. Die Auswertung der Daten von insgesamt mehr als 50 Tiefbohrungen, seismischen Profilen und Kernuntersuchungen zeichnet ein sehr genaues Bild von den Verhältnisse im Untergrund. [1]

Als geothermischer Nutzhorizont wurde der Detfurth-Sandstein, eine Schicht des Mittleren Buntsandsteins aus der germanischen Trias, identifiziert. Es wird von einer Gebirgstemperatur zwischen 65 und 70 °C sowie einem Produktionsindex von bis zu 120 m³/h·MPa ausgegangen. Die zur Förderung anstehenden Tiefenwässer sind stark mineralisiert, weshalb zum einen eine baldige Re-Injektion nach dem Wärmeentzug (s. u.) notwendig, zum anderen aber auch eine balneologische Nutzung der Sole möglich ist. [1]

3 Technologie

Die Erschließung der Lagerstätte erfolgt mit Hilfe zweier konventioneller, abgelenkter Tiefbohrungen, der hydrothermalen Dublette. Der Wärmeübergang von der Sole auf das Heiznetz erfolgt in der geothermischen Zentrale (GTZ). Das Heiznetz dient als Verteilungsstruktur, um die Energie von der Zentrale zu den Abnehmern zu transportieren.

3.1 Bohrungen

Die Bohrungen werden im Rotray-Spülbohrverfahren abgeteuft. Die hydrothermale Dublette besteht aus zwei doppelt abgelenkten Bohrungen (Abb. 1), die von einem Bohrplatz aus auf eine vertikale Tiefe von ca. 1.900 m niedergebracht werden.

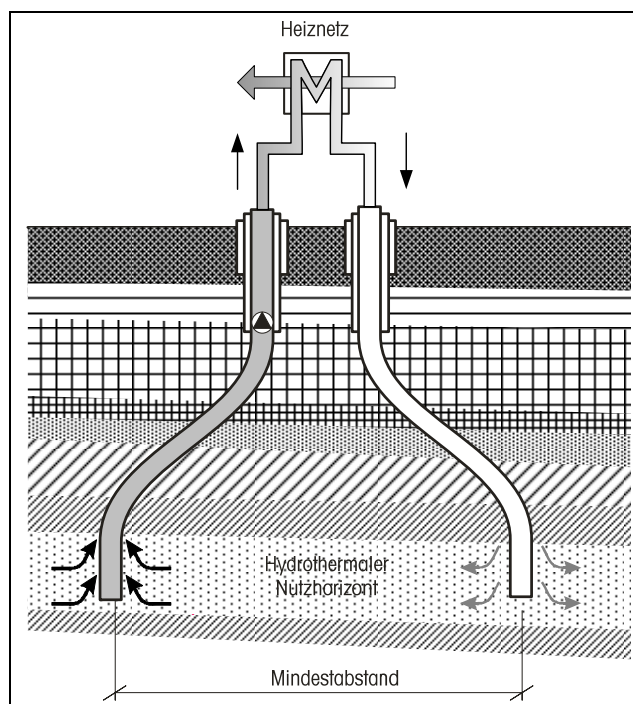


Abb. 1: Schema einer hydrothermalen Dublette

Durch die Produktionssonde (Abb. 1 links) wird das Thermalwasser aus dem Nutzhorizont an die Tagesoberfläche gepumpt. Dort wird ihm in der geothermischen Zentrale (s. u.) die gespeicherte Wärme entzogen, bevor es durch die Injektionssonde (Abb. 1 rechts) zurück in die Trägerformation gepresst wird. Dies stellt zum einen sicher, dass es in der Volumenbilanz des in-situ vorhandenen Thermalwassers kein Defizit gibt.

Zum anderen wird auf diese Weise gewährleistet, dass das hoch mineralisierte Fluid nicht länger als nötig an der Oberfläche verbleibt.

Der untertägige Mindestabstand ist so ausgelegt, dass kein thermischer Kurzschluss entstehen kann. Die Planungen gehen von einer Temperaturdifferenz von 1 K in 30 Jahren am Fuß der Förderbohrung aus.

3.2 Geothermische Zentrale

Die geothermische Zentrale (GTZ) stellt die Schnittstelle zwischen untertägiger Wärmequelle und Heiznetz dar. Hier erfolgt, wie oben angesprochen, die Übertragung der Wärme vom Thermalwasserkreislauf auf das Verteilungssystem sowie die bedarfsgeführte Anhebung der Heizwassertemperatur von ca. 65 °C Fördertemperatur auf ca. 80 °C Netzvorlauftemperatur. Dafür kommt nach aktuellem Planungsstand eine Kompressionswärmepumpe zur Anwendung, welche neben der Anhebung des Temperaturniveaus im Netzvorlauf gleichzeitig für eine Absenkung der Netzurücklauftemperatur und damit für eine noch bessere Effizienz der Anlage sorgt. Aus dem beigefügten Schaltschema (Abb. 2) gehen ferner ein BHKW zur Eigenstromversorgung und ebenfalls Erhöhung der Netzvorlauftemperatur sowie zentrale Spitzenlastkessel (finale Ausbaustufe) hervor.

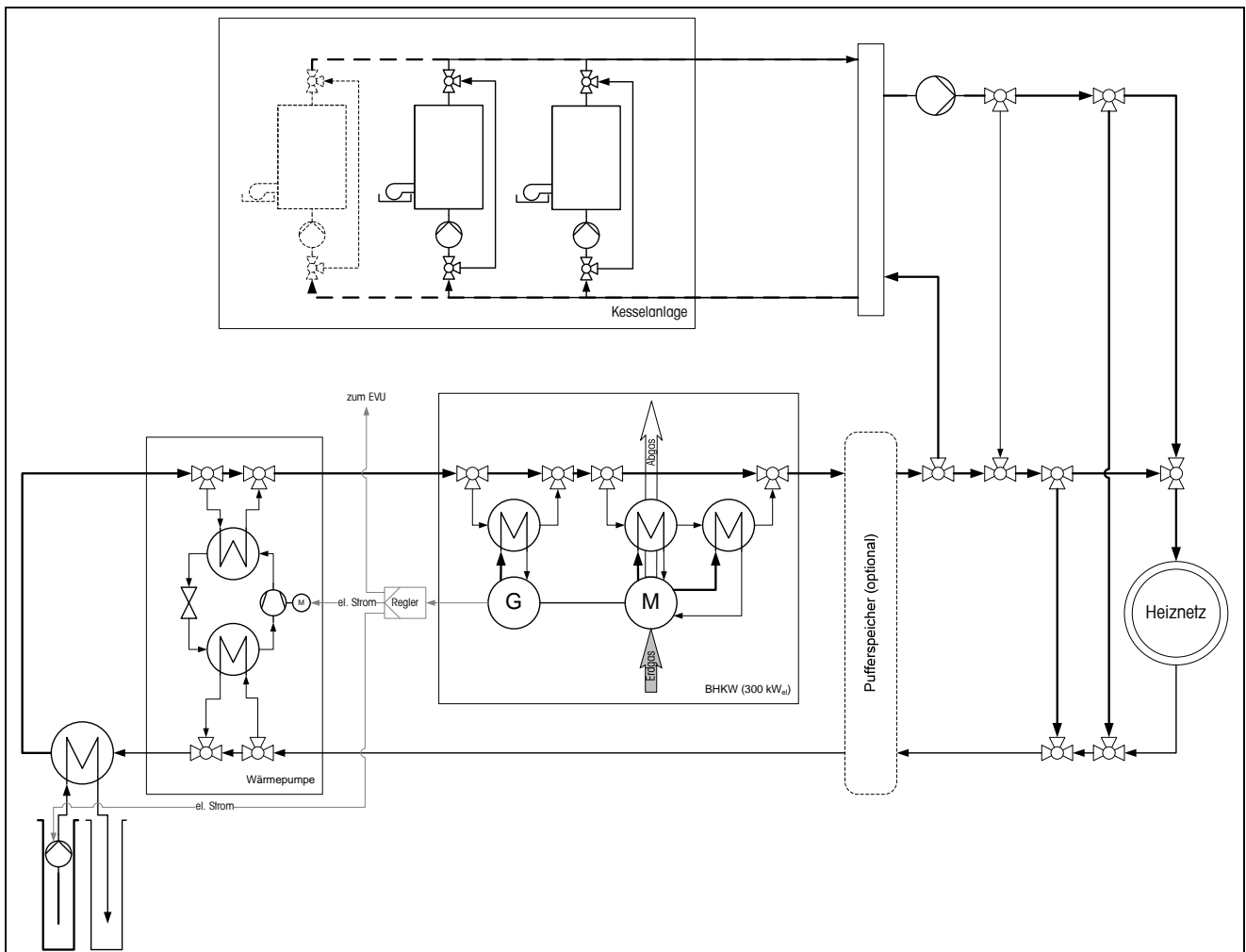


Abb. 2: Schaltschema der geothermischen Zentrale

In der ersten Ausbaustufe erfolgt die Versorgung der Abnehmer mit Grund- und Mittellastwärme, das heißt, die erforderlichen Spitzenlasten werden durch die beim Abnehmer zunächst verbleibenden Kesselanlagen geliefert. Dies gilt auch für die notwendigen Redundanzen. Im Laufe der Zeit, insbesondere, wenn diese Bestandsanlagen das Ende Ihrer Lebensdauer erreicht haben werden, ist der Übergang zu einer zentralen Vollversorgung vorgesehen.

3.3 Heiznetz

Die geothermische Erschließung der Kaiserbäder mit den drei Ortsteilen Heringsdorf, Bansin und Ahlbeck ist in drei Phasen geplant. Ausgehend von Bau und Errichtung der Dublette nebst GTZ und Heiznetz in Heringsdorf werden in der zweiten Phase analog Bansin und drittens Ahlbeck erschlossen. Abschließend werden die drei Ortsnetze zu einem Erdwärmeringnetz miteinander verbunden, um auf diese Weise weitere Redundanzen darstellen zu können und gegebenenfalls für Versorgungsausgleich zwischen den Teilnetzen zu sorgen. [2]

Basis für die Planungen ist ein detailliertes Wärmekataster, welches alle relevanten Daten der einzelnen Abnehmer ortsbezogen verwaltet. Auf diese Weise sind sehr schnell Abnahmekonzentrationen bzw. Ortsbereiche mit geringerer Versorgungsdichte auflösbar. Dies ermöglicht eine bedarfsgerechte Auslegung der verschiedenen Netzteile sowohl hinsichtlich der Rohrdurchmesser und damit der hydraulischen Netzparameter als auch mit Blick auf die notwendigen Baumaßnahmen und Oberflächeneingriffe.

4 Vorteile Geothermischer Fernwärmeversorgung

Die im Rahmen des beschriebenen Projektes genutzte Erdwärme steht langfristig jederzeit, d. h. jahres- bzw. tageszeitunabhängig, sowie unabhängig von jedweder Witterung zur Verfügung. Sie ist damit ständig und kontinuierlich verfügbar, was sie als Energiequelle zur Deckung der Grundlast ausweist und qualifiziert.

Beim Abnehmer kommt sie in Form von Fernwärme (als heißes Wasser) komfortabel und ungefährlich ohne Gerüche und Abgase an.

Die mit der Produktion der geothermischen Grundlast-Fernwärme verbundenen CO₂-Emissionen beschränken sich auf ein Minimum. Es werden pro Dublette ca. 5.000 bis 5.500 t CO₂-Emissionen jährlich vermieden.

Die bereits langfristige Verfügbarkeit der Energiequelle Erdwärme sorgt aufgrund der mit ihr verbundenen Entkoppelung der Heizenergieversorgung von den Entwicklungen auf den Märkten für fossile Energieträger für eine ebenso langfristige Preisstabilität und eine gewisse Marktautonomie. Schließlich erfolgt die Wärmeproduktion aus heimischer und erneuerbarer Quelle.

Das vergleichsweise niedrige Temperaturniveau der geothermischen Fernwärmeversorgung führt mittelfristig zu einer Anpassung der vorhandenen Heizungssysteme, was mit einer Erhöhung des Grundlastanteils einhergeht, der aus Geothermie gedeckt wird. Dies sorgt für eine nachhaltige Verbesserung der Energieeffizienz und garantiert einen langfristig hohen Anschlussgrad.

Da die geothermische Fernwärme die Kriterien des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) erfüllt, ist sie auch und besonders im Neubaubereich attraktiv, was die oben beschriebenen Vorteile und mittelfristigen Effekte nochmals verstärkt.

5 Quellenangaben/Referenzen

- [1] M. Wolfram et. al. (2005), Geologische Kenntnisstandsanalyse für die Machbarkeit einer geothermischen Nutzung in Ost-Usedom (Mecklenburg-Vorpommern), Projektbericht, unveröffentlicht
- [2] DISA energy GmbH, Geothermie Neubrandenburg GmbH (2009), Kaiserbäder Usedom, Schlussbericht zum BMU-geförderten Forschungsprojekt 0327604