

## Das Geothermieprojekt Taufkirchen I – GÜ liefert schlüsselfertige Geothermieanlage

TEXT: Curd Bems

In Taufkirchen südlich von München entsteht gerade das modernste geothermische wärmegeführte Stromkraftwerk in Deutschland. 40 MW Anschlussleistung an zwei bereits bestehende Fernwärmenetze, ein 4.3 MW Stromkraftwerk (Kalina Technologie) sowie ein enger Zeitplan stellen eine große Herausforderung für den Generalübernehmer (GÜ) Exorka und den Vorhabensträger GeoEnergie Taufkirchen dar.

### Das Projekt und seine Partner

Im Mai 2010 übernahm die zur Geysir Europe Gruppe gehörende Projektgesellschaft GeoEnergie Taufkirchen GmbH & Co. KG zu 100% das Claim »Taufkirchen«. Im Dezember 2010 lag die Genehmigung für den Bau des Bohrplatzes vor und ein Generalübernehmer – die Exorka GmbH aus Grünwald – erhielt den Auftrag, ein schlüsselfertiges Geothermieheizkraftwerk inkl. der Brunnenanlage, bestehend aus mindestens zwei Tiefbohrungen mit jeweils über 4.000 m, zu erstellen. Im Juni 2011 wurde mit der ersten Bohrung begonnen, die im November 2011 erfolgreich beendet wurde. In 4.258,5 m wurde ein Reservoir erschlossen, welches die Entnahme von bis zu 120 l/s Thermalwasser mit einer Temperatur von ca. 135 °C erlaubt. Gegenwärtig

wird die zweite Bohrung ausgeführt. Mittlerweile liegt das Einvernehmen der Gemeinde zum Bau des Geothermieheizkraftwerkes vor, so dass voraussichtlich nach Durchführung der zweiten Bohrung mit dem Bau der obertägigen Energiezentrale begonnen werden kann. Im August 2013 soll das erste Mal Strom eingespeist und im Herbst 2013 mit der Versorgung von Fernwärme der Gemeinden Taufkirchen und Oberhaching begonnen werden. Das Projekt wird maßgeblich finanziert von

der Geysir Europe Gruppe, der AXPO AG, einem Schweizer Energiekonzern sowie den Gemeindewerken Oberhaching GmbH als lokaler Investor und künftiger Wärmekunde. Als Generalübernehmer wurde die Exorka GmbH ausgewählt, da diese über langjährige Erfahrung im Bereich der geothermischen Projektentwicklung sowie Anla-

genplanung verfügt. Mit dem Mutterkonzern, der Daldrup & Söhne AG, wurde ein einmaliges Leistungspaket geschmürt bestehend aus Bohrungen zum Festpreis, einem Kraftwerk zum Festpreis inkl. einem Garantiepaket für Leistung und Verfügbarkeit der Stromerzeugungsanlage sowie einem garantierten Fertigstellungstermin.

### Das Energiekonzept

Eine echte Herausforderung für die Anlagenplaner bestand darin, die thermische Energie optimal in Strom und Wärme umzuwandeln. Dazu wurden die 20 kommenden Betriebsjahre in jeweils 13 Lastfälle pro Jahr zerlegt und anschließend mit der Software IPSEpro simuliert. Die Anforderungen der Netzbetreiber waren sehr unterschiedlich (siehe Tabelle 1):

Netzabschnitt	Taufkirchen	Oberhaching	
Vorlauftemperatur			
	Winter	115 °C	110 °C
	Sommer	115 °C	85 °C
Rücklauftemperatur			
	Winter	70 °C	65 °C
	Sommer	70 °C	55 °C
Anschlußleistung	19,8 MW	20 MW	
Wärmebedarf im 1. Jahr	21.000 MWh	40.000 MWh	
Wärmebedarf 2021	21.000 MWh	84.000 MWh	

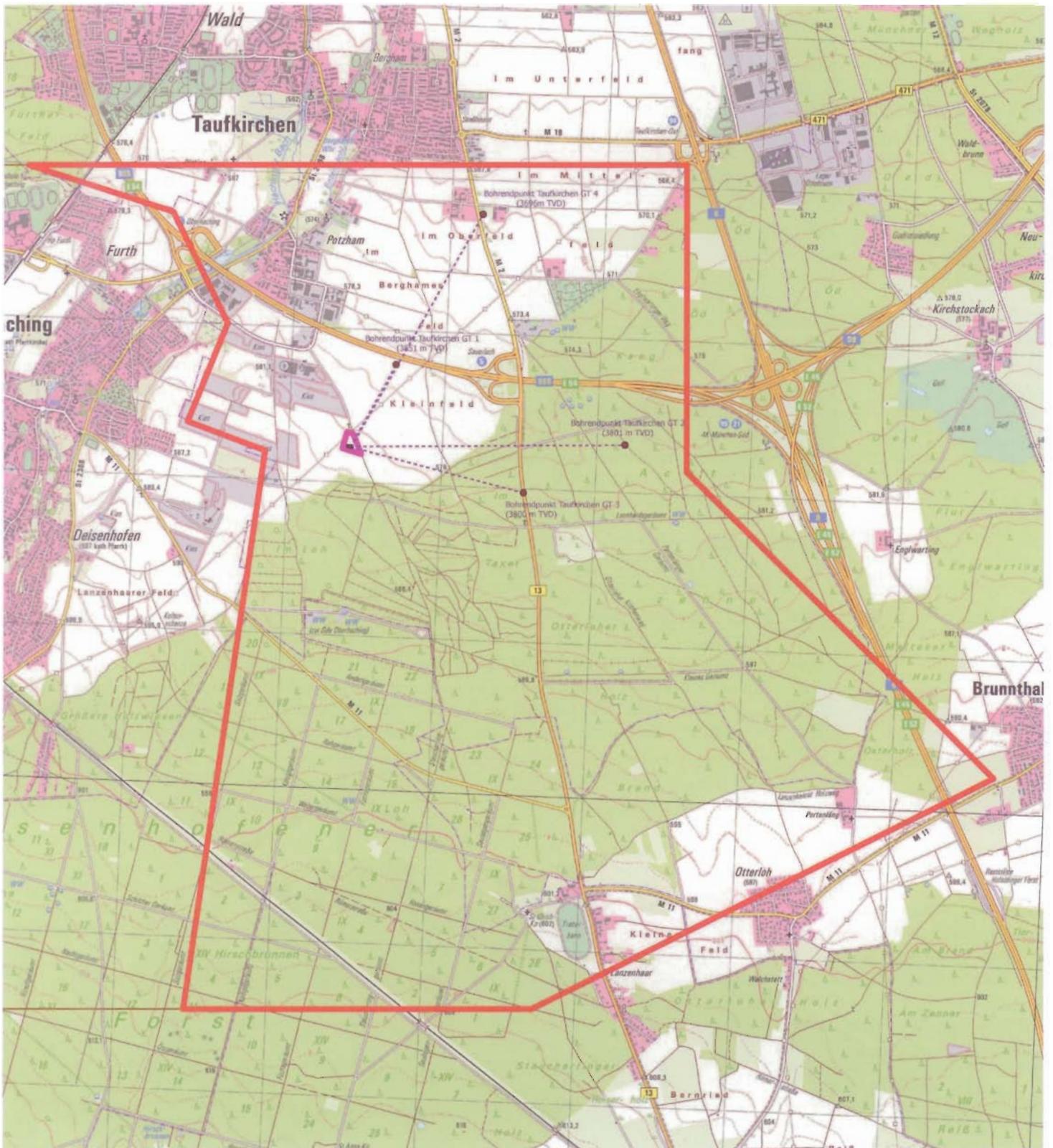
Tabelle 1

Anschließend wurde verglichen, welcher Prozess (ORC oder KALINA) am besten geeignet ist, sich den ändernden Anforderungen anzupassen. Die Wahl fiel auf ein Kalina System. Ein Grund dafür war, dass das Teillastverhalten des Kalina-systems vorteilhafter ist als in vergleichbaren Prozessen (28% - 115 %). Der geringe Eigen-



**Curd Bems**

ist Mitglied der Geschäftsführung der GeoEnergie Taufkirchen GmbH & Co. KG und forscht unter anderem an den vom BMU geförderten Projekten zur Nutzung von EGS in Mauerstetten/Allgäu sowie Entwicklung modular aufgebauter Binärkraftwerke.



**Legende**

- 'Bohransatzpunkte\_Taufkirchen
- 'Bohrpunkte\_Taufkirchen
- Bohrpfade Taufkirchen GT1 bis GT4
- Bohrplatz Taufkirchen
- Erlaubnisfeld Taufkirchen
- Erlaubnisfeld Oberhaching



Abb. 1: Der Claim Taufkirchen mit Bohrplatz (kleines Dreieck) mit bis zu 4 Bohrlandepunkten.

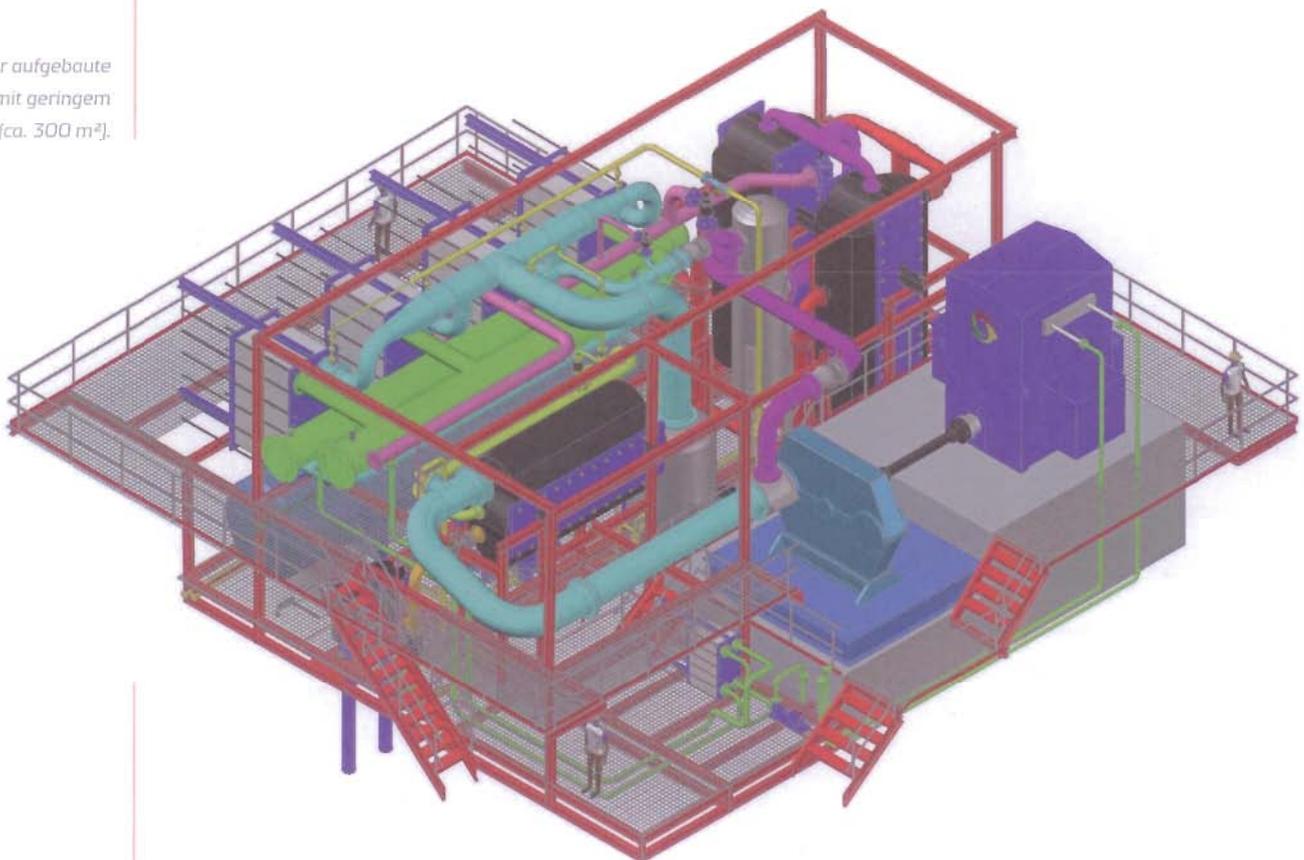
strombedarf sowie die Kosten der Anlage waren weitere Gründe. Die Anlage erlaubt es, in den ersten Jahren neben der Wärmeauskopplung bis zu 26 GWh pro Jahr Strom zu erzeugen. Als besonders innovativ ist dabei die zusätzliche Auskopplung von Niedertemperaturwärme auf einem Niveau von 85 °C direkt aus dem Verdampfer (Hybridwärmetauscher) der Kalinaanlage zu erwähnen. Diese Implementierung erlaubt es während der Sommermonate, das besonders moderne Fernwärmenetz in Oberhaching mit einer niedrigeren Vorlauftemperatur zu bedienen und dies nahezu ohne Verluste bei der Stromproduktion. Die gesamte Anlage ist als wärmegeführt zu betrachten und darauf ausgelegt, möglichst hohe Stromerträge auch dann zu erzielen, wenn viel Fernwärme benötigt wird. Der gewählte Prozess erlaubt es, nahezu in jedem Lastfall das gesamte Thermalwasser in den Verdampfer der Stromerzeugungsanlage zu übertragen. Eine Direktnutzung des Thermalwassers ohne vorherige Verstromung ist daher in den meisten Lastfällen unnötig und ermöglicht somit eine besonders hohe Effizienz.

#### Das GÜ Konzept

Die gegenwärtige Praxis der Projektentwickler für geothermische Stromerzeugungsanlagen ist diese: Der Claiminhaber lässt von einer Firma die Bohrungen planen und durchführen, bewertet diese anschließend und vergibt dann an einen oder mehrere Hersteller bzw. Lieferanten Aufträge für die obertägige Energiezentrale sowie den Thermalwasserkreislauf. Durch die ver-

schiedenen Schnittstellen und die Schrittfolge (erst Löcher bohren, dann Kraftwerk planen, dann Kraftwerk bauen) war es bis dato kaum möglich, ein Strom-/Wärmeprojekt binnen 24 Monaten von Bohrbeginn bis Inbetriebnahme der Energiezentrale zu realisieren oder ein ganzheitliches Garantiepaket zu erlangen. Dies lag vor allem daran, dass kein Anbieter im Markt bereit war, eine Geothermieanlage inkl. Explorationsarbeiten, Targeting (Auswahl Bohrfeld und Bohrlandpunkte), Durchführung der Bohrungen zu einem Festpreis, Kraftwerksplanung und Genehmigungserlangung sowie Durchführung des Kraftwerksbaus mit Inbetriebnahme aus einer Hand anzubieten. Zusammen mit dem Tiefbohrspezialisten Daldrup & Söhne AG und dem Anlagenplaner Exorka GmbH aus Grünwald konnte erstmals ein Konzept entwickelt werden, welches Schnittstellen reduziert und den Bau der Gesamtanlage beschleunigt. Gleichzeitig wird dem Kunden der GÜ-Komfort geboten, d.h. der Kunde hat während der gesamten Projektumsetzungszeit nur einen Ansprechpartner, einen Zahlungsplan sowie Fertigstellungs- und Beschaffenheitsgarantien. Ein monatliches Cockpit-Reporting informiert über den Projektfortschritt, was Transparenz und Vertrauen schafft. Die teilweise Vorfertigung von einzelnen Gewerken bei den Herstellern erlaubt eine kürzere Montagezeit auf der Baustelle und ermöglicht eine frühere Inbetriebnahme der Anlage. Zudem kann die Qualität verbessert werden, wenn bei den Zulieferern vorgefertigt wird und Montageabläufe vereinfachen sich. Im Projekt Taufkirchen wurden vom GÜ u.a.

Abb. 2: Modular aufgebaute Kalinaanlage mit geringem Platzbedarf (ca. 300 m<sup>2</sup>).



folgende Garantien gegeben, deren Nichteinhaltung pönalisiert sind:

- Zeitpunkt der ersten Stromeinspeisung
- Leistung der Stromerzeugungsanlage in kW
- Eigenstrombedarf der Stromerzeugungsanlage in kW
- Verfügbarkeit der Stromerzeugungsanlage und Fernwärmetechnik

Ein umfangreiches Versicherungskonzept gegen Vermögens-, Montage- und Haftpflichtschäden wurde vom GÜ zusammen mit dem Spezialisten MARSH entwickelt und rundet das Leistungsbild des GÜ ab. Das gewählte GÜ-Konzept bietet daher maximale Sicherheit in Punkto Zeitplan, Budget, Qualität und Leistung. Der erste große Erfolg im Projekt war die Fündigkeit der ersten Bohrung. Damit hat sich der gewählte Ansatz in Taufkirchen bereits teilweise bewährt.

#### Ausblick

Das Projekt Taufkirchen zeigt, dass Strom-/Wärmeprojekte durchaus schneller als bisher gewohnt umgesetzt werden können. Dies hat Auswirkungen auf die Rendite der Investoren und erlaubt eine steilere Lernkurve, da die Anzahl der bis 2020 umgesetzten Projekte (gemäß nationalem Aktionsplan der Bundesregierung soll die Geothermieleistung Strom in Deutschland um den Faktor 20 steigen) dadurch erhöht werden kann. Die Exorka GmbH forscht mit Unterstützung des Bundesumweltministeriums an modular aufgebauten ORC- und KALINA-Anlagen. Da-



Abb. 3: Heißer Dampf während des ersten Fördertests in Taufkirchen sorgte für glückliche Minen der Projektpartner.

durch sollen Vorfertigungsgrade erhöht, Kosten gemindert und die Zeit zwischen Beendigung der Bohrungen und Inbetriebnahme der Heizkraftwerke reduziert werden. Mit den richtigen Erweiterungsoptionen ausgestattet, können vorkonfektionierte Anlagen somit schneller und günstiger errichtet werden. In einiger Zukunft sollen Geothermieanlagen in Modulen, ähnlich wie Fertighäuser, geliefert werden. Wenn das nicht mal gute Nachrichten für die Branche sind! ♦

Anzeige

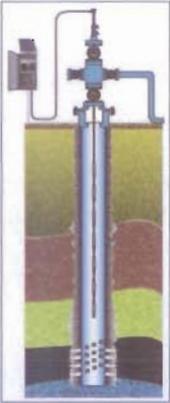
ROT

YOUR PARTNER FOR SAMPLING SYSTEMS, MEASURING SYSTEMS, DOWN HOLE TOOLS...

**REIMANN OIL-TOOLS**

REIMANN-OIL-TOOLS Ltd. & Co. KG    Phone    +49 (0)4133 22 54 944  
 Bundesstraße 24    Fax    +49 (0)4133 22 54 949  
 D-21382 Brietlingen    Mobile    +49 (0)151 12444440

Web: [www.reimann-oil-tools.com](http://www.reimann-oil-tools.com) - E-Mail: [info@reimann-oil-tools.com](mailto:info@reimann-oil-tools.com)



**Permanente Gasspeicherüberwachung**

- Datenfernübertragung, Monitoring
- Fluid level/Pumpenüberwachung
- Online/Memory Gauges 200°C
- permanent am Kabel (Druck + Temp.) UGS

**Übertagesicherheitstechnik**

- H2S + CO2 beständige Wireline BOP's
- Schleusen speziell resistent gegen hohe Chloridanteile (aus Sanicro 28)
- Spezialmessdrähte für Wirelinearbeiten H2S + CO2 (aus Sanicro 36 Mo, 26 Mo und 28)
- Untertagwerkzeuge, Übergänge
- komplette Windenfahrzeuge oder auf Trailer nach Kundenwunsch



**Messgeräte für geothermische Tiefbohrungen 177°C**

- Production logging tool (MLT)

**Probenehmer 200°C**

- für Wasser, Gas, Kondensate und Öl
- Positive Displacement Sampler PDS, ohne Quecksilber