

**Jornada Hispano-Alemana sobre Geotermia
Madrid, 15 de junio de 2010**

GEOTERMIA PROFUNDA:

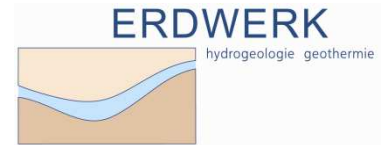
Experiencia con proyectos de generación de
electricidad, calefacción de distrito y
balneología

Ponente:

Franz Böhm, Diplom Geologe/Diplomado en Geología

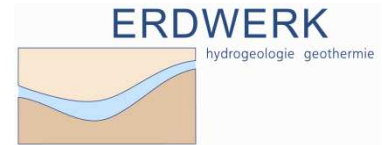
Dirección de Modelos Geológicos y Geología „well-site“,

Persona a contactar en español



Jornada Hispano-Alemana sobre Geotermia Madrid, 15 de junio de 2010

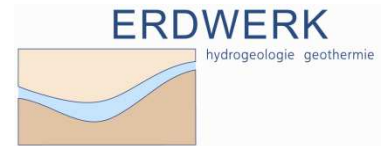
- Presentación ERDWERK GmbH
- ¿Qué servicios ofrecemos?
- ¿Quiénes son nuestros clientes?
- Desarrollo de la Geotermia Profunda en Alemania
- Proyectos desarrollados por ERDWERK
- ERDWERK y el mercado español



Datos clave sobre ERDWERK: historia

Oficina de planificación independiente para proyectos de geotermia y hidrogeología

- En el año 2002 el Dr. A. Schubert constituye la empresa Erdwerk GmbH
- Excelente posición en el mercado alemán
- Larga y amplia experiencia en geotermia y balneología
- Formación continua de los empleados
- Colaboración con red de especialistas interdisciplinarios
- Asistencia en proyectos intensiva y personalizada
- Equipo joven y dinámico con vocación innovadora y pensamiento flexible, así como gran capacidad de adaptación



Datos clave sobre ERDWERK Un equipo de geólogos



Dr. Achim Schubert
Dipl.-Geol.,
Director general



Alexandros Savvatis
Dipl.-Geol.



Matthias Dax
Dipl.-Geol.



Franz Böhm
Dipl.-Geol.



Ilka Schulz
Dipl.-Geol.



Dr. Klaus Dorsch
Dipl.-Geol.



Renate Höferle
Dipl.-Geol.



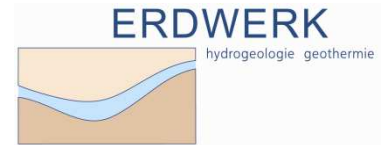
René Stoyke
Dipl.-Geol.



Ulrich Steiner
Dipl.-Geol.

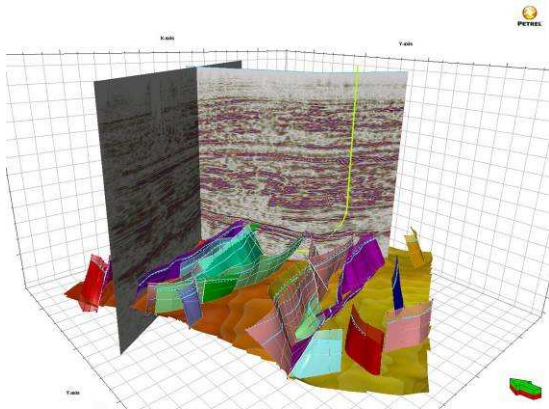
Al equipo de 9
expertos de Erdwerk
se suman
profesionales
externos

SERVICIOS que ofrecemos

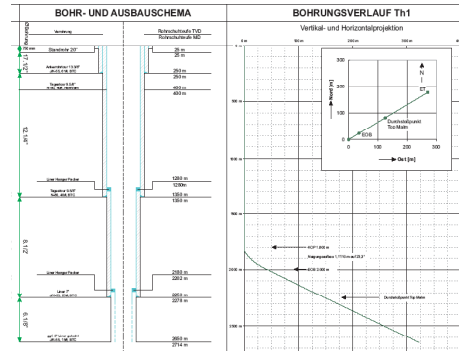


Desde la tramitación de licencias hasta la explotación

- Estudios de viabilidad y modelos de exploración



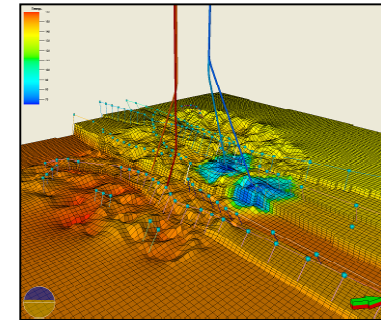
- Planificación detallada / diseño de los tubos y licitaciones



- Dirección a pie de obra y control de costes



- Gestión de la exploración y explotación con estándar petrolífero



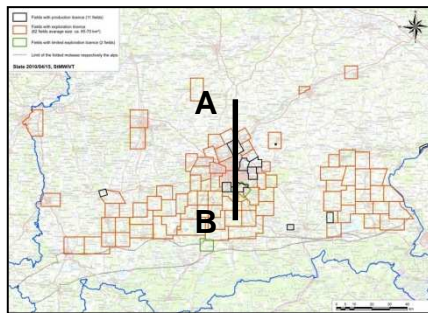
¿Quiénes son nuestros CLIENTES?

- **Municipios, empresas municipales (~20)**
 - SWM (empresa municipal de Munich)
 - IEP (Pullach)
 - Geovol (Unterföhring)
- **Compañías de suministro eléctrico**
 - E.ON
 - RWE
 - Axpo
- **Fondos de inversión**
 - SGG (Hoch Tief, Renerco AG, Sachsenfonds)
 - DSF (Deutsche Structure Finance)
- **Diversos grupos industriales / Inversores privados**
 - BMW
 - BE Geothermal

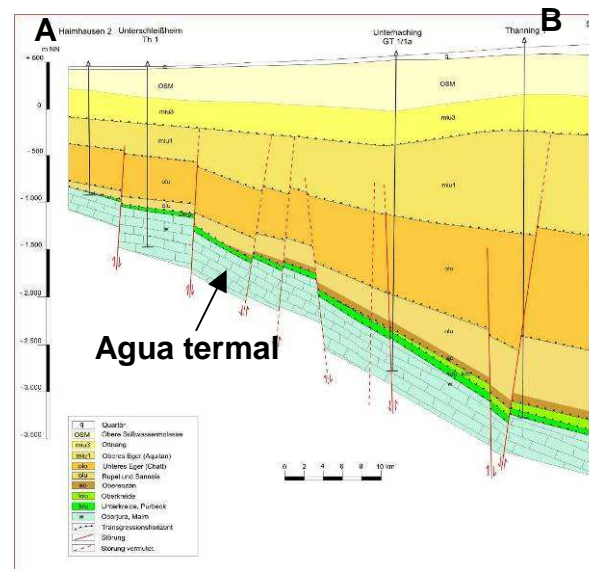
Condiciones geológicas

Geotermia hidrotermal en cuencas sedimentarias

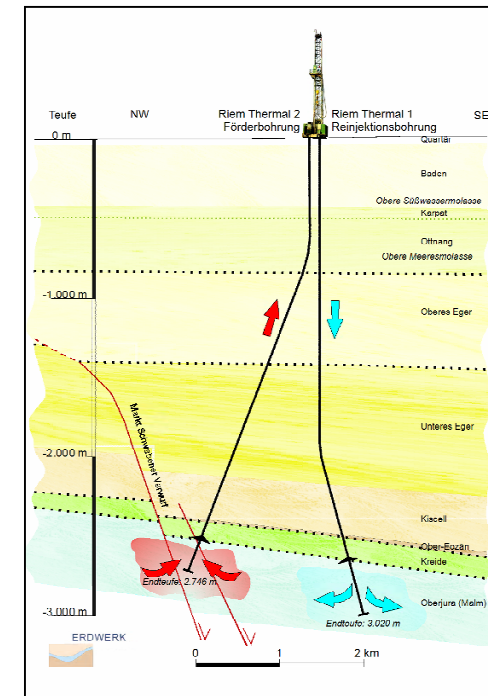
- Temperaturas del agua termal
 - > 80 °C para calefacciones de distrito (~ 2.000 – 3.000 m vertical)
 - > 90 °C para climatización (~2.500 – 3.000 m vertical)
 - > 120 °C para producción de electricidad (> 3.500 m vertical)
- Permeabilidad adecuada



Posición del perfil geológico



Perfil geológico



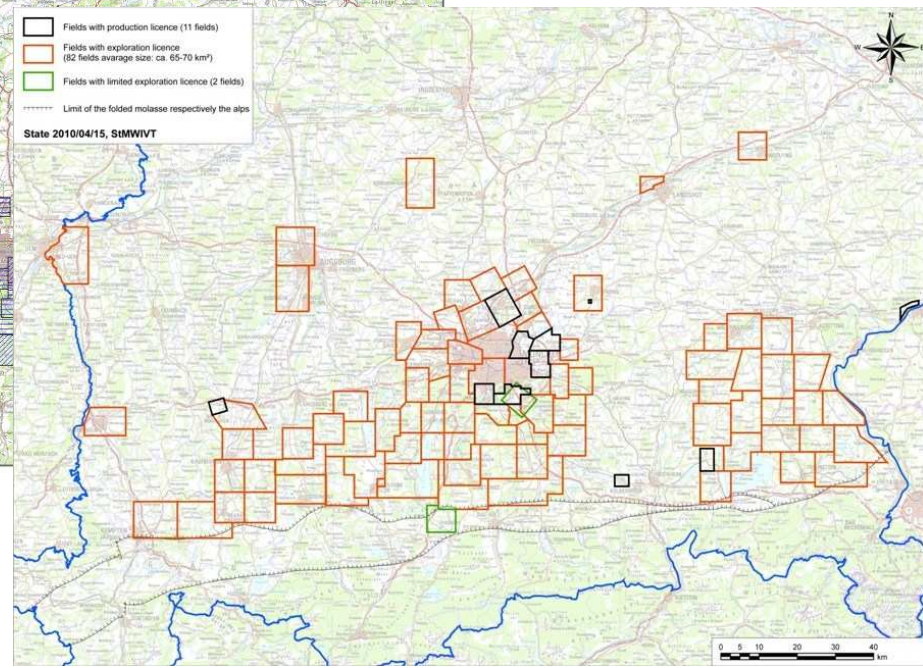
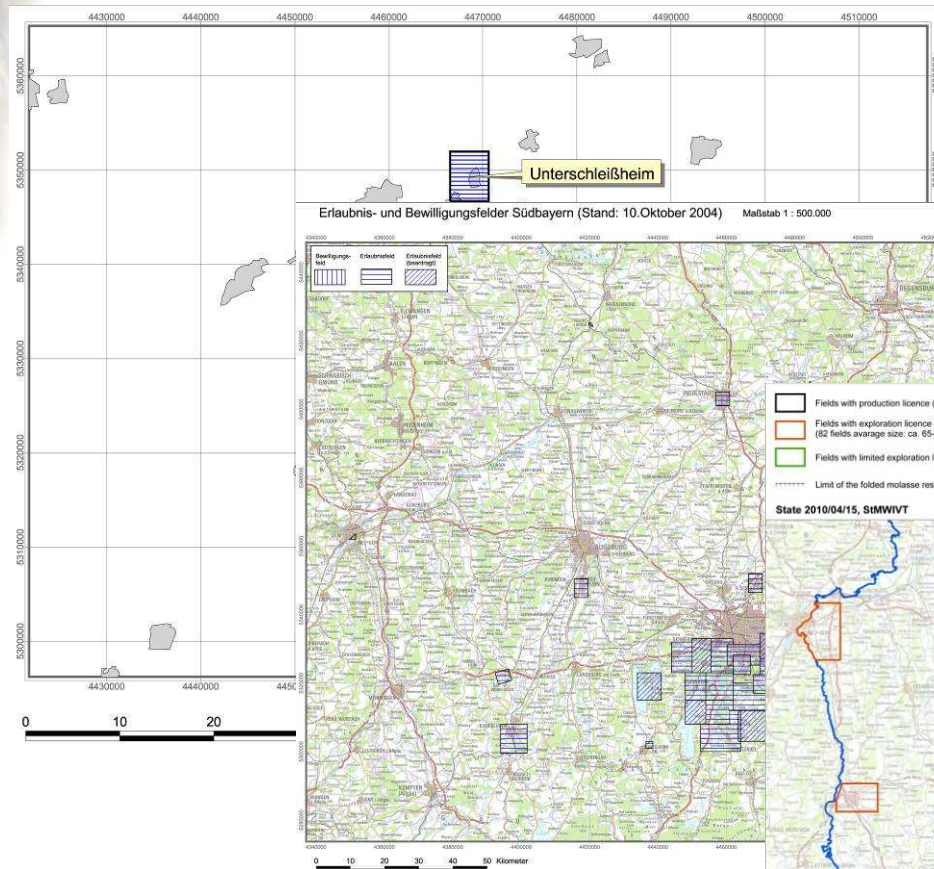
Sistema de explotación

Desarrollo de la Geotermia Profunda en Alemania

Concesiones 2002 - 2010

concesiones en el área de Munich en 2002

concesiones 2004:
El impacto del atlas geotérmico en bavaria

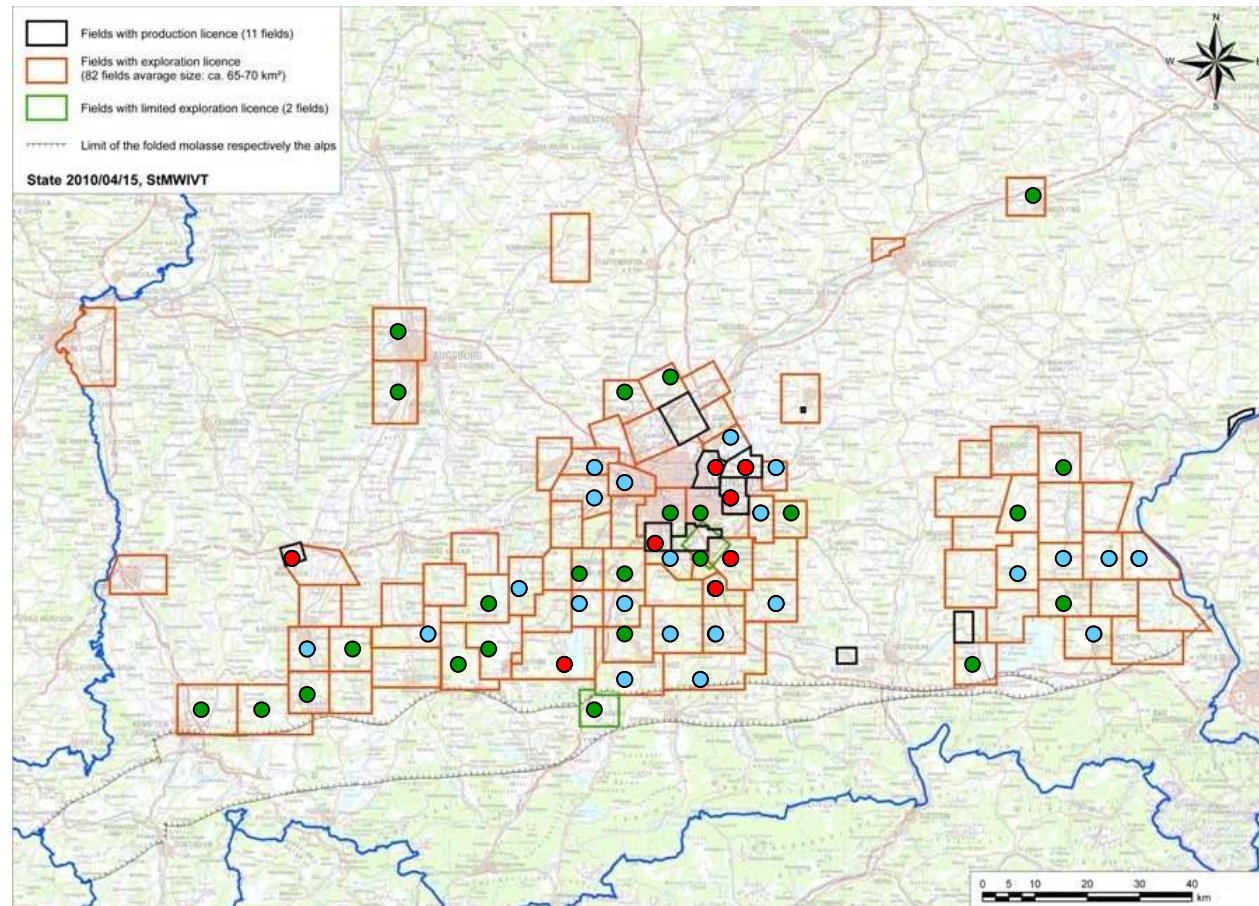


estado actual de los concesiones en el sur de Alemania (83)

Referencias Erdwerk

Concesiones en el sur de Alemania Proyectos desarrollados por Erdwerk GmbH

- tramitación de solicitudes
- estudios
- Due Diligence
- Sismología
- Desarrollo avanzado
- Proyectos realizados (16 pozos entre 2.500–5.500 m)
- Perforaciones actuales (3 pozos hasta 5.500 m)



- ➔ **Desarrollo en más de 50 concesiones**
- ➔ **Más de 60.000 m perforados**

Generación de electricidad ejemplos

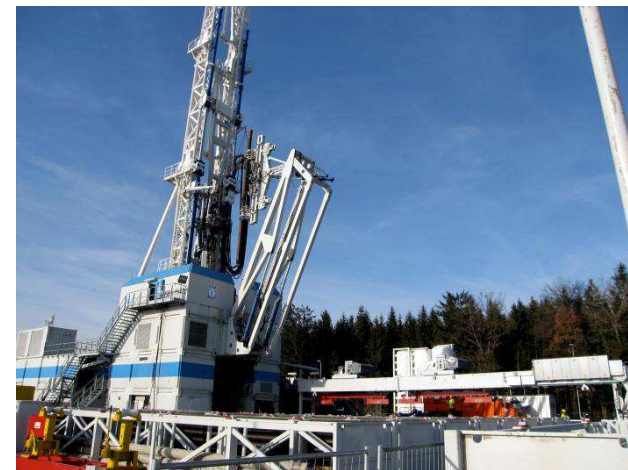
Sauerlach (2007-2009)

- cliente: Stadtwerke München
- 3 perforaciones entre 4.757 hasta 5.567 m de profundidad (MD)
- temperatura: $\sim 140^{\circ}\text{C}$
- caudal máx.: $\sim 110\text{ l/sec}$
- planta geot.: $\sim 5\text{ MWel}$



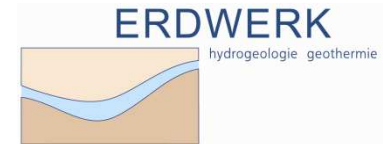
Dürrnhaar (2007-2008)

- cliente: SGG
- pozo de reinyección Gt1: 4.393 m MD; 3.926 m TVD
- pozo de producción Gt2a: 4.530 m MD; 4.114m TVD
- temperatura $\sim 135^{\circ}\text{C}$
- caudal máx.: $\sim 120\text{ l/sec}$
- .planta geot.: $\sim 5\text{ MWel}$



+ Kirchstockach (2008-2010)

Producción de calor: ejemplos



Unterföhring (2008-2009)

- Cliente: Geovol Unterföhring
- Pozo de producción Th2: 2.578 m MD; 2.214 m TVD
- Pozo de reinyección: 3.042 m MD; 2.512 m TVD
- Temperatura: 86 ° C
- Caudal max.: 75 l/sec
- Capacidad: ~ 9,4 MW (th)

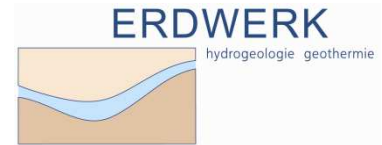


Pullach (2004-2005)

- Cliente: IEP
- Pullach Thermal 1: 3.550 m MD; 3.389 m TVD
- Pullach Thermal 2: 4.120 m MD; 3.445 m TVD
- Temperatura: 102/107 ° C
- Caudal max.: 50 l/sec
- Capacidad de calor: 10,4 MWth
- Otro pozo Pullach Thermal 3 en marcha para este invierno
- Primer proyecto en Alemania ya ampliando la explotación !

+ Riem (2002-2003)

+ Aschheim, Kirchheim, Feldkirchen (2008-2009)



Balneología

Bad Wörishofen (2005)

- Pozo de producción GT2: 2.600 m (vertikal)
- Caudal: 5 l/s
- Temperatura: 80 ° C



Fuente imagen: www.therme-badwoerishofen.de

Investigación y desarrollo

BMU-proyecto „métodos para la caracterización del acuífero“

- Proyecto financiado por el Ministerio de Medio Ambiente
- La meta es la caracterización del depósito (reservoir) para un modelo regional
- Resultados adicionales:
 - optimización de la estrategia de exploración
 - mejor conocimiento del acuífero para una explotación optimizada
 - desarrollo de „herramientas“ para las autorizaciones administrativas

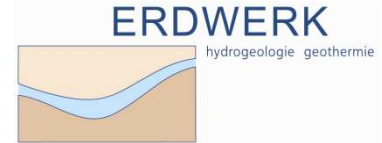
→ **Investigación y desarrollo es un factor importante para todo el sector de geotermia y trae ventajas competitivas**

El mercado español para GEOTERMIA PROFUNDA

Potencial Geotérmico y visión de ERDWERK sobre las oportunidades y el desarrollo esperable del mercado

- Gran potencial en el ámbito de los recursos hidrogeotérmicos de media temperatura (entalpía)
- Potencial significativo en el campo de los proyectos de EGS
- Potencial limitado en el ámbito de la Geotermia de Alta Temperatura
- Enorme potencial de la geotermia superficial o somera para aplicaciones en climatización (calefacción/refrigeración)

ERDWERK en el mercado español



Cooperación con



Para proyectos de Geotermica Profunda y Superficial

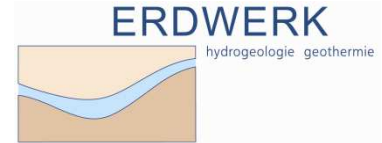
Datos clave sobre ENERGIA GEOTERMICA

- Empresa constituida en 2008 por Ignacio Urchueguía (promotor y emprendedor), con apoyo de empresa de Capital Riesgo
- **Emprendedor vinculado con el mundo de la geotermia superficial desde el año 2.004**
- **Miembro de APPA en sus secciones de Alta y Baja Temperatura**
- Amplia experiencia en geotermia de baja temperatura
- Equipo de 5 personas, todas ellas con titulación superior (ingenieros y economista)
- Equipo joven y dinámico con vocación de ser pioneros en el desarrollo de proyectos de Geotermia Profunda en el mercado español

Cooperación con ENERGIA GEOTERMICA

- A partir de un primer contacto en el año 2.008, desde finales del 2.009 se estableció un acuerdo de colaboración estable para trabajar de forma conjunta en ofrecer servicios especializados para el desarrollo conjunto de proyectos de geotermia profunda en España y mercados afines
- El dominio del alemán por Ignacio Urchueguía ha sido un factor importante que ha favorecido nuestra vinculación
- Nuestro objetivo es conseguir ofrecer a nuestros clientes en el mercado español todo nuestro “know how” y experiencia con la ayuda de un interlocutor local que apoye y coordine labores del proyecto

¿Qué BUSCAMOS?



Contactos con:

- Municipios
- Compañías de suministro eléctrico
- Grupos inversores y fondos de inversión
- Empresas promotoras
- Grupos industriales
- Consejerías de Industria de todas las Comunidades Autónomas
- Agencias de la Energía de todas las Comunidades Autónomas

Muchas gracias por su atención !



Datos de contacto:

Franz Böhm:

boehm@erdwerk.com
0049-89-9616003-12
www.erdwerk.com

Ignacio Urchueguía:

iurchueguia@egeotermica.es
96 145 33 04 – 657 909 449
www.egeotermica.es