



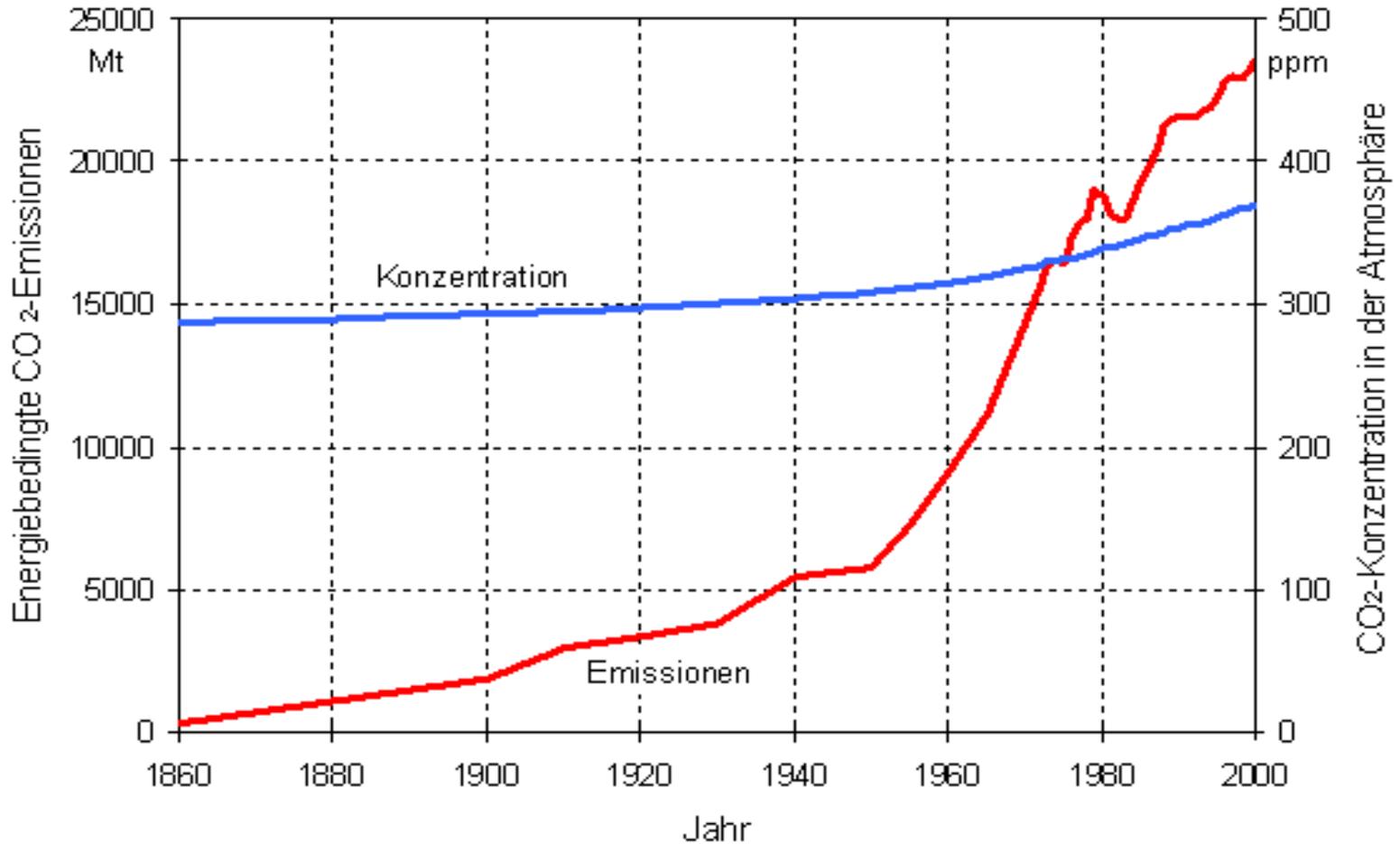
Erwin Knapek

**Kraft und Wärme aus der Tiefe
Geothermie als Antwort auf den Klimawandel**

**Den Kommunen wird im Grundgesetz
der Bundesrepublik Deutschland
(Art.28)
und in der Verfassung des
Freistaats Bayern (Art.83)
als besondere Aufgabe die
Sicherung der Lebensgrundlagen
zugewiesen.**



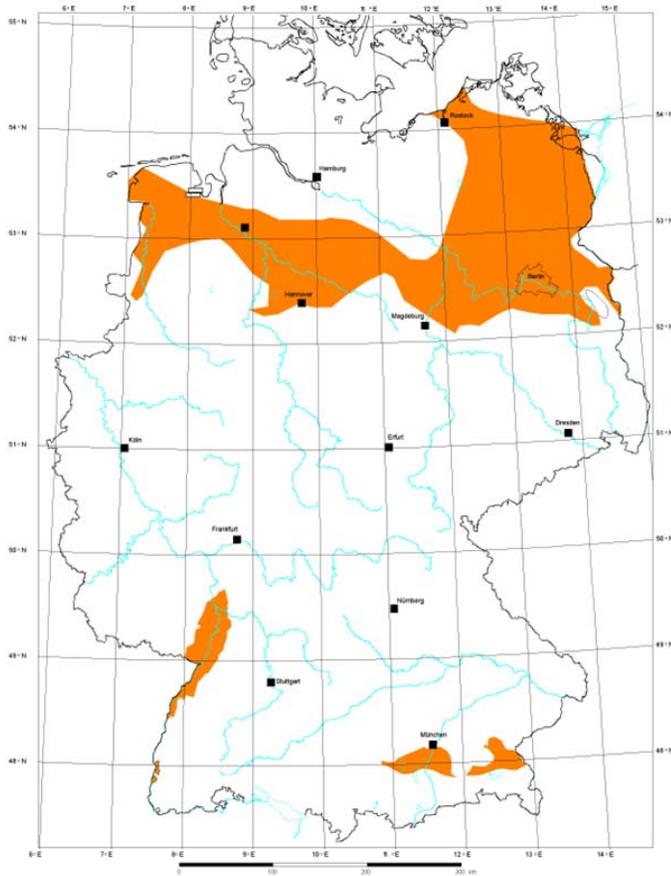
Globales Klimaexperiment



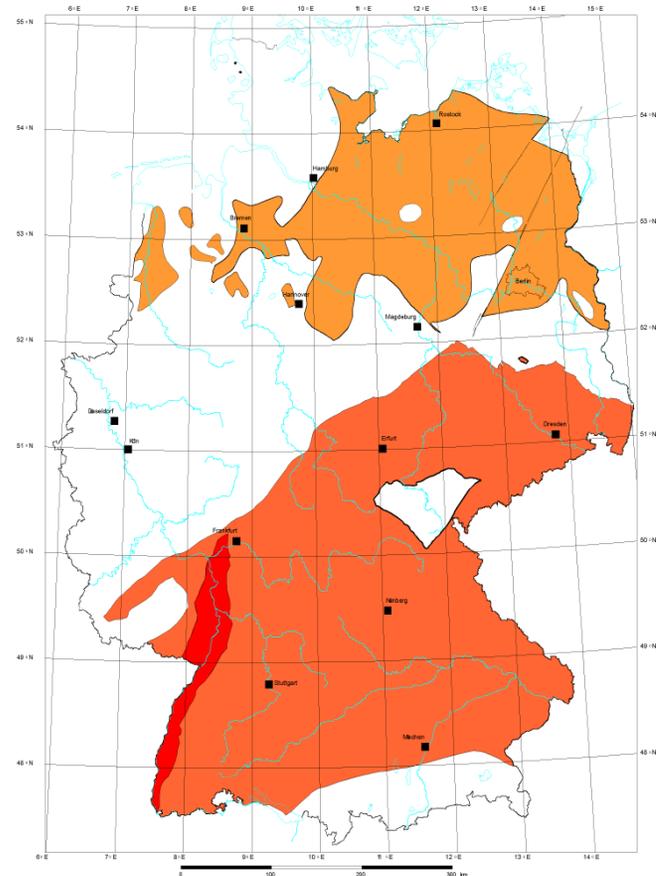
Aquifere für die Wärmegewinnung



Potentiale zur Stromerzeugung



Aquifere



Kristallin



Aussichtsreichste Ressourcen in Deutschland

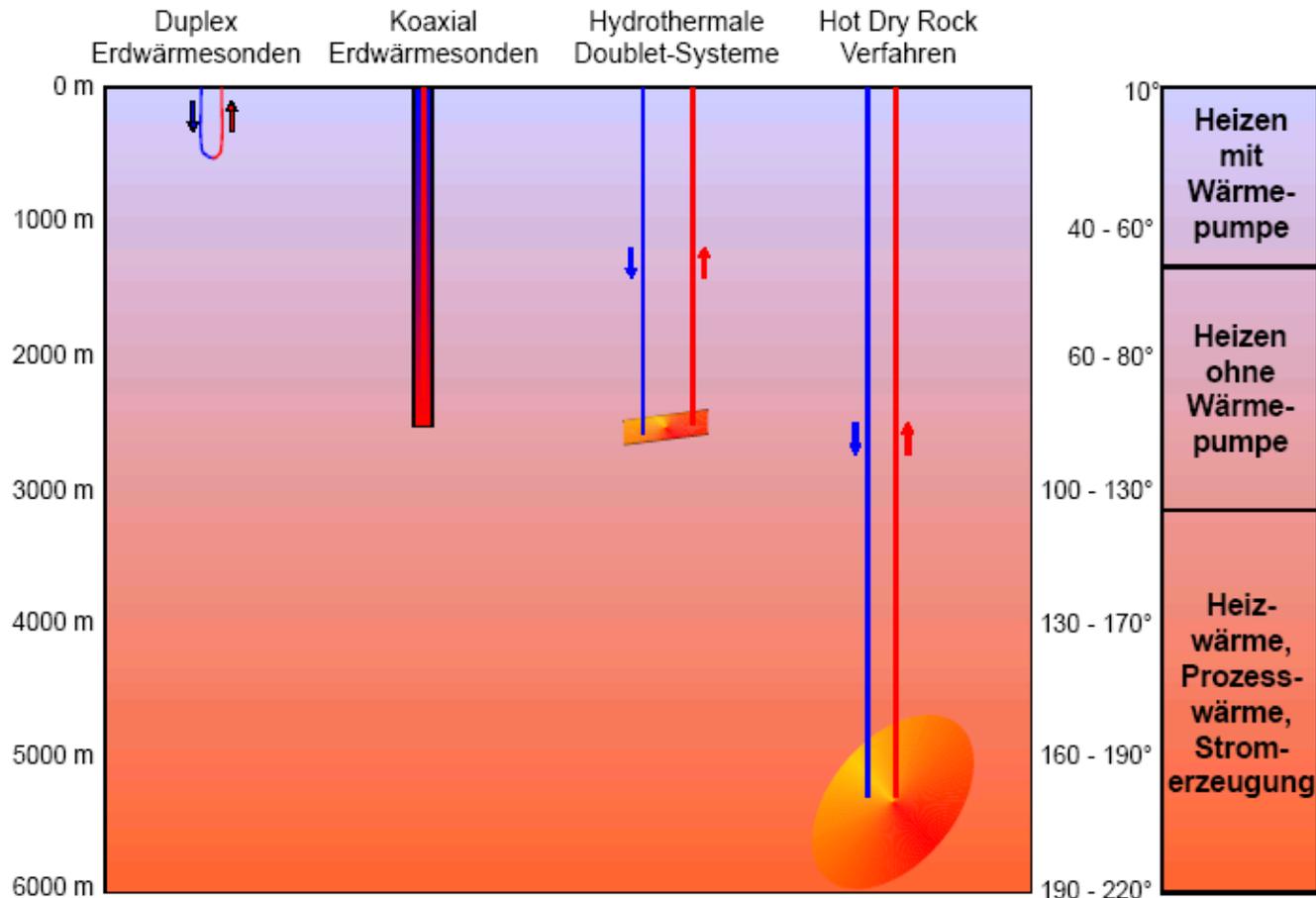
Region	Reservoir	Maximaler Volumenstrom [m ³ /h]	Elektrische Energie [EJ]	Installierb. Leistung [GW _{el}]	Produktion für 360 m ³ /h
Oberrhingraben	Kristallin	100	62	20	hoch
Oberrhingraben	Muschelkalk	300	0,2	0,07	mittel - hoch
Oberrhingraben	Buntsandstein	200	2	0,7	mittel
Süddeutsches Molassebecken	Malmkarst	> 300	0,5	0,2	hoch

Jahresstrombedarf: 2 EJ



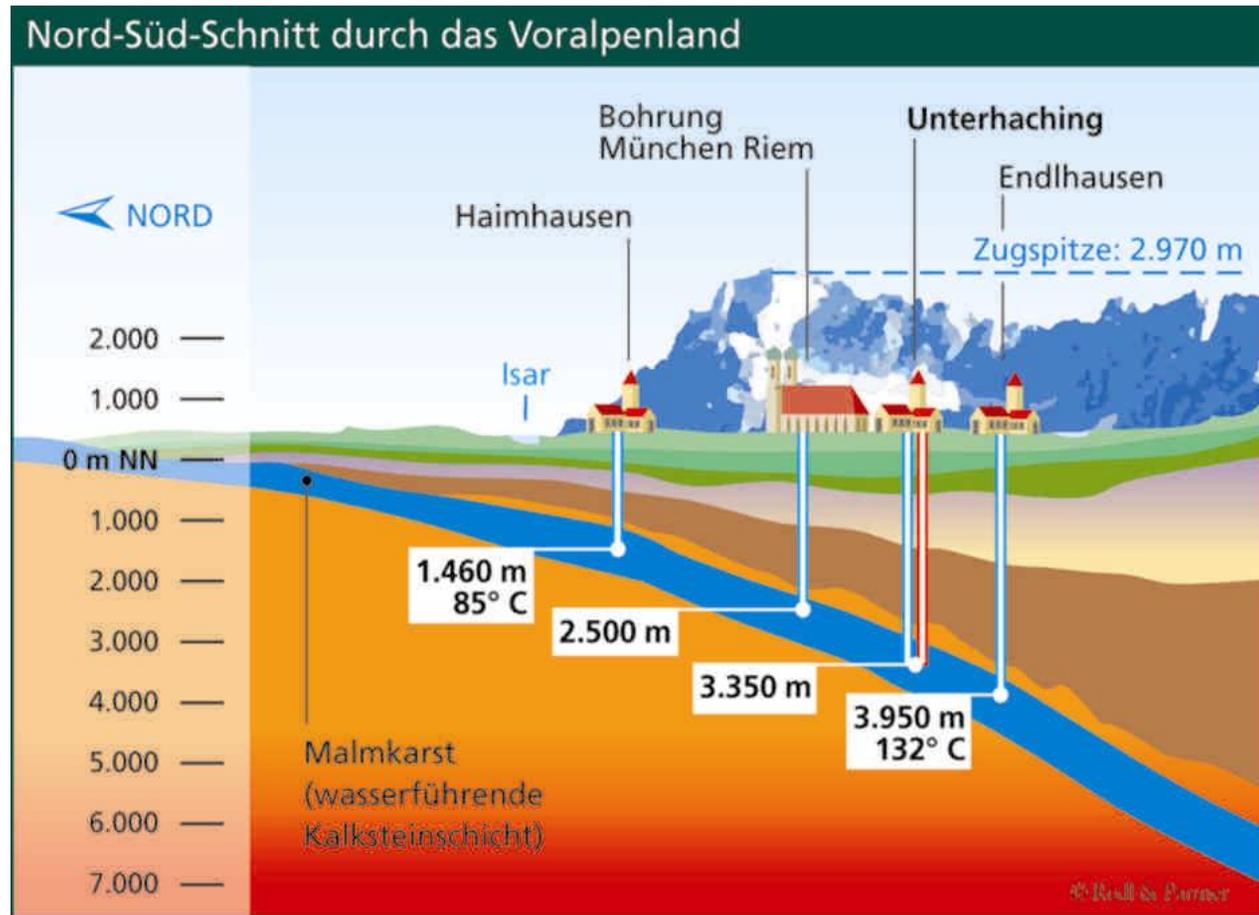
Methoden der Wärmerförderung aus Geothermie

Geothermal Systems

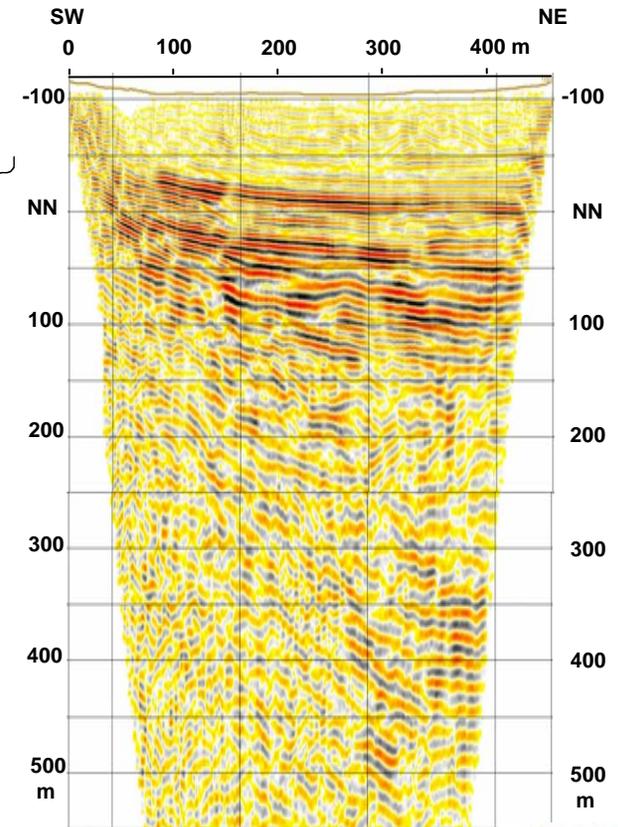
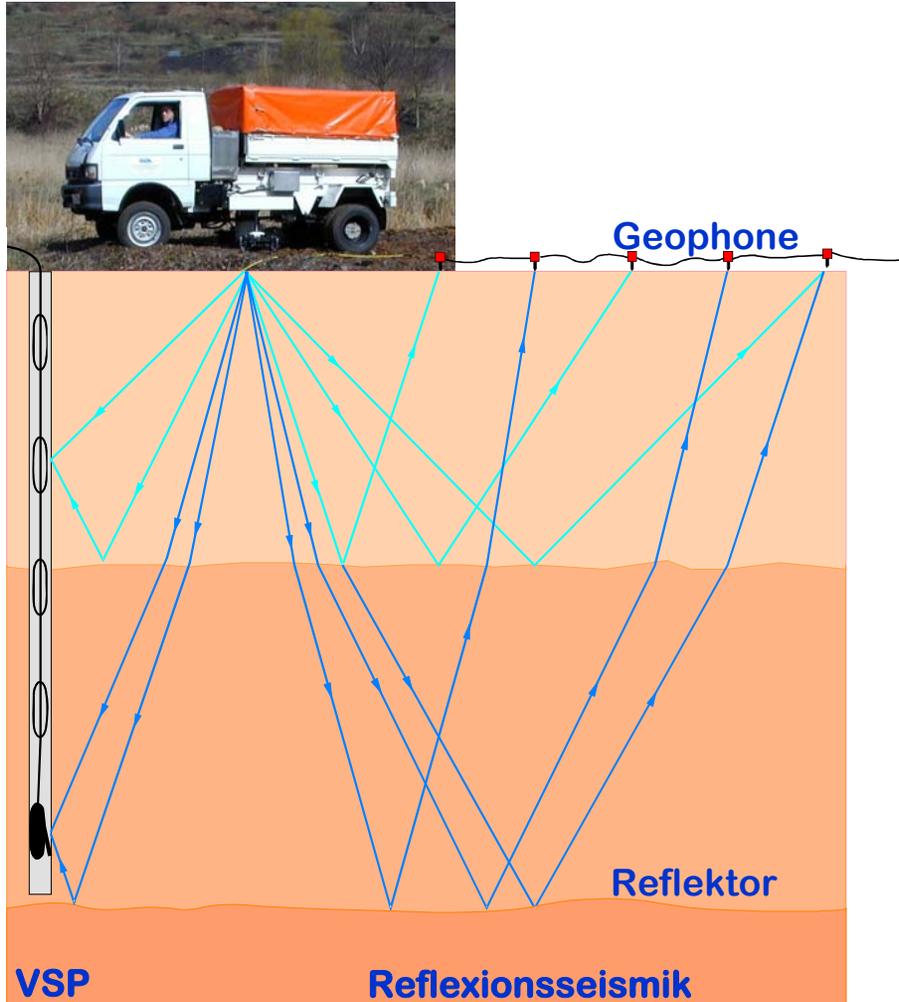


Allgemeines

Geologie der südbayrischen Molasse



Reflexionsseismik



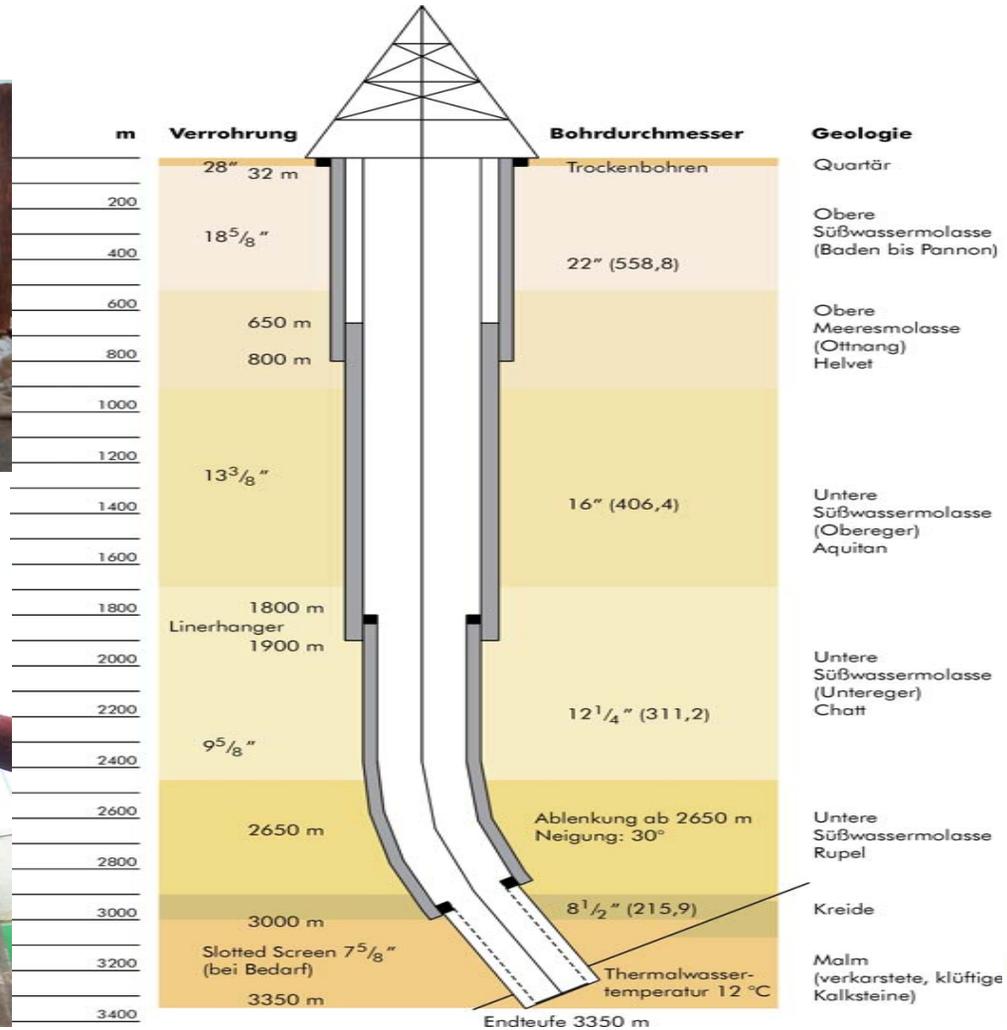
Bohrplan



Rollenmeißel



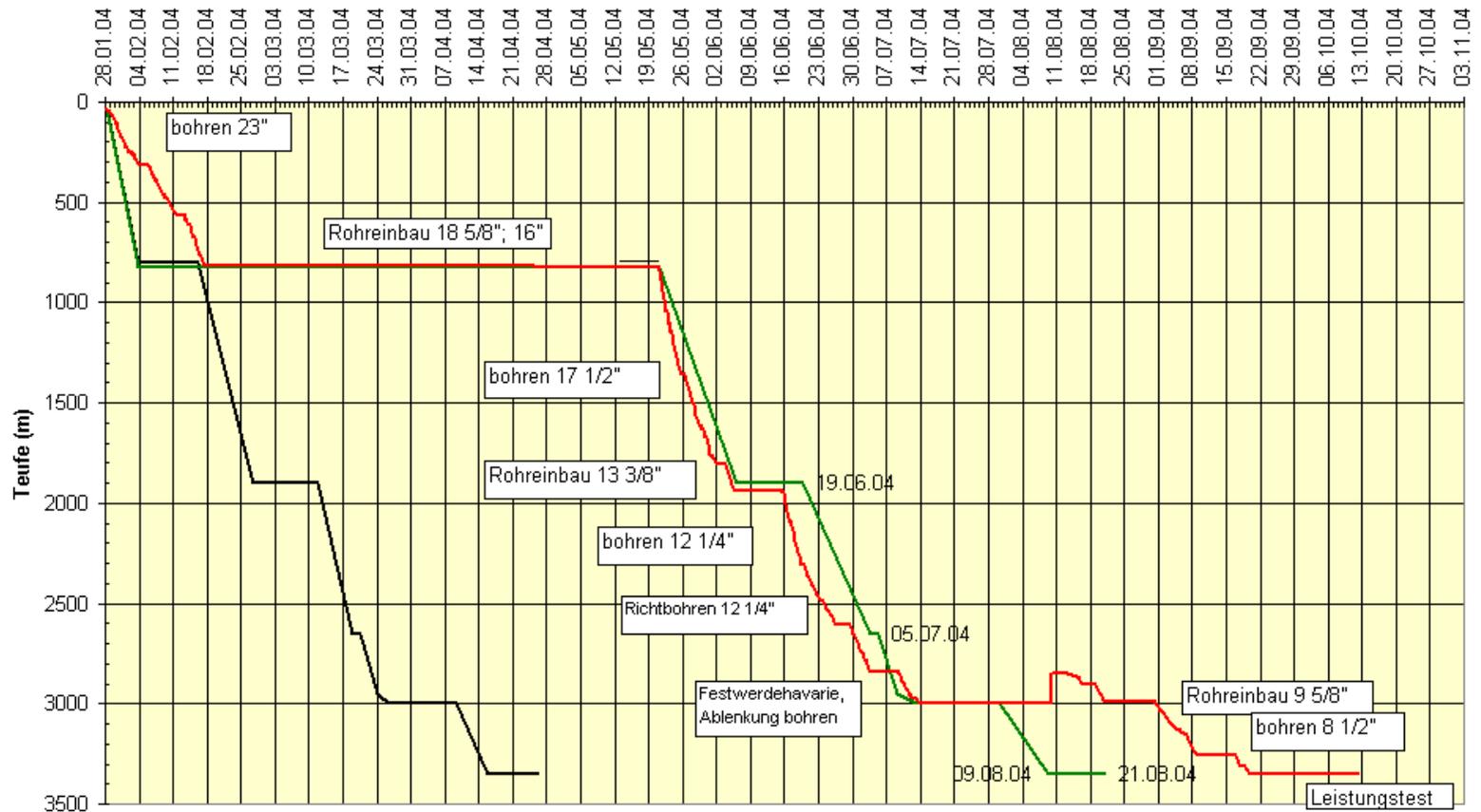
Bicentermeißel



Bohrverlauf



Zeit-Teufen-Diagramm Bohrung Gt Unterhaching 1



Aktueller Projektstand

1. Bohrung



Fündigkeit:

am 27. September 2004

Fördermenge:

150 Liter / Sekunde

Temperatur: 122 °C

Bohrteufe: 3.464 m

Senkrechte Teufe: 3350 m



Aktueller Projektstand

2. Bohrung



Fündigkeit:

am 18. Januar 2007

Fördermenge: >> 150 l/s

Temperatur: 133 °C

Bohrteufe: 3.864 m

Senkrecht: 3580 m



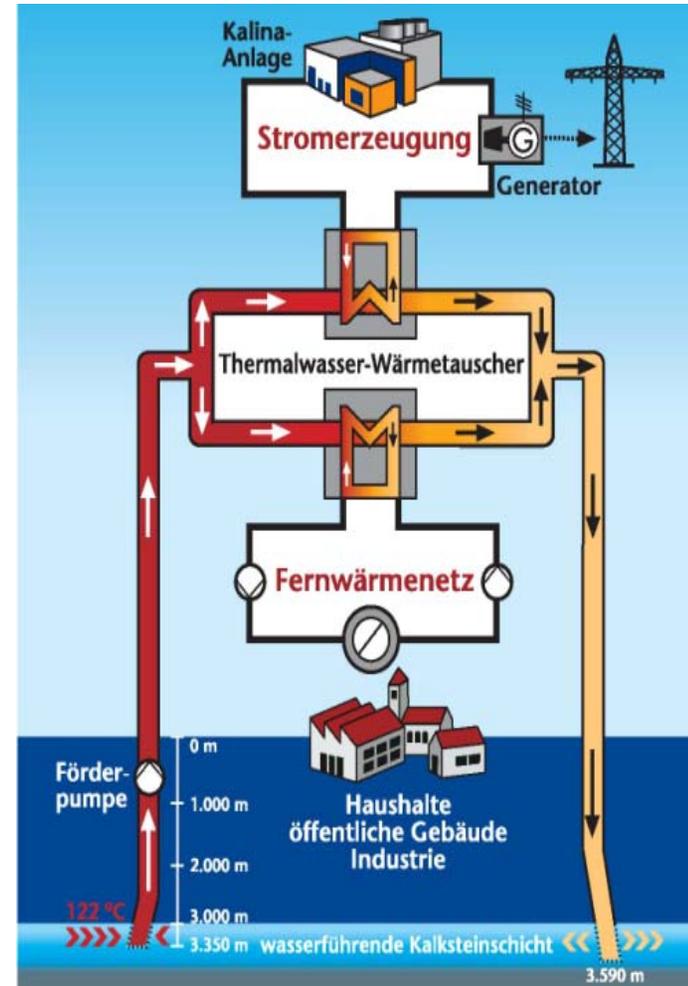
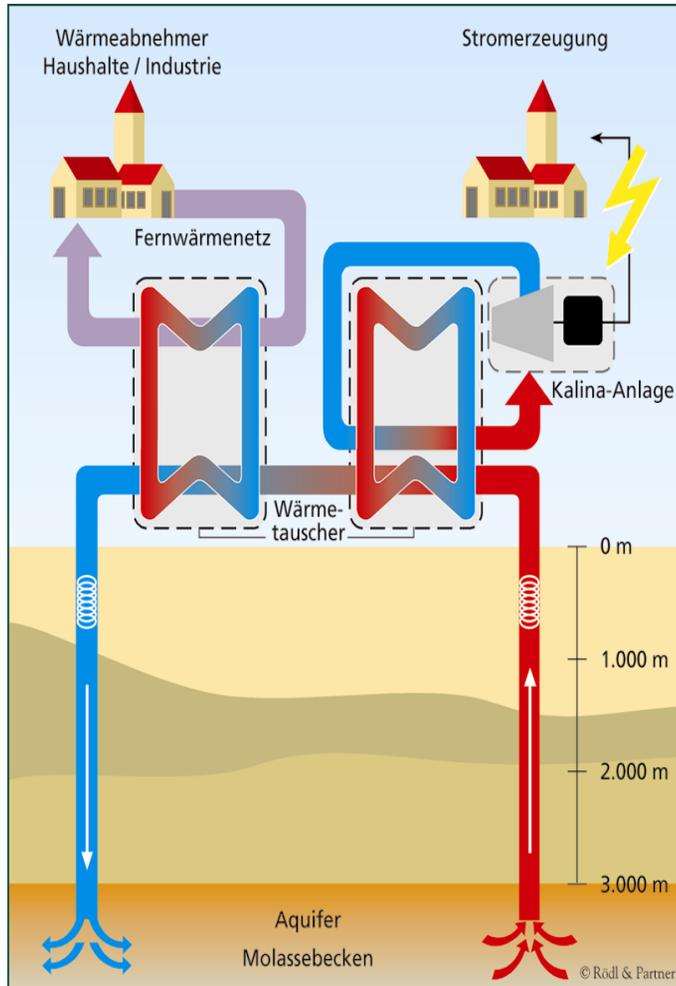
Allgemeines

Vorstellung des Geothermieprojektes Unterhaching

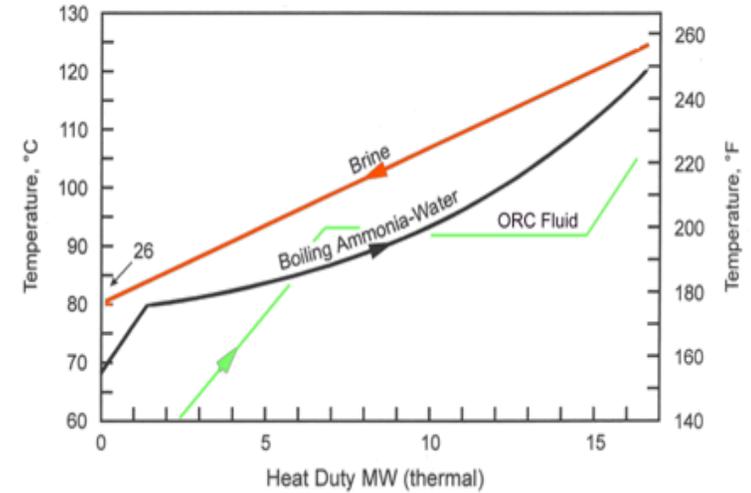
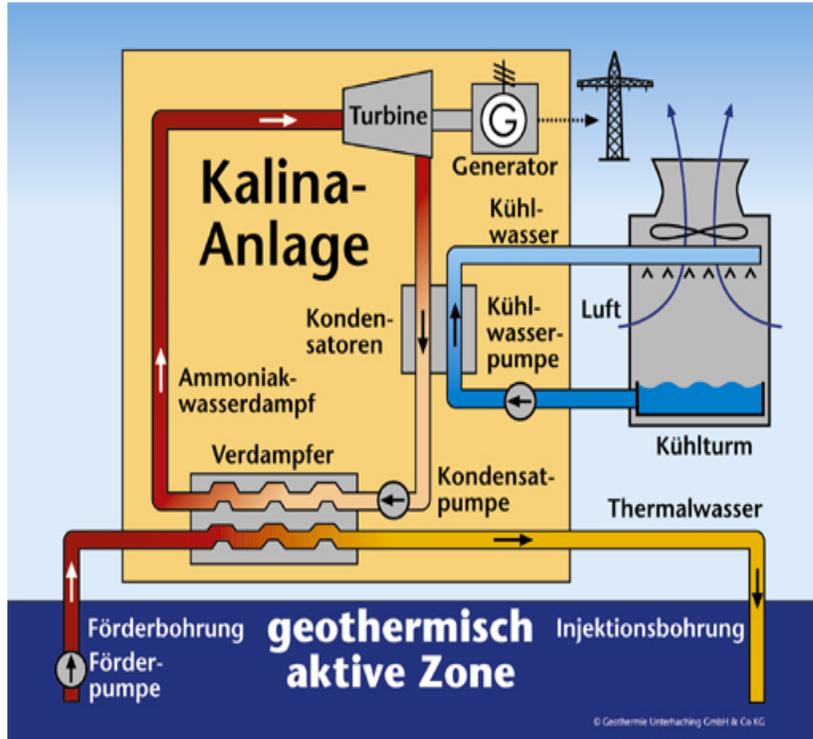
- Nutzung von **Thermalwasser** aus einer Tiefe von ca. 3.350 m unter Gelände (Grundlage: Machbarkeitsstudie, Seismik)
- **Ziele:**
 - Förderung von bis zu **40 MW thermische Leistung**
 - Produktion von bis zu **3,4 MW elektrische Leistung**
 - Aufbau eines **Fernwärmenetzes mit bis zu 70 MW Anschlussleistung**
 - Entlastung der Umwelt durch **CO₂ - Einsparung in Höhe von 30.000 - 40.000 Tonnen**



Überblick (Plan und Realisierung) Geothermie BHKW Unterhaching



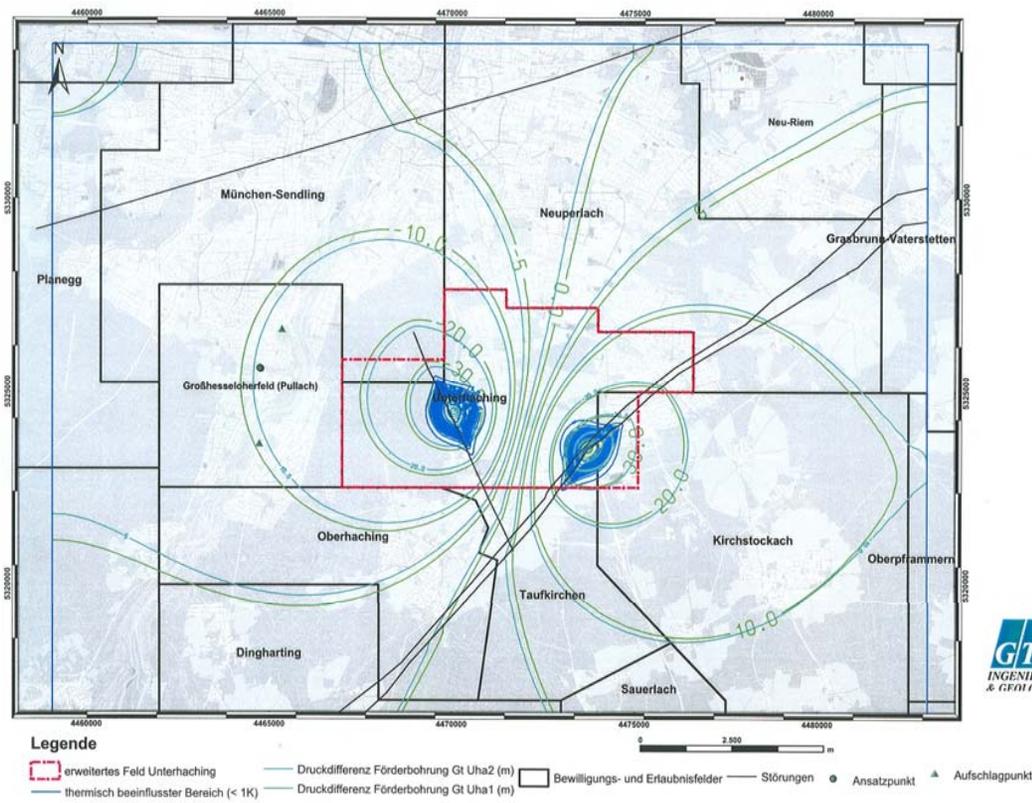
Kraftwerk mit Kalina Dampfkreislauf



1. Synchronisierung am 7. Mai 2008

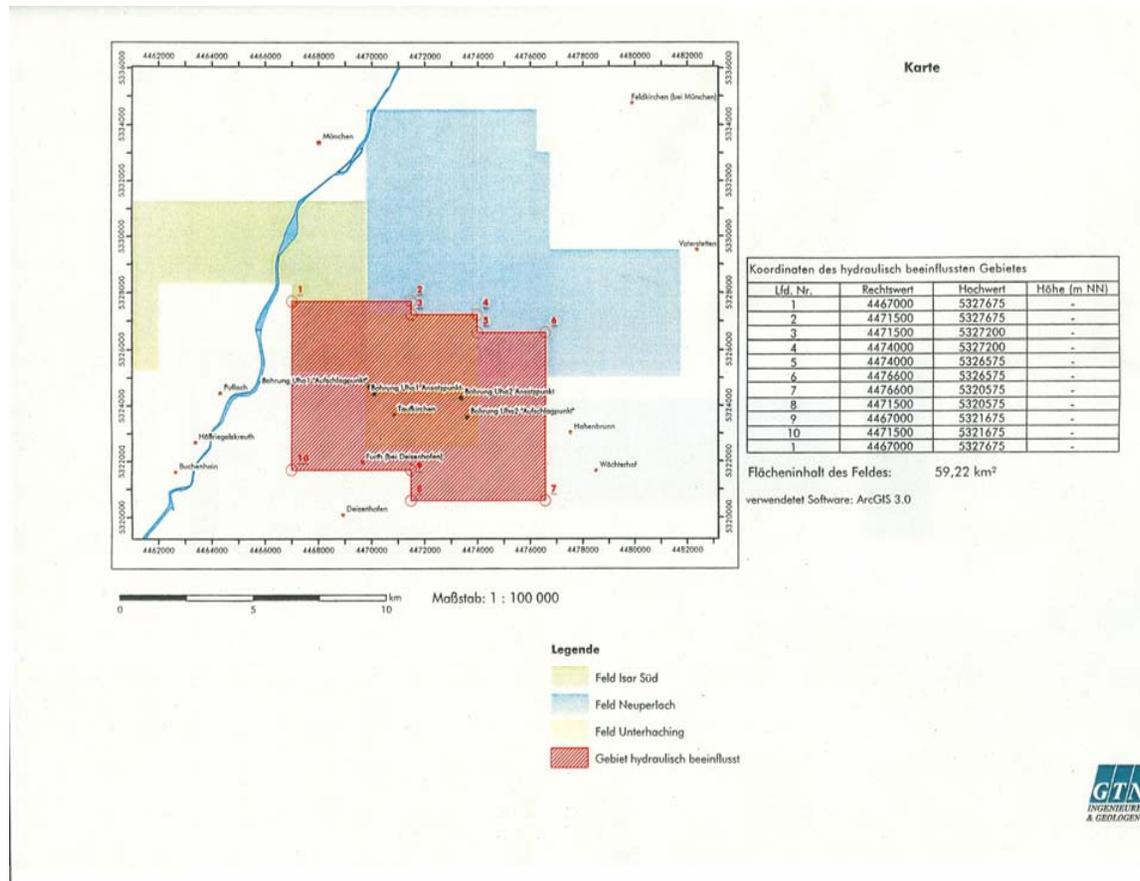


Hydraulik Erlaubnisfeld Unterhaching



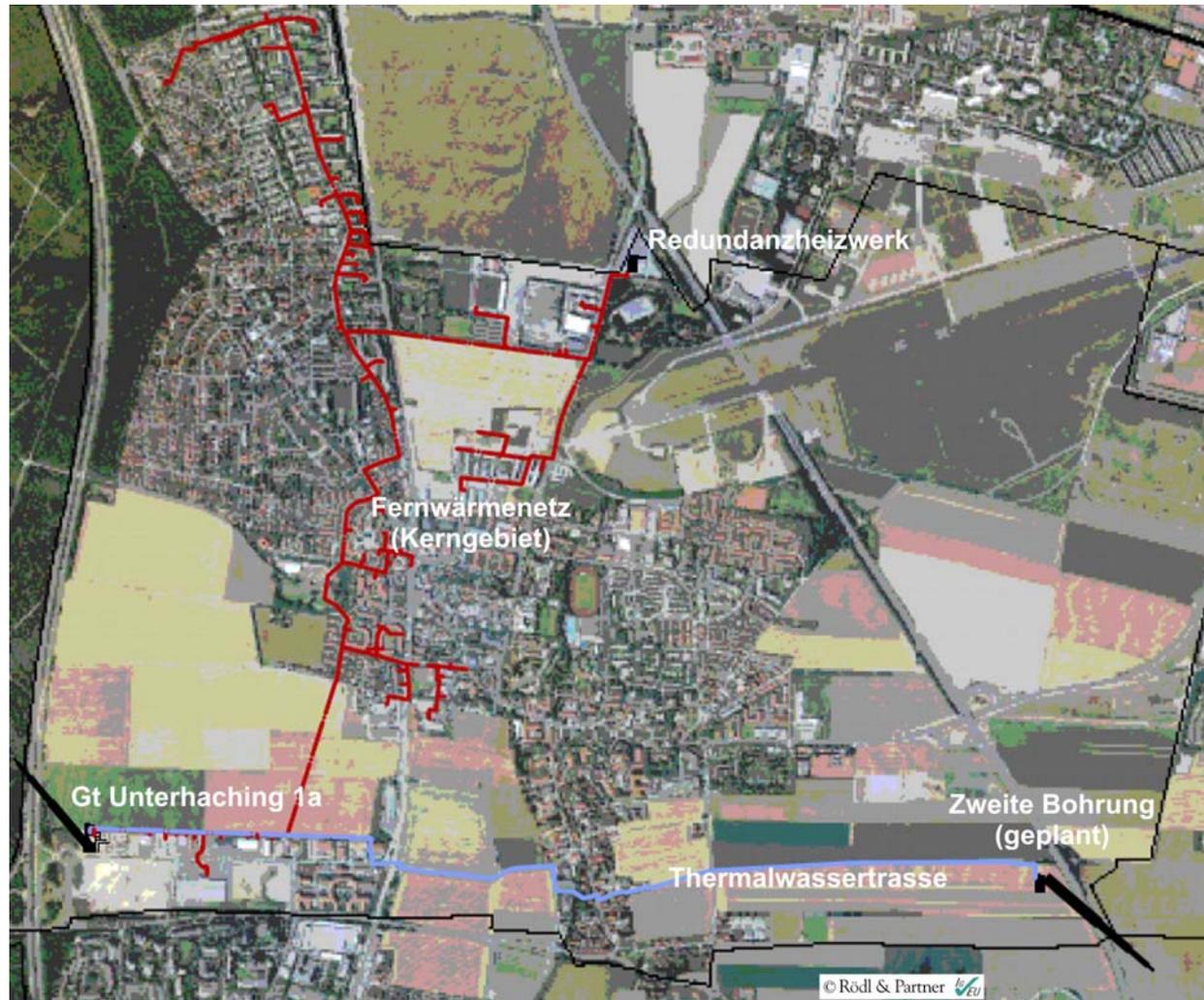
Antrag auf Erweiterung des Erlaubnisfeldes

Antrag Stand Juni 2005



Fernwärme – und Thermalleitung

1. Bauabschnitt



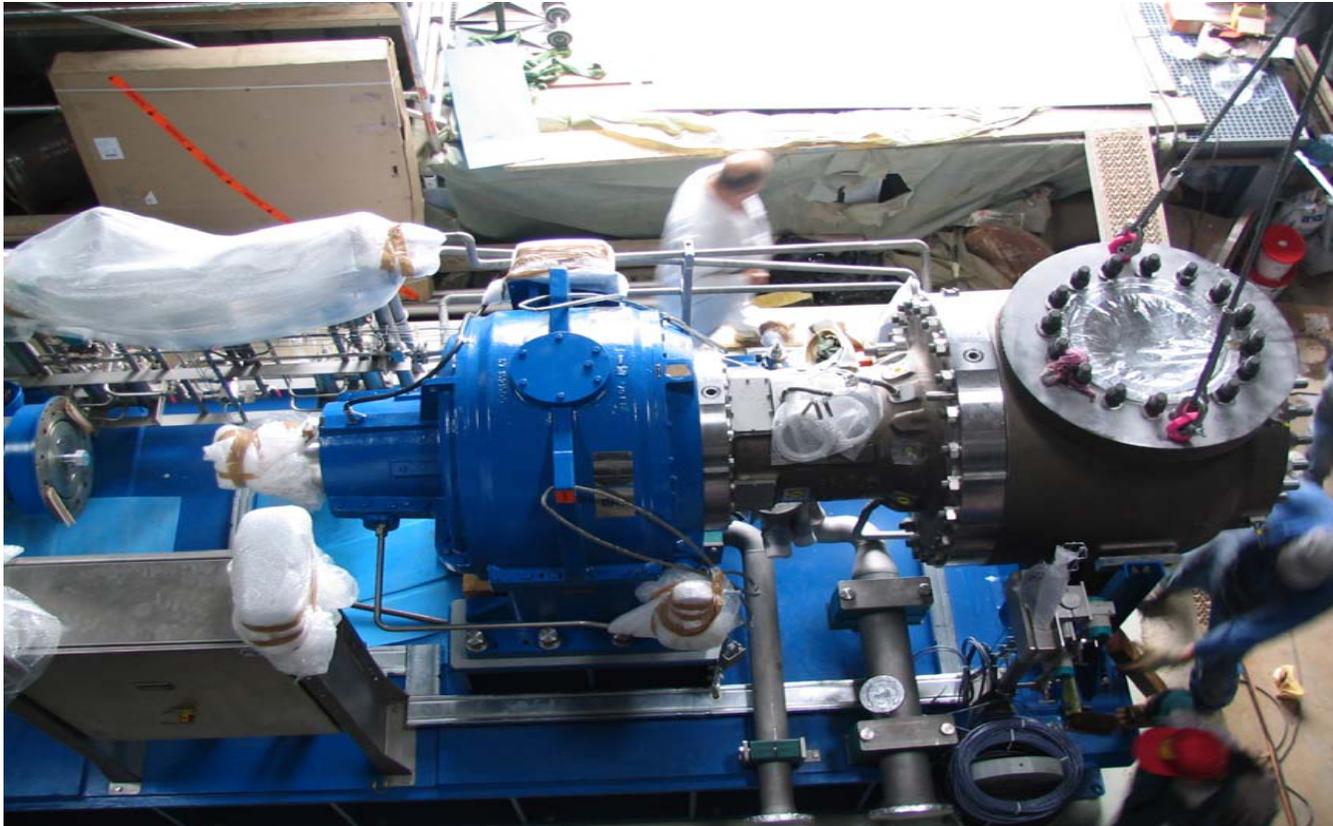
Aktueller Projektstand: Kraftwerk

- Fertigstellung Gebäude - Kalina-Anlage: Juli 2007 / Okt. 2007
- 1. Synchronisierung der Stromerzeugungsanlage: Mai 2008
- Leistung der Stromerzeugungsanlage 3,36 MW elektrisch (brutto)



Einbau Turbine

Turbine und Getriebe



Kraftwerk

Kühltürme



Lärmschutz 2,8 Mio. €



Aktueller Projektstand

Fernwärmenetz 1. und 2. Bauabschnitt



- Fertigstellung Ringschluss :
September 2007
- Länge der Fernwärmeleitungen:
ca. 21 km
- Angeschlossene Leistung 1. BA:
ca. 28 MW (ca. 2500 Haushalte
und öffentl. Gebäude)
2. BA: 6 MW (Vorverträge)
- Montage der Übergabestationen:
ab Mai/Juni 2007
- Inbetriebnahme der Wärme-
versorgung: Juli 2007/Okt.2007
- Kosten 32 Mio. €



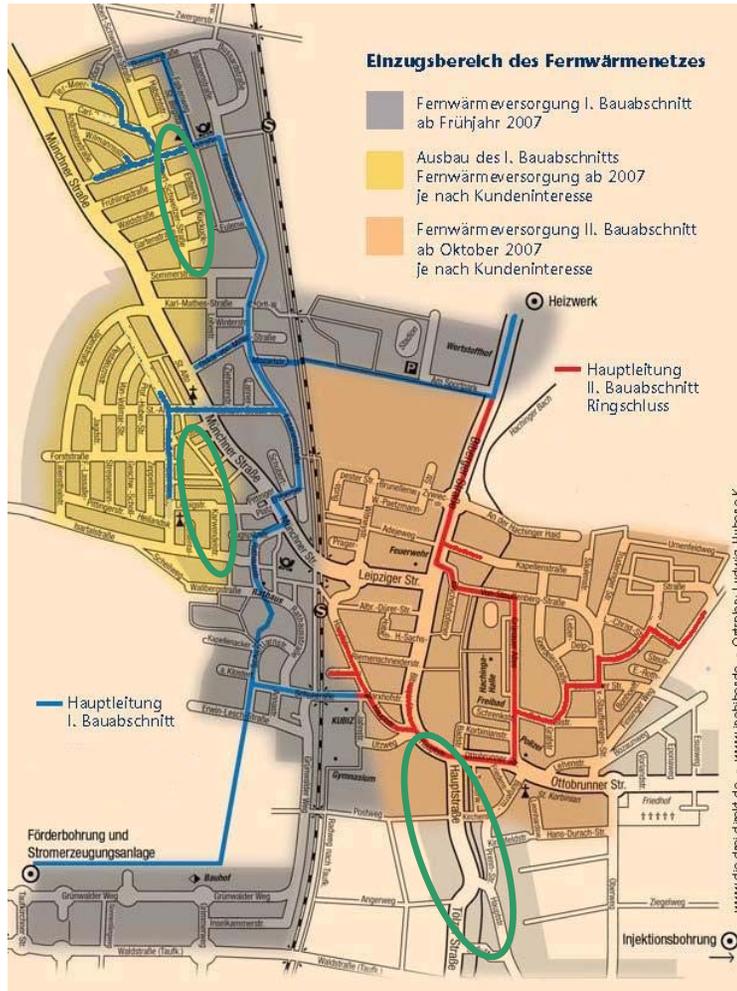
Aktueller Projektstand

Heizwerk für Spitzenlast und Redundanz

- Lieferung zwei Heißwasserkessel je 23,5 MW: November 2006
- Fertigstellung des Gebäudes: Januar 2007
- Betriebsbereitschaft des Heizwerks: April/Mai 2007



Aktuelle Planung 2008



Weiterer Ausbau des Fernwärmenetzes für 2008 geplant
Jährliches Invest ca. 1 Mio. €

Derzeit Prüfung des Anschlusses im Bereich Hauptstraße, Albert-Schweitzer-Straße, Sommerstraße, Robert-Koch-Straße

Interessenten aus dem I und II Bauabschnitt können weiterhin Anschlussanträge stellen

Aktueller Projektstand

Wärmeübergabestation für Einfamilienhaus



- Breite: ca. 56 cm
- Tiefe: ca. 26 cm
- Höhe: ca. 100 cm



Preisgleitklauseln für Fernwärme aus Geothermie

Grundpreis

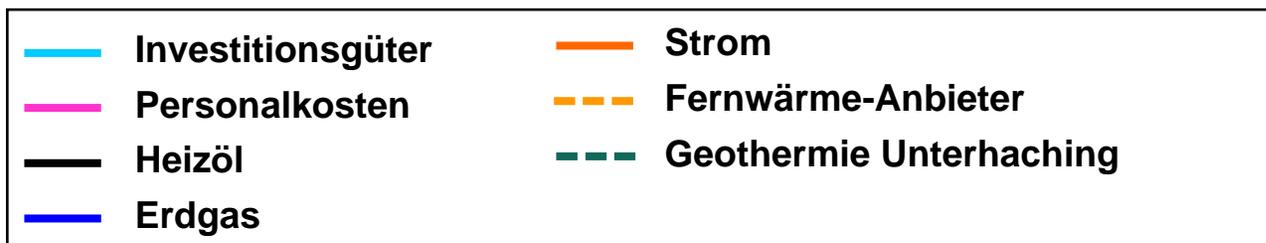
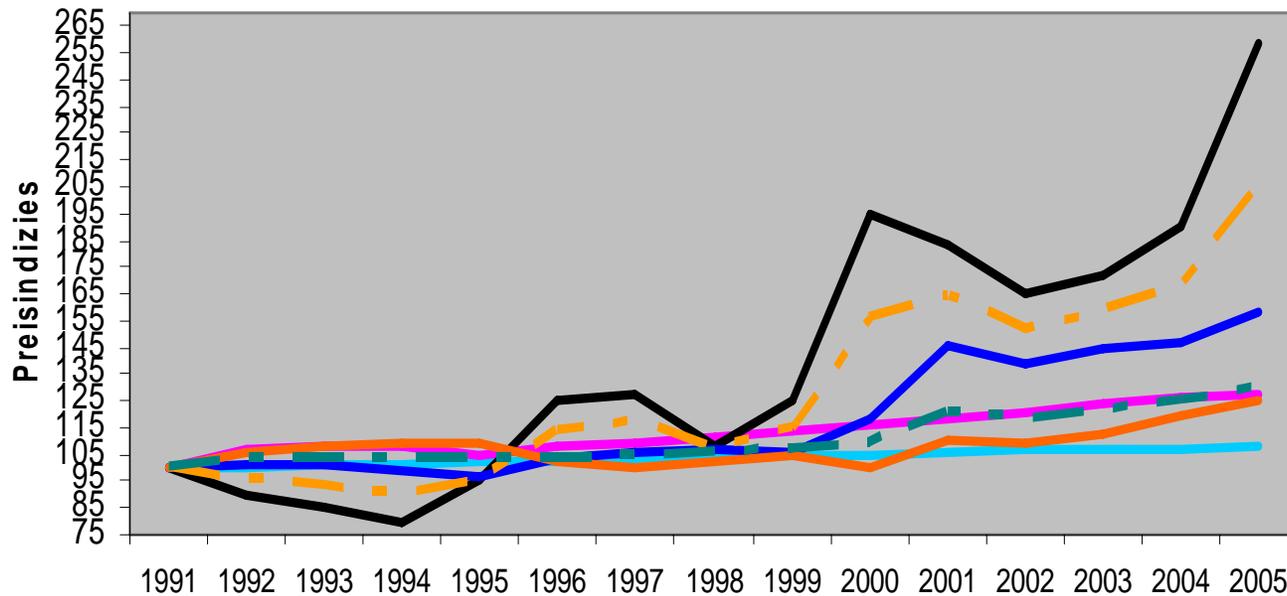
$$GP = GP_0 * \left(0,70 \frac{IG}{IG_0} + 0,30 \frac{L}{L_0} \right)$$

Arbeitspreis

$$AP = AP_0 * \left(0,28 \frac{ST}{ST_0} + 0,28 \frac{GA}{GA_0} + 0,28 \frac{IG}{IG_0} + 0,16 \frac{L}{L_0} \right)$$



Geschätzte Preisentwicklung für Geothermie - Fernwärme



Preisgestaltung

Vorteile eines Fernwärmeanschlusses

- Reduzierung des Wärmeverbrauches durch den neu zu installierenden Wärmetauscher
- Hausanschlusskosten geringer als die Investition für einen neuen Heizkessel.
- Keine Ausgaben für die Erneuerung des Wärmetauschers, da Eigentum der Geothermie Unterhaching
- Schornsteinfeger-, Wartungs- und Instandhaltungskosten entfallen.



Fazit

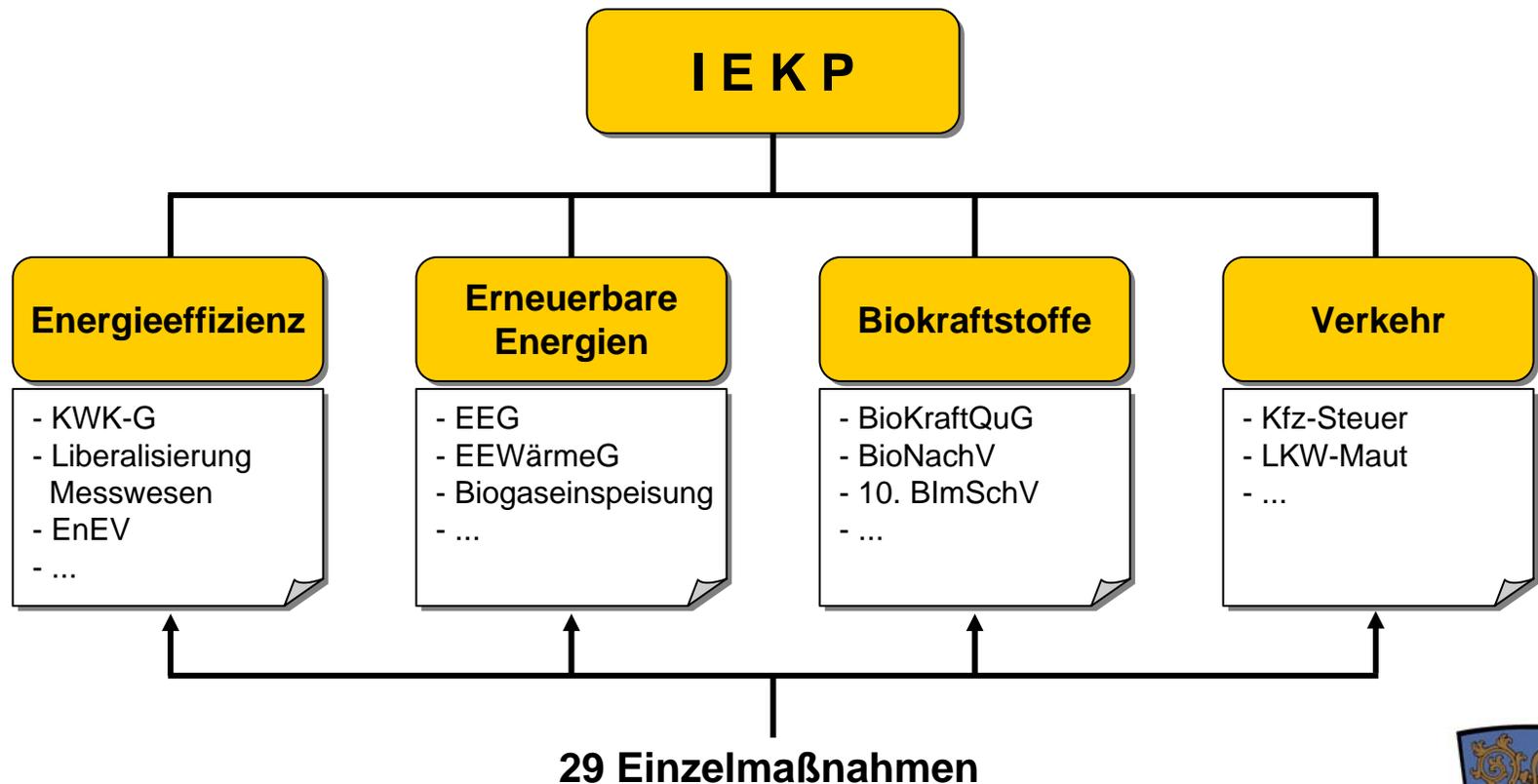
Warum Geothermie-Fernwärme?

Wettbewerbsvorteile gegenüber fossilen Energieträgern

- Unabhängigkeit von ansteigenden Heizöl- und Erdgaspreisen
- Stabile und konkurrenzfähige Preise
- Energieversorgung aus der Gemeinde
- Versorgungssicherheit (unabhängig von Importen)
- Sauber, CO₂ – emissionsfrei
- Geringe Anschlusskosten
- Platzsparende Wärmetauscher, kein Kamin



Integriertes Energie Klima Programm der Bundesregierung 2007

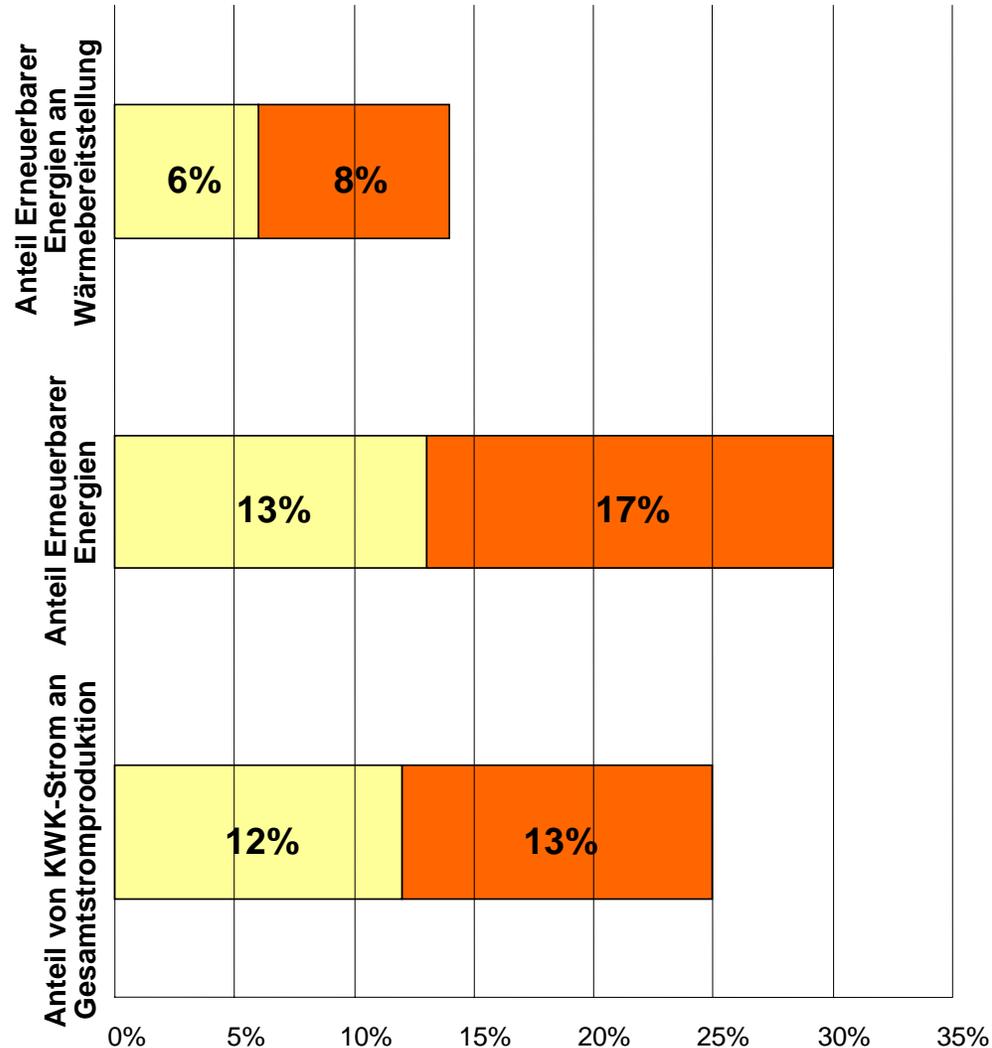


IEKP

Schwerpunkt Wärme und el. Energie



EEWärmeG



KWK-G

 Stand 2008
 Plan 2020

EEWärmeG: §1 Ziel und Zweck

- (1) **Zweck dieses Gesetzes ist es, insbesondere im Interesse des Klimaschutzes, der Schonung fossiler Ressourcen und der Minderung der Abhängigkeit von Energieimporten, eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien zu fördern.**
- (2) **Um den Zweck des Absatzes 1 unter Wahrung der wirtschaftlichen Vertretbarkeit zu erreichen, verfolgt dieses Gesetz das Ziel, dazu beizutragen, den Anteil Erneuerbarer Energien für Heizung, Warmwasserbereitung und Erzeugung von Kühl- und Prozesswärme bis zum Jahr 2020 auf 14 % zu erhöhen.**

Anteil EE im Wärmemarkt 2007:	6,5 %
Nutzungspflicht:	+ 2,8 – 4,7 %
Marktanreizprogramm (MAP):	+ 3,6 – 4,8 %
Ziel 2020:	13 – 16 %



Adressaten des EEWärmeG



Eigentümer von Gebäuden

- mit einer Nutzfläche von mehr als 50 m²
- die ab dem 01.01.2009 neu errichtet werden

Ausgenommen sind Gebäude,

- für die schon vor dem Stichtag ein Bauantrag gestellt oder die Bauanzeige erstattet worden ist (§ 19 Abs. 1 EEWärmeG)
- für die eine erforderliche Kenntnissgabe im Kenntnissgabeverfahren erfolgt ist (§ 19 Abs. 2 S. 1 EEWärmeG)
- mit deren Bauausführung begonnen worden ist (§ 19 Abs. 2 S. 2 EEWärmeG)

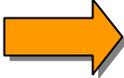
§ 3 Abs. 2 EEWärmeG:

Die Länder können die Nutzungspflicht auch bei bereits errichteten Gebäuden festlegen.

Nutzungspflicht nach §3 EEWärmeG

Deckung des Wärmeenergiebedarfs von Gebäuden durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien



		Deckung des Wärmeenergiebedarfs zu mindestens	Voraussetzung
Solare Strahlungsenergie		15 %	Mindestkollektorfläche bei Wohngebäuden
Gasförmige Biomasse		30 %	KWK-Prozess
Flüssige Biomasse		50 %	Heizkessel mit best. verf. Technik
Feste Biomasse		50 %	Feuerungsanlage nach 1. BImSchV
Geothermie und Umweltwärme		50 %	techn. Mindestanforderungen an Wärmepumpen

Ersatzmaßnahmen nach §7 EEWärmeG

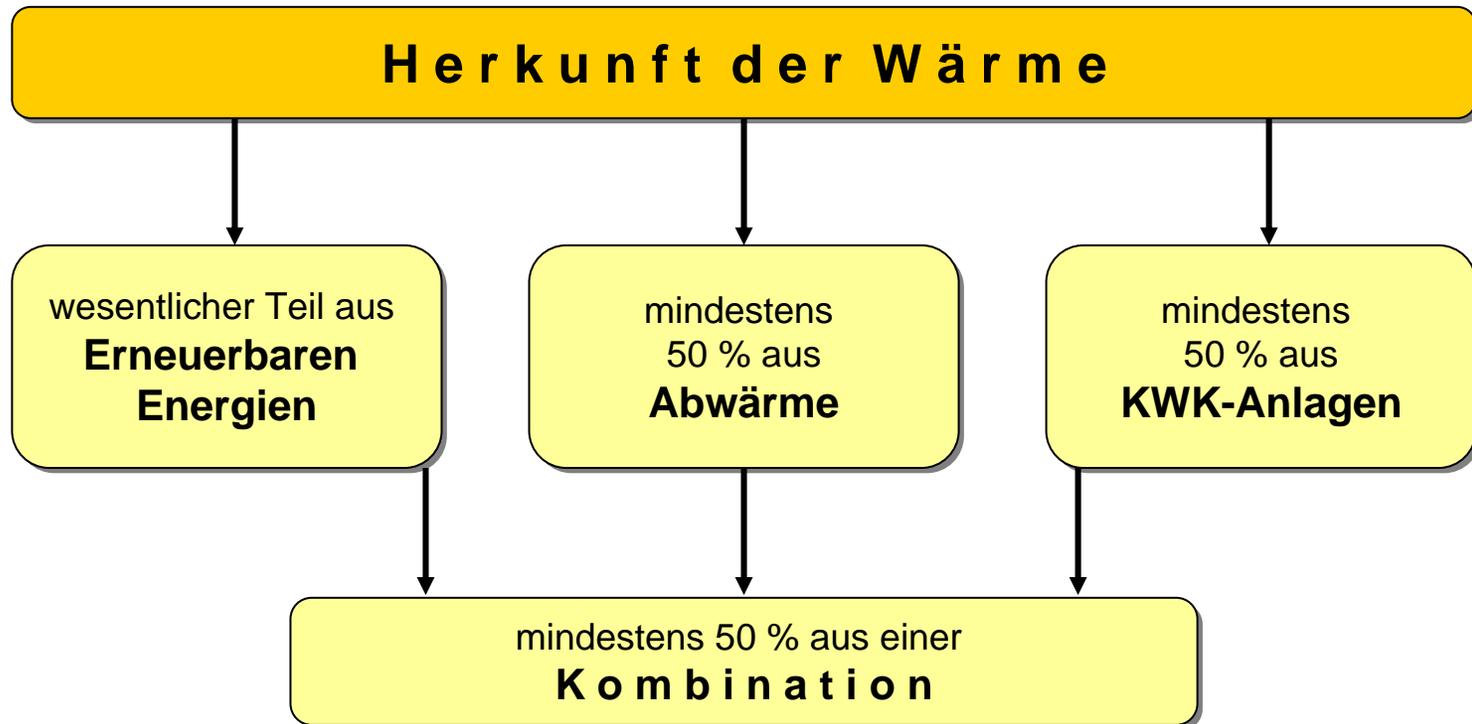


Die Nutzungspflicht des § 3 EEWärmeG kann auch mit Hilfe sogenannter Ersatzmaßnahmen i.S.d. § 7 EEWärmeG erfüllt werden, wenn Verpflichtete

1. den Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 %
 - a) aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme (aus Wärmepumpen oder raumtechnischen Anlagen)
 - b) unmittelbar aus hocheffizienten KWK-Anlagen decken,
2. Maßnahmen zur Einsparung von Energie ergreifen, die die Anforderung der EnEV um mindestens 15 % unterschreiten (Nr. VI. der Anlage)
3. den Wärmeenergiebedarf unmittelbar aus einem Netz der Nah- oder Fernwärmeversorgung decken.

EEWärmeG

Anforderung an Wärmenetze



Nachweis durch Wärmenetzbetreiber

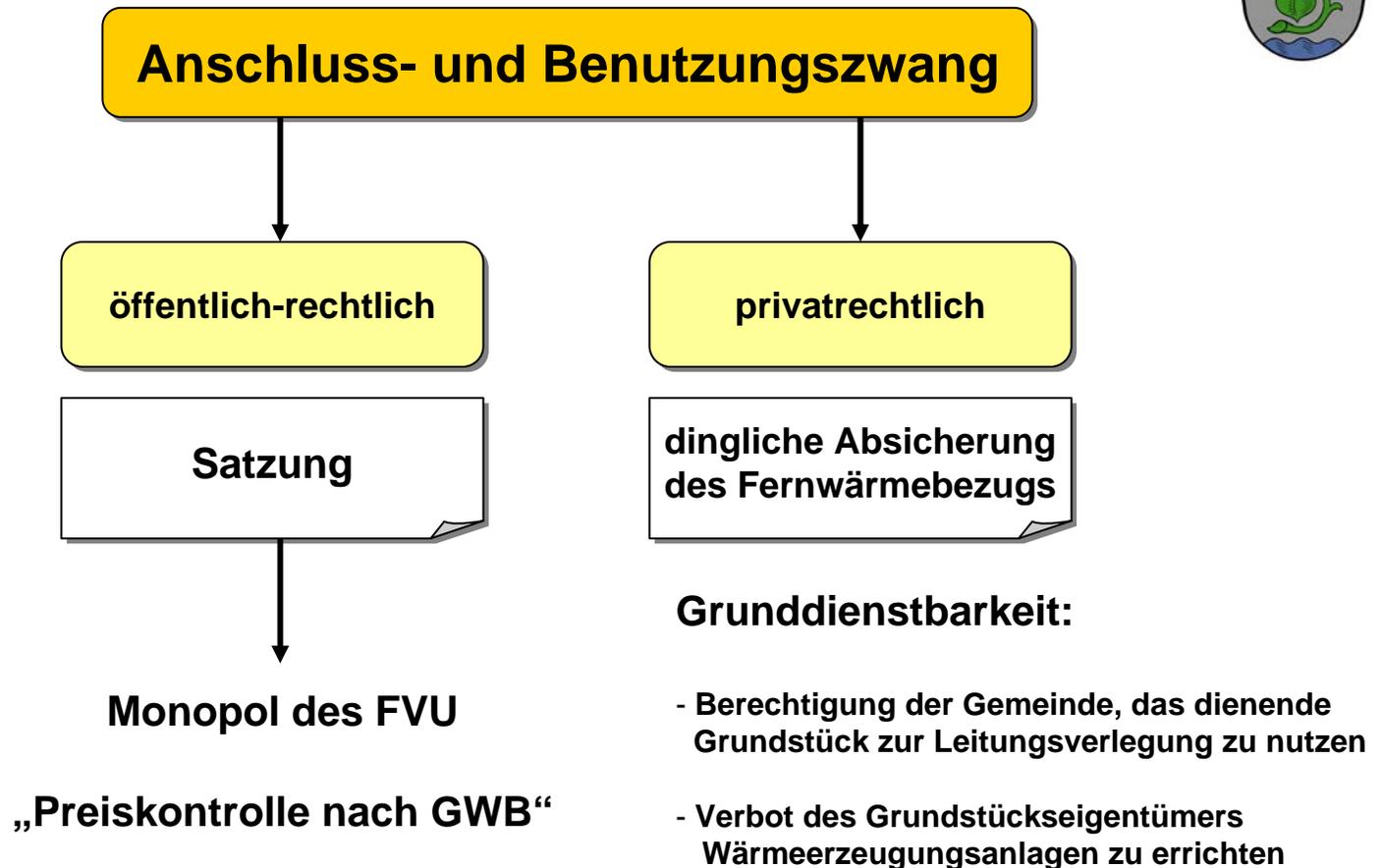


EEWärmeG

Auswirkung auf die kommunale Wärmeversorgung



Kommunaler Anschluss – und Benutzungszwang



Kommunaler Anschluss – und Benutzungszwang



§ 16 EEWärmeG

*„Die Gemeinden und Gemeindeverbände können von einer Bestimmung nach Landesrecht, die sie zur Begründung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an ein Netz der öffentlichen Nah- und Fernwärmeversorgung ermächtigt, **auch zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes Gebrauch machen.**“*

Anschluss- und Benutzungszwang kann grundsätzlich auf allgemeine Klimaschutzgesichtspunkt gestützt werden (BVerwG, Urt. v. 23.11.2005, 8 C 14.04; 25.01.2006, 8 C 13.05)

§ 16 EEWärmeG ist keine Ermächtigungsgrundlage, **reine Klarstellung!**

Rahmen des Anschluss- und Benutzungszwang wird von den Gemeindeordnungen der Länder vorgegeben.

Kommunaler Anschluss – und Benutzungszwang



Art. 24 Abs. 1 Nr. 3 Gemeindeordnung Bayern

In den Satzungen können die Gemeinden insbesondere [...] für Grundstücke, die einer neuen Bebauung zugeführt werden, und in Sanierungsgebieten den Anschluss an Einrichtungen zur Versorgung mit Fernwärme und deren Benutzung zur Pflicht machen,

- sofern der Anschluss aus besonderen städtebaulichen Gründen oder*
 - zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinn des Bundesimmissionsschutzgesetzes oder*
 - [zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes]*
- notwendig ist.*

Staatliche Förderung

MAP Verhältnis zur Nutzungspflicht

§ 15 EEWärmeG

„Maßnahmen können nicht gefördert werden, soweit sie der Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder einer landesrechtlichen Pflicht nach § 3 Abs. 2 dienen.“

Ausnahmen:

- Übererfüllung der technischen Anforderungen
- Übererfüllung der Nutzungspflicht um mehr als 50 %
- Kombination mit Steigerung der Energieeffizienz
- Nutzung heizungsunterstützender Solarthermieanlagen
- Nutzung der Tiefengeothermie

Förderung grds. für Umrüstung von Bestandsgebäuden

Fördervolumen: jährlich 500 Mio. Euro bis 2012



Fazit

- Unterhaching hat die derzeit produktivsten, fündigen Bohrungen in Deutschland, beide Bohrungen kommunizieren
- Das Projekt Unterhaching zeigt die Möglichkeiten der ganzheitlichen Nutzung (Wärme, Kälte, Strom) geothermischer Energie
- Risiko-Fündigkeitsversicherung für Risikominimierung
- **Vorzugsweise sollten Kommunen Geothermie anbieten. Das leitet sich aus dem Vorrang der Wärmelieferung ab**
- Durch Voruntersuchungen (z. B. **Seismik**) fundierte Machbarkeitsstudien sind Voraussetzung für die Planung und spätere Wirtschaftlichkeit



**Danke
für die
Aufmerksamkeit**

