

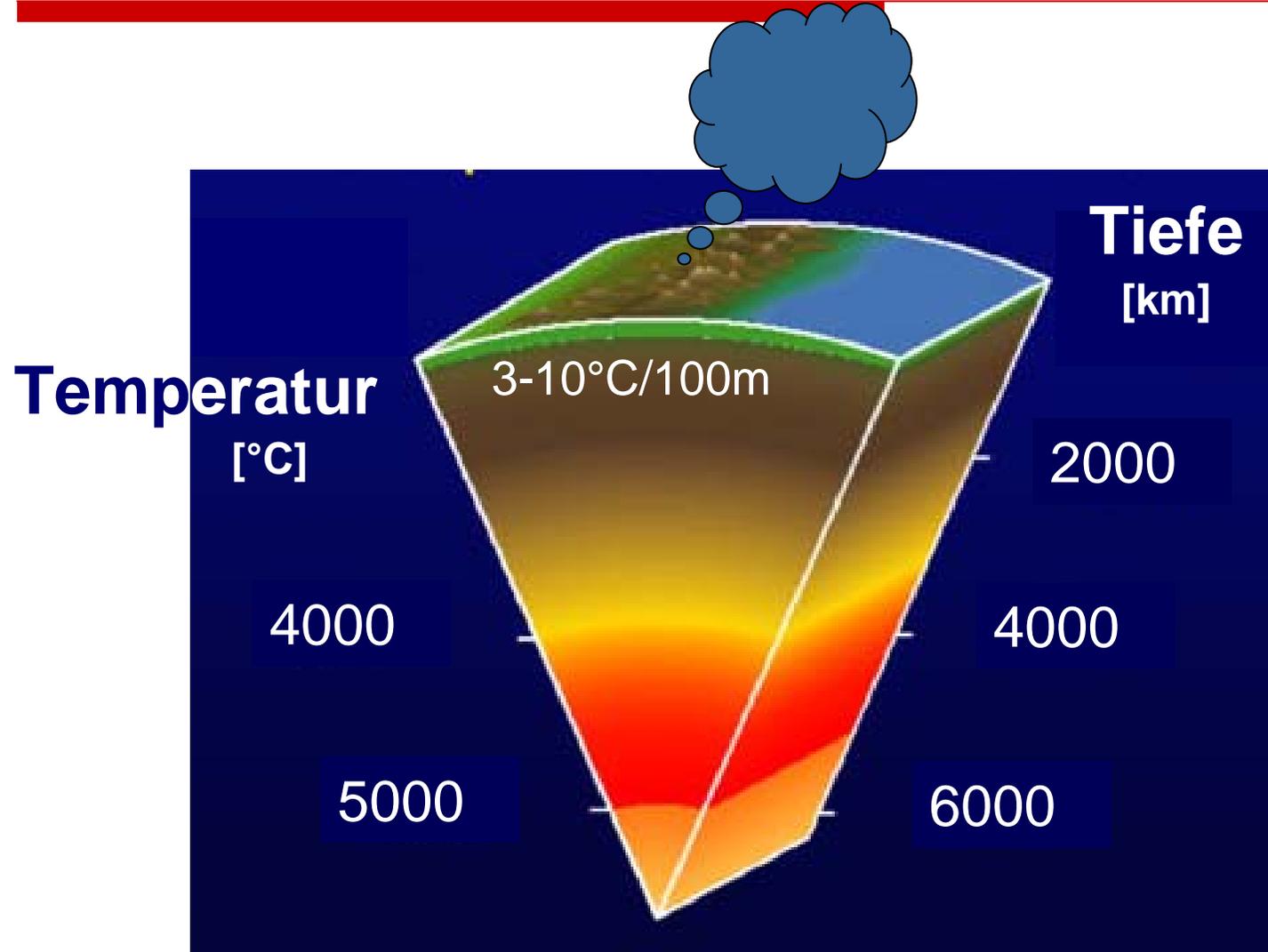


Tiefe Geothermie in Deutschland

-

Entwicklungen und Chancen

Dr. Ing. Horst Kreuter



Globale Nutzung

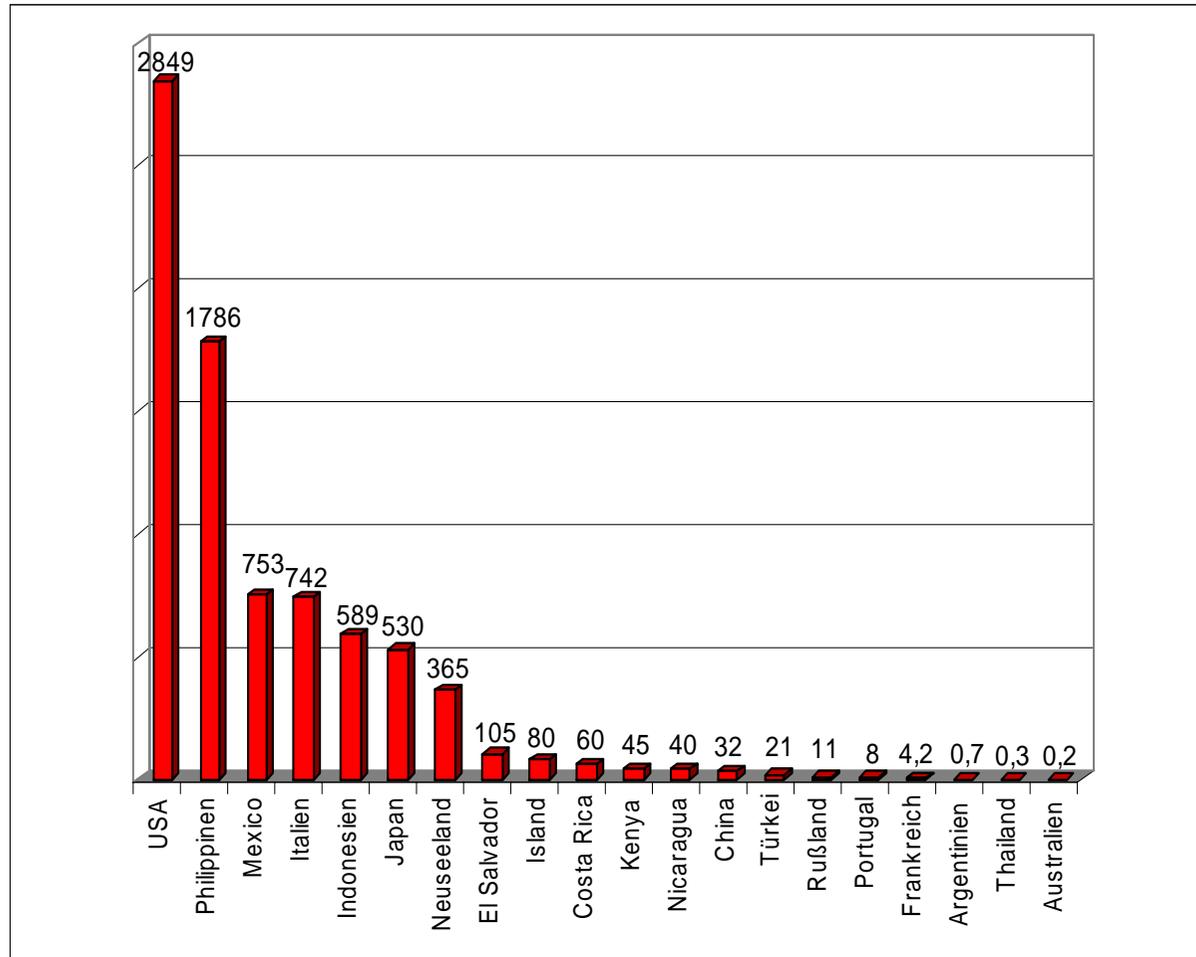


8 GWe
21 Nationen



Zuwachs
über 20%

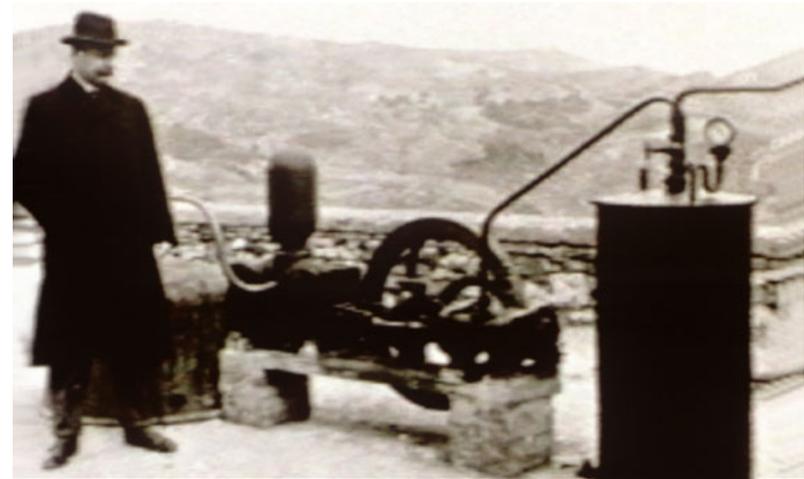
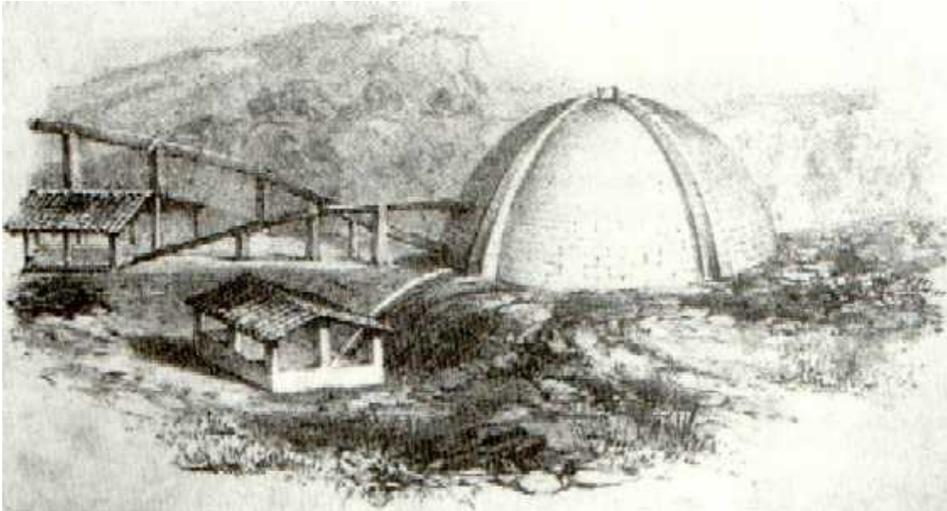
Geotherm. Stromproduktion **GeoThermal** ENGINEERING



© 2000 Geothermal Education Office

Etwa 9000 MW_{el.} installierte Leistung

Beginn geoth. Stromerzeugung



First Geothermal Power Plant, 1904, Larderello, Italy



Allgemein

- **Strom und Wärme**
- **Grundlaststrom (über 90% Verfügbarkeit)**
- **Umweltfreundlich da CO₂ - frei**
- **Versorgungssicher (Keine Brennstoffe)**
- **Unerschöpfliches Reservoir**
- **Größtes Potential aller erneuerbaren Energien**

CO₂-Reduktion

GeoThermal
ENGINEERING



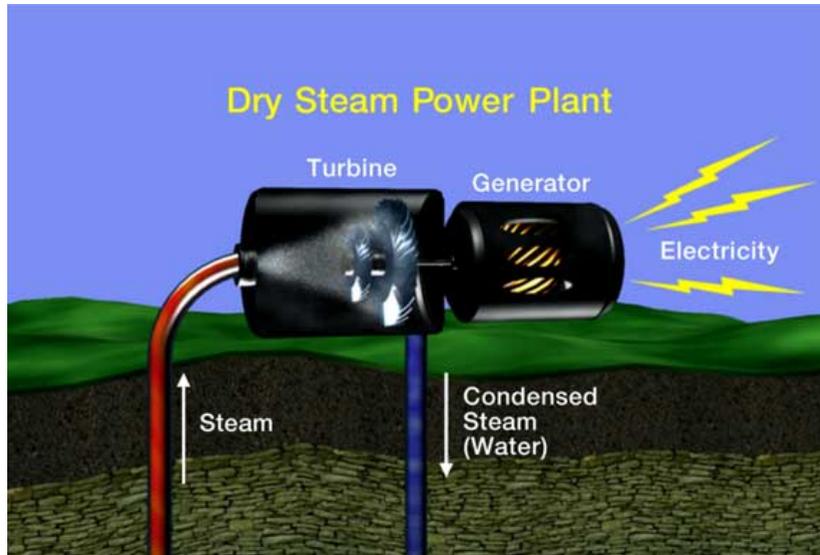
Berlin, 07.05.2008

- **Ökologisch sinnvoll**
- **Ökonomisch sinnvoll**
- **Bedarf: Bis jetzt nur etwa 6 % der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien in D !**
- **Versorgungssicher (Keine Brennstoffe)**
- **Hindernisse:**
 - **Verteilungssysteme (Neubau)**
 - **Verteilungssysteme (Bestand)**

- **Hochenthalpie Systeme**
 - Direkte Stromerzeugung
 - Temperaturen $> 200^{\circ}\text{C}$

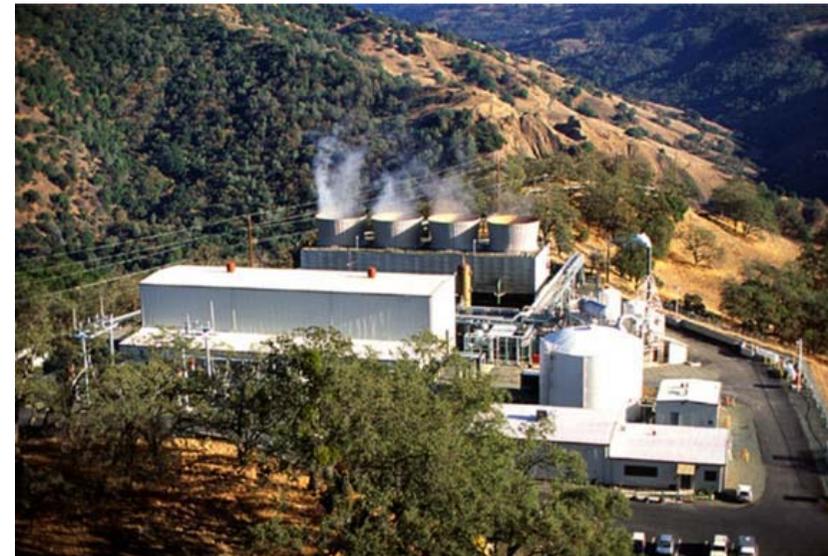
- **Niederenthalpie Systeme**
 - Binäre Kreisläufe zur Stromerzeugung
 - Temperaturen $< 200^{\circ}\text{C}$

Trockendampf



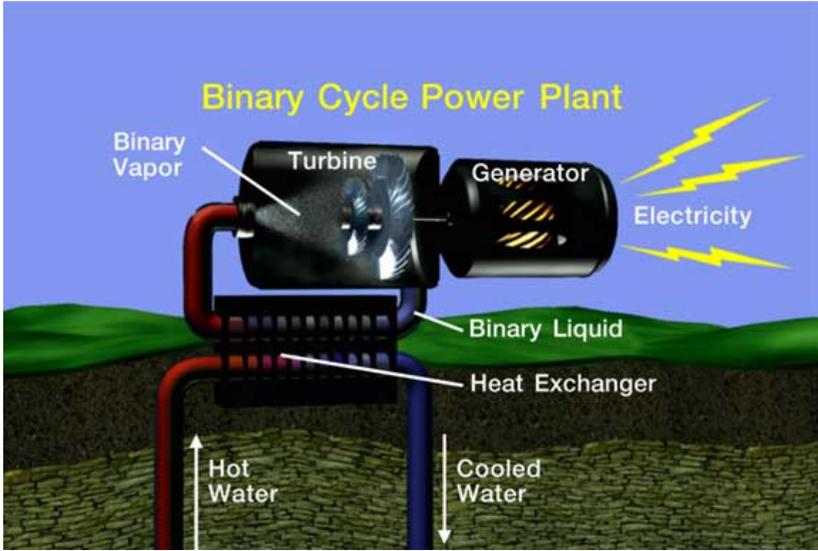
Schema

The Geysers, USA



© 2000 Geothermal Education Office

Binärer Kreislauf / Hybrid



Schema

Hybrid Hawaii



© 2000 Geothermal Education Office

Altheim, Österreich

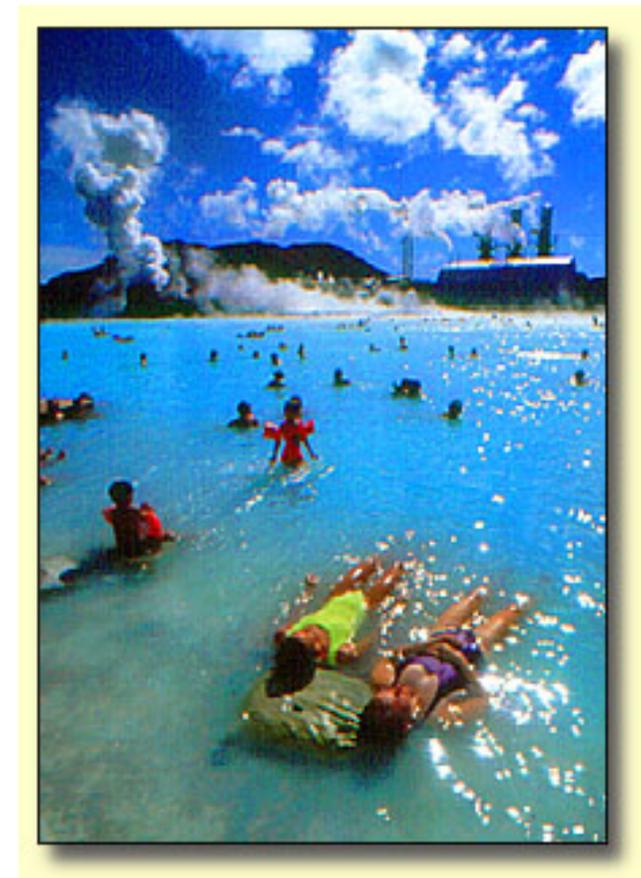
ORC



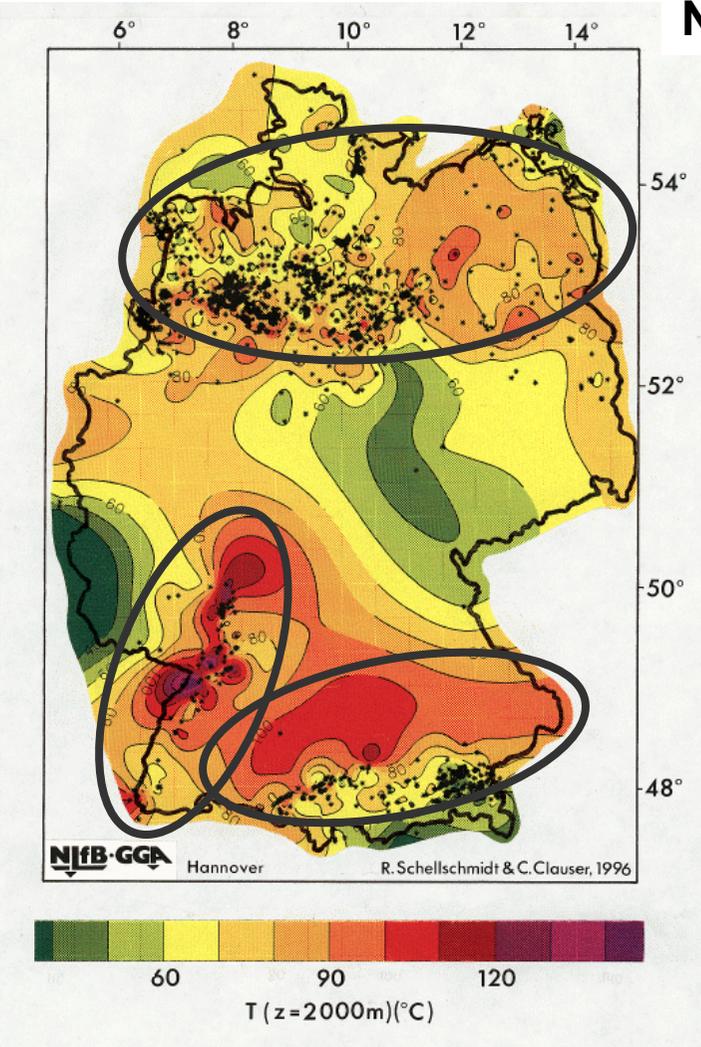
Husavik, Island

Kalina

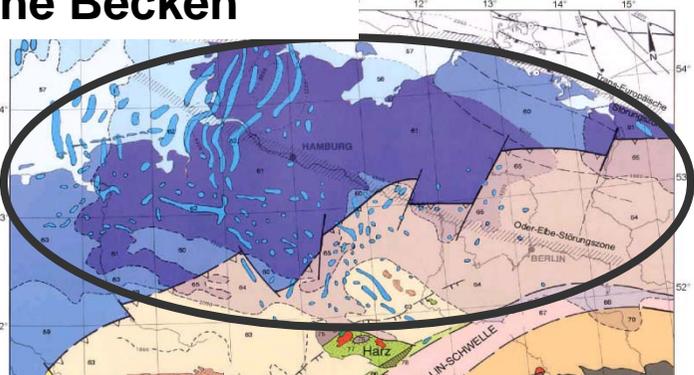
Nicht nur Kraftwerke



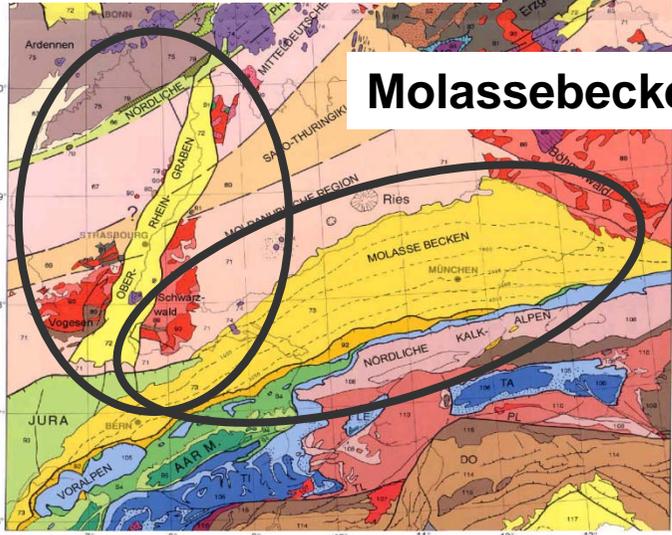
Geotherm. Potential in D



Norddeutsche Becken

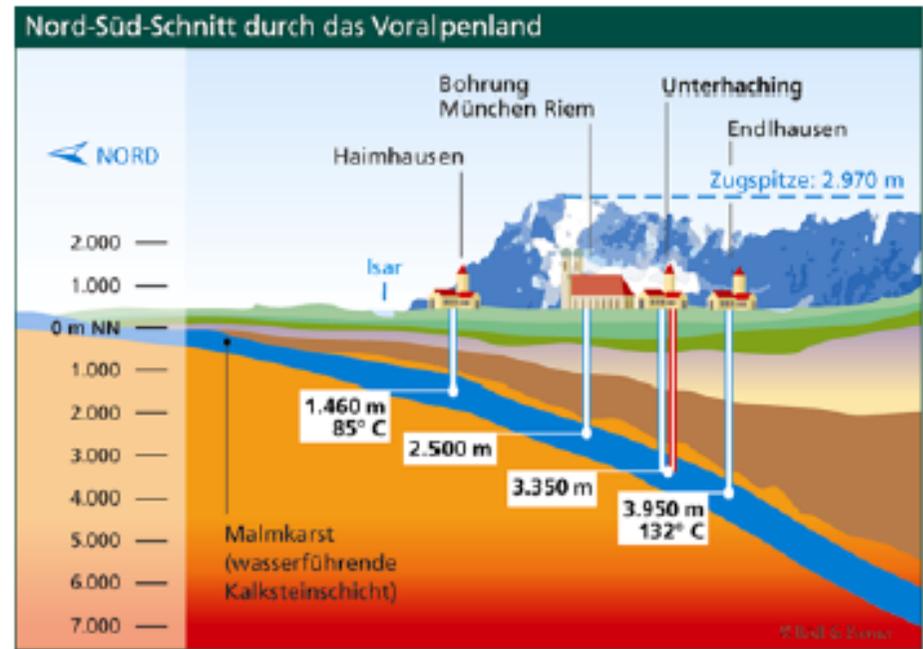
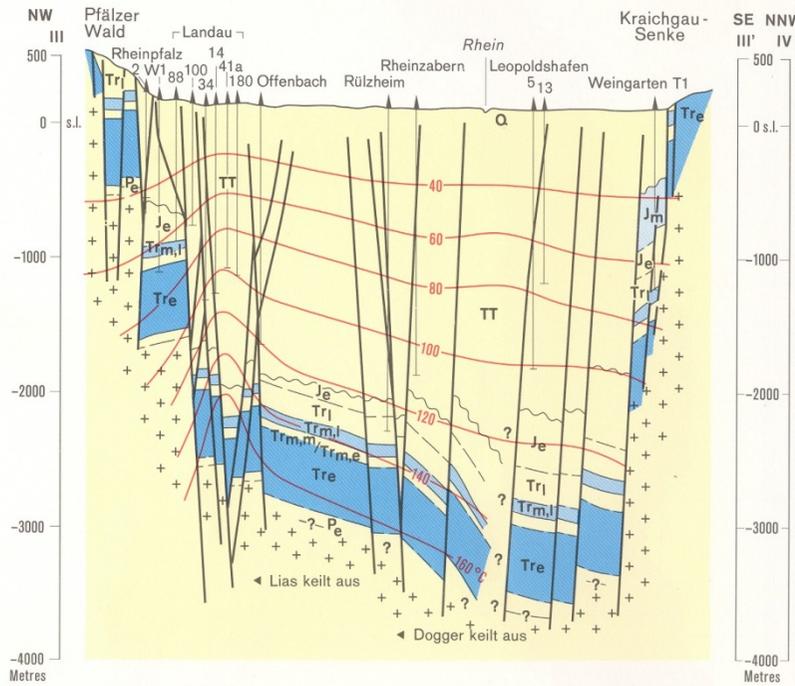


Oberrheingraben



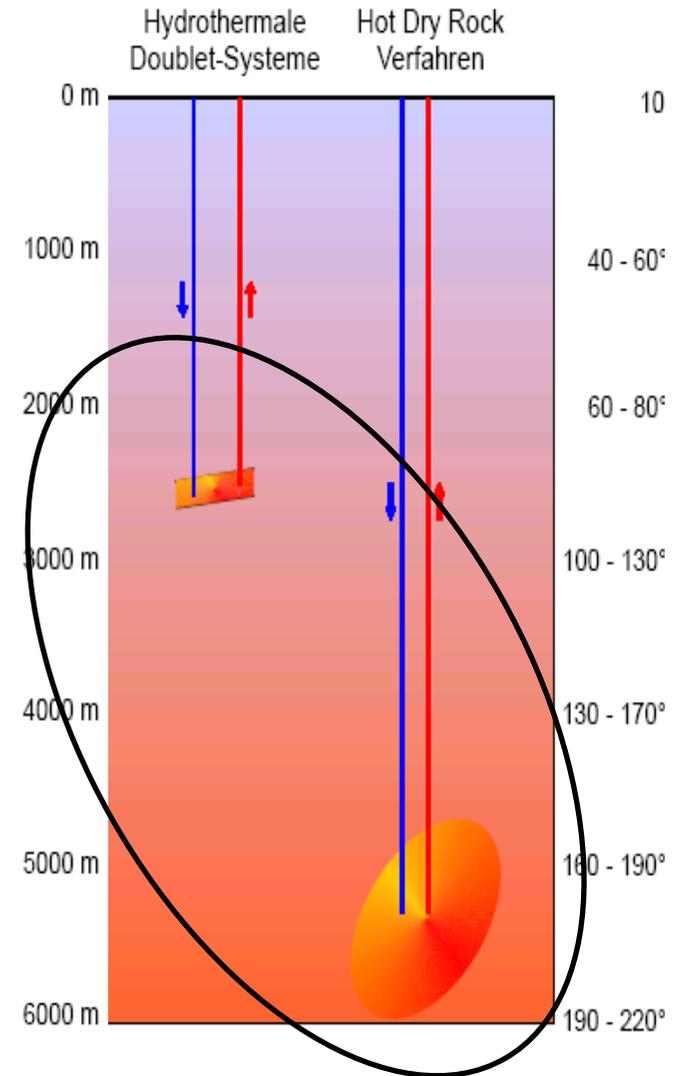
Molassebecken

Strukturen

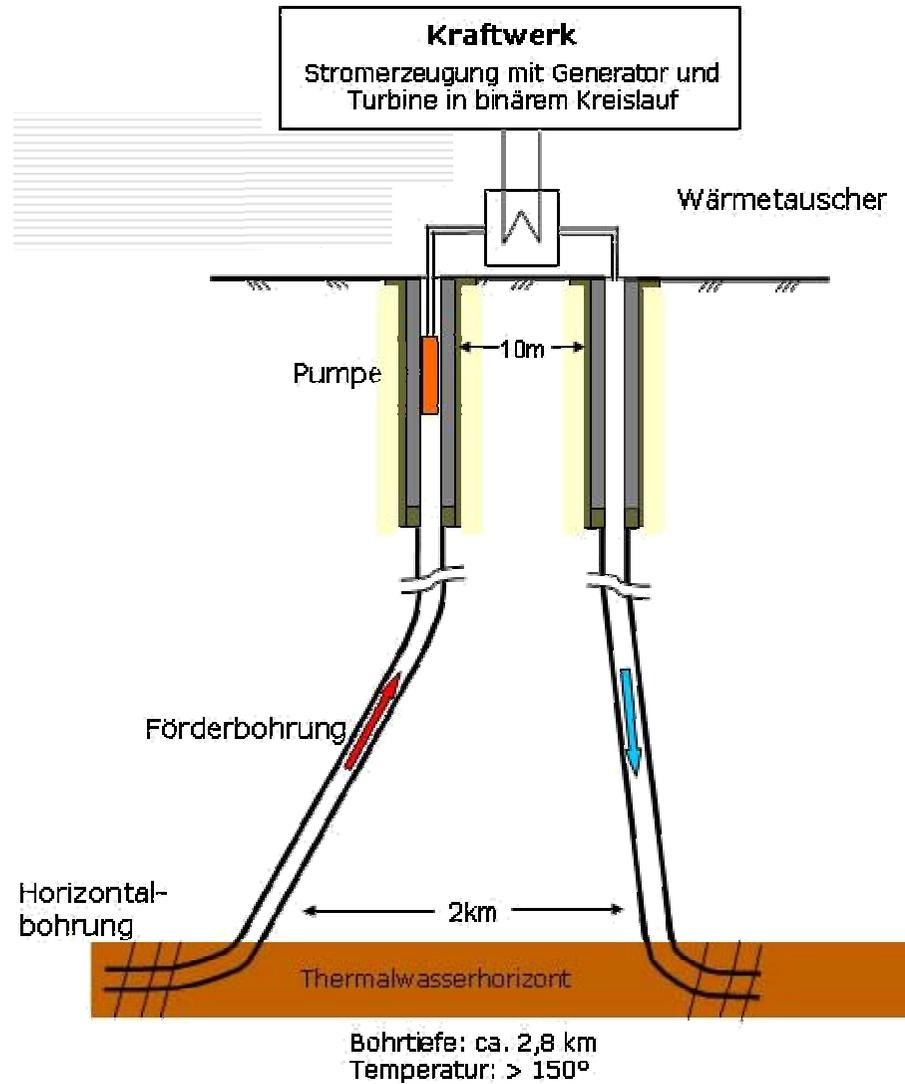


© Rödl & Partner

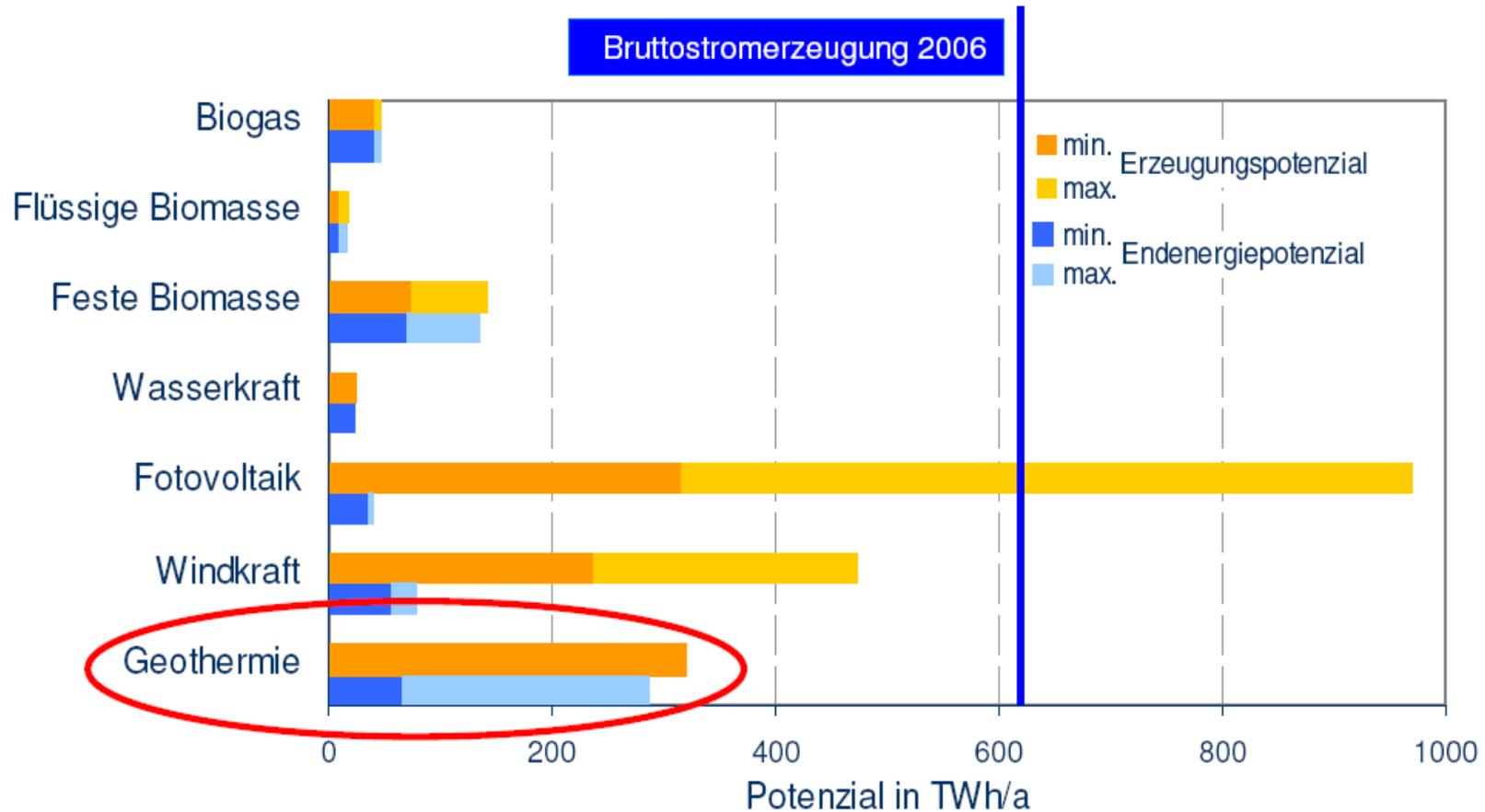
- Hydrothermal
- EGS
Enhanced Geothermal Systems
- HDR
Hot Dry Rock
- Störungszonen



Dublette

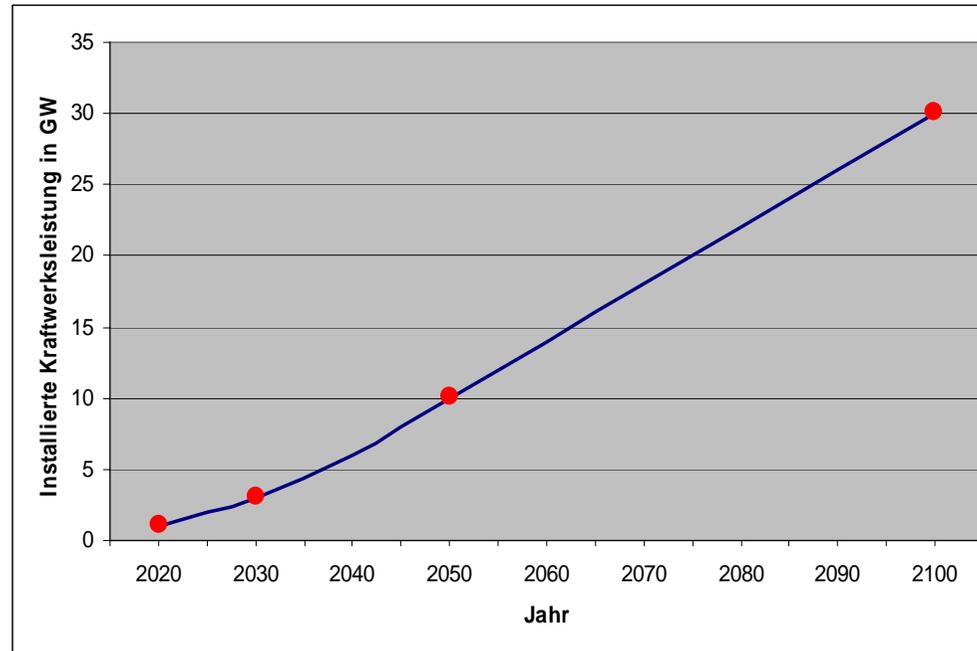


Potential in D (Strom)



50% des derzeitigen jährlichen Energieverbrauchs

Potential in D (Strom) Ausbauziele



- **2020;** **1 GigaWatt**
- **2030:** **3 GigaWatt**
- **2050:** **10 GigaWatt**
- **2100:** **30 GigaWatt**

- **Temperatur**
- **Förder- Reinjektionsmenge**
- **Wirkungsgrad der Stromerzeugung**
- **Kühlung**
- **Wärmenutzung**
- **Bohrkosten !**

EEG Vergütung ausreichend ?

Kabinettsbeschluss

EEG Erneuerbare Energien Gesetz

Novellierung
1.1.2009

Geothermie: Ist

0	-	5	MW	15
5	-	10	MW	14
10	-	20	MW	9
>		20	MW	7

16

10,5

Petroth.-Bonus: 2 Cent

Wärme- Bonus: 2 Cent

Vorschlag GtV-BV

EEG Erneuerbare Energien
Gesetz

Novellierung
1.1.2009

Geothermie: Ist

0	-	5	MW
5	-	10	MW
10	-	20	MW
	>	20	MW

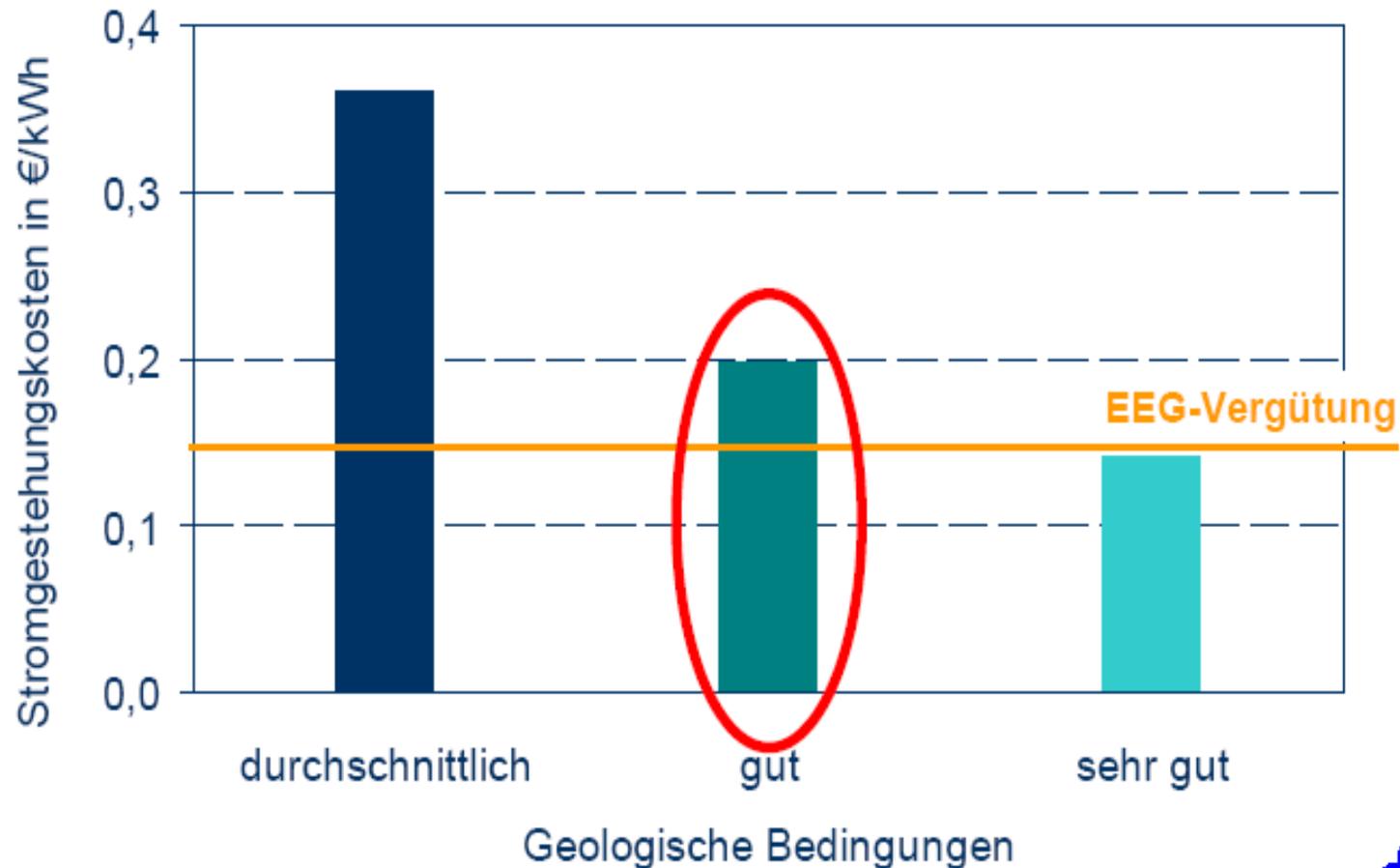
20

12

HDR- Bonus: 6 Cent

KWK- Bonus: 3 Cent

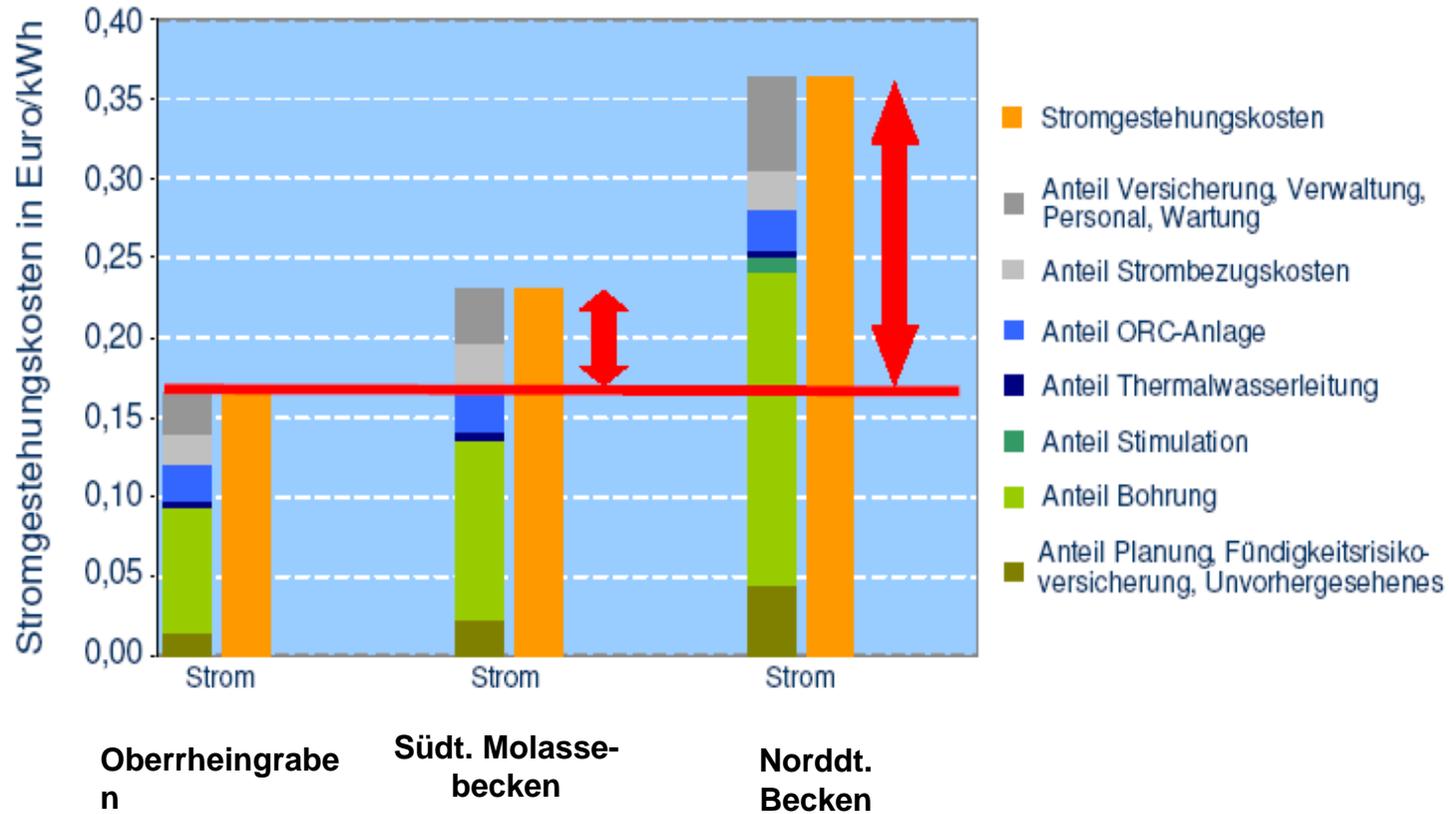
Wirtschaftlichkeit aktuell



Institut Energetik und Umwelt gGmbH, Torgauer Str. 116, D-04347 Leipzig, www.ie-leipzig.de

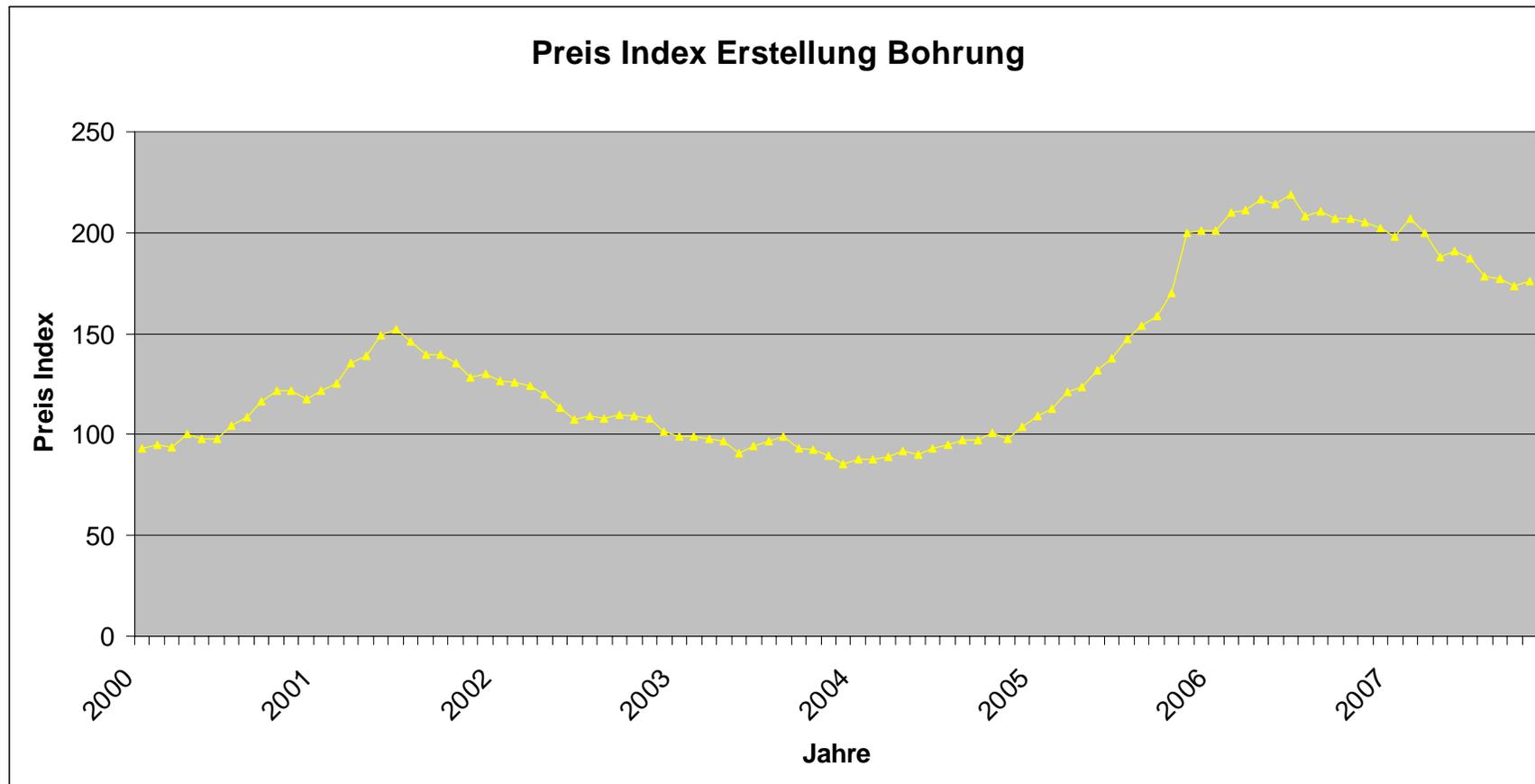


Wirtschaftlichkeit aktuell

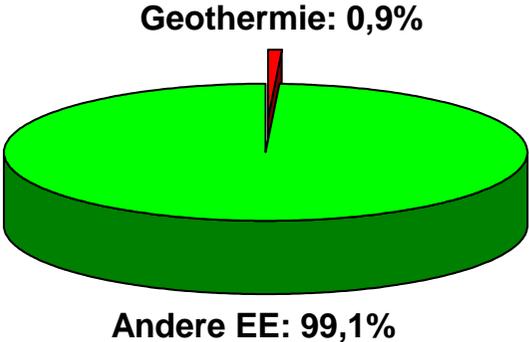


Institut Energetik und Umwelt gGmbH, Torgauer Str. 116, D-04347 Leipzig, www.ie-leipzig.de

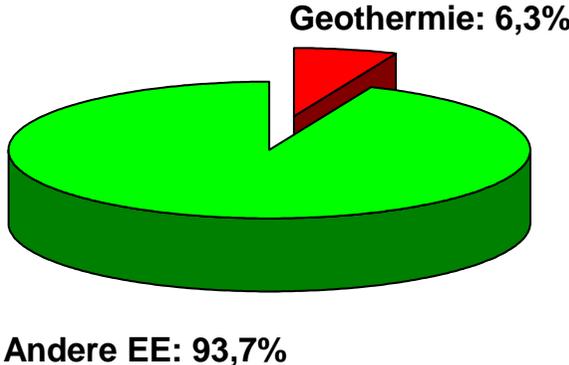




2010



2015



Regelungen optimierbar!

- Anteil Wärme für den KWK-Bonus
- Trocknung Biomasse
- Gewächshäuser
- Definition petrothermale Nutzung

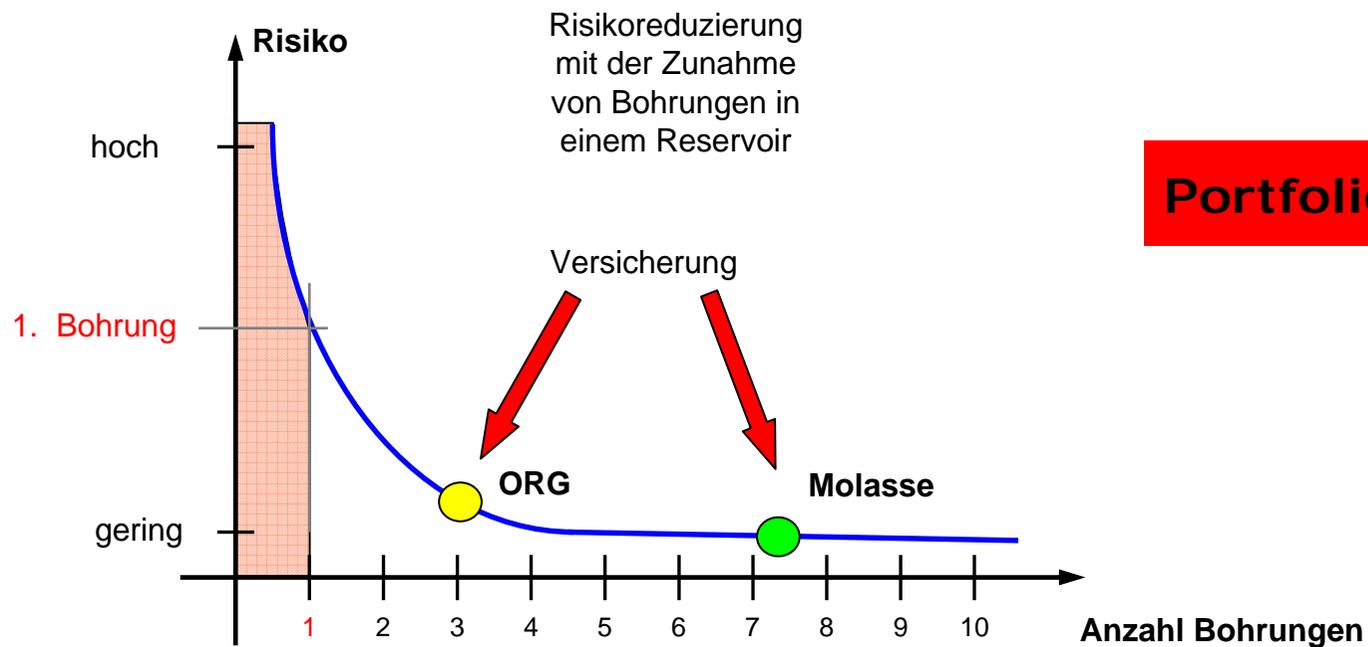
MAP (nur Wärme)

Förderung

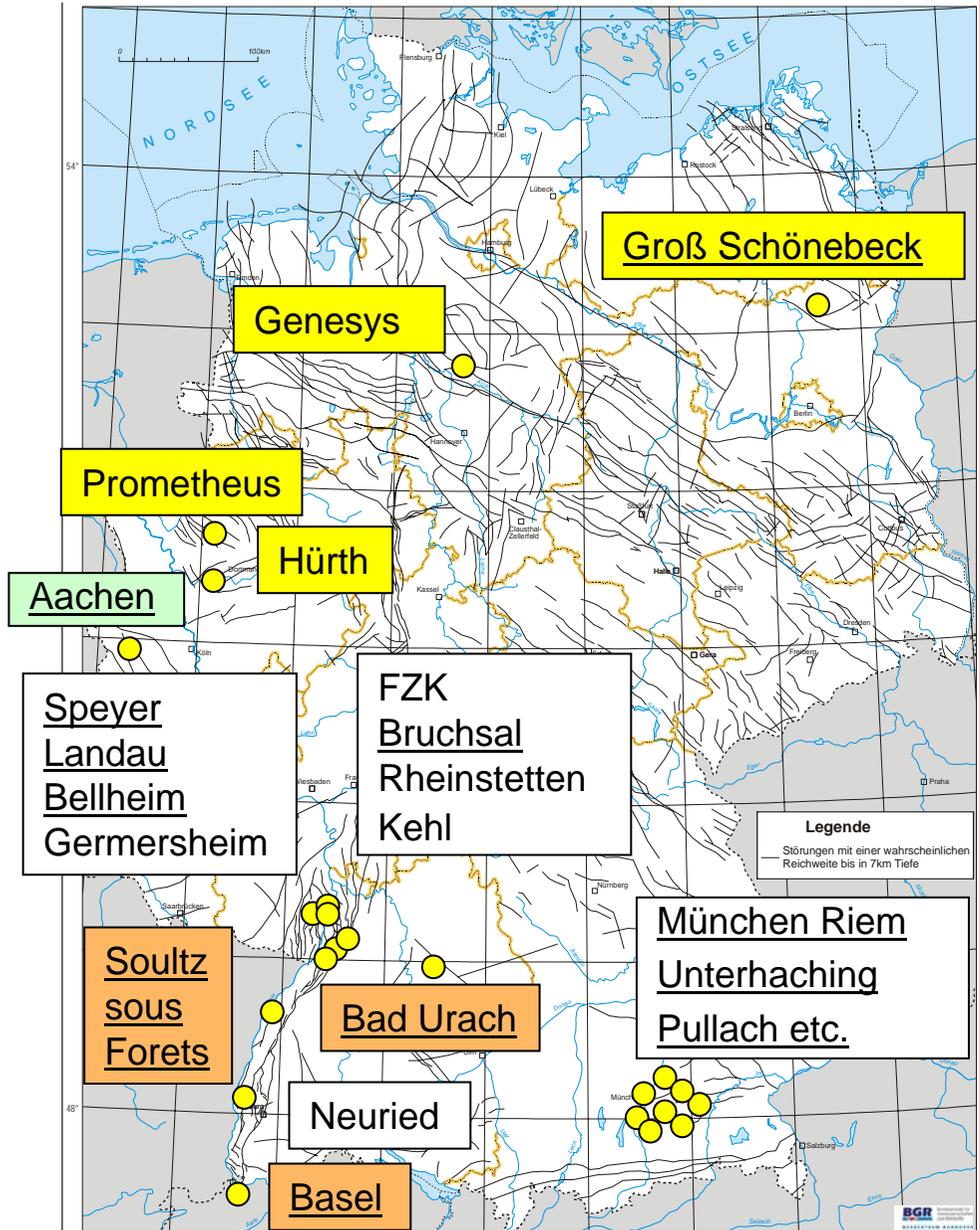
- Max. 80% der förderfähigen Kosten
- Gefördert werden:
 - Bohrungen
 - Anlage
 - Wärmeverteilung
 - Risikoabsicherung

Versicherungskonzepte

- Fündigkeitsversicherung (Temperatur und Produktionsrate)
- Technische Bohrrisiken



Geothermieprojekte



- Enhanced Geothermal Systems
- HDR...
- Tiefe Sonde
- Hydrothermal
- Forschungsprojekte



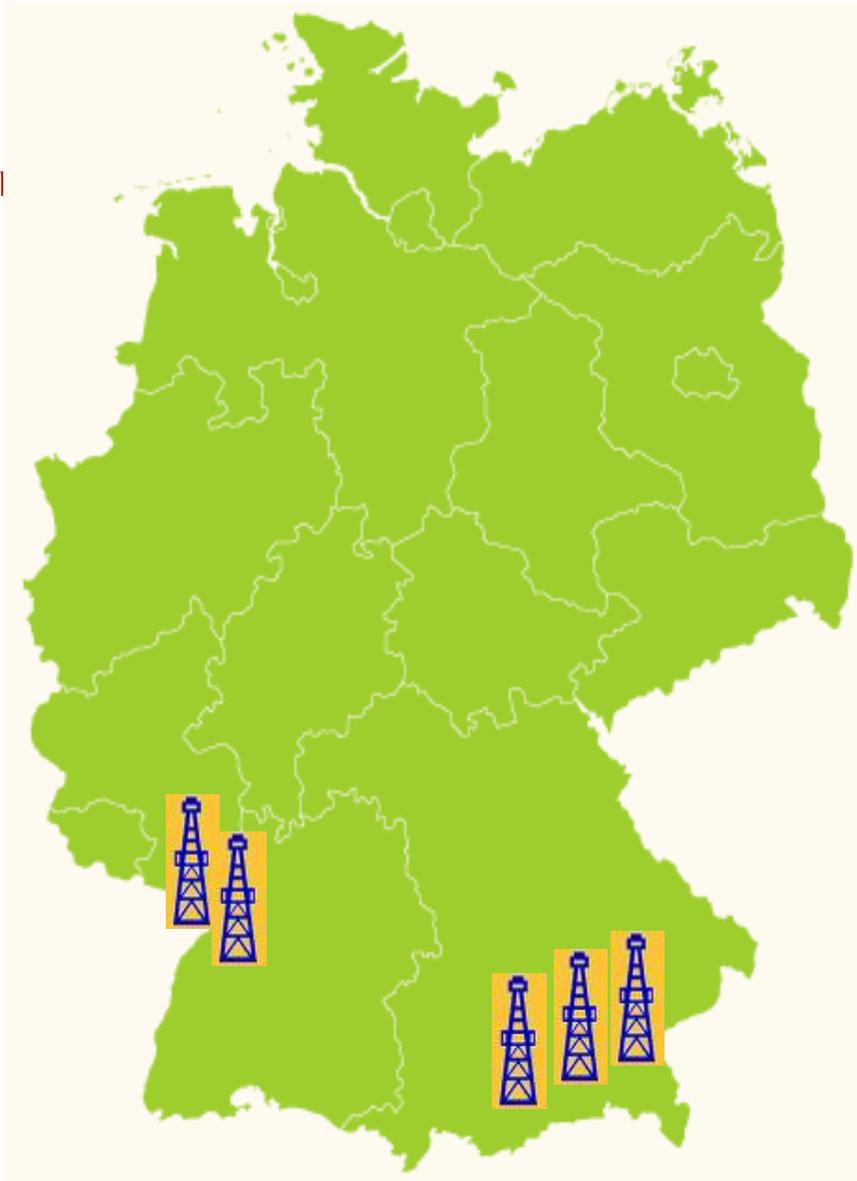
Strom

- Groß-Schönebeck
- Neustadt-Glewe
- Landau
- Unterhaching
- Bruchsal
- Soultz

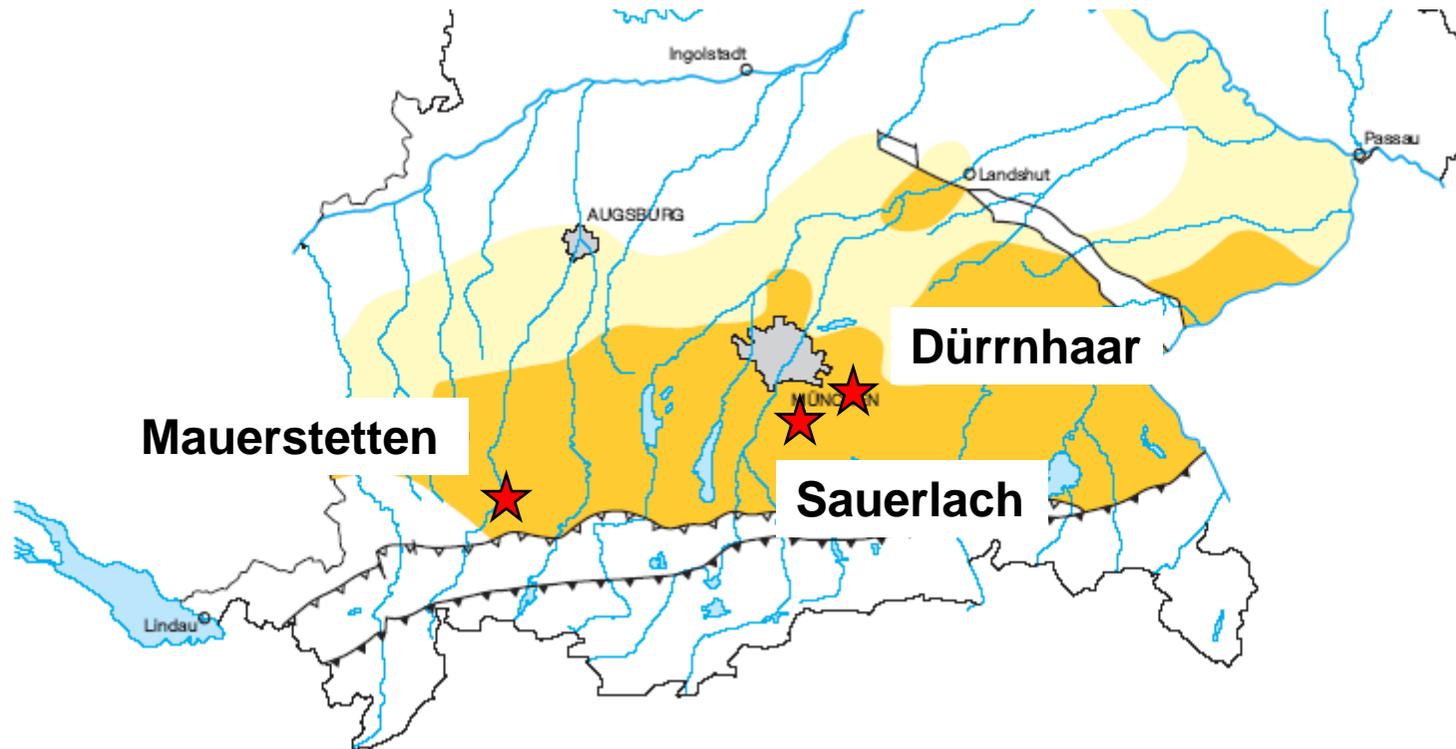


Wärme

- Weinheim
- Pullach
- Erding
- ...



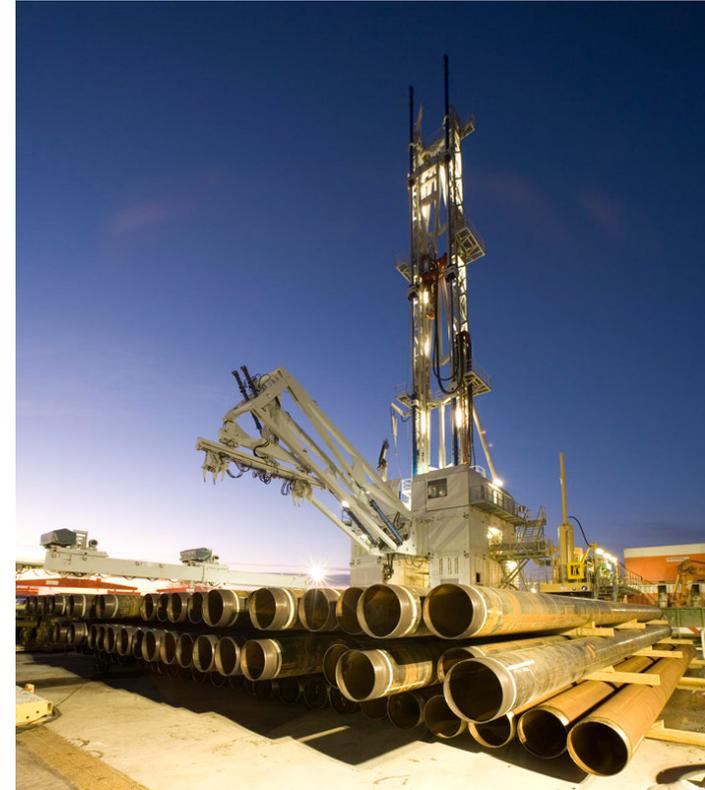
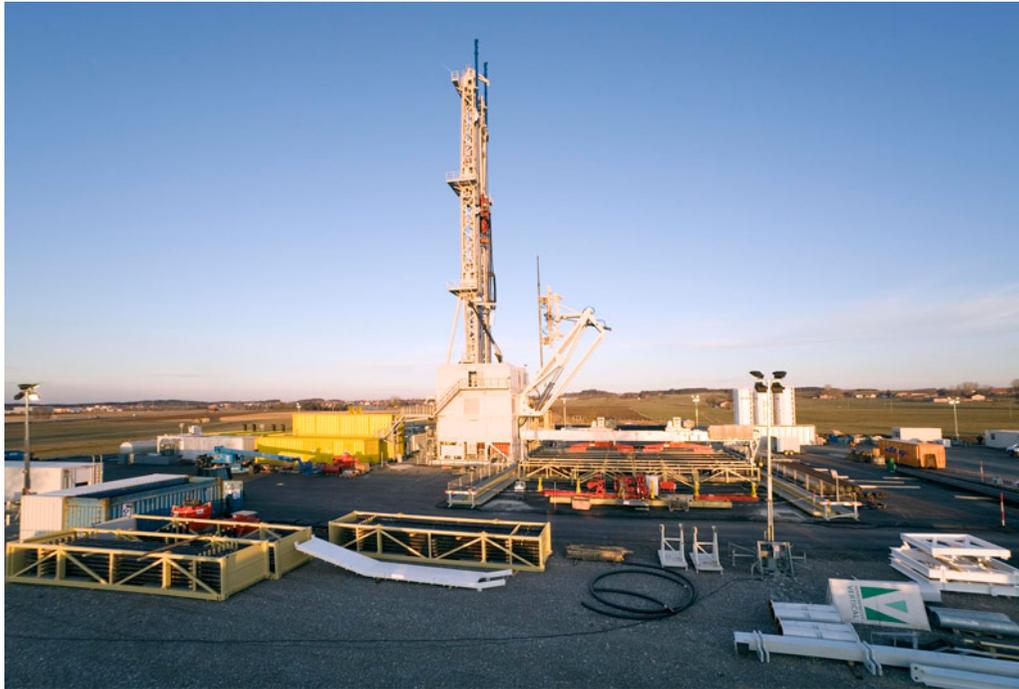
- Sauerlach
- Mauerstetten
- Dürnhaar
- Insheim
- Kandel

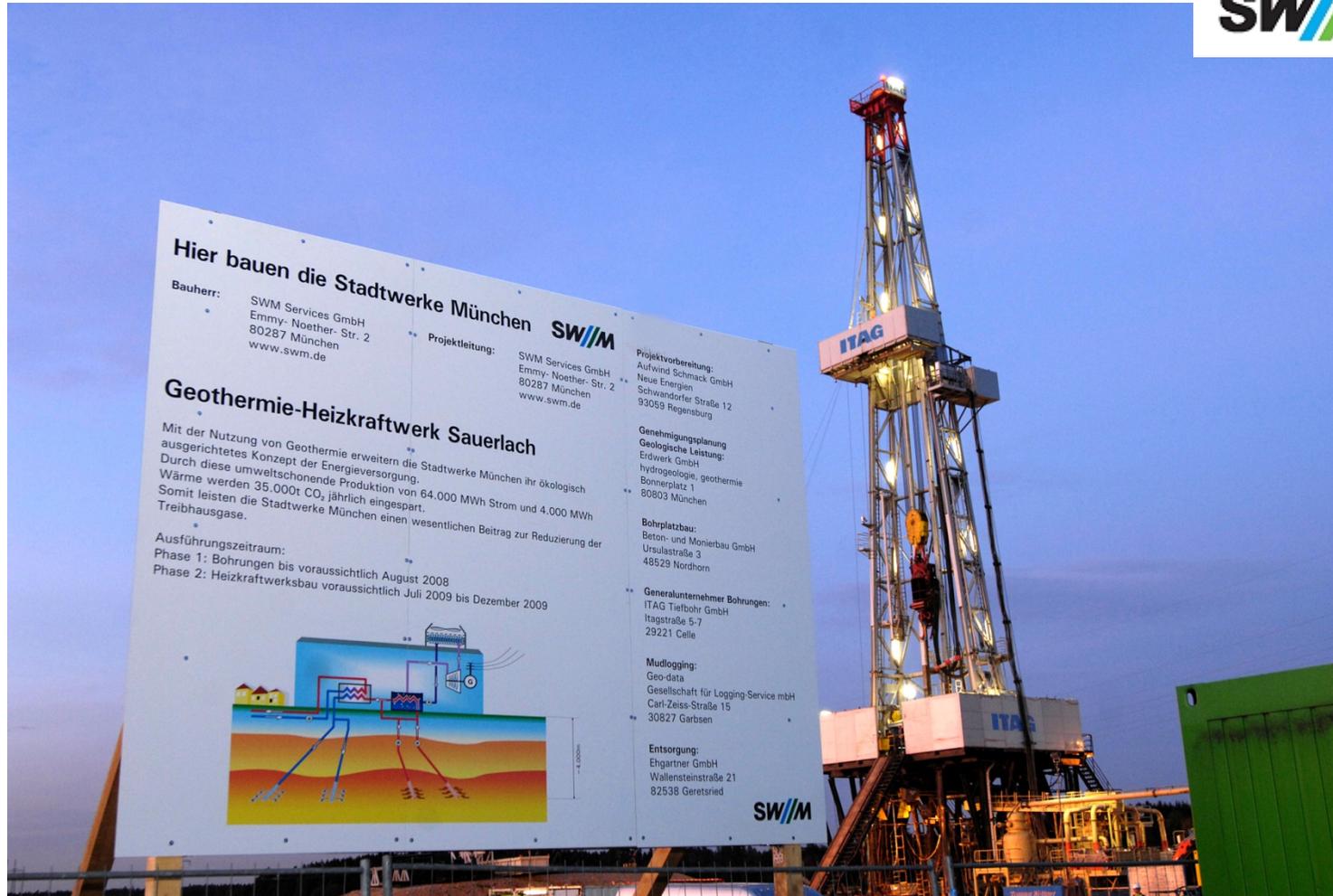


Dürrnhaar

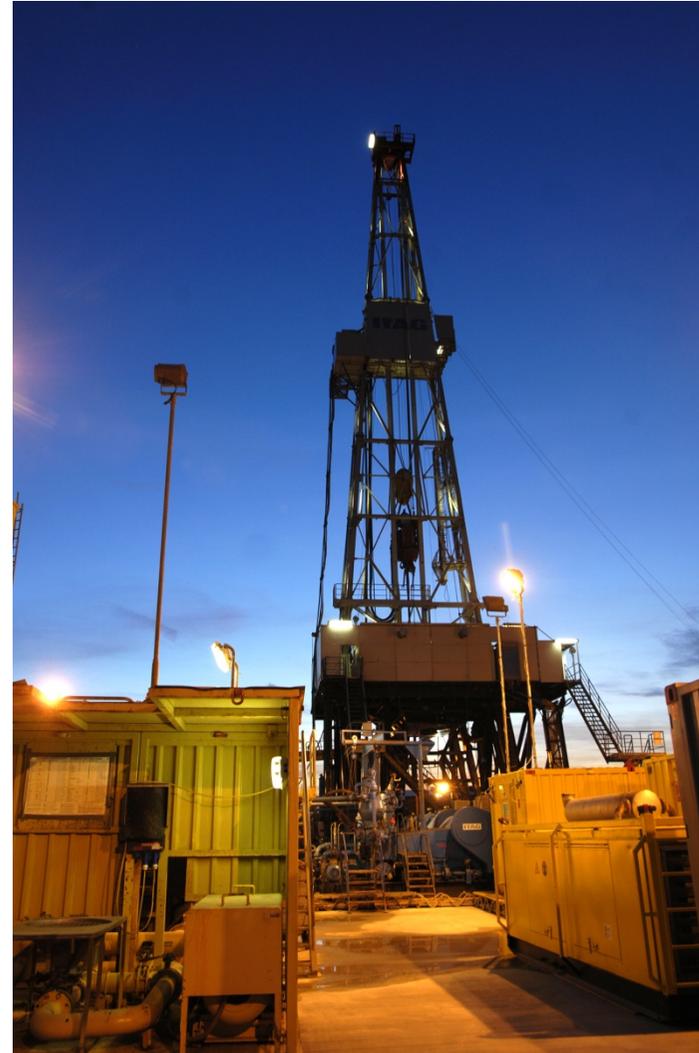
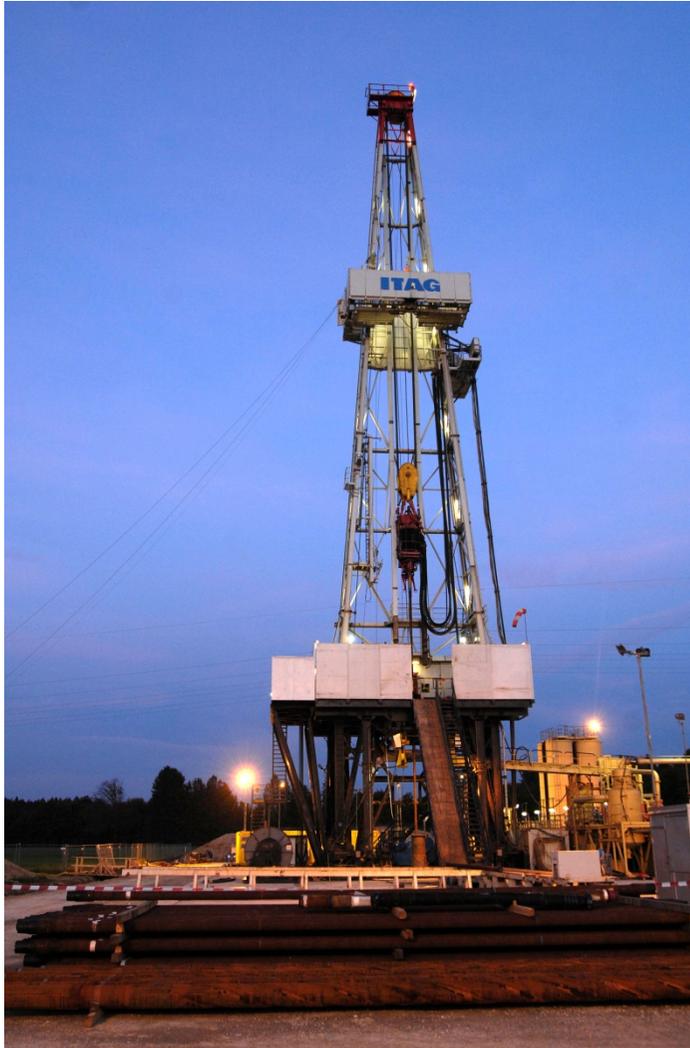


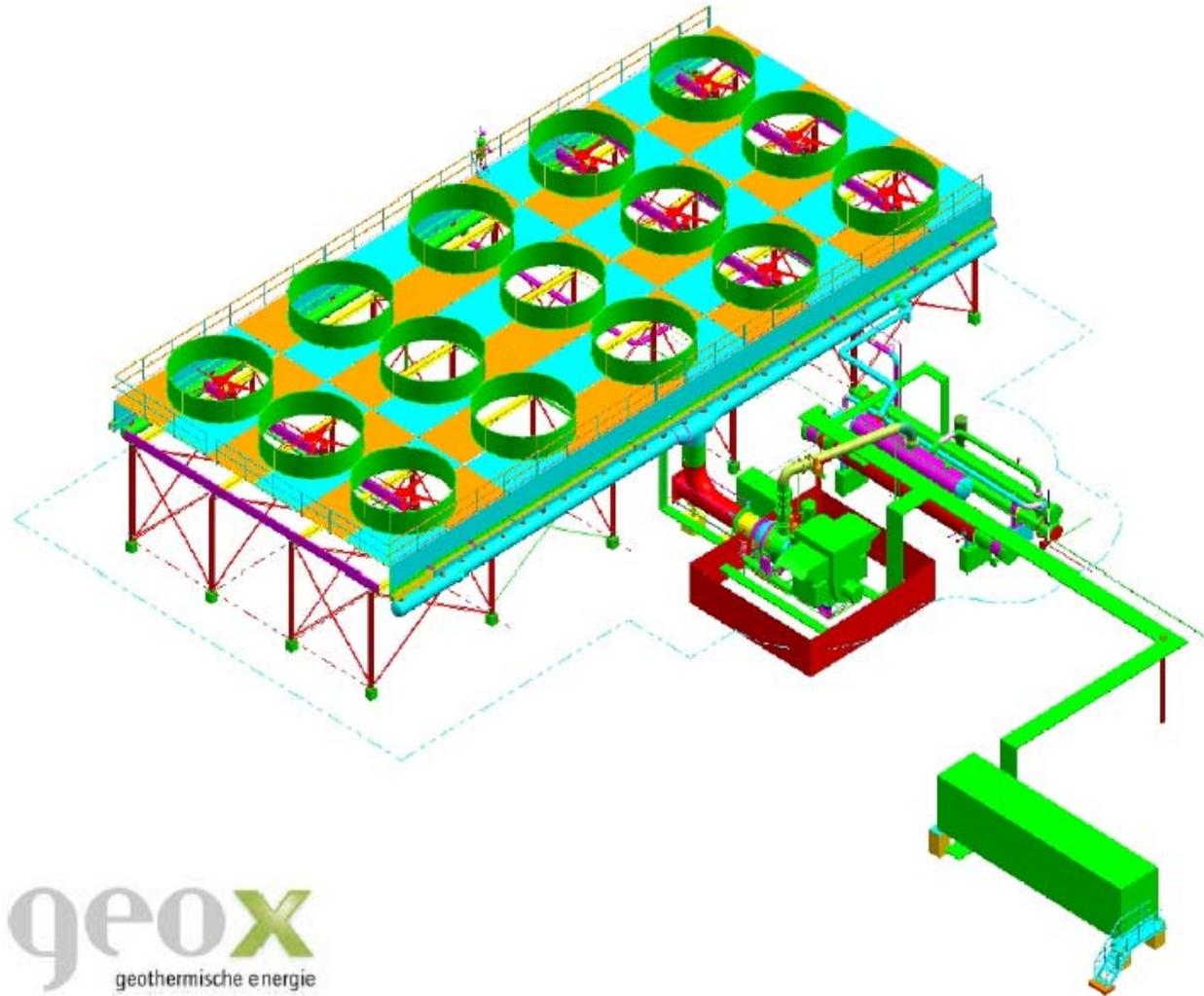
Mauerstetten



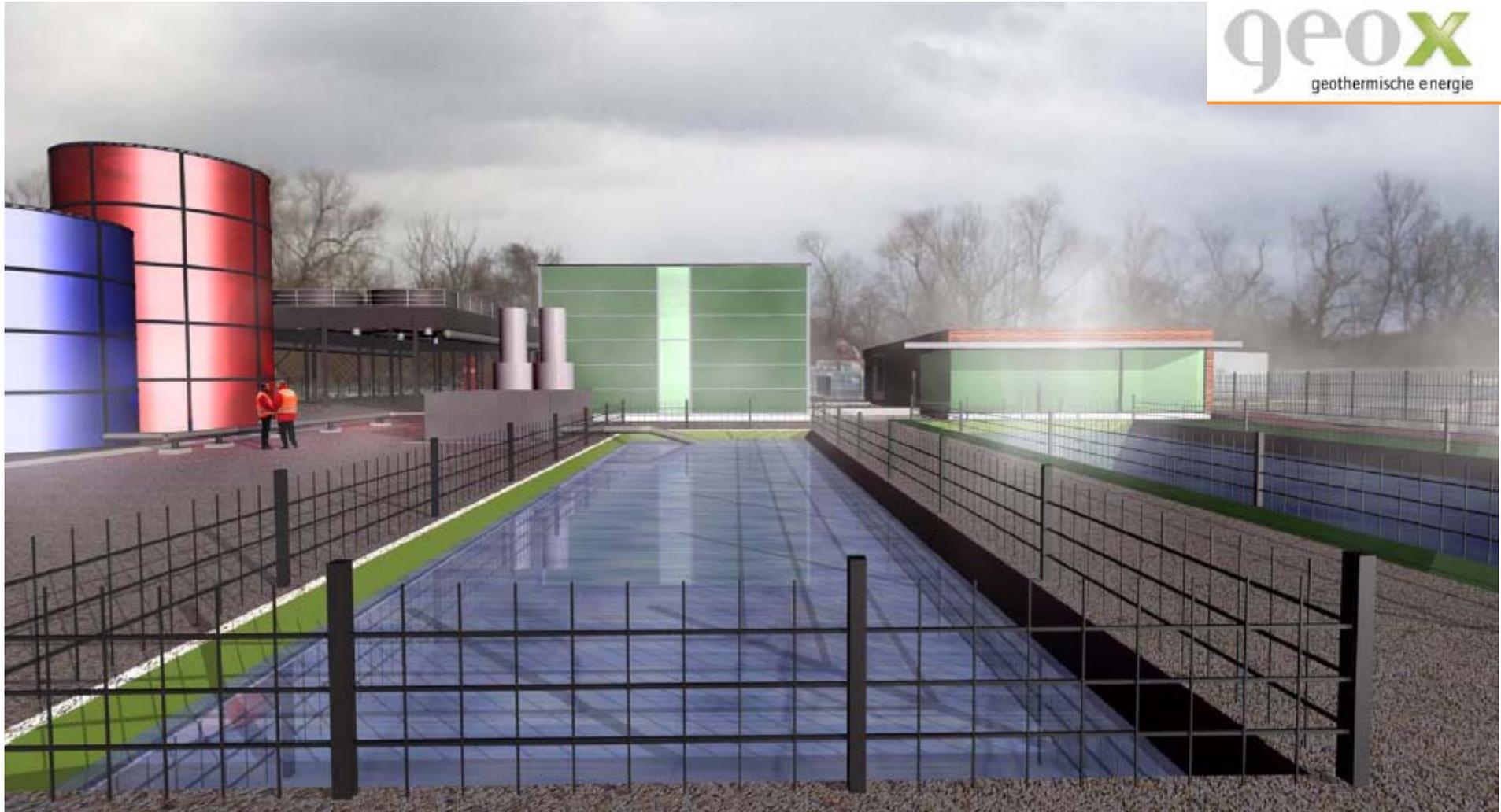


Sauerlach





Landau



Landau

GeoThermal

ENGINEERING

geox
geothermische energie



Berlin, 07.05.2008

Geothermal Engineering GmbH
Karlsruhe

41

Landau



Unterhaching



GeoThermal
ENGINEERING



Unterhaching



GeoThermal
ENGINEERING





**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit !**