

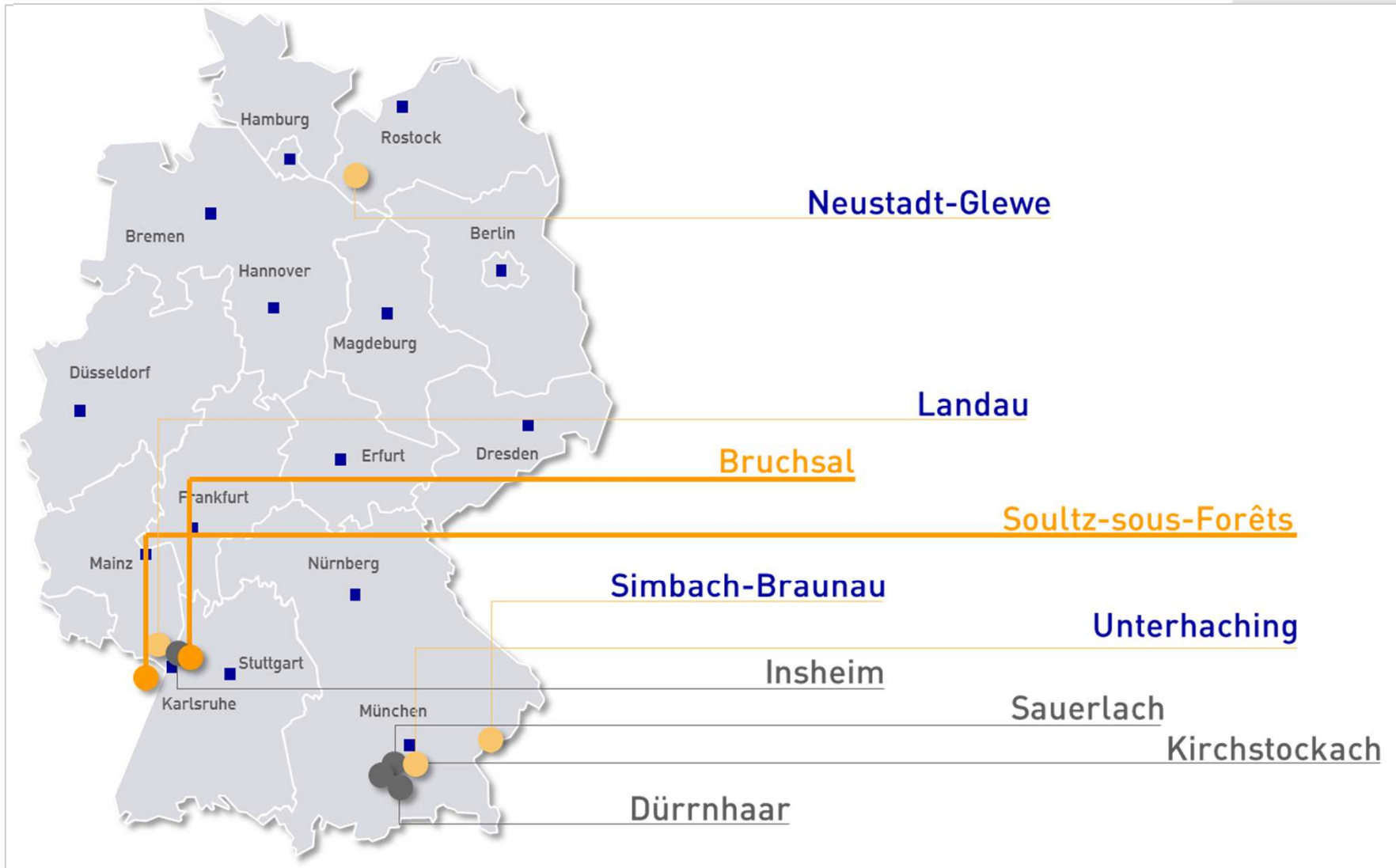
# Stromerzeugung aus Geothermie

## Erfahrungen im Oberrheintal

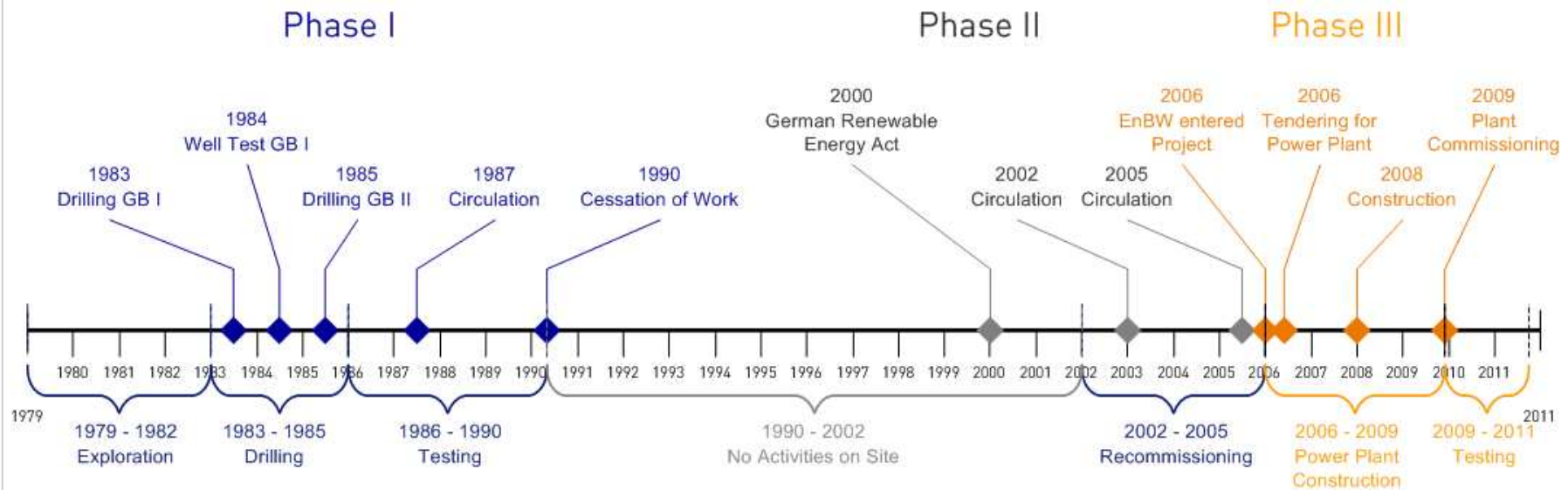
Stromerzeugung aus Geothermie  
Forschung und Innovation  
Dipl.-Ing. Pascal Schlagermann  
Dr. Thomas Kölbl  
24.05.2012



# Status Quo

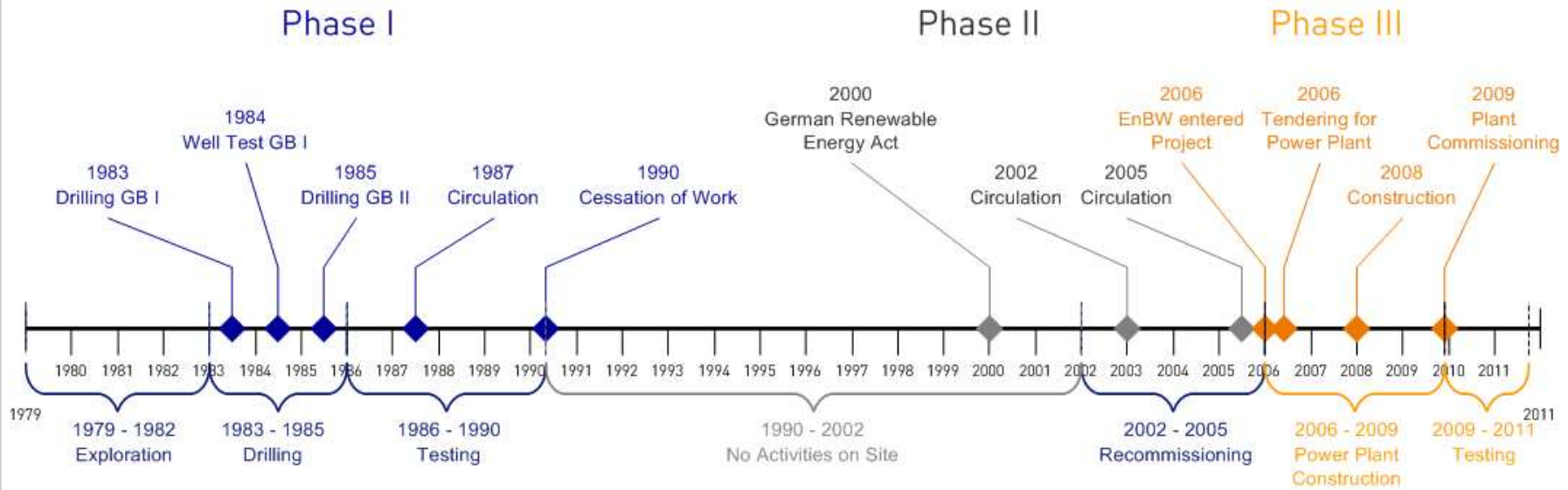


# Projekthistorie

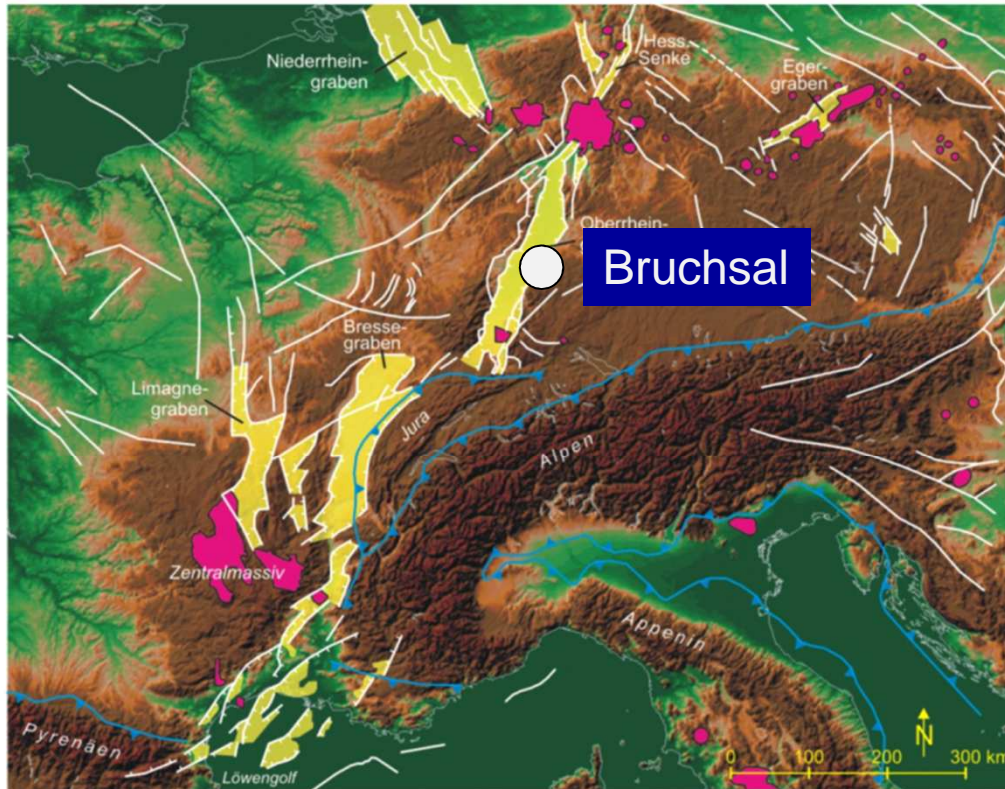


- › Temperatur im Reservoir bei 131°C
- › Förderraten um 30 l/s
- › Sehr hohe Salzgehalte von 130 g/l
- › Sehr altes Wasser (>> 10 Mill. a)
- › Komplexe Geologie und Hydraulik

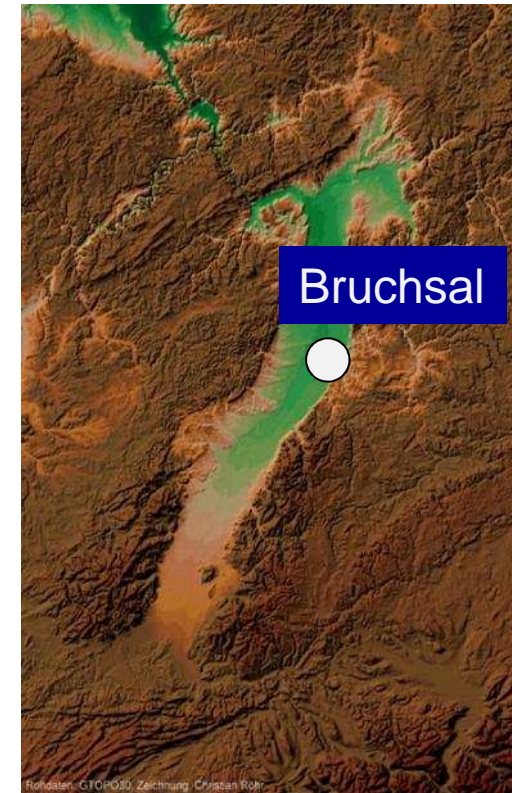
# Projekthistorie



# Lage im Oberrheingraben



Quelle: Röhr 2007

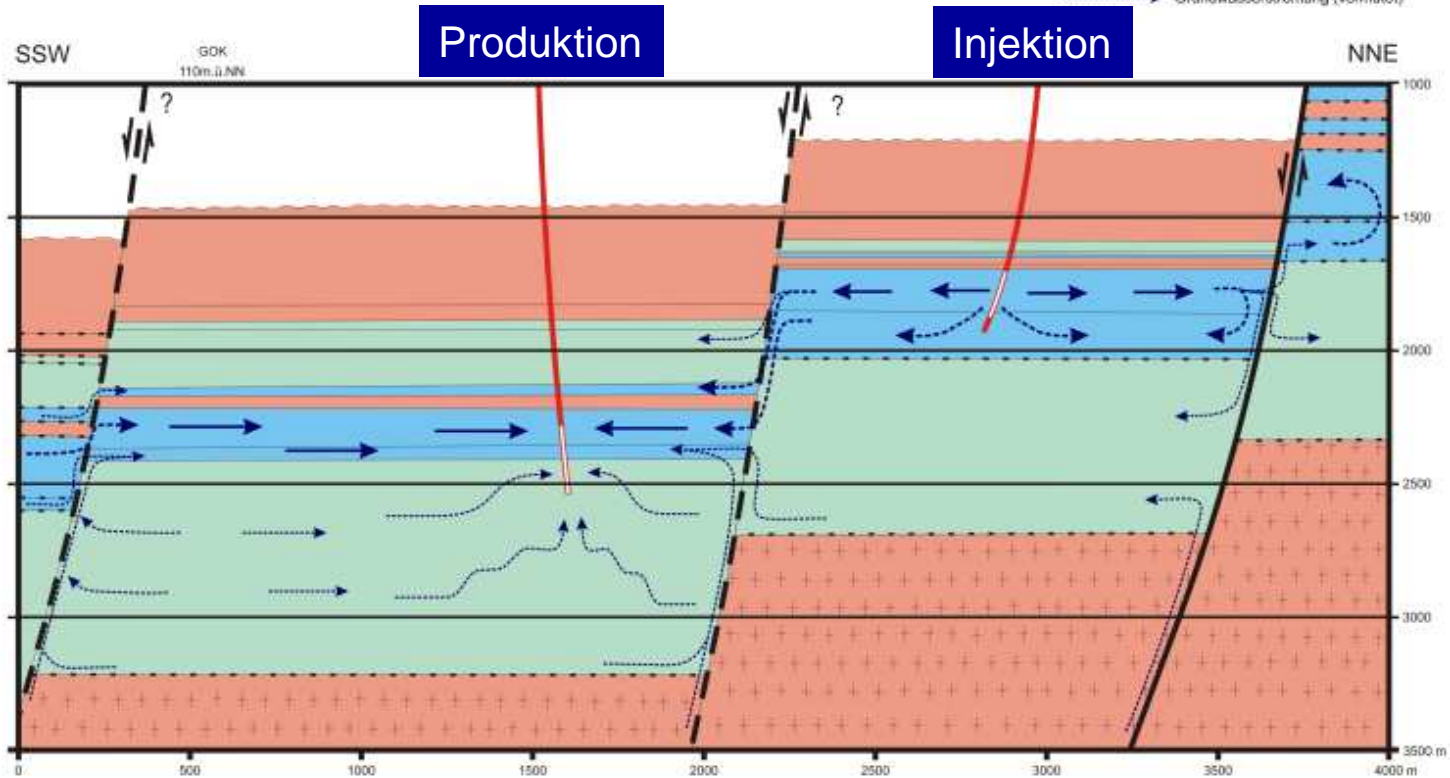


# Hydrogeologie

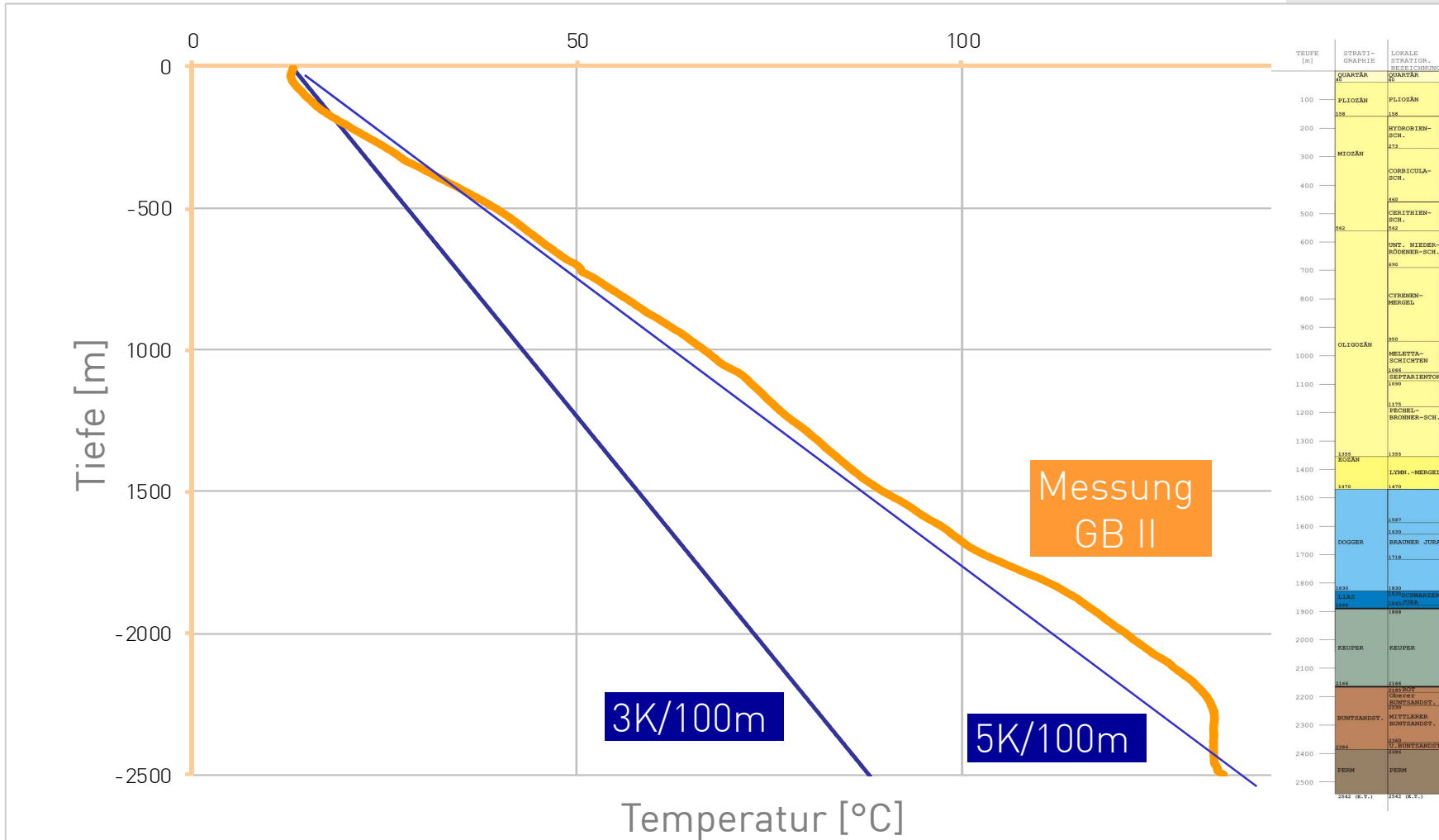
## Legende:

- Kluft- und Karstgrundwasserleiter  
k<sub>f</sub>-Werte: 3·10<sup>-1</sup> - 1·10<sup>0</sup> m/s
- Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter in Wechsellagerung bzw. nicht eindeutig zuzuordnen  
k<sub>f</sub>-Werte: 3·10<sup>-1</sup> - 1·10<sup>0</sup> m/s
- Grundwassergeringleiter  
k<sub>f</sub>-Werte: 1·10<sup>-2</sup> - 1·10<sup>-1</sup> m/s

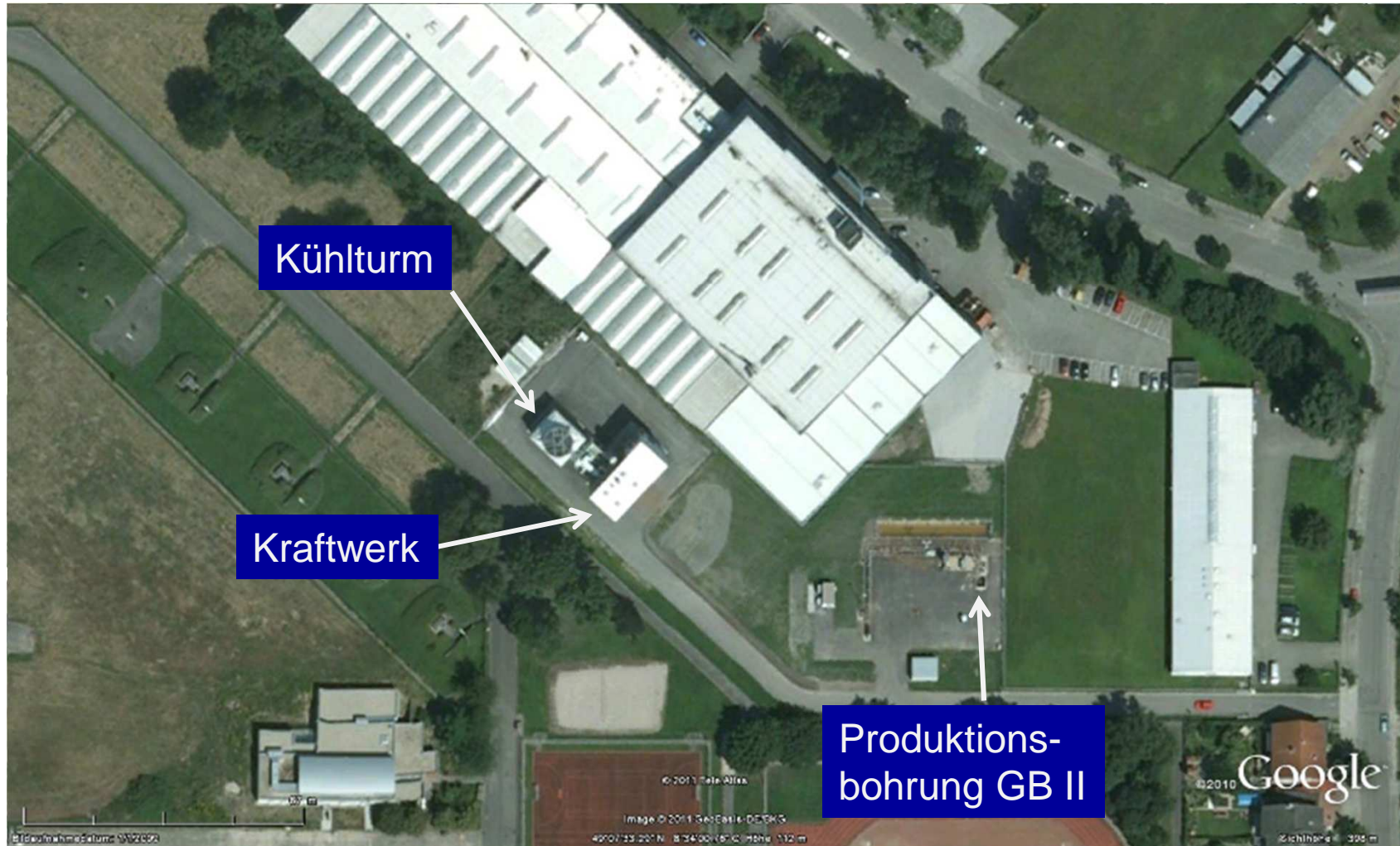
- Störung (sicher)
- Störung (vermutet)
- Schichtgrenze (sicher)
- Schichtgrenze (vermutet)
- Geothermiebohrungen
- Filterstrecke
- Diskordanz
- Grundwasserströmung (sicher)
- Grundwasserströmung (vermutet)



# Geothermischer Gradient

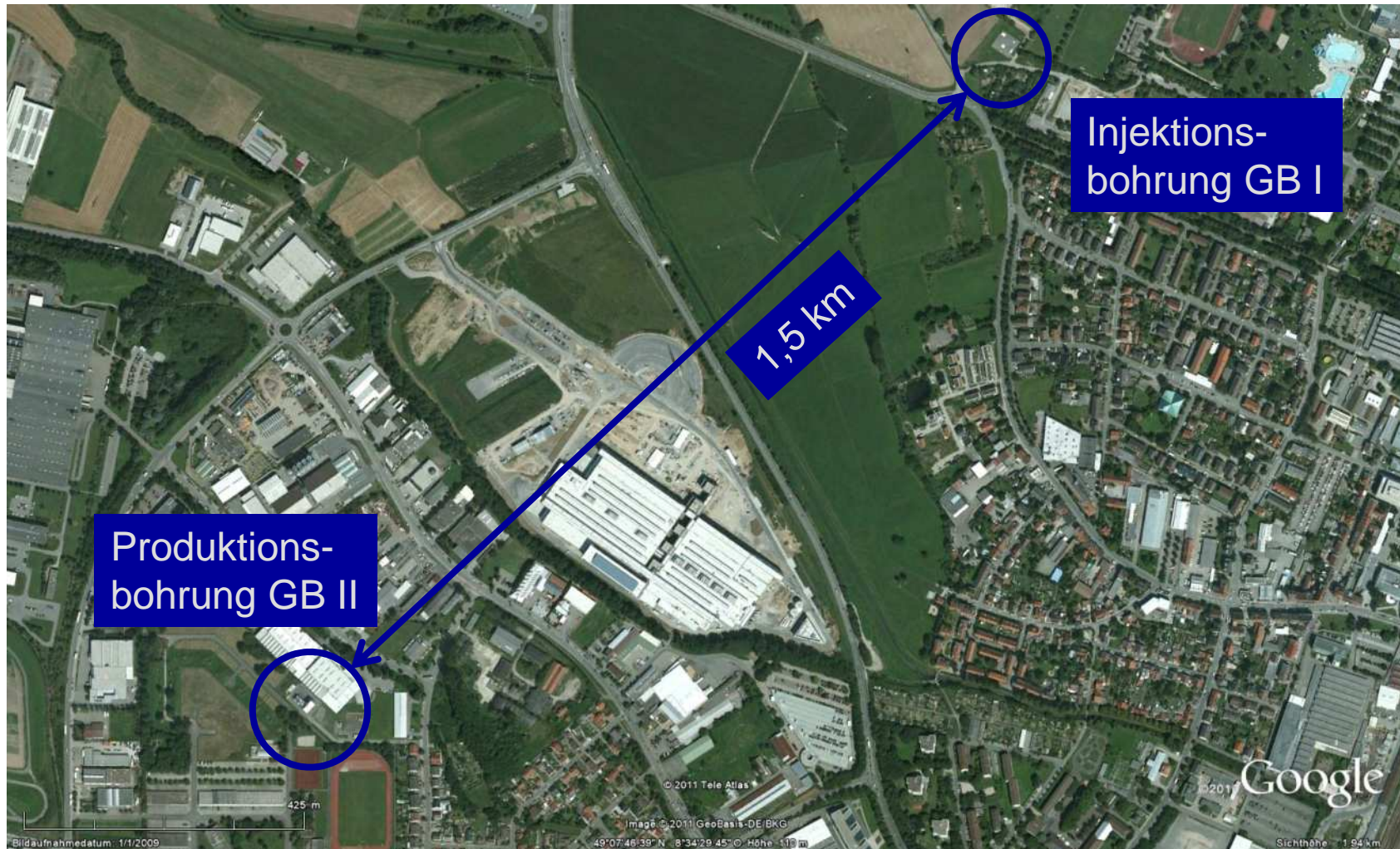


# Kraftwerk & Produktionsbohrung

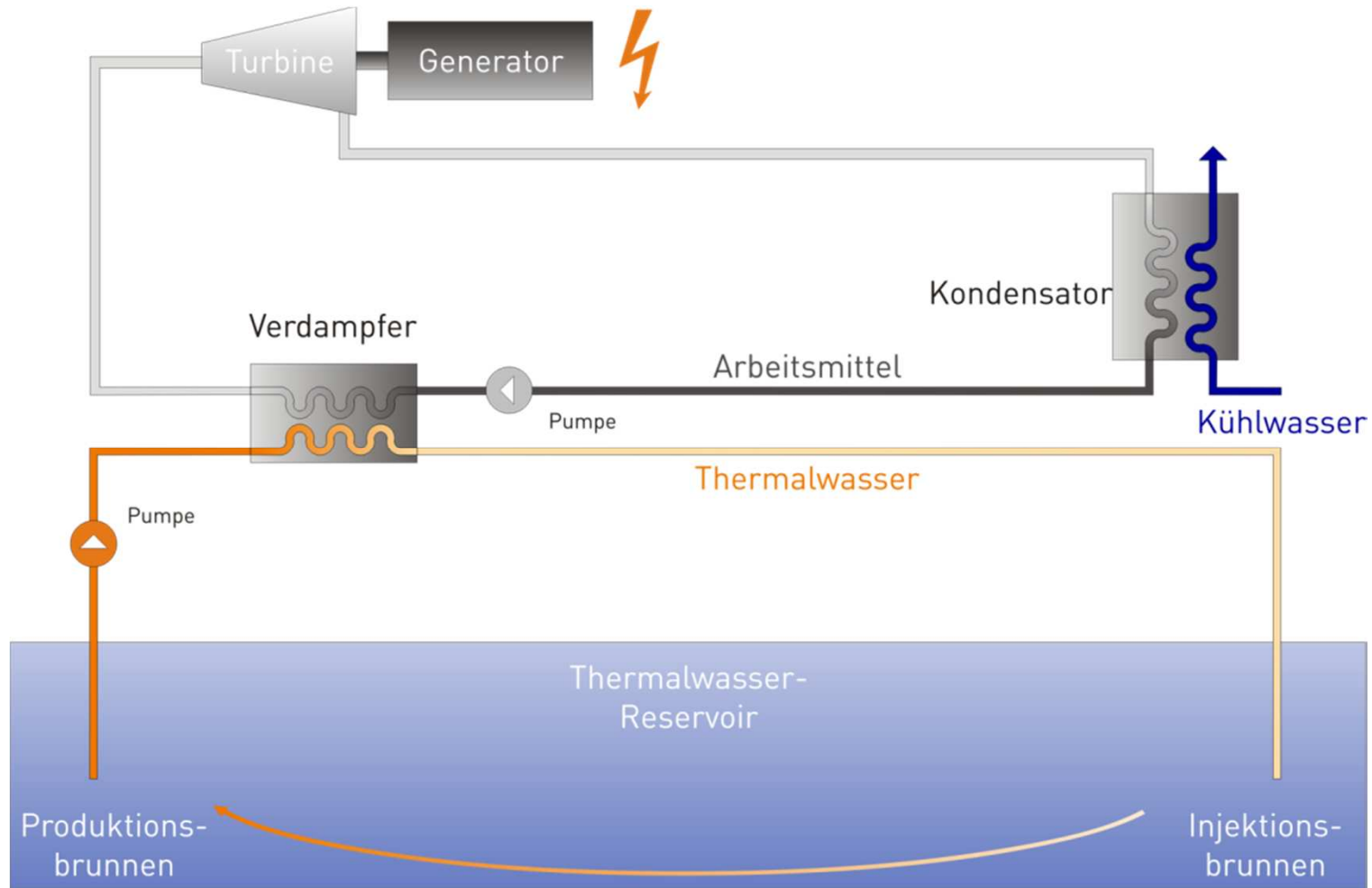




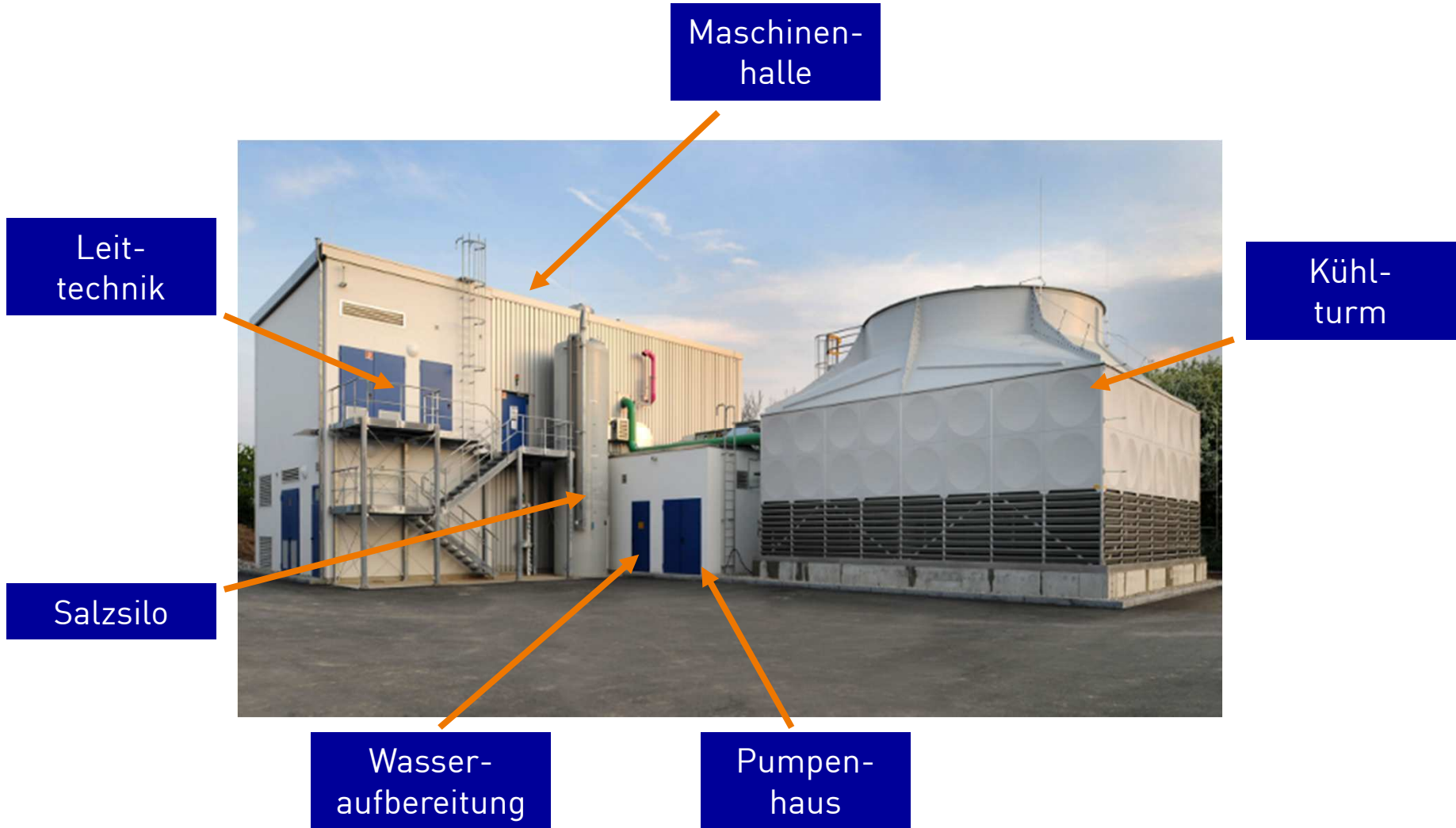
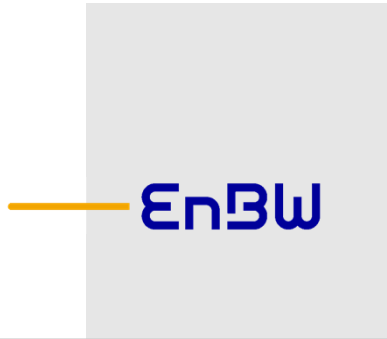
# Injektions- & Produktionsbohrung



# Funktionsprinzip Kraftwerk

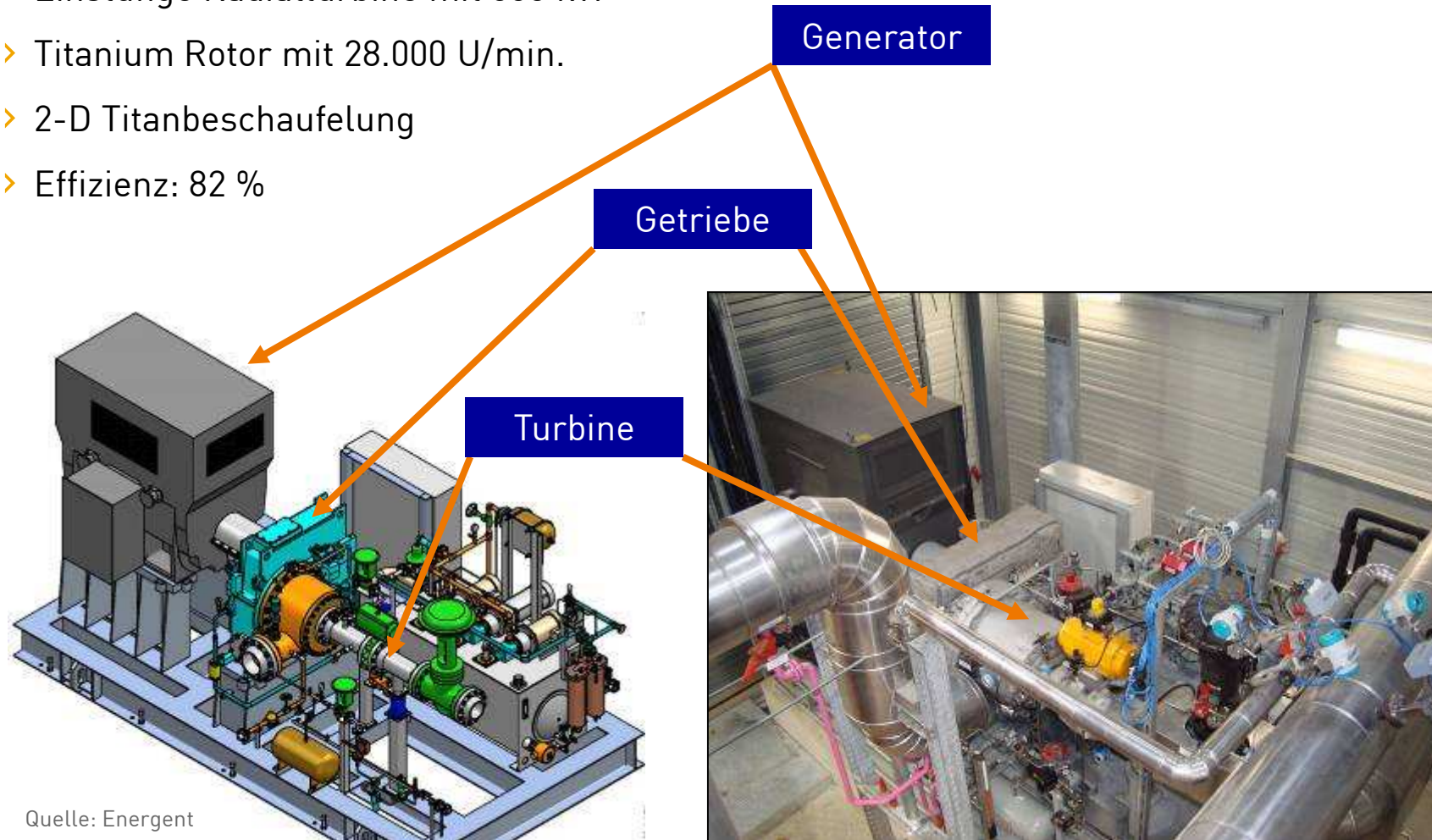


# Stromerzeugungsanlage



# Turbine-Generator-Einheit

- › Einstufige Radialturbine mit 555 kW
- › Titanium Rotor mit 28.000 U/min.
- › 2-D Titanbeschaufelung
- › Effizienz: 82 %



Quelle: Energent

# Auslegungsdaten

## Thermalwasserkreislauf

- › Fördermenge ca. 25 l/s
- › Produktionstemperatur 123 °C
- › Injektionstemperatur 60 °C
- › Thermische Leistung 5.500 kW

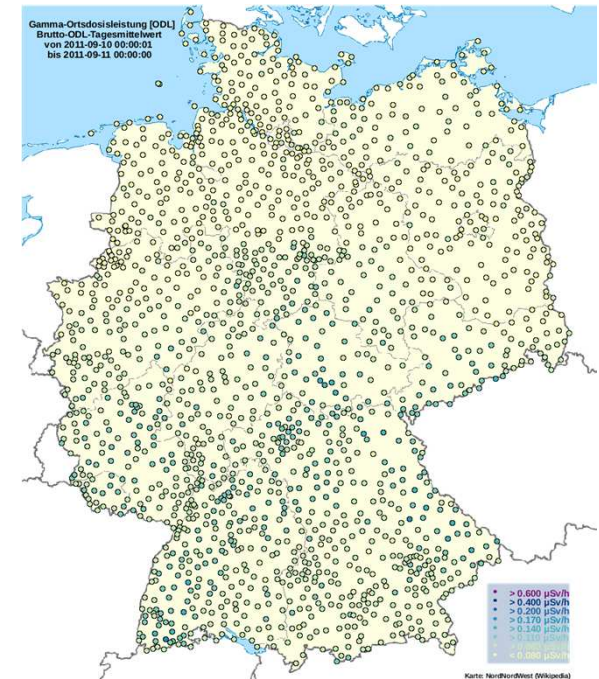
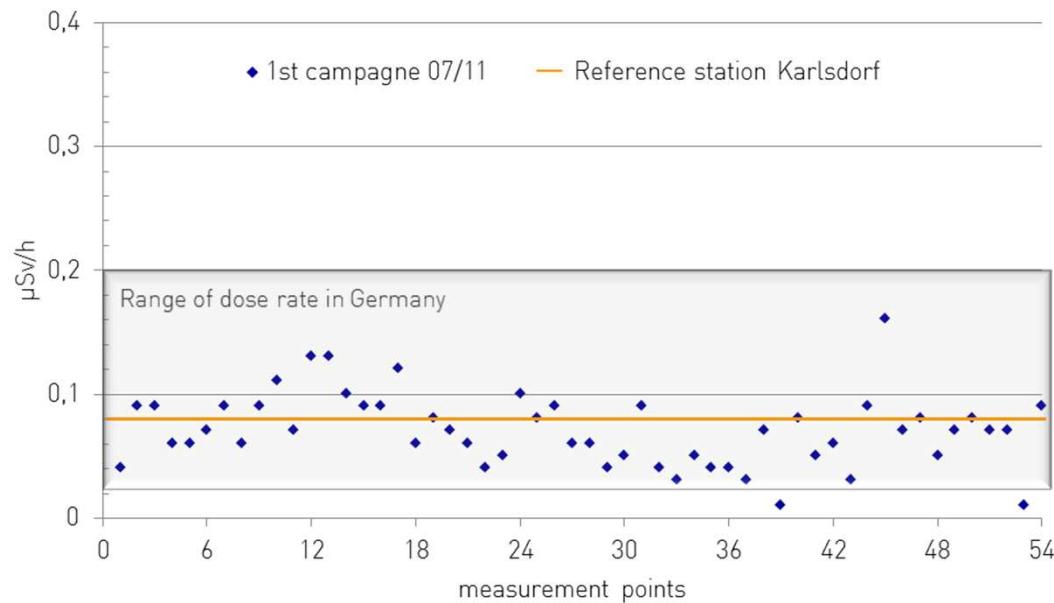
## Kraftwerk

- › Betriebsdruck 22 bar
- › Arbeitsmedium Ammoniak/Wasser
- › Elektrische Leistung 550 kW
- › Kühlung Nasskühlturm
- › Wärmetauscher Plattenwärmetausche
- › Turbine einstufige Radialturbine



## Regelmäßige Messungen zur Bestimmung der Ortsdosisleistung

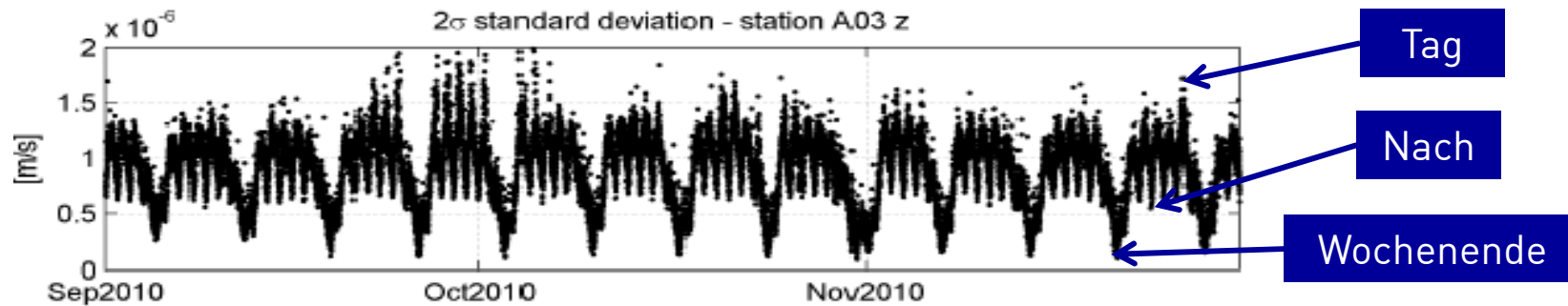
Alle Messergebnisse liegen im Bereich natürlicher Hintergrundwert



Source: BfS, 2012.

- Mittlere Ortsdosisleistung in Deutschland:
  - 0,05 bis 0,2  $\mu\text{Sv/h}$
- Messwert Station Karlsdorf:
  - $< 0,08$   $\mu\text{Sv/h}$

# Seismisches Monitoring





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

Pascal Schlagermann  
Thomas Kölbel  
Forschung & Innovation  
EnBW Energie Baden-Württemberg AG