



## Möglichkeiten und Voraussetzungen zum Einsatz von Geothermie

Online-Seminar Tiefe Geothermie, 06.10.2020, agrobusiness Niederrhein e.V.

Leonhard Thien, EnergieAgentur.NRW, Themengebiet Geothermie, Wärmepumpe

# Inhalt

## Einführung in das Thema

## Tiefe Geothermie

Allgemeines

Anlagentechnik

Beispiele

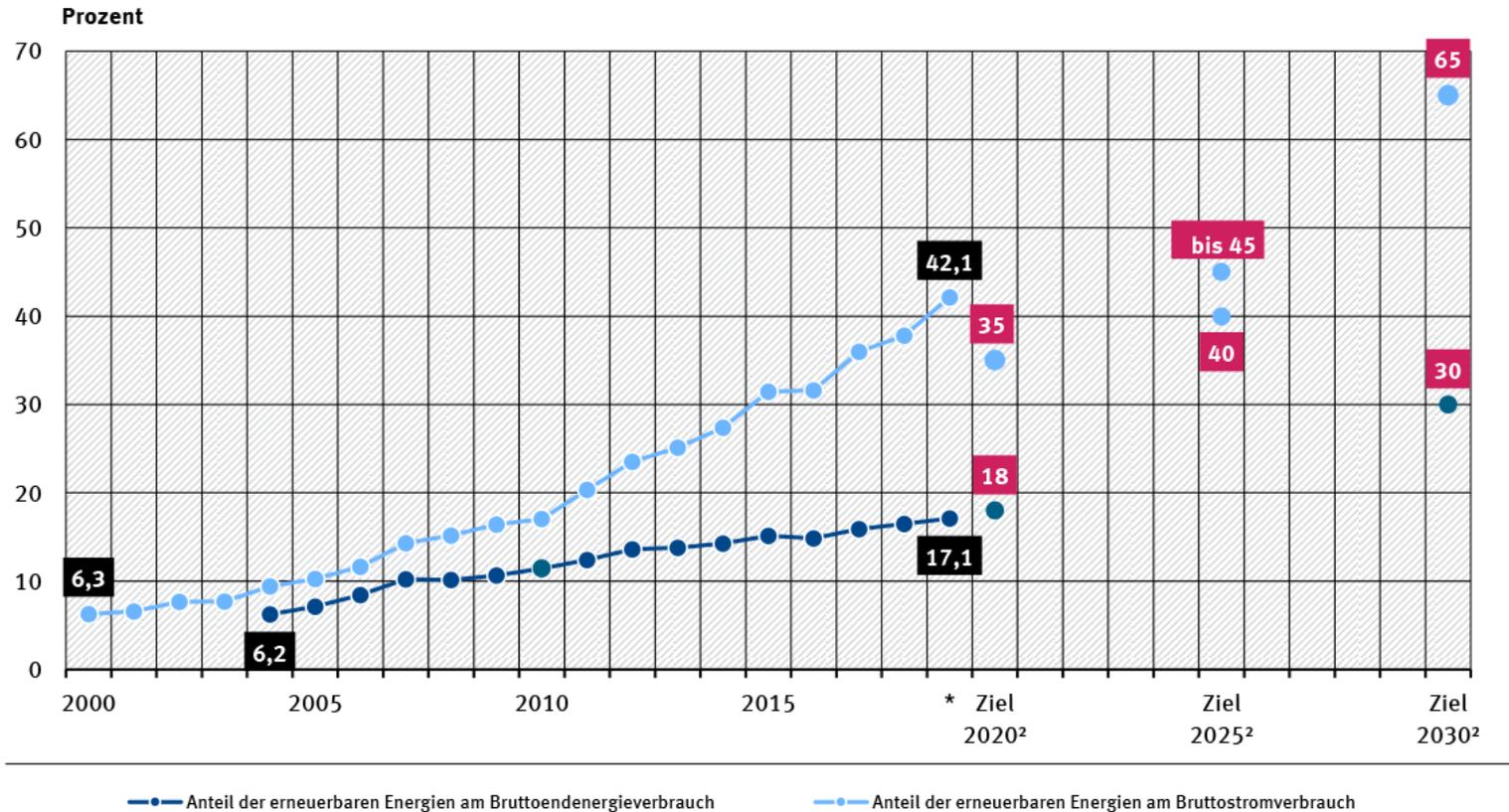
## Projektschritte und Zeitschiene

## Fazit



# Anteile EE am Energieverbrauch bis 2019

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch und am Bruttoendenergieverbrauch<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Bruttoendenergieverbrauch berechnet nach Energiekonzept

<sup>2</sup> Quelle Zielwerte: EU-Richtlinie 2009/28/EG, Energiekonzept (2010), Klimaschutzprogramm 2030 (2019)

\* vorläufige Angaben

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik (AGEE-Stat), Stand 02/2020

# Stromerzeugung in D aus EE Stand 2019

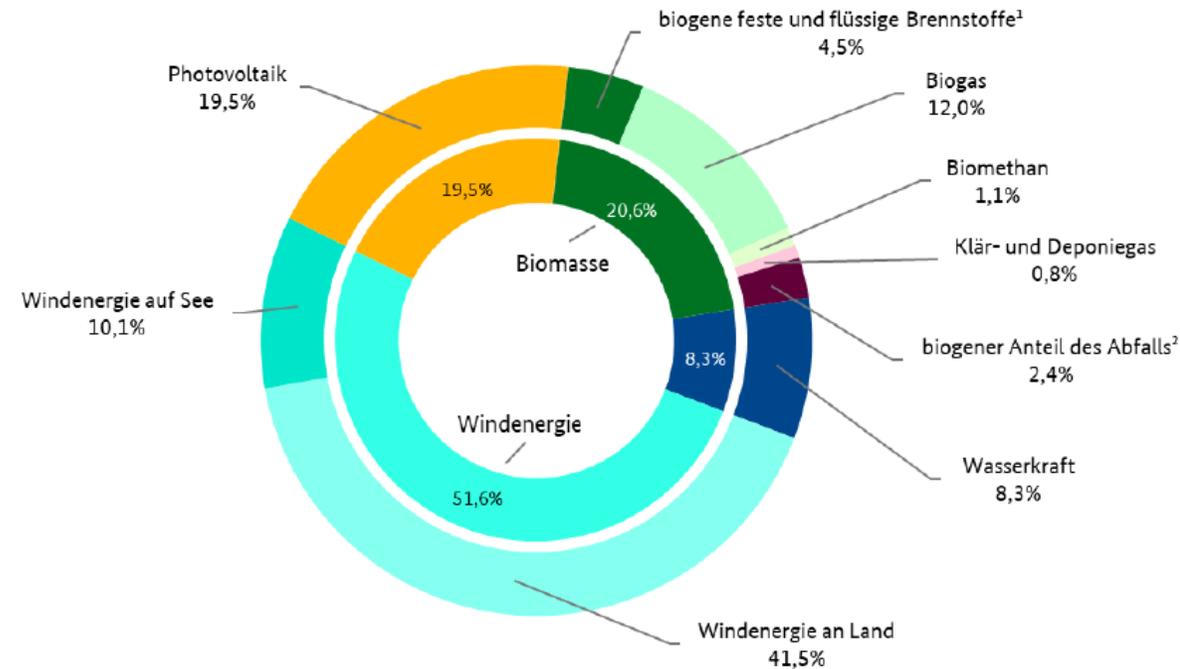


Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



## Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2019

Gesamt: 244,3 Mrd. Kilowattstunden



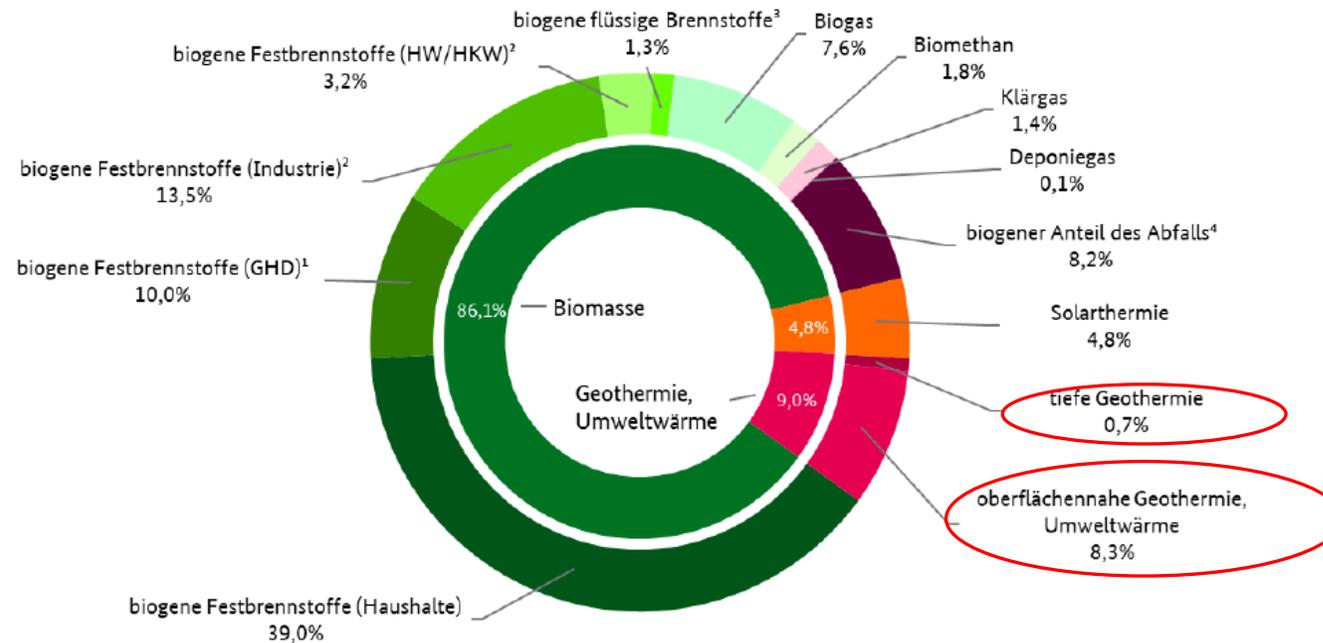
<sup>1</sup> inkl. Klärschlamm; <sup>2</sup> biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt  
Hinweis: Stromerzeugung aus Geothermie aufgrund sehr geringer Mengen (0,08%) nicht dargestellt  
BMWi auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2020

# Wärmebereitstellung in D aus EE in 2019



## Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in Deutschland im Jahr 2019

Gesamt: 176,4 Mrd. Kilowattstunden



<sup>1</sup> GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen; <sup>2</sup> inkl. Klärschlamm und Holzkohle; <sup>3</sup> inkl. Biokraftstoffverbrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; <sup>4</sup> biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt

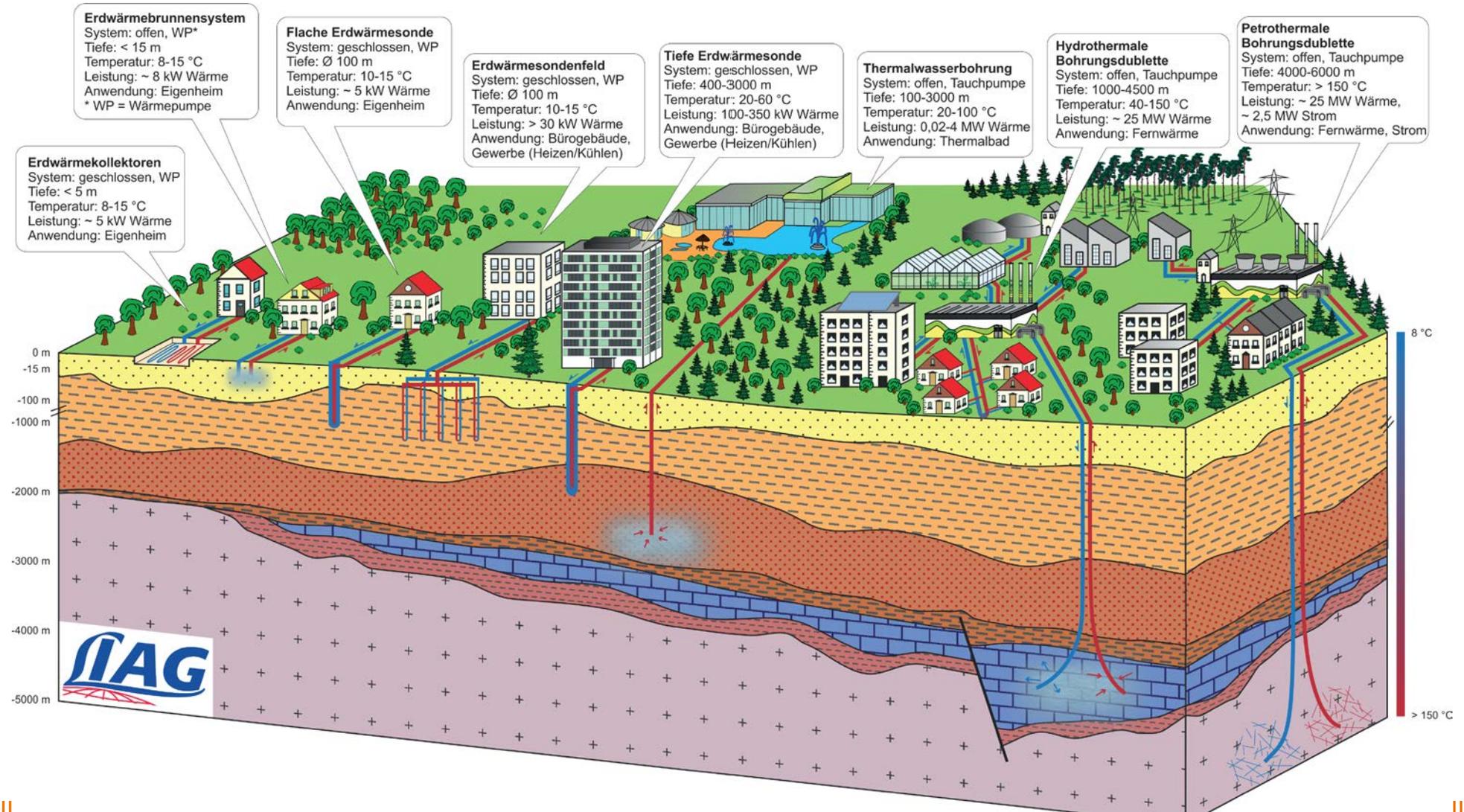
BMW auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2020

# Warum Geothermie ?

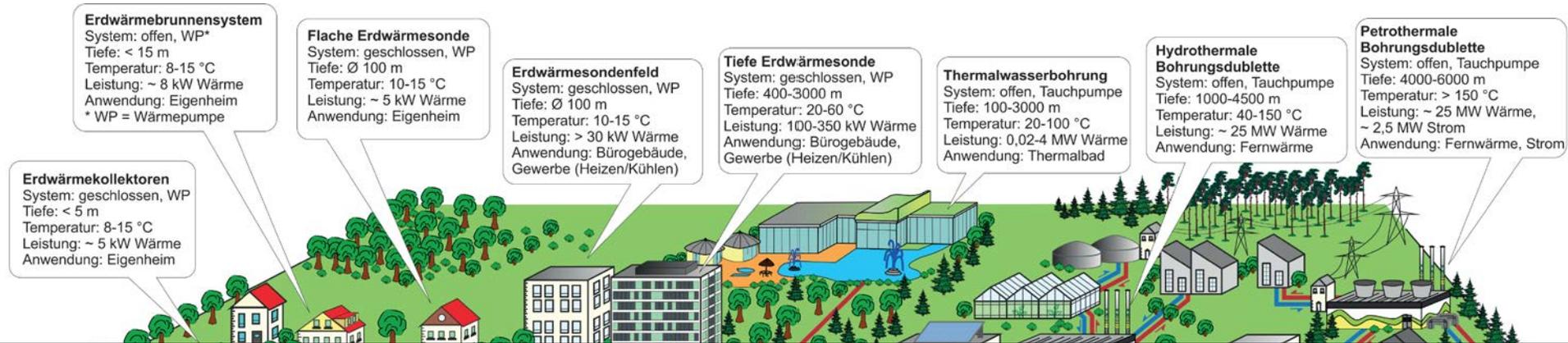
- **Strom, Wärme und Kälte**
- **Grundlaststrom (grundlastfähig)**
- **Umweltfreundlich**
- **Versorgungssicher (keine Brennstoffe)**
- **Unerschöpfliches Reservoir, klimaschonend**
- **Keine Brennstoffkosten,**
- **Keine schwankenden Brennstoffkosten**
- **Heimische Energiequelle, nahezu überall nutzbar**
- **Wertschöpfung bleibt in der Region**
- **ist bei fachgerechter Ausführung unbedenklich für Boden und Grundwasser.**



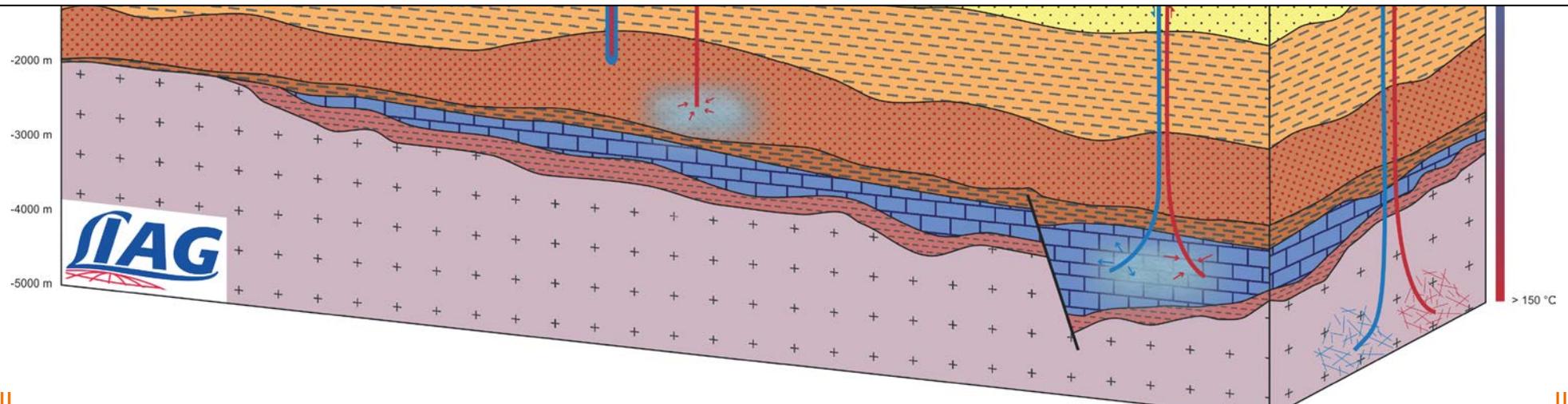
# Einsatzmöglichkeiten der Geothermie



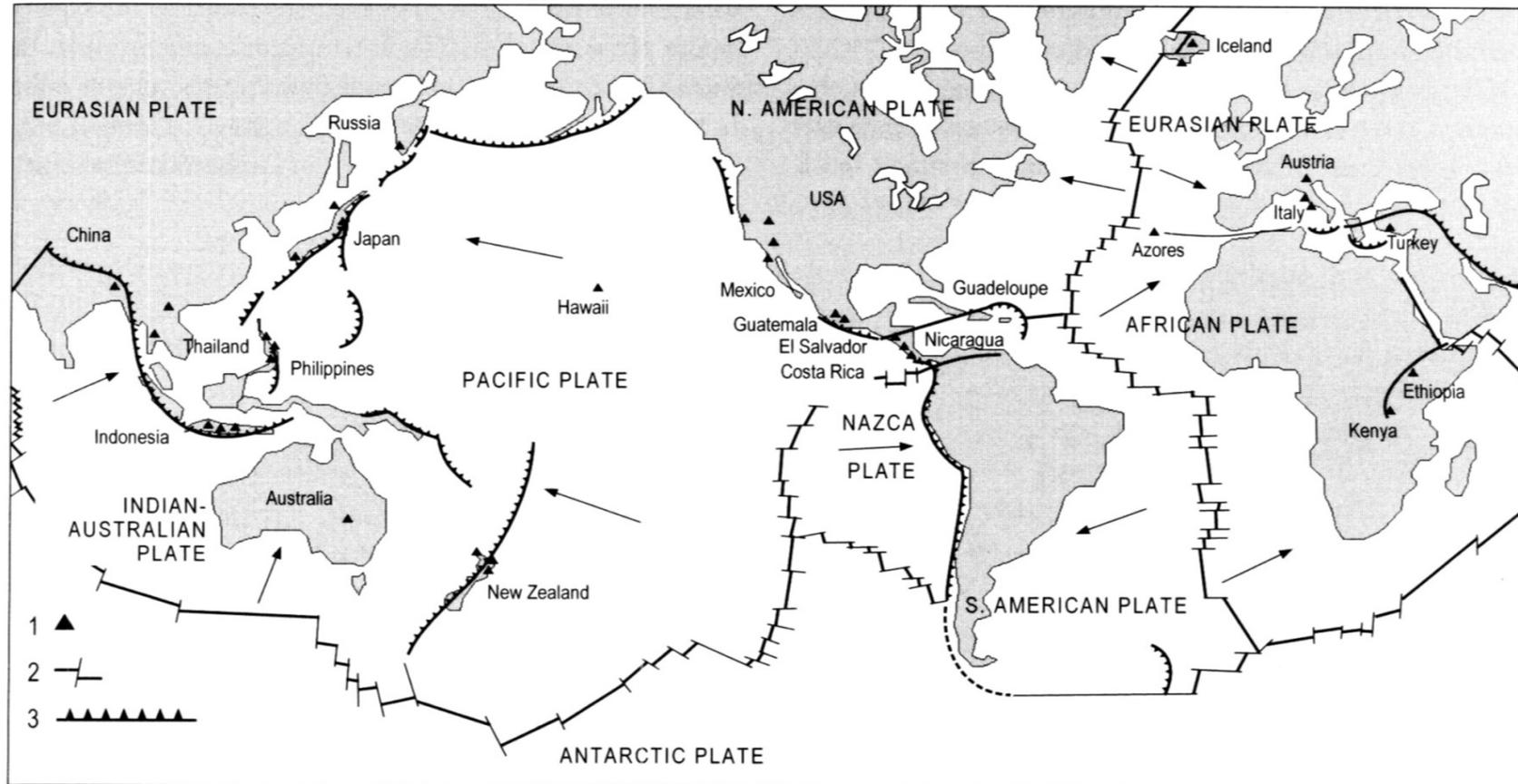
# Einsatzmöglichkeiten der Geothermie



Die Geothermie zählt ebenso wie die Solarenergie, die Windenergie und die Wasserkraft zu den **regenerativen (= erneuerbaren) Energieträgern**

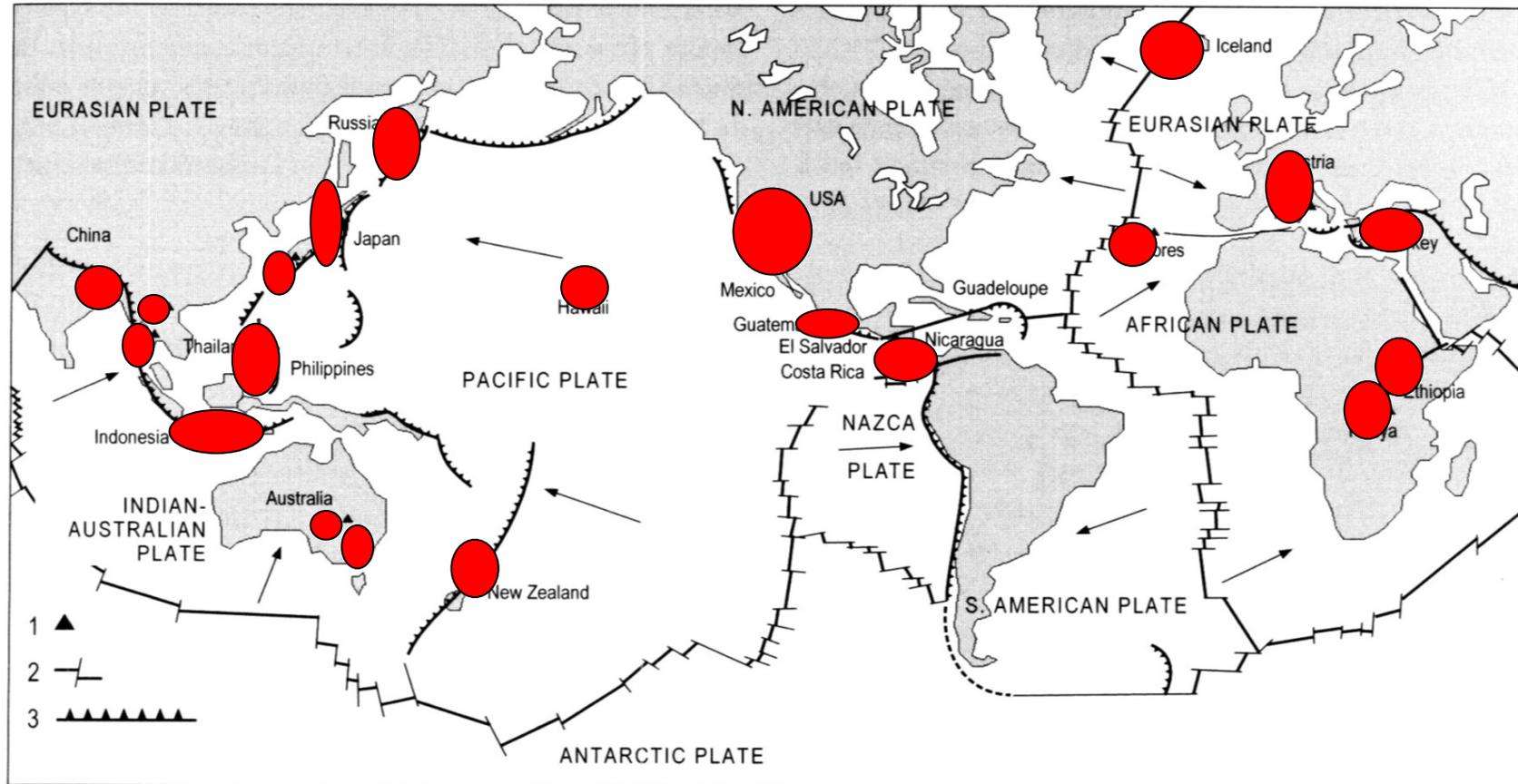


# Plattentektonik und geothermische Felder



**Figure 1.3** World pattern of plates, oceanic ridges, oceanic trenches, subduction zones and geothermal fields. Arrows show the direction of movement of the plates towards the subduction zones. (1) Geothermal fields producing electricity; (2) mid-oceanic ridges crossed by transform faults (long transversal fractures); (3) subduction zones, where the subducting plate bends downwards and melts in the asthenosphere

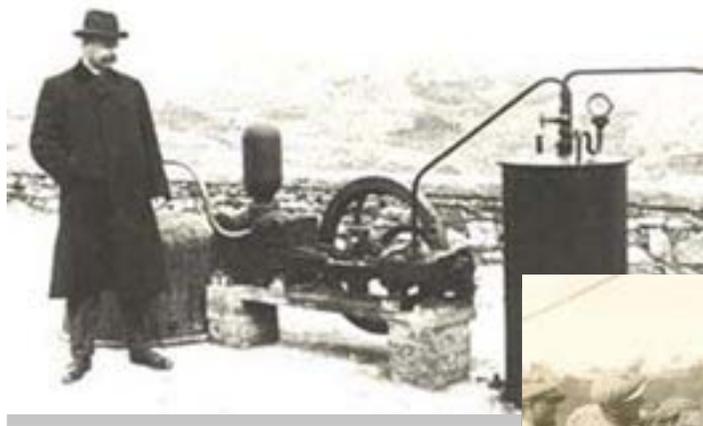
# Geothermische Aktivitäten



**Figure 1.3** World pattern of plates, oceanic ridges, oceanic trenches, subduction zones and geothermal fields. Arrows show the direction of movement of the plates towards the subduction zones. (1) Geothermal fields producing electricity; (2) mid-oceanic ridges crossed by transform faults (long transversal fractures); (3) subduction zones, where the subducting plate bends downwards and melts in the asthenosphere

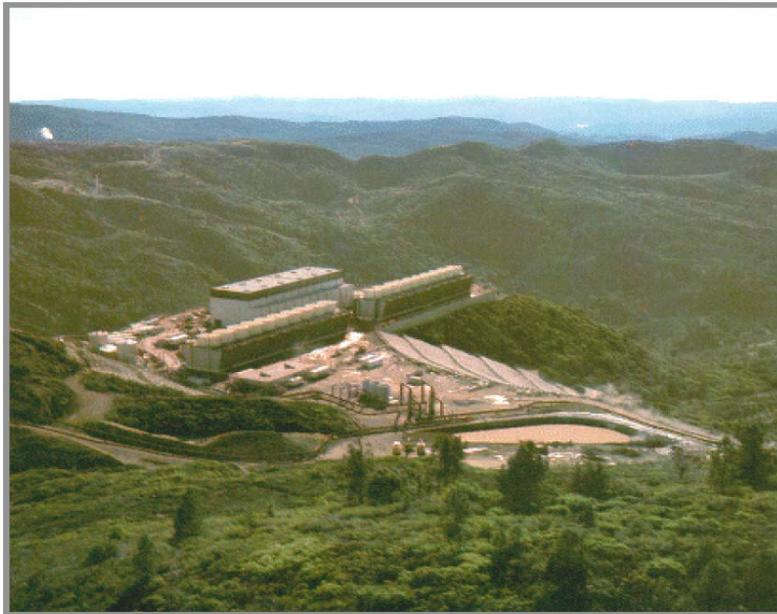
# Erstes Geothermiekraftwerk

In Larderello wird schon seit 1904 Strom aus Erdwärme erzeugt



# Tiefe Geothermie

## Vulkanische Gebiete / Geothermie-Felder



Creekplant Geysers, USA

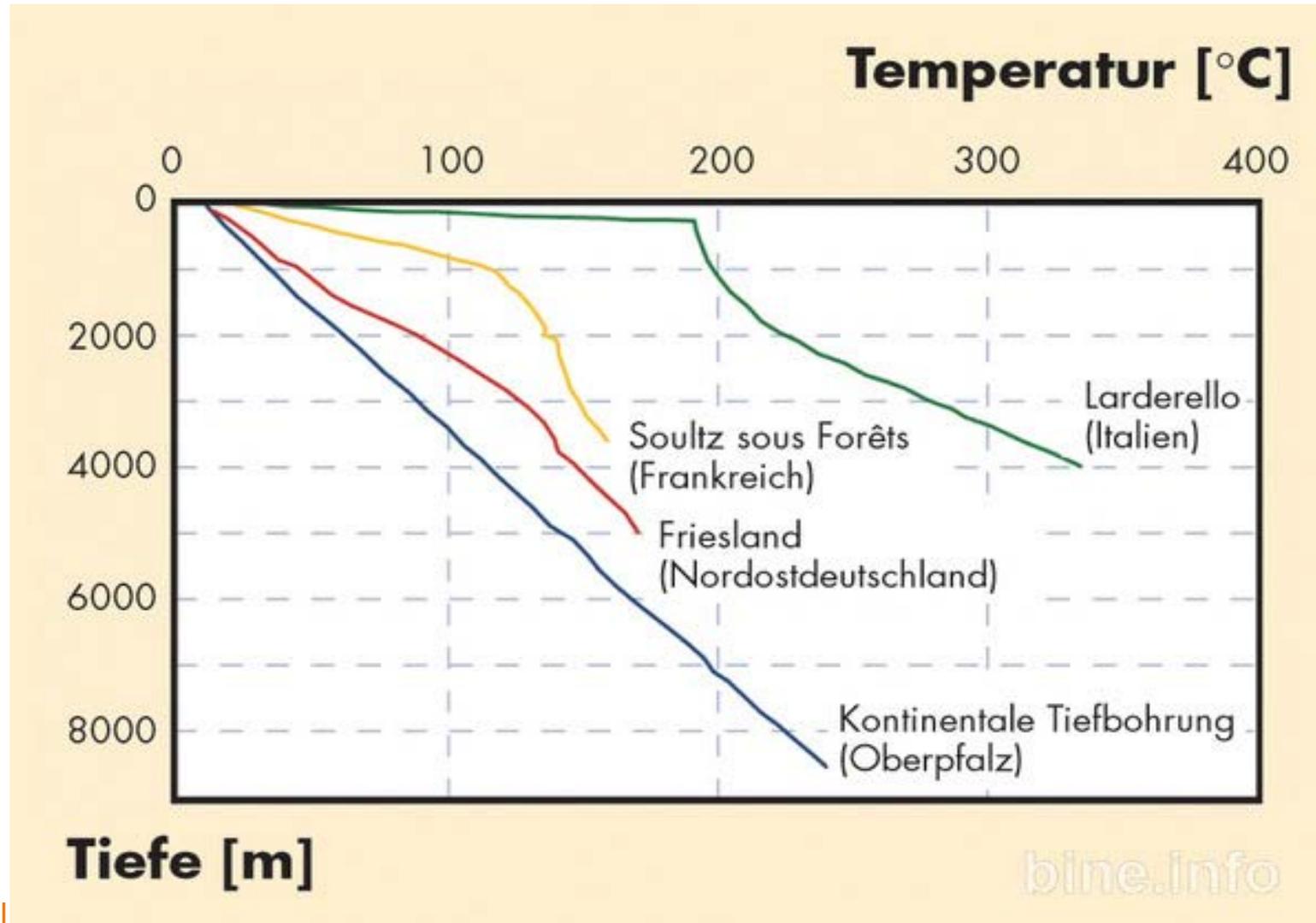
130 MWe



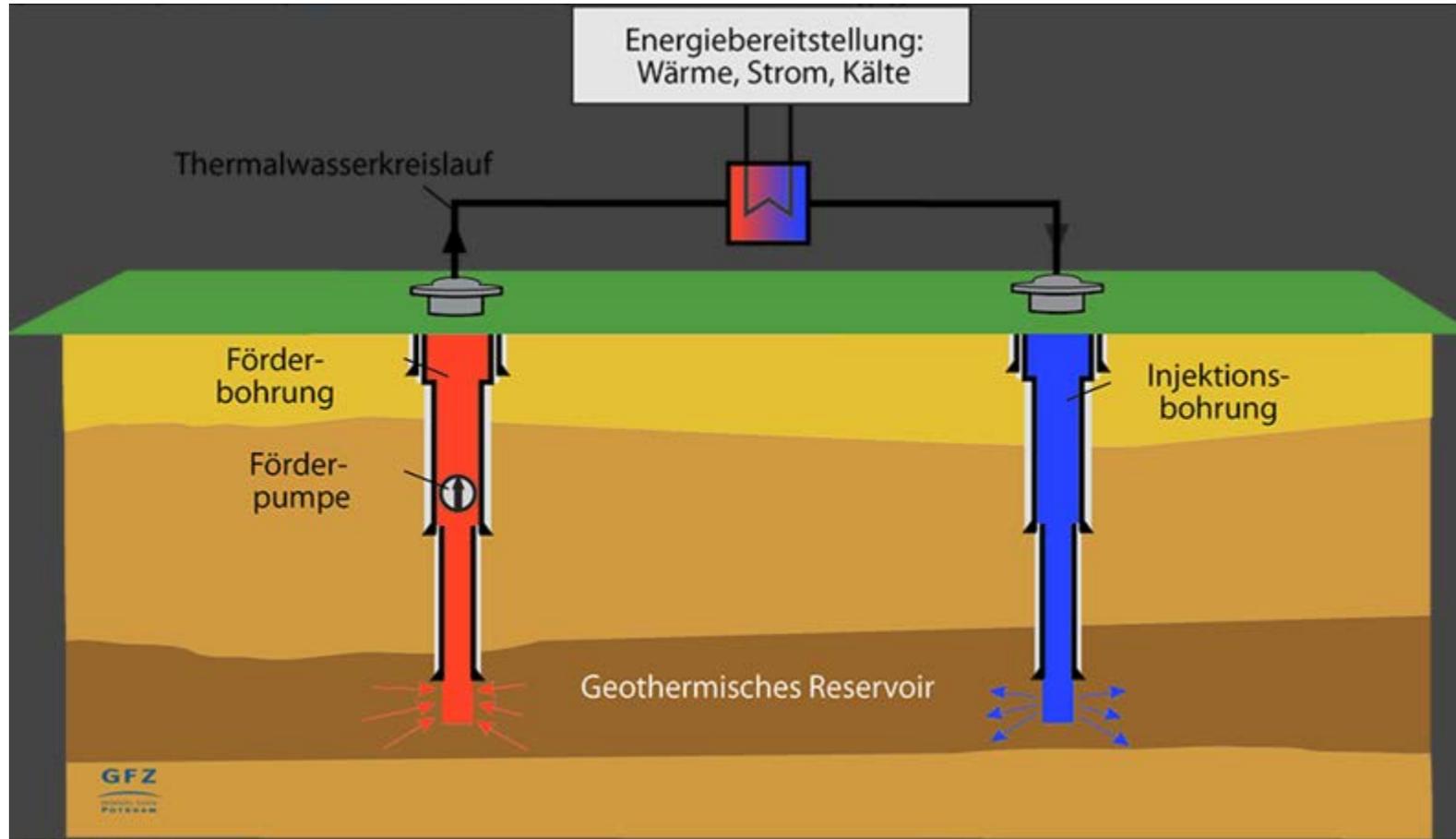
Nesjavellir, Island

30 MWe

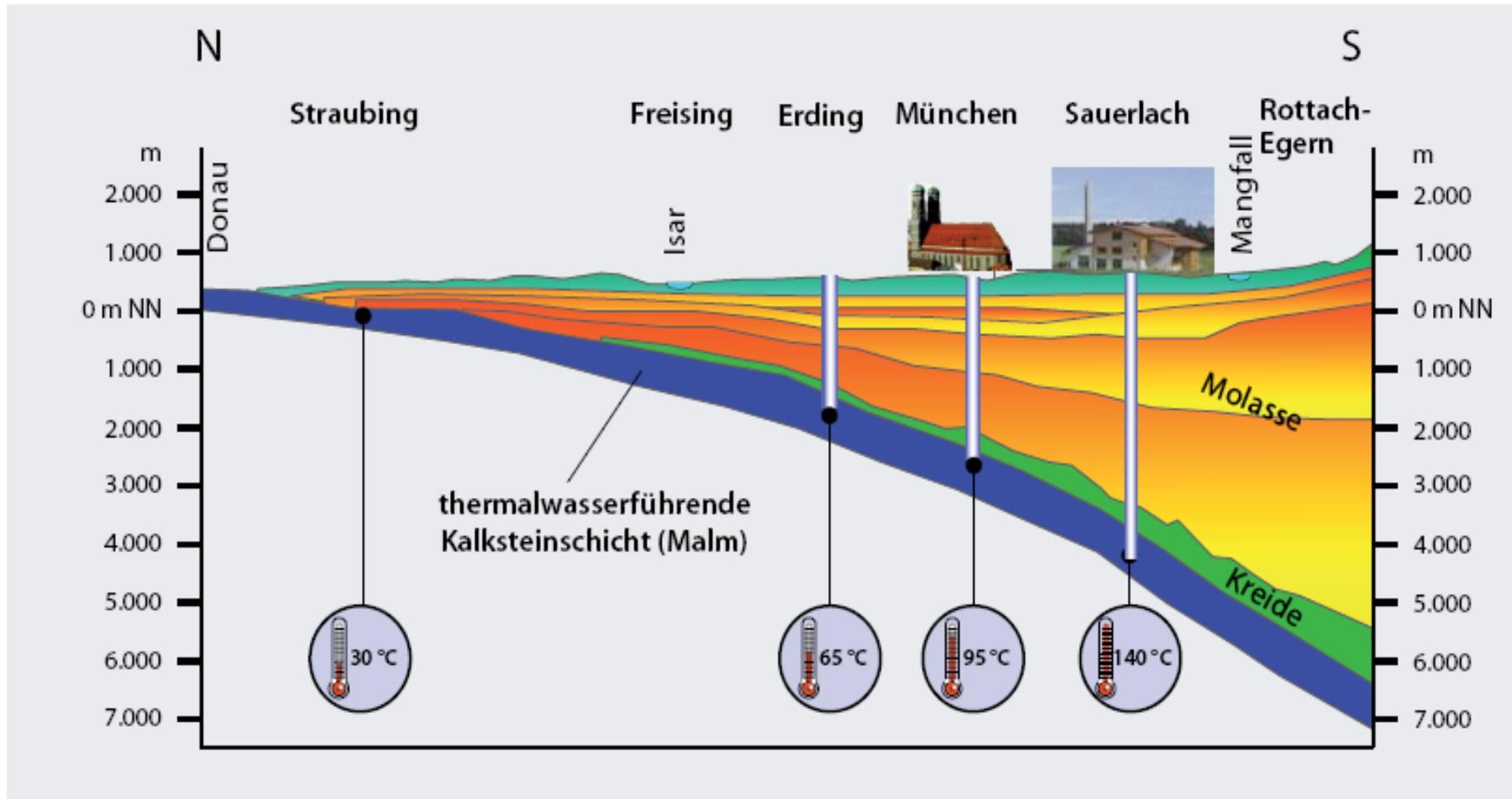
# Geothermische Gradienten



# Hauptkomponenten von Kraftwerken



# Schnitt durch das Münchener Molassebecken



Quelle Stadtwerke München

# Fernwärmevision München 2040

Stadtwerke München **SW/M**

Münchens Fernwärmevision 2040 –  
Der Weg zu 100% regenerativer Fernwärmeversorgung

Dr. Christian Plett  
26.10.2016

Öffentlich

M/Wasser M/Bäder M/Strom M/Fernwärme M/Erdgas M/net

## Geothermie-Anlagen in Bayern

Freiham 2016 12 MW<sub>th</sub>

Sauerlach 2013 4 MW<sub>th</sub>, 5 MW<sub>el</sub>

Riem 2004 13 MW<sub>th</sub>

Dürmhaar und Kirchstockach Übernahme 2016 je 5 MW<sub>el</sub>

20 Anlagen in Betrieb:  
ca. 200 MW<sub>th</sub>  
ca. 23 MW<sub>el</sub>

acatech; Strategietreffen Geothermie; 26.10.2016

**SW/M**

Quelle: Stadtwerke München

# Kirchweidach – Gemüsebau Steiner

Suche 🔍

Gemüsebau Steiner    Natürliche Produkte    **Nachhaltigkeit**    Regionalität    Service & Info    Kontakt

Vom einzigartigen Energiekonzept über den umweltschonenden Produktionsablauf bis zu den kurzen Vertriebswegen – wir leben Nachhaltigkeit in allen Bereichen.

**Unser Energiekonzept-  
einzigartig und absolut CO<sub>2</sub>-frei**

CO<sub>2</sub>-frei produziert!

Photovoltaik-Anlage (Eigenstrom)

Biogasanlage Abwärme

Erdwärme Geothermie-Brunnen Kirchweidach

Gewächshaus

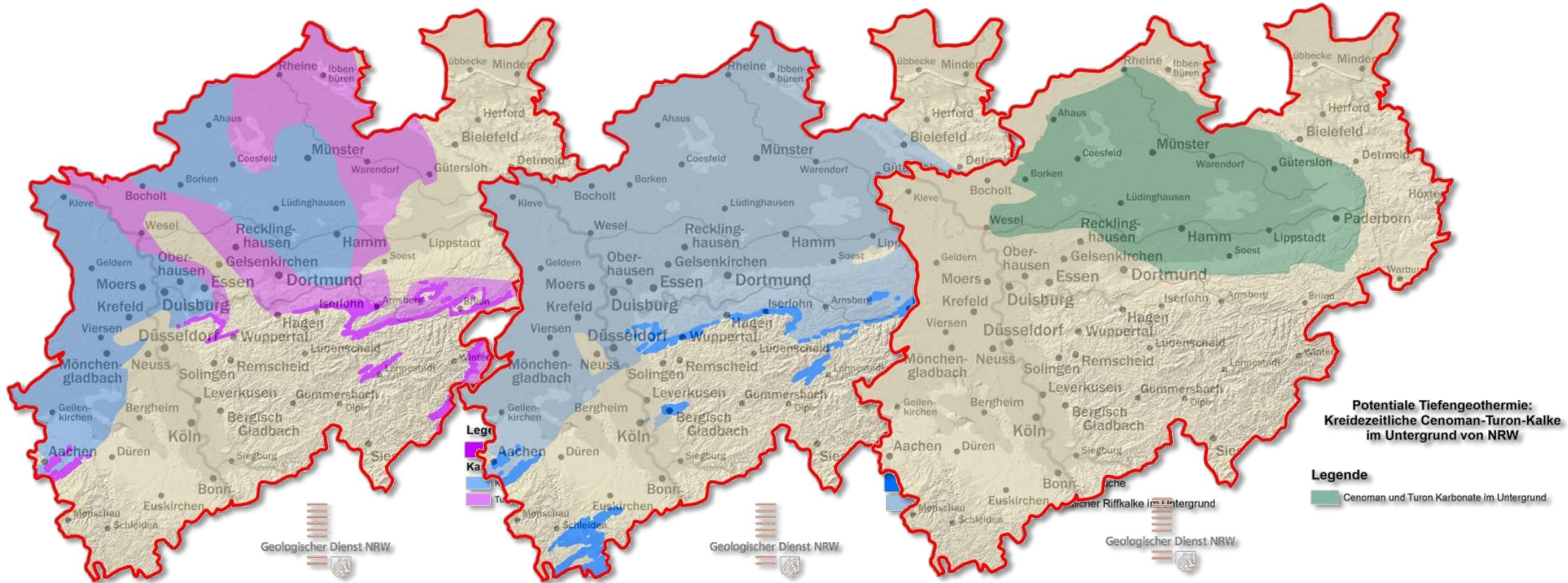
Rücklauf Fernwärme-Netz Kirchweidach

Fernwärme Kirchweidach

ca. 95% aus Erdwärme  
ca. 5% aus Biogasanlage  
Photovoltaik-Anlage für Eigenstrom

Quelle: [www.gemuesebau-steiner.de](http://www.gemuesebau-steiner.de)

# DGE ROLLOUT – Tiefe Geothermie für NW-Europa

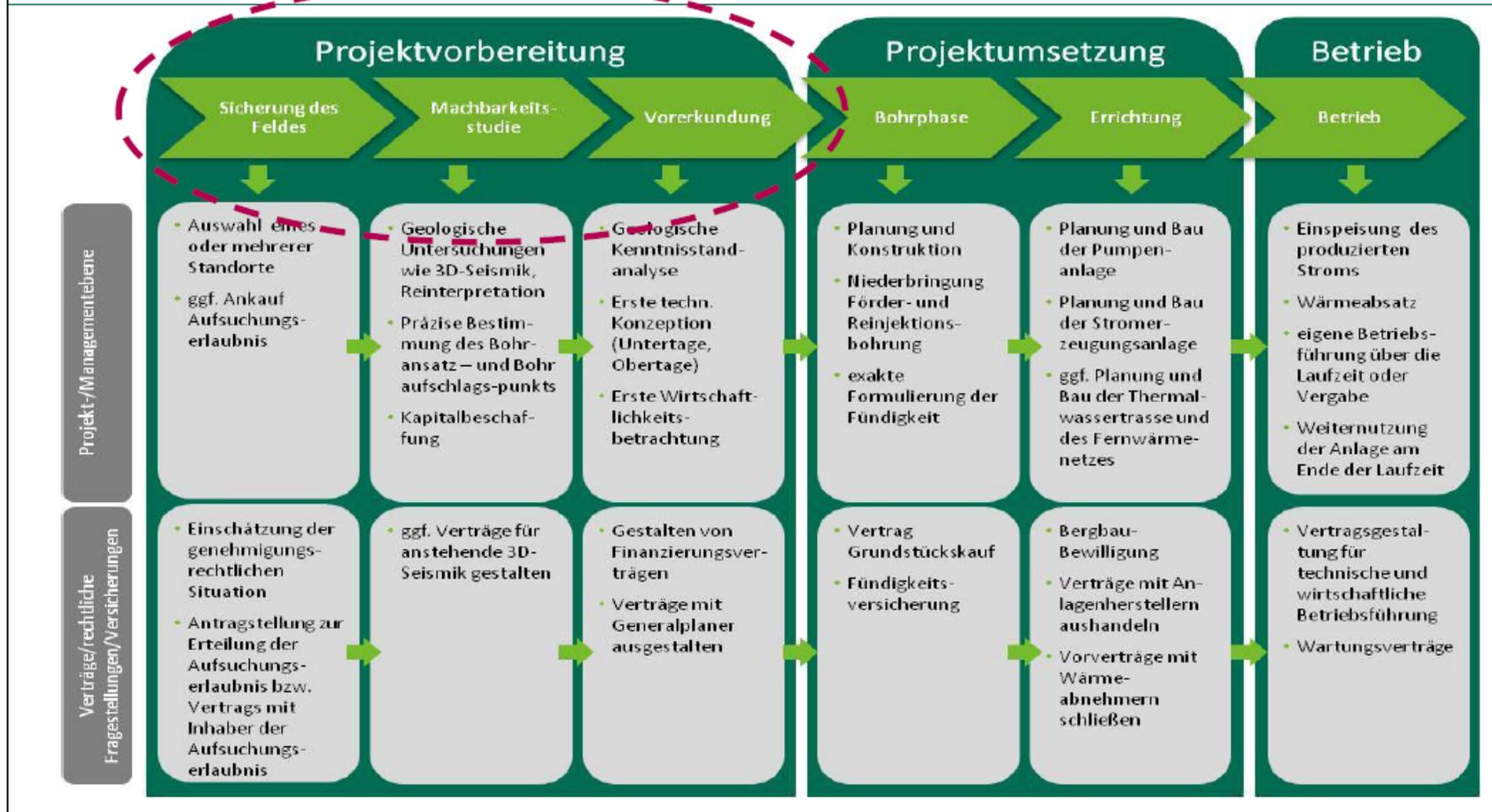


Dr. Martin Salamon, Geologischer Dienst NRW, Thomas Oswald, RWE Power AG, PD Dr. Frank Strozyk, GZB, 15.NRW Geothermiekonferenz 19.9.2019



Rödl & Partner

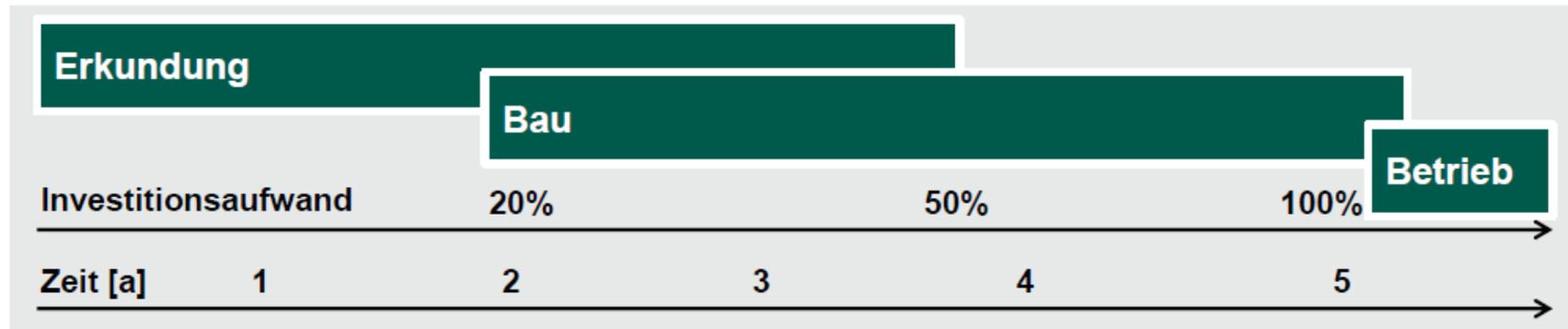
## Projektschritte bei der Realisierung eines Tiefengeothermie-Vorhabens Übersicht



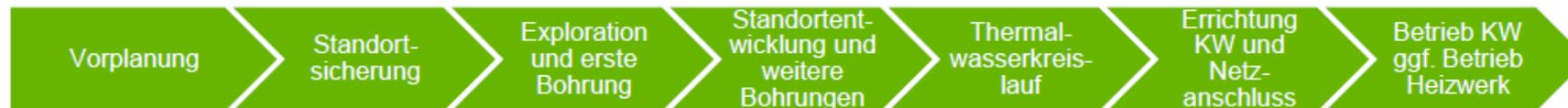
Quelle: Rödl & Partner

Rödl & Partner

## Projektschritte bei der Realisierung eines Tiefengeothermie-Vorhabens Überblick über das Planungs- und Genehmigungsverfahren



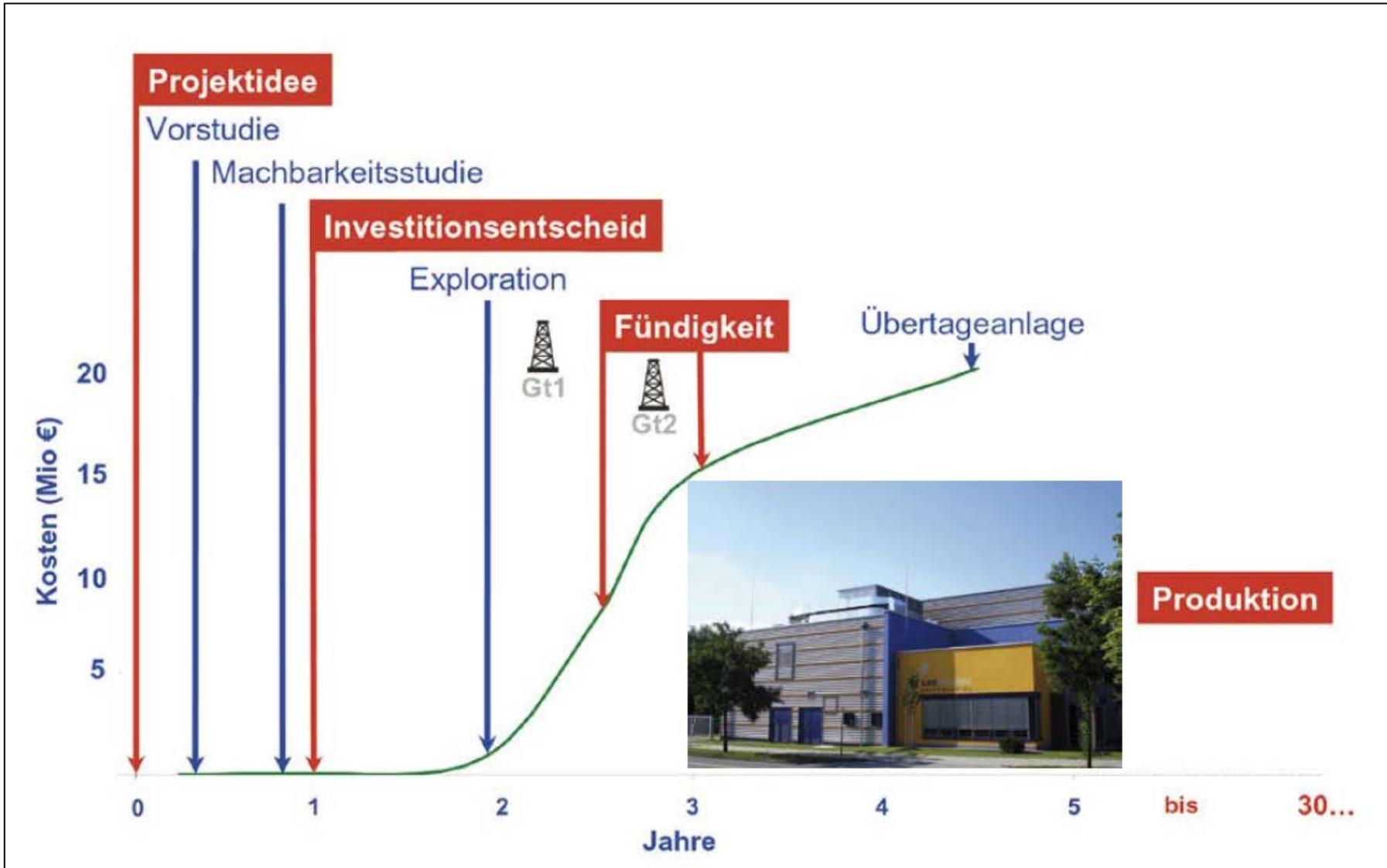
### Wertschöpfungsstufen



### Genehmigungsverfahren



Quelle: Forschungsvorhaben TU HH in Marktanalyse tiefe Geothermie BMWi 2015



Quelle: LIAG Honnover

## Bemerkung

Ein Geothermieprojekt, kann im Vorfeld nicht einfach geplant, dimensioniert und gebaut werden, anders als konventionelle Kraftwerke und Bauprojekte.

Die Fündigkeit der geothermischen Ressourcen und die dadurch resultierende Energie, ist der Gradmesser und bestimmt die Dimensionen und Leistungsfähigkeit.



Quelle: Bachelor-Arbeit Machnik

# Aktuelle Situation in Deutschland

## Tiefe Geothermie

- **Sehr gute Beispielprojekte in Süddeutschland, u.a. München**
- **Andere Bundesländer steigen auch in die tiefe Geothermie ein**
  - **Baden-Württemberg, NRW, Brandenburg, Hamburg**
- **Wärme aus Tiefe Geothermie kann zur regenerativen Wärmeerzeugung eingesetzt werden**
- **Geothermie hat nur als ein zuverlässiges wirtschaftliches technisches Gesamtsystem ein Chance**
- **Weiterer Entwicklungsbedarf, Kostendegression zu gering**
- **Akzeptanz der Geothermie muss verbessert werden**
- **Gewächshaus: Gute Erfahrungen aus Kirchweidach, gute Erfahrungen aus Niederlanden**
- **Geothermie kann zur Wärmeerzeugung in Gewächshäuser eingesetzt werden**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Leonhard Thien**

**EnergieAgentur.NRW**

**Lennershofstraße 140**

**44801 Bochum**

**Telefon: 0234 / 32 10715**

**E-Mail: [thien@energieagentur.nrw](mailto:thien@energieagentur.nrw)**

**Internet: [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw)**