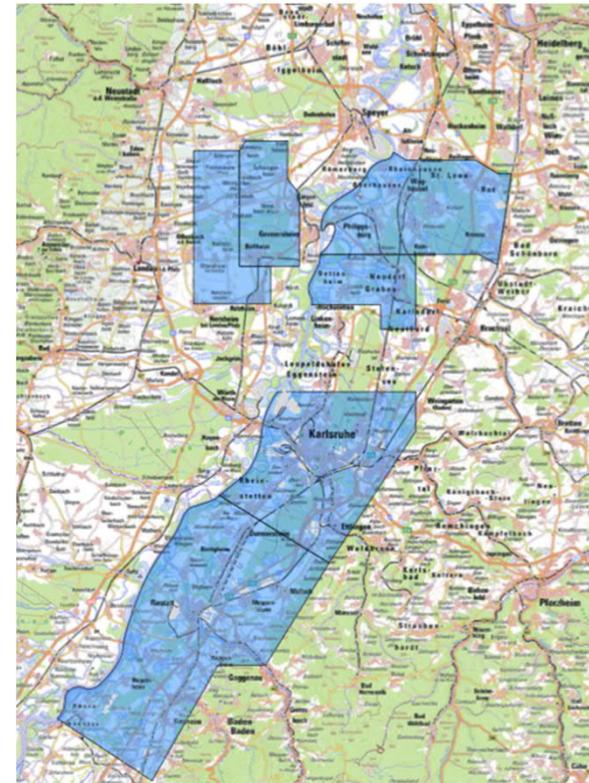


# Geothermieprojekt Neureut

16.06.2020

## Der Oberrhein – Einzigartiges Geothermie-Potenzial in Europa

- Einzigartige Geologie macht den Oberrhein zu einer der attraktivsten Regionen Europas für Geothermie
- Diese Geologie führt zu hohen Temperaturen in ca. 4.000 m Tiefe und zu thermalwasserführende Schichten mit hoher natürlicher Durchlässigkeit
- Deshalb:
  - DEW ist fokussiert auf den Oberrheingraben
  - DEW hat sechs Aufsuchungserlaubnisse über eine Gesamtfläche von ca. 1000 km<sup>2</sup> im Oberrheingraben
  - DEW hat ein erfahrenes Team mit Erfahrung aus der Region



## Unser Hauptgesellschafter, Copenhagen Infrastructure Partners (CIP)

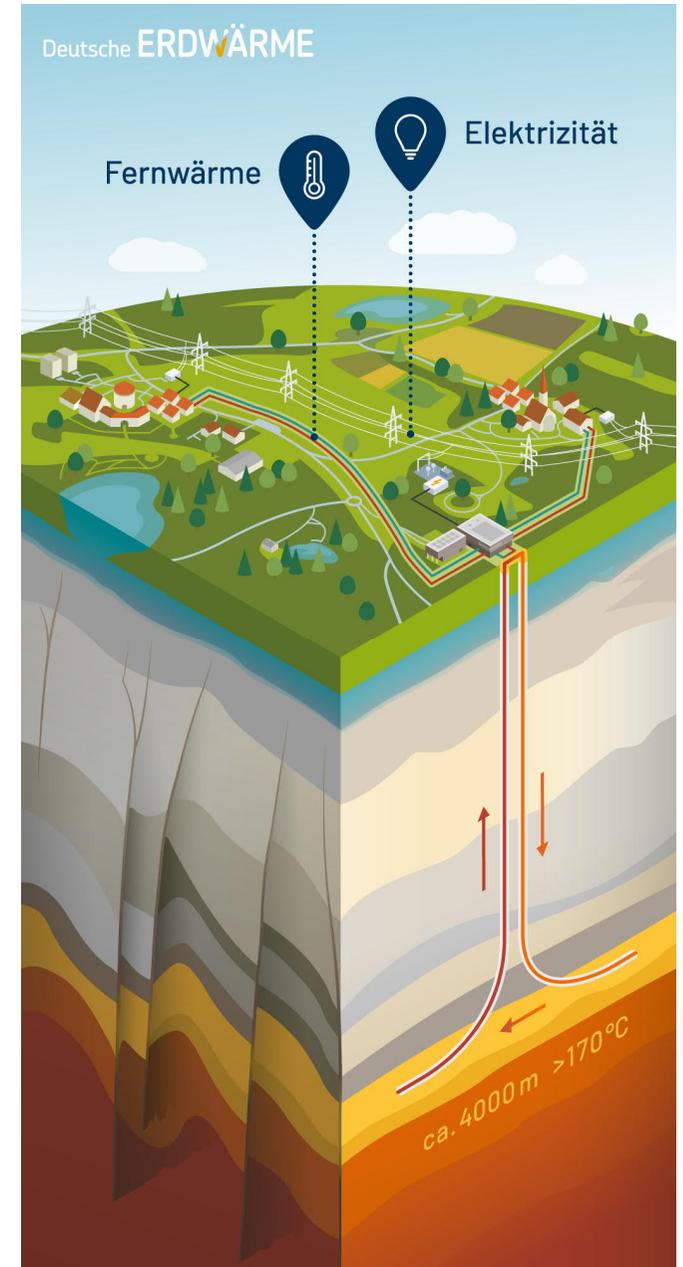
Im Jahr 2012 durch erfahrene Manager aus der Energiebranche gegründet	Investitionskapital aus Versicherungswirtschaft und Pensionskassen (PensionDanmark) ca. 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit überwiegend energiewirtschaftlichem / industriellem Hintergrund Pioniere im Bereich Offshore Wind mit frühem Markteintritt in neuen Regionen
Investitionen maßgeschneidert für institutionelle Anleger	Investitionen vorrangig im Bereich von regulierten Energie- und Energieinfrastrukturprojekten Attraktive, langfristig stabile Einkommensströme („Buy-and-hold Strategie“) Starker Fokus auf Risikobegrenzung
Aktuell sechs Infrastrukturfonds mit einem Fondsvolumen von ca. EUR 8 Mrd.	In Deutsche ErdWärme ist der 2017 aufgelegte und mit 3,5 Milliarden Euro Kapitalzusagen ausgestattete Fonds Copenhagen Infrastructure III (CI III) investiert.
Partnerschaftlicher Ansatz	Projektaquisition aus umfangreichem industriellem Netzwerk Risikoteilung mit industriellen Partnern je nach Kompetenzschwerpunkten Investitionen auch in frühen Entwicklungsphasen mit aktivem Management durch CIP



# Erdwärme

## Erneuerbarer Strom & Erneuerbare Wärme

- Tiefe Erdwärme (Geothermie) ab Tiefen über 400 m (Projekt Neureut ca. 4.000 m tief)
- Heißes Thermalwasser wird aus dem Untergrund nach oben geführt (hydrothermale Geothermie)
- Erzeugung von Wärme und/oder Strom in lokalen Kraft- bzw. Heizwerken
- Vollständige Rückführung des Wassers über eine zweite Bohrung in das gleiche Thermalwasserreservoir
- Das System bildet einen hydraulisch geschlossenen Kreislauf. Im Thermalwasser enthaltene Stoffe und Gase können nicht entweichen
- Planbare Strom- und Wärmeversorgung, unabhängig von Sonne und Wind



# Das Geothermieprojekt Neureut

- Das Projekt in Neureut ist zur Anbindung an ein Fernwärmenetz als auch zur Anbindung ans Stromnetz vorgesehen.
- In einer Tiefe von ca. 4.000 m Tiefe wurde im Rahmen von ersten geologischen Interpretationen ein geothermisches Reservoir identifiziert, für welches Temperaturen von 190°C prognostiziert werden.
- Derzeit wird eine thermische Leistung von 40-50 MW (entspricht ca. 50% Miro) erwartet, welche in einer modernen Kraftwerksanlage in ca. 7,5 - 12 MW elektrische Leistung gewandelt werden würde.
- Aktuell laufen weitere Datenanalysen zur Evaluierung des Reservoirs und finalen Standortermittlung.
- Die Bauvoranfrage ist für Ende 2020 geplant.
- Der Beginn des bergrechtlichen Verfahrens inkl. UVP-Vorprüfung ist für Anfang 2021 geplant.
- Frühester Beginn der Bohrplatz-/Bohrarbeiten ist für Q4 2021 geplant. Errichtung des Kraftwerkes ist für Q4/2022 bis Q1/2024 geplant.

## Karlsruher Klimaschutzkonzept 2030 Entwurf Handlungskatalog

November 2019

Wärme und Strom

Bauen und Sanieren

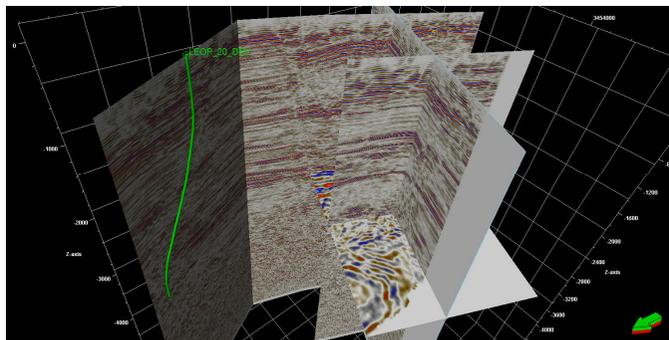
Wirtschaft

Mobilität

Übergreifendes

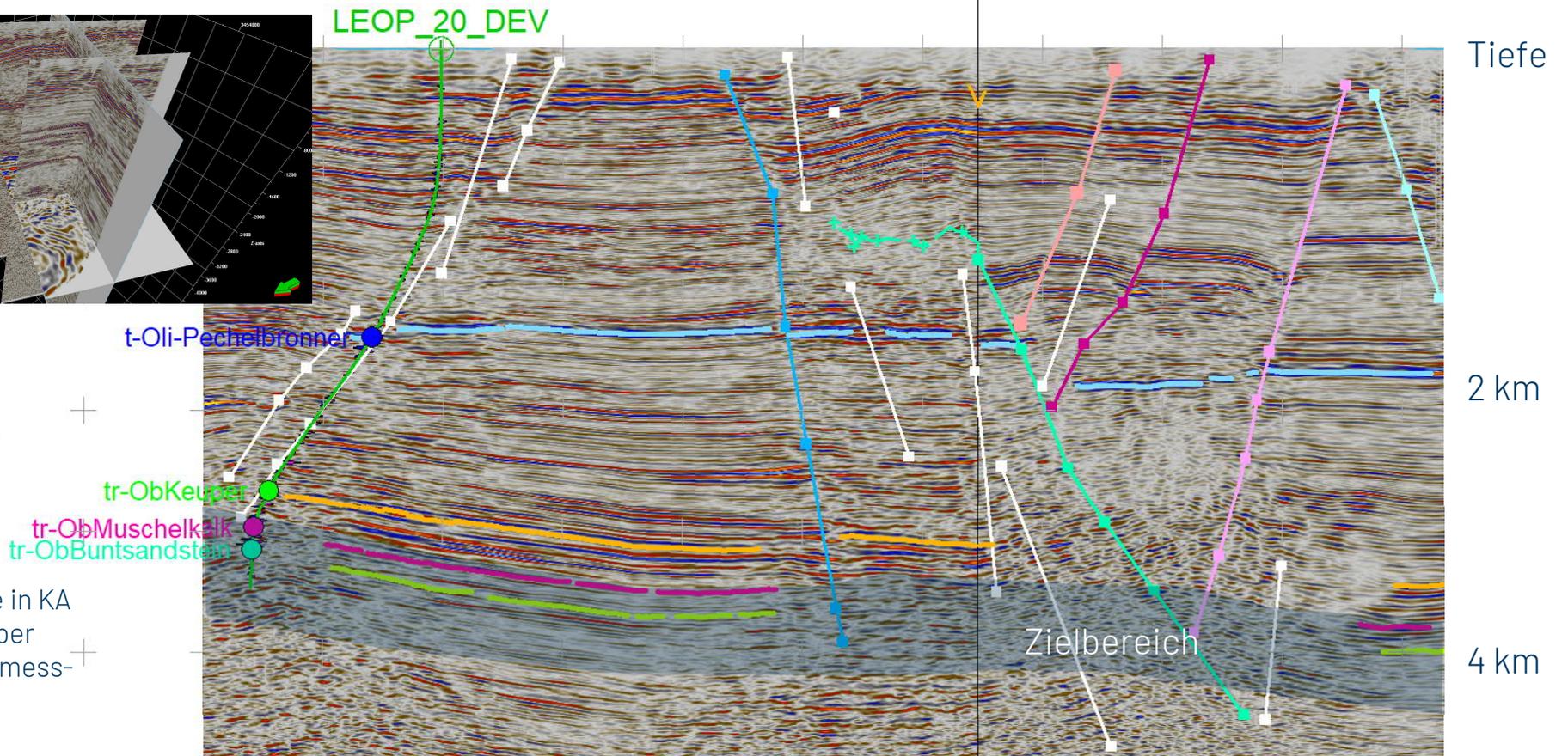


# Blick in das Reservoir



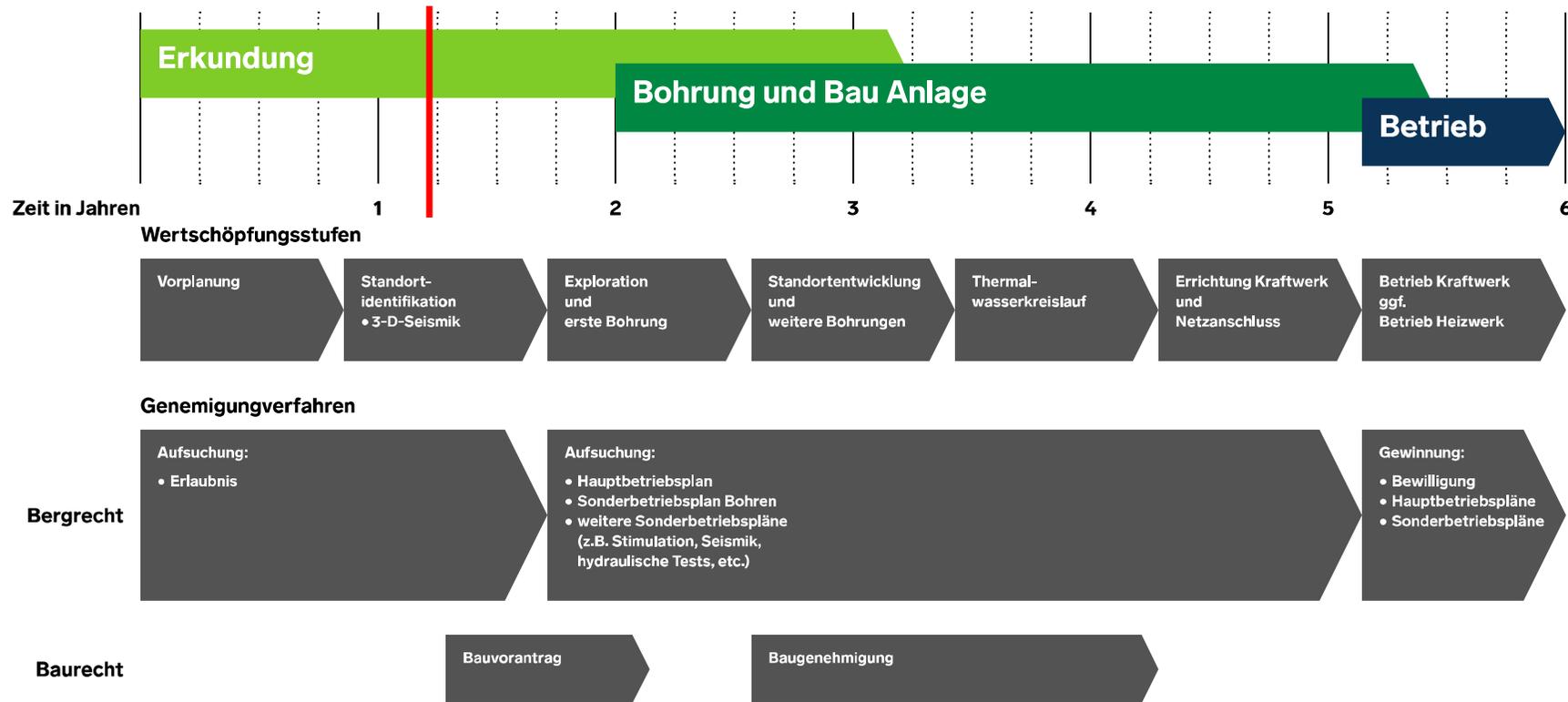
- Für 30 km<sup>2</sup> 3D-Seismikdaten im Stadtgebiet KA vorhanden und untersucht

- Weitere Projekte in KA möglich, dafür aber neue 3D Seismikmesskampagne nötig



Im Bereich Neureut wurden auf Basis der ersten Auswertungen von 3D Seismikdaten günstige Bereiche in der Mitte einer Zerrüttungszone identifiziert.

# Projektphasen



Maßnahme	Dauer [ca.]
Bohrplatzbau	3-4 Monate
Bohrphase Bohrung 1	3-4 Monate
Inproduktionssetzungsarbeiten Bohrung 1 (Testarbeiten)	1 Monat
Bohrphase Bohrung 2	3-4 Monate
Inproduktionssetzungsarbeiten Bohrung 2 (Testarbeiten)	1 Monat

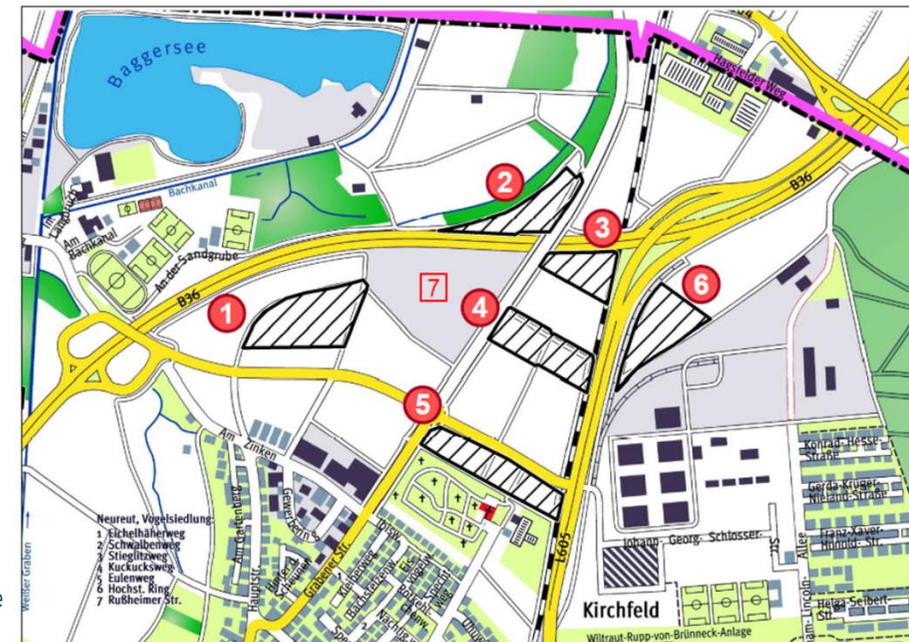
## Kriterien für Standortwahl

- **Bergrechtliche Anforderungen:** Umsturzdiameter des Bohrturmes (ca. 60 m, kein regelmäßiges Aufhalten von Personen in diesem Radius) ist zu berücksichtigen
- **Geologie:**
  - Erreichbarkeit der Zielstrukturen in über 4 km Tiefe von einem Sammelbohrplatz aus gegeben
  - Abstand der Bohrungslandepunkte im Reservoir ca. 1,5 km von einander entfernt (abgelenkte Bohrpfade) und innerhalb der Aufsuchungsfeldgrenzen
- **Immissionsschutz:** ausreichender Abstand zu Wohnbebauung auch unter Berücksichtigung von ggf. zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen
- **Umweltschutz:** gemäß naturschutzkundlicher Bewertungen und Anspruch eines minimal invasiven Eingriffes
- **Infrastruktur:** Anschlussoptionen in hinreichender Nähe vorhanden und/oder zu wirtschaftlich darstellbaren Bedingungen erweiterbar

# Bewertung Standorte

Von 7 Standorten wären aus unserer Sicht die Standorte 1, 3 und 4 aus heutiger Sicht theoretisch machbar.

- Standort 1("geplantes Gewerbegebiet"): aus geologischer und bohrtechnischer Sicht grundsätzlich geeignet; jedoch höherer technischer Aufwand aufgrund des längeren Bohrpfad; Fläche erfüllt bergrechtliche Bedingungen
- Standort 2: Geologie und Bohrpfadgestaltung sehr herausfordernd, da Standort an nördlicher Grenze der Aufsuchungserlaubnis, die auch bei Bohrung einzuhalten ist. Außerdem: Nach unserem Verständnis aus bisherigen Diskussionen als Aufforstungsfläche vorgesehen und aufgrund bestehender Biotopstrukturen nicht geeignet.
- Standort 3: Privates Eigentum, wegen Straßenführung ungünstig geschnitten und wie bei Standort 2 hinsichtlich Geologie und Bohrpfadgestaltung sehr herausfordernd, da nahe an der Erlaubnisfeldgrenze.
- Standort 4: der geologisch und bergrechtlich beste Standort; Grundstück erfüllt bergrechtliche Anforderungen; Abstand zur Wohnbebauung ausreichend, so dass mit keinen wahrnehmbaren Immissionen zu rechnen ist.
- Standort 5("Erweiterung Friedhof"): Bergrechtlich nicht geeignet; Anforderungen an den theoretischen Umsturzradius des Bohrturms nicht erfüllt; Nähe zur Wohnbebauung problematisch.
- Standort 6: Nach unseren Informationen im direkten Abstrom eines sanierten Schadensfalles; Eingriffe ins oberflächennahe Grundwasser könnten zu Schadstoffmobilisierungen führen; Zuwegung zum Gelände sehr umständlich und aufwendig. Zudem Nähe zur Aufsuchungsfeldgrenze wie bei Standorten 2 und 3.
- Standort 7("Fa. Schempp"): Geologisch geeignet. Allerdings kann Projekt die Kosten für die Entsorgung (180.000 m<sup>3</sup> Material der Abfallklassen Z1 bis Z3) nicht tragen; Genehmigungsverfahren für Entsorgung der Deponie nicht mit Zeitplan für Entwicklung der Geothermieranlage vereinbar.



# Grundstücksanforderungen zur Umsetzung des Projekts Neureut am Beispiel der Fläche 4

- Flächenbedarf ca. 2 – 2,5 ha
- Bohrplatz mit Umsturzhöhe max. 60 m (kein regelmäßiges Aufhalten von Personen in diesem Radius)
- Testbecken
- Umfahrung Bohrplatz und Luftkühler
- ORC-Anlage mit ca. 50 MW thermischer oder 12 MW elektr. Leistung
- Parallel Bauen und Bohren nur mit Kauf weiterer Parzellen möglich (Stadt Karlsruhe ca. 1,73 ha)
- Abstand Wohnbebauung ca. 600 m



# Beispiel: Projekt Graben-Neudorf

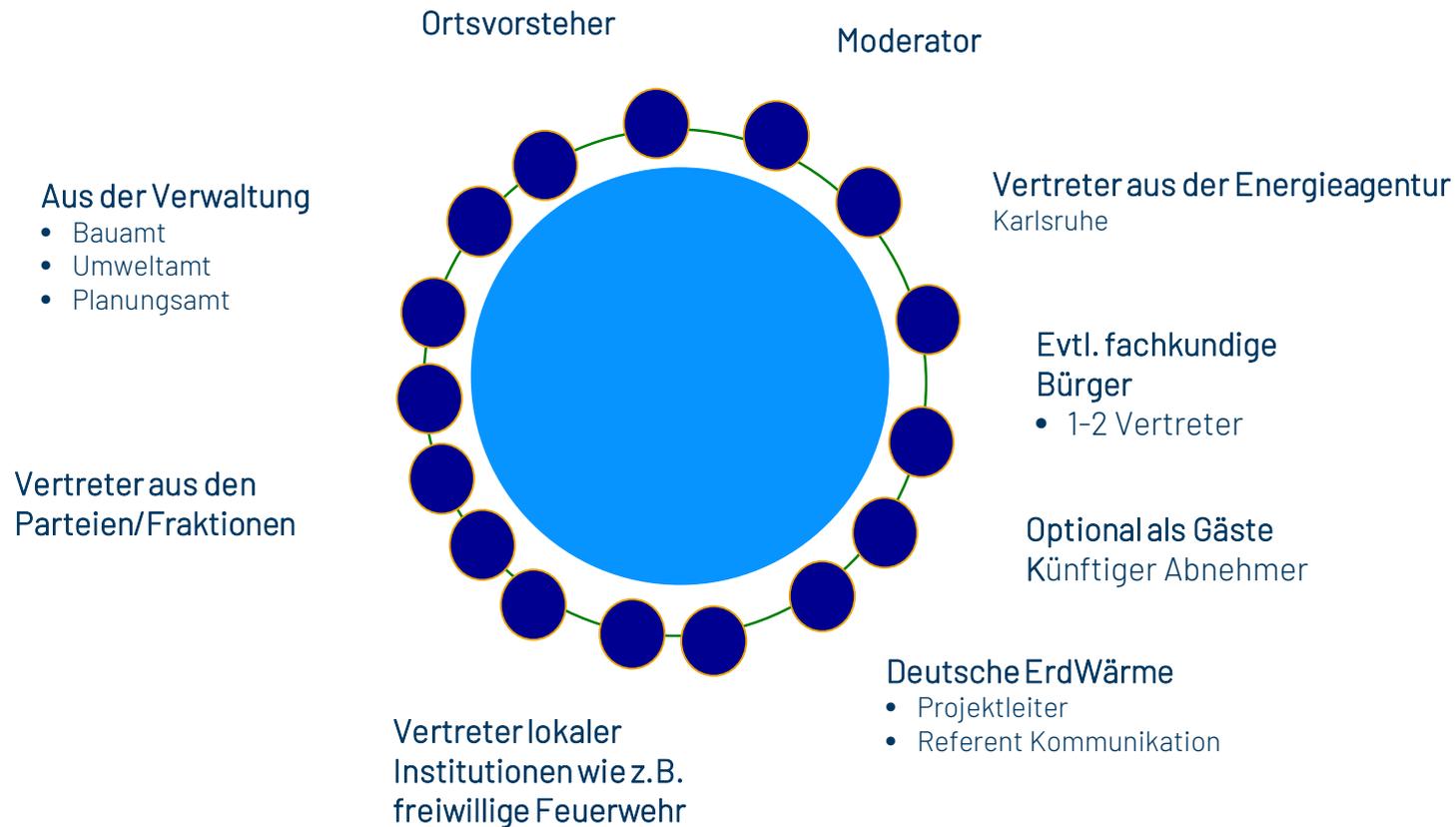


## Einladung zur Gründung einer Projektgruppe „Erdwärmeanlage“

- Regelmäßiger und konstruktiver Austausch zum Thema Erdwärme zwischen den Stadtteilvertretern und der Deutschen ErdWärme
- Einbindung des Stadtteils während der Genehmigungsprozesse
- Mehr Hintergrundwissen und Informationen für die Teilnehmer
- Verbesserung der Kommunikation vor Ort
- Schaffung von lokalem Nutzen

# Zusammensetzung Projektgruppe

Geplante Anzahl der Teilnehmer 15-20



# Angedachte Module für die Projektgruppe

## Kick-off

Einführung  
Themen und  
Module



- Gegenseitige Vorstellung der TN
- Ziele der Projektgruppe
- Themen festlegen
- Module wählen
- Ablaufplanung
- Geplante Kommunikation

## Modul 1

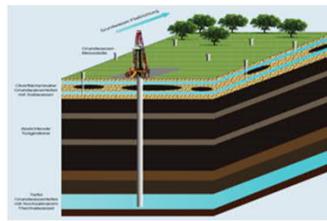
Besichtigung  
Erdwärme-Anlage



- Vor-Ort Besichtigungen
  - Aktive Tiefenbohrung
  - Laufende Erdwärme-Anlage
  - Geplanter Standort in Neureut
- Standortkriterien
- Geologie in Neureut
- Erläuterung Hauptbetriebsplan

## Modul 2

Sicherheit und Verfahren:  
Seismik, Emissionen,  
Genehmigungen



- Externe Expertise zu
  - Seismik (KIT)
  - Emissionen
  - Grundwasser
  - Genehmigungen
- Fragen und Antworten
- Diskussion zu Kernthemen

## Modul 3

Chancen und Potenziale für  
Neureut: Erneuerbare  
Wärme und Nutzen



- Externe Expertise zu Nah- u. Fernwärme
- Diskussion zu erneuerbarer Wärme in Neureut
- Individueller Nutzen für den Stadtteil Neureut
  - Denkbare Maßnahmen
- Geplantes Soziales Engagement

## Abschlussbericht



- Ergebnisse und Empfehlungen zur Projektumsetzung werden in einem Abschlussbericht niedergeschrieben.
- Abschlussbericht wird an Behörden und Gemeindevertretern ausgeteilt
- Vorstellung im gewünschten Gremium und anschließend in der Öffentlichkeit

Ihre Ansprechpartner

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**Roman Link**

Referent für Kommunikation und  
kommunale Angelegenheiten

Tel.: +49 721 38 13 49 97

Mobil: +49 172 721 46 85

[roman.link@deutsche-erdwaerme.de](mailto:roman.link@deutsche-erdwaerme.de)



**Dr.-Ing. Sebastian Homuth, MSc.**

Projektleiter Neureut, Tiefbohrungen

Tel: +49 721 38 13 49 95

Mobil: +49 171 81 45 240

[sebastian.homuth@deutsche-erdwaerme.de](mailto:sebastian.homuth@deutsche-erdwaerme.de)

**Deutsche ErdWärme GmbH & Co. KG**

Stephanienstraße 55, 76133 Karlsruhe

[www.deutsche-erdwaerme.de](http://www.deutsche-erdwaerme.de)

Seite 16

Deutsche  
**ERDWÄRME**

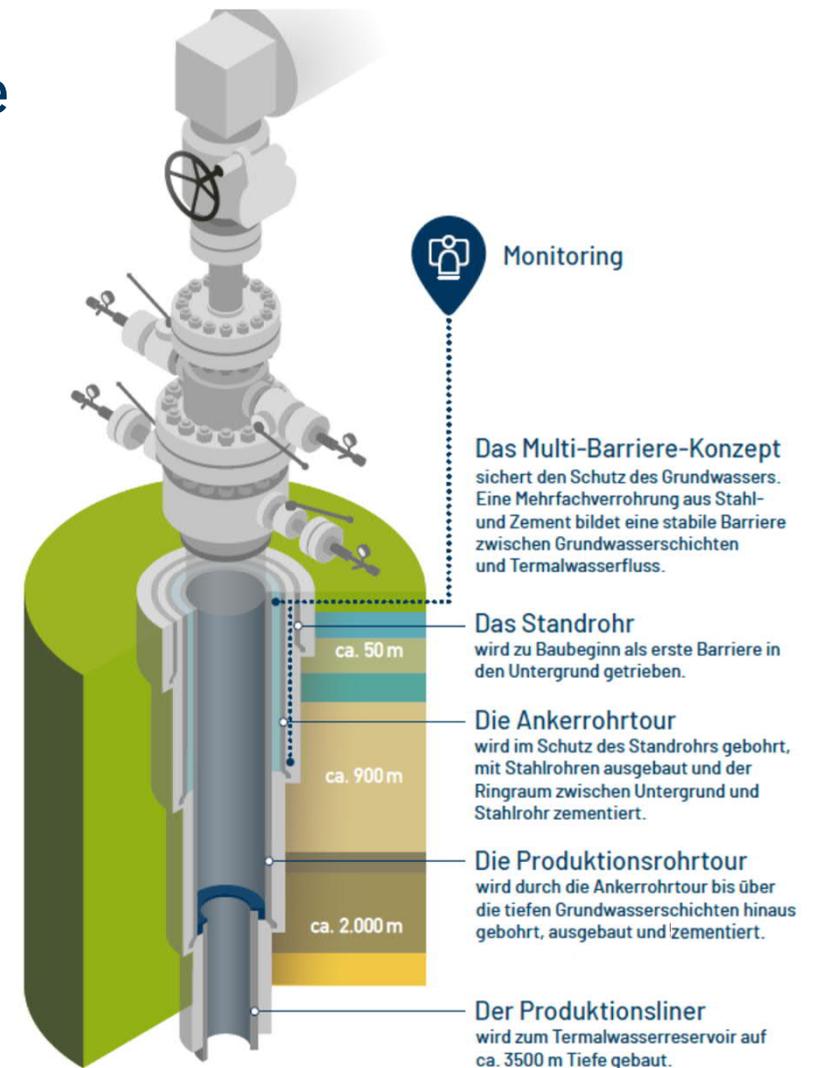
# Backup

## Bohrplanung gemäß neuer BVEG\* Richtlinie

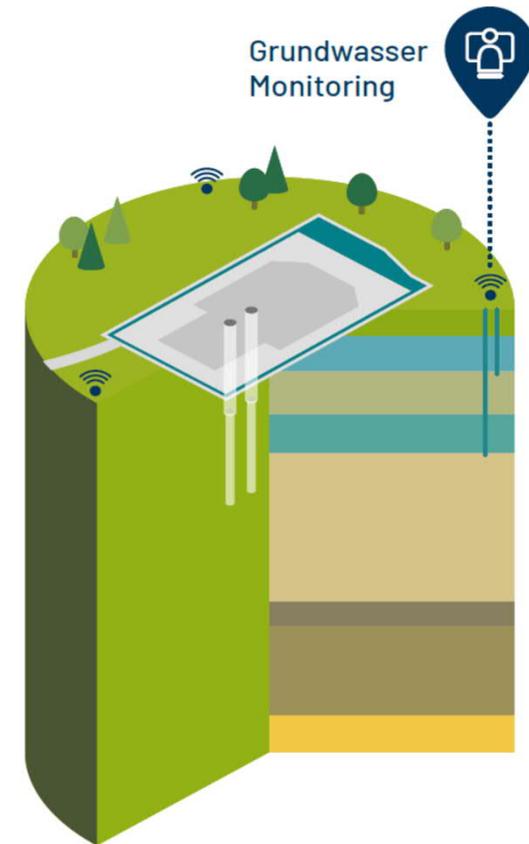
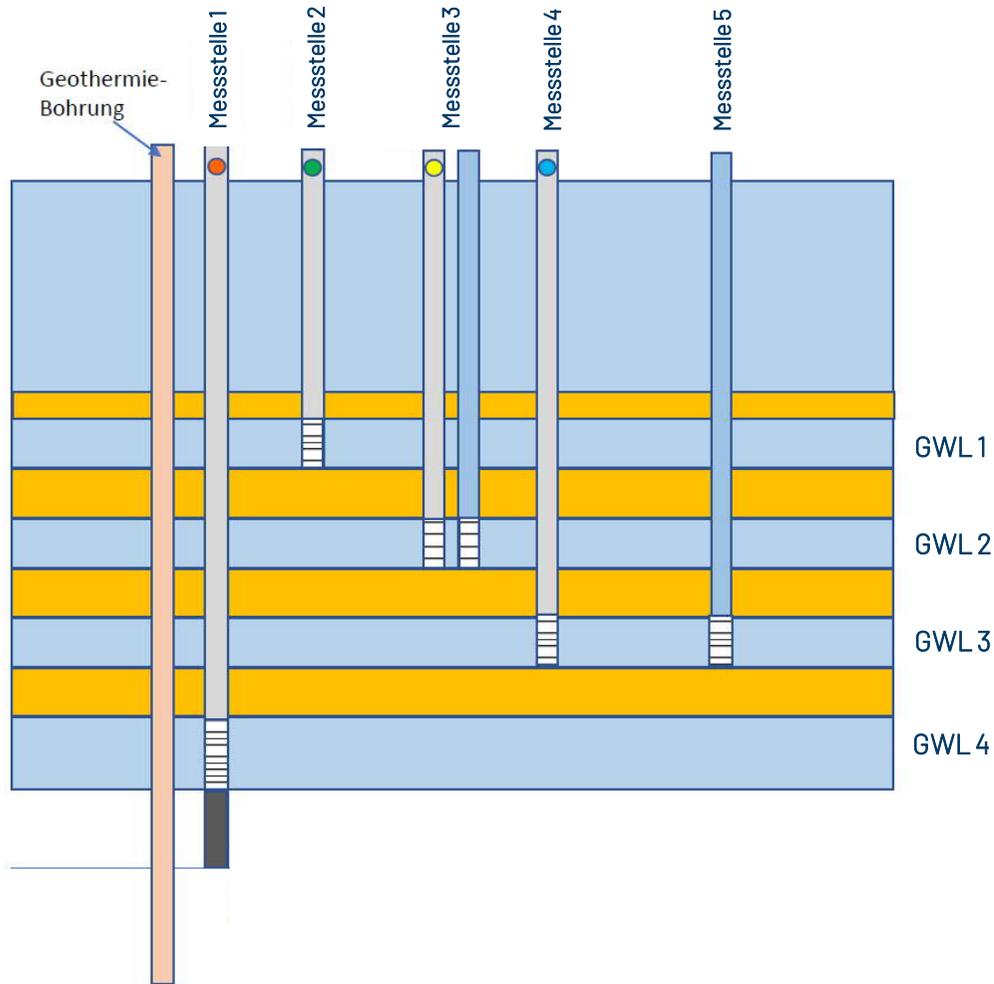
Zusätzliche Maßnahmen zur laufenden Überwachung der Bohrungsintegrität

- Regelmäßige Inspektion und Wandstärkenmessung
- Ringraumüberwachung Druck und Volumen
- und Glasfaserkabel im Bereich der Ankerrohrtour

\* BVEG=Bundesverband Erdöl, Erdgas und Geoenergie

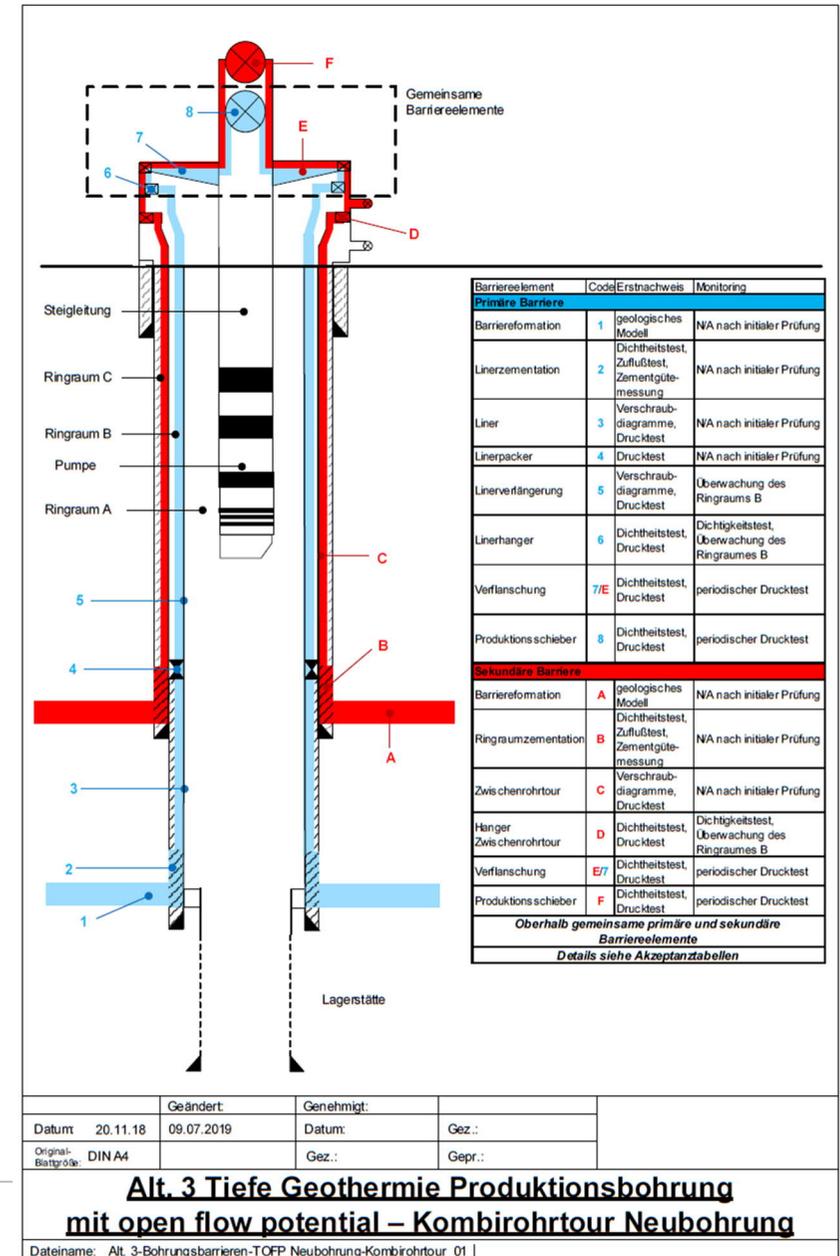


# Grundwasser - Monitoring in der Bohrphase und im Betrieb



# Verrohrungsschema nach Planung TR Bohrungsintegrität des BVEG

- Tiefe Geothermie-Bohrungen mit Fördertemperaturen von bis zu 200°C mit technical open flow Potential (= artesisch) sind im Oberrheingraben zu erwarten.
- Aus diesem Grund fordert der BVEG in der technische Regel 2.1.2. (s.u.) ein Futterrohr-Design mit **zwei Barrieren**. **Rot= erste Barriere, blau=zweite Barriere**, siehe Bild rechts
- Dieses Design wird auch DEW verwenden, mit einer Änderung, die 13 3/8 Rohrtour soll im top hole als tie-back-liner mit PBR ausgeführt werden, so dass ein Austausch/Wechsel möglich ist.
- Das System der **zwei Barrieren** wurde in Nähe der geplanten Bohrungen von Rhein-Petroleum für zwei Rohöl-Explorations-Bohrungen angewendet. Bohrung Hofwiese in 2016, Bohrung Steig1 in 2019.



## UVP-Vorprüfung nach UVP-V Bergbau §1 Abs. 10b

Herrichtung des Bohrplatzes am Standort und Durchführung der Bohrarbeiten zur Aufsuchung von Erdwärme

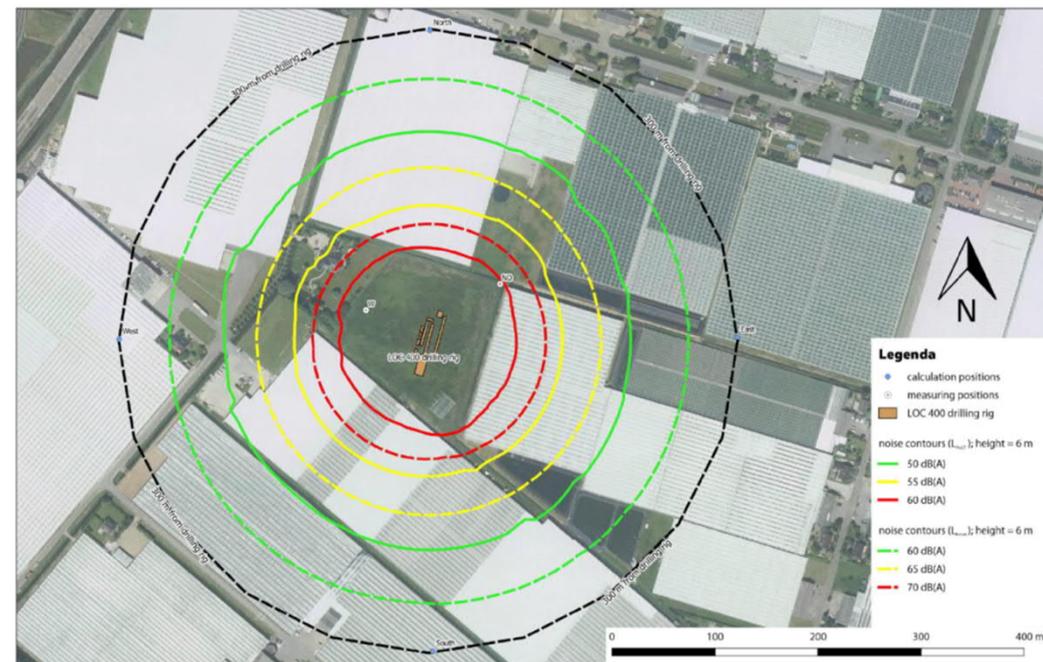
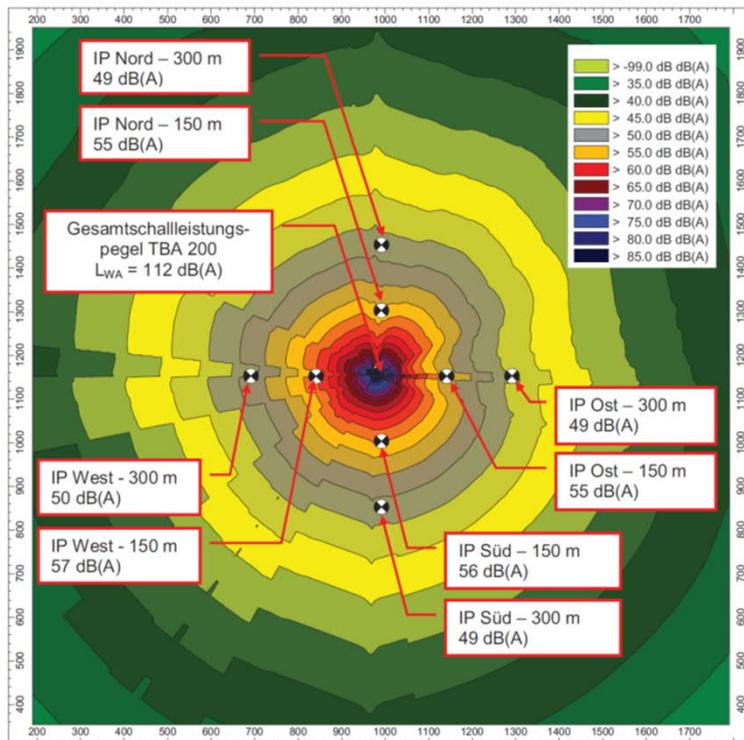
- Schutzgut Wasser, Grundwasser, Tiefengrundwasser
- Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit
- Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt (Artenschutzfachbeitrag)
- Schutzgut Klima und Luft
- Schutzgut Boden und Fläche
- Schutzgut Landschaft
- Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

## Informationen zu Emission und Immission beim Bohrbetrieb

- Schallimmissionen: 40 – 60 dB in 150-300 m Entfernung, umfangreiche Schallminderungsmaßnahmen an den einzelnen Aggregaten realisiert
- Wasserdampf: nur während Befüllung Testbecken (12-48 Stunden)
- Abgase: von Notstromaggregat (falls überhaupt, wenige Stunden) und ggf. Verbrennung von Formationsgasen über Fackel (falls überhaupt, wenige Stunden/Tage)
- Licht: Bohrplatzbeleuchtung im Nachtbetrieb, grundsätzlich 24/7
- Staub: wie bei jeder anderen Baumaßnahme (betrifft nur Bohrplatzbau und Kraftwerksbau)
- Erschütterungen aus Bohrbetrieb: keine
- Mikroseismizität aus Bohrbetrieb: nicht erwartet

# Schallemission im Bohrbetrieb

- Bohranlagen- und umgebungsspezifisch, meist im Bereich 40-60 dB(A) in nächster zugänglicher Entfernung (150 - 300 m)
- Weitere Emissionsverringderung durch temporäre Lärmschutzwände und Einhausungen von Anlagenteilen sind möglich
- Ab 600m - 700m Entfernung unter 35db(A), = Wohngebiet Beurteilungspegel Nacht



## Geräuschemission im Bohrbetrieb

Während der Bauarbeiten zur Herrichtung des Bohrplatzes mit Standrohrsetzung und während der Bohr- und Testarbeiten ist mit wahrnehmbaren Geräuschemissionen zu rechnen. Es werden ausschließlich Maschinen eingesetzt, die dem Stand der Technik entsprechen.

Bei der Durchführung der Arbeiten wird darauf geachtet, dass die Richtlinien zum Lärmschutz (AVV Baulärm) eingehalten werden und die dort genannten zulässigen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Die Schallausbreitung während der Bohrarbeiten durch den Betrieb der Anlage wird im Vorfeld berechnet (Prognosegutachten mit Isophonenplänen). Sollte es zu Überschreitungen Werte der AVV Baulärm kommen, werden entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der Richtwerte ergriffen (z.B. Schallschutzwand).

## Beispiel: Umsetzung Bohrphase 100 m Abstand zur Wohnbebauung



## Gasförmige Emission im Bohrbetrieb

Im Zuge der Fördertests (Pumpversuche) wird das Thermalwasser übertage auf atmosphärischen Druck entspannt und abgekühlt bevor das Wasser wieder der Bohrung zugeführt oder entsorgt wird. Dabei entsteht vorübergehend je nach angetroffener Reservoirtemperatur eine bestimmte Menge Thermalwasserdampf, mit dem ein leichter Geruch einhergehen kann.

Während der Bohrarbeiten und Testarbeiten eingesetzte Dieselmotoren (nur temporär im Bedarfsfall, z.B. bei Bohrlochmessungen, Zementationen, ggf. Kompressoren etc.) werden gemäß § 22 BImSchG entsprechend den anerkannten Regeln der Technik betrieben und unterliegen nicht der Genehmigungspflicht nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz.

## Wasserdampf

- Nur beim Testen der Bohrungen auf Produktivität
- Betrifft wenige Stunden/Tage



## Lichtemissionen im Bohrbetrieb

Aus sicherheitstechnischen Gründen müssen Leuchtstofflampen mit polychromatischem Licht eingesetzt werden, die den sicherheitstechnischen Ansprüchen einer Bohranlage entsprechen.

Um die Beleuchtungsanlage möglichst insektenfreundlich zu gestalten werden die Lampen platzoptimiert und nach außen abgeschirmt aufgestellt, um so die Anzahl auf das absolut notwendige Maß zu minimieren. Außerdem werden die Lampen so ausgerichtet, dass sie auf die Baustellenflächen und nach unten leuchten. Durch exakte Ausrichtung der Lampen wird eine Aufhellung außerhalb des Bohrplatzes soweit wie möglich vermieden.



## Verkehrsbelastung Bohrbetrieb- und Bauphase

- Zufahrt 40 t LKW geeignet (ggf. Schwer-/Sondertransport)
- Verkehrsbelastung
  - Bohranlagenauf- und abbau ca. 100 LKW in 10 Tagen
  - während Bohrphase 180 Tage 3-5 LKW pro Tag
  - während Kraftwerksbau 180 Tage ca. 5 LKW pro Tag

### Bohrbetrieb

Die Bohranlage wird in Einzelteilen antransportiert und vor Ort montiert. Der Antrieb und die Versorgung der Anlage erfolgen elektrisch. Ein Diesellagregat wird nur zur Notstromversorgung aufgestellt. Im Durchschnitt sind an der Bohrung täglich 20 Beschäftigte eingesetzt. Die Anlage wird, ebenso wie an Wochentagen, auch an Sonn- und Feiertagen 24 h/Tag betrieben. Die Bohrungen inkl. Test werden etwa 240 Tage dauern.



## Informationen zu Emission und Immission beim Anlagenbetrieb

- Schallimmissionen: 35db(A) in 500-700 m Entfernung im Regelbetrieb
- Wasserdampf: beim Anfahren des Thermalwasserkreislaufs wenige Stunden im Jahr
- Gase, Abgase: keine
- Licht: Notbeleuchtung nachts auf Laufwegen
- Staub: keine
- Verkehr: 5-10 PKW oder Kleintransporter pro Tag
- Erschütterungen aus Anlagenbetrieb: keine
- Mikroseismizität: nicht erwartet

# Kraftwerksanlage im Betrieb, Schallquellen

- Anlagenspezifisch, höchste Werte im Bereich 90 - 105 dB(A) direkt an Luftkühleranlage
- Hauptemittent sind die Luftkühler (trotz Schallminderungsmaßnahmen)
- Turbine und Generator sind komplett gekapselt und vom Erdboden entkoppelt
- Pumpenmotor ist gekapselt

Relevante Schallquellen			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h <sub>e</sub>
LK	Luftkühler	FQ	14,0
T	ORC-Turbine	FQ	1,5
ORC	ORC-Aufstellfläche	FQ	3,0
AHT	Abdampfleitung High-Temperature	LQ	1,5
ALT	Abdampfleitung Low-Temperature	LQ	1,5
LT 1-4	Lüftungen Transformatorenräume	PQ	2,5
DE	Drucklufferzeugung	PQ	1,5
RP	Reinjektionspumpe	PQ	1,5
TFP	Thermalwasserförderpumpe	PQ	1,5
GK	Gebäudeklimatisierung	FQ	3,3*

FQ/LQ/PQ: .....Flächen- / Linien- / Punktschallquelle  
 h<sub>e</sub>: .....Emissionshöhe über Gelände bzw. im Falle der Gebäudeklimatisierung (\*)  
 über Dach [m]

Angesetzte Schalleistungspegel stationärer Anlagen und Aggregate				
Kürzel	Schallquelle	L <sub>w,1</sub>	n	L <sub>w,ges</sub>
LK	Luftkühler	--	--	105
T	ORC-Turbine(n)	89,0	2	92,0
AHT	Abdampfleitung High-Temperature	90,0	1	90,0
ALT	Abdampfleitung Low-Temperature	90,0	1	90,0
DE	Drucklufferzeugung	82,0	1	82,0
RP	Reinjektionspumpe	85,0	1	85,0
GK	Gebäudeklimatisierung	80,0	2	83,0

L<sub>w,1</sub>: .....Schalleistung eines Aggregats des jeweiligen Typs [dB(A)]  
 n: .....Anzahl der Aggregate des jeweiligen Typs [-]  
 L<sub>w,ges</sub>: .....Summschalleistungspegel aller Aggregate des jeweiligen Typs [dB(A)]

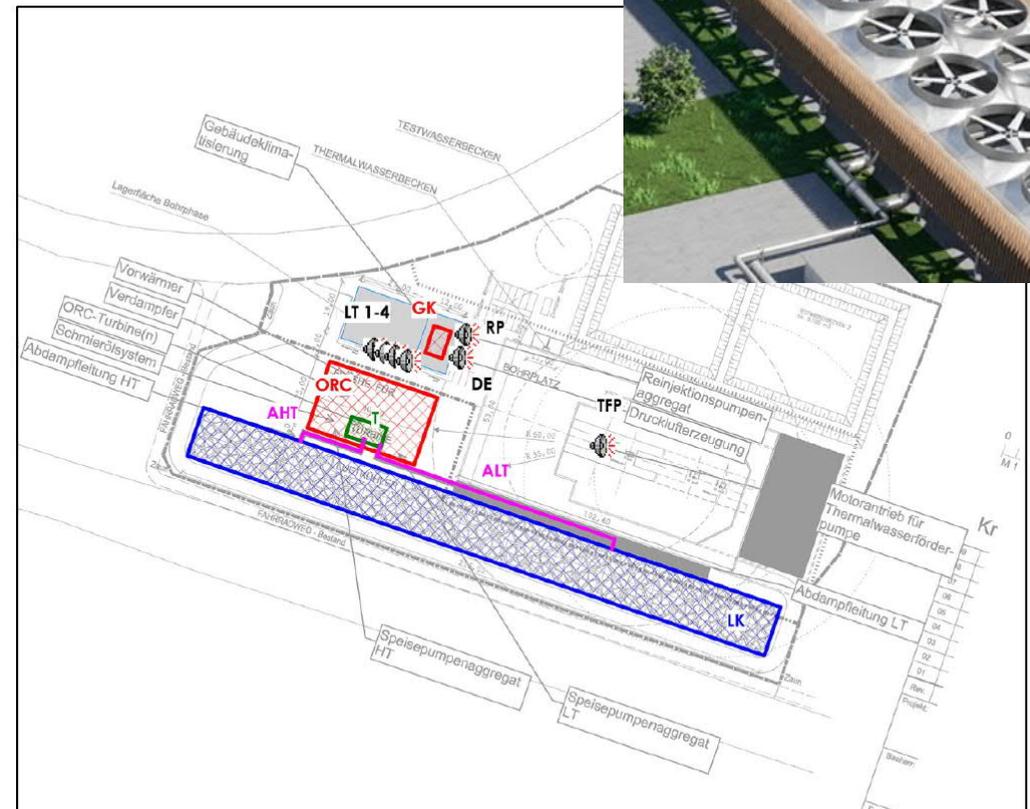
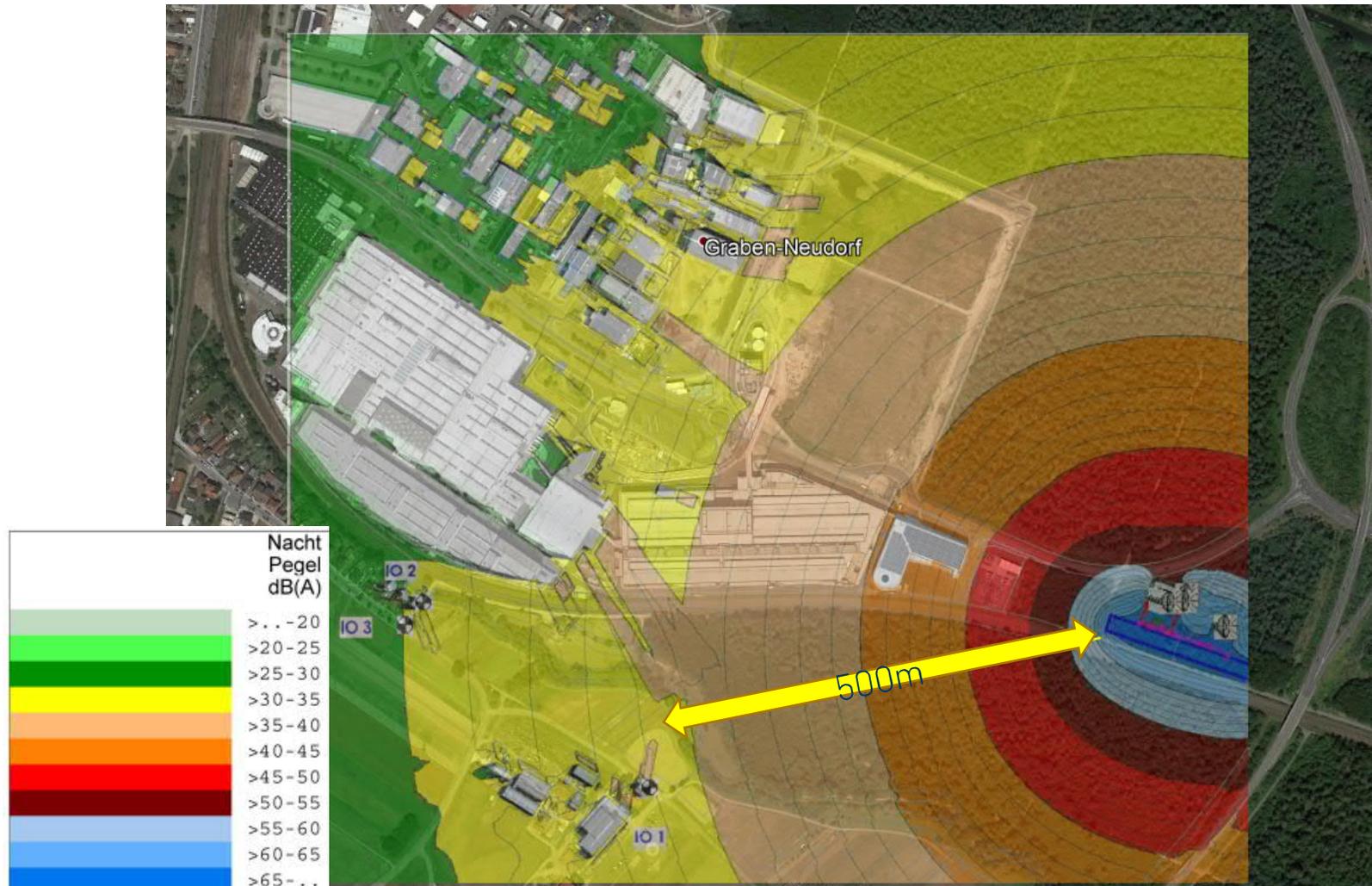


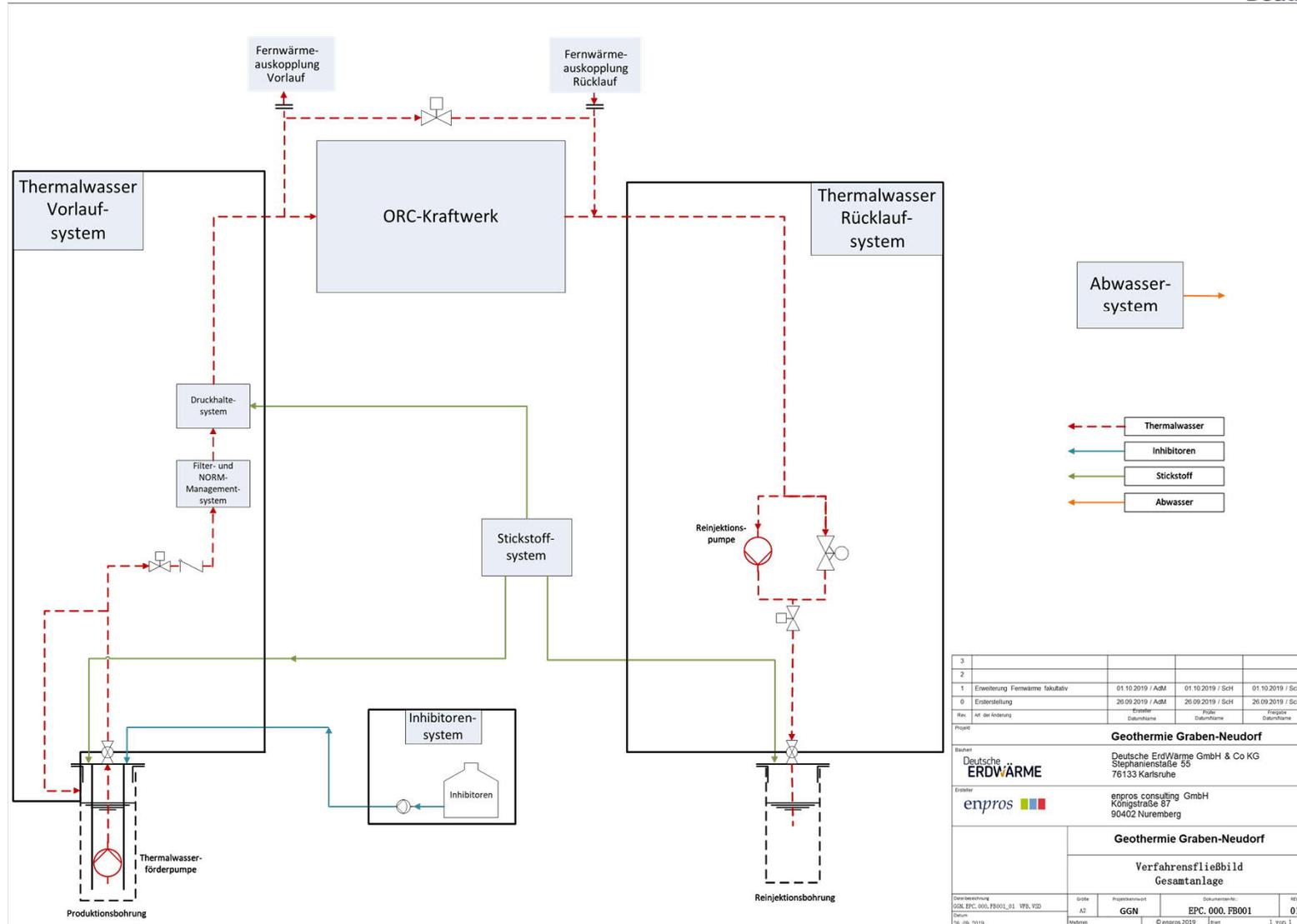
Abbildung 2: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen

## Schallimmission Analyse Kraftwerksanlage im Betrieb

- Schallsimulation für das Projekt Grabe-Neudorf
- Abstand von mindestens 500 m zur Wohnbebauung empfohlen
- Dieser Abstand ist notwendig, um den 35 dB(A) Beurteilungspegel Nacht zu unterschreiten



# Anlagenschema mit Strom- und Wärmeauskopplung



# Anlagenbeschreibung

## Thermalwassersystem

Das Thermalwassersystem besteht aus der obertägigen Rohrleitungsanlage einschließlich der im Bohrloch installierten Förderpumpe, der Filteranlage, dem Druckhaltesystem, der thermalwasserberührten Rohrleitungsanlage, den Wärmeübertragern des ORC sowie der Pumpenanlage zur Reinjektion des Thermalwassers. Das Verfahren ist im Anlagenschema dargestellt.

Das Thermalwasser wird mit einer in der Förderbohrung installierten elektrischen Förderpumpe über eine Förderrohrtour gefördert.

Die Bohrlochköpfe der Förder- und Reinjektionsbohrung befinden sich auf dem Bohrplatz und sind jeweils mit einem Bohrlochverschluss ausgestattet. Die Bohrungen und die Bohrlocheinbauten einschließlich der Förderpumpe unterliegen dem bergrechtlichen Genehmigungsverfahren.

Feststoffe aus der Förderbohrung werden durch Filter vor dem Eintritt in das Kraftwerk entfernt. Die Filter befinden sich in einem separaten Filterhaus.

Die Druckhaltung befindet sich angrenzend an das Filterhaus. Die Druckhaltung des Thermalwasserkreises wird mittels eines Druckausgleichsbehälters durchgeführt, um Druckstöße aus dem Thermalwassersystem zu mindern und das Thermalwassersystem bei Anlagenstillständen unter Druck zu halten.

Mit Eintritt in den ORC-Kreislauf wird die Wärme über mehrere Schritte mittels Rohrbündel-Wärmeübertrager an den Arbeitsmittelkreislauf des Kraftwerks übertragen. Das heiße Thermalwasser überträgt die Wärme an die Verdampfer und Vorwärmer.

Nach Austritt des Thermalwassers aus dem ORC-Kreislauf und Übertragung der Wärme des Thermalwassersystems wird das abgekühlte Thermalwasser über die Reinjektionsbohrung in das Reservoir zurückgefördert.

Die Entleerung des Thermalwasserkreislaufs zu Revisionszwecken erfolgt über Entleerungsarmaturen in das Thermalabwasserbecken. Die Anlage wird hierzu abschnittsweise entleert. Rückstände aus dem Thermalwasser werden abgetrennt.

Es werden Flansche zur möglichen späteren Erweiterung einer Fernwärmeauskopplung vorgesehen.

# Anlagenbeschreibung

## ORC-Kreislauf

Der Sekundärkreislauf wird als ein- oder zweistufiger ORC-Prozess ausgeführt. Das Arbeitsmittel wird im Vorwärmer bis nahe der Verdampfungstemperatur vorgewärmt und anschließend im Verdampfer verdampft. Der Frischdampf des Arbeitsmittels wird der Turbine zugeführt. Nach der Entspannung in der Turbine wird der Turbinenabdampf durch Kühlung in einem luftgekühlten Kondensator kondensiert. Dabei strömt der Abdampf durch die Rohre des Kondensators. Das Arbeitsmittelkondensat wird den Speisepumpen zugeführt und der Kreislauf geschlossen.

Der Turbosatz bestehend aus Turbine(n), Generator und Getriebe ist mit einem Schmierölsystem ausgerüstet. Das Schmierölsystem besteht aus Ölpumpen, Schmutzfiltern, Vorlagerbehälter, Wärmetauschern und einem Ölauffangsystem.

Neben dem Ölschmieresystem wird zur Kühlung des Schmieröls ein Wasser-Glykol-Kühler mit Pumpe und Vorlagebehälter betrieben.

Um den Austritt des Arbeitsmittels weitestgehend zu vermeiden, werden Rohrverbindungen und Anschlüsse überwiegend geschweißt. Ist eine geringe Leckage konstruktionsbedingt nicht zu vermeiden, werden diese Bereiche mit geeigneten Detektoren überwacht.

## Nebensysteme

Neben der Hauptanlage ist die Anlage mit einer Instrumentenluftversorgung und einem Stickstoffsystem zur Inertisierung und Druckbeaufschlagung der Bohrungen und des Thermalwassersystems ausgestattet.

# Betriebsbeschreibung

Im Normalbetrieb ist die Anlage ohne Betriebsunterbrechungen ganzjährig an 7 Tagen pro Woche, 24 h pro Tag in Betrieb. Für Revisionsarbeiten sind jährlich ein bis zwei Anlagenstillstände vorgesehen.

Im Normalbetrieb wird die Anlage vollautomatisch ohne Eingriff durch Betriebspersonal vor Ort betrieben. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden vom Betriebspersonal durchgeführt und regelmäßige Rundgänge und Kontrollen vorgenommen. Die permanente Anwesenheit von Betriebspersonal ist nicht erforderlich.

Die Wartung und Instandhaltung sowie die wiederkehrenden Prüfungen der Anlagenteile wird je nach Erfordernis durch eigenes Personal oder durch Personal von entsprechend qualifizierten Fremdfirmen durchgeführt.

Die Anlage verfügt über eine leittechnische Betriebsüberwachung und eine Brandmeldeanlage. Bei Störungen findet eine Alarmierung des Betriebspersonals statt. Für den Notfall werden entsprechende Pläne zur Alarmierung und Gefahrenabwehr in Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen erstellt.

# Überwachung Mikroseismizität / Seismisches Monitoring

## Beschreibung der Messstationen

Die vorgesehenen Messstationen entsprechen den aktuellen Empfehlungen zur seismischen Überwachung geothermischer Anlagen („FKPE Empfehlungen“). Ein Netzwerk mit fünf seismologischen Stationen wird vor Bohrbeginn in Betrieb genommen. Entsprechend bereits im Oberrheingraben gemachter Erfahrungen können Oberflächenseismometern die Vorgaben des FKPE erfüllen. Um die Funktionalität sicherzustellen, wird im Vorfeld die seismische Bodenunruhe an den Stationsstandorten gemessen. Falls die FKPE Vorgaben mit Oberflächenseismometern nicht erfüllbar sein sollten, werden die Instrumente entsprechend den FKPE Empfehlungen in Beobachtungsbohrungen installiert.

Jede Messstation ist mit einem kurzperiodischen 3-Komponenten Seismometer (bzw. Geophon bei einer Bohrlochinstallation) und einem GPS-synchronisierten Datenlogger (24bit) ausgestattet. Die Aufzeichnung der Messdaten erfolgt mit einer Abtastrate  $\geq 100$  Hz in einem seismologischen Standardformat. Die Daten werden in Echt-Zeit mittels eines seismologischen Standardprotokolls (Earthworm/SeedLink) in eine Datenzentrale übertragen und dort ausgewertet. Die Anwendung seismologischer Standards ermöglicht dem direkten Datenaustausch mit dem Landeserdbebendienst. Rohdaten werden kontinuierlich archiviert und für mindestens 24 Monate vorgehalten.

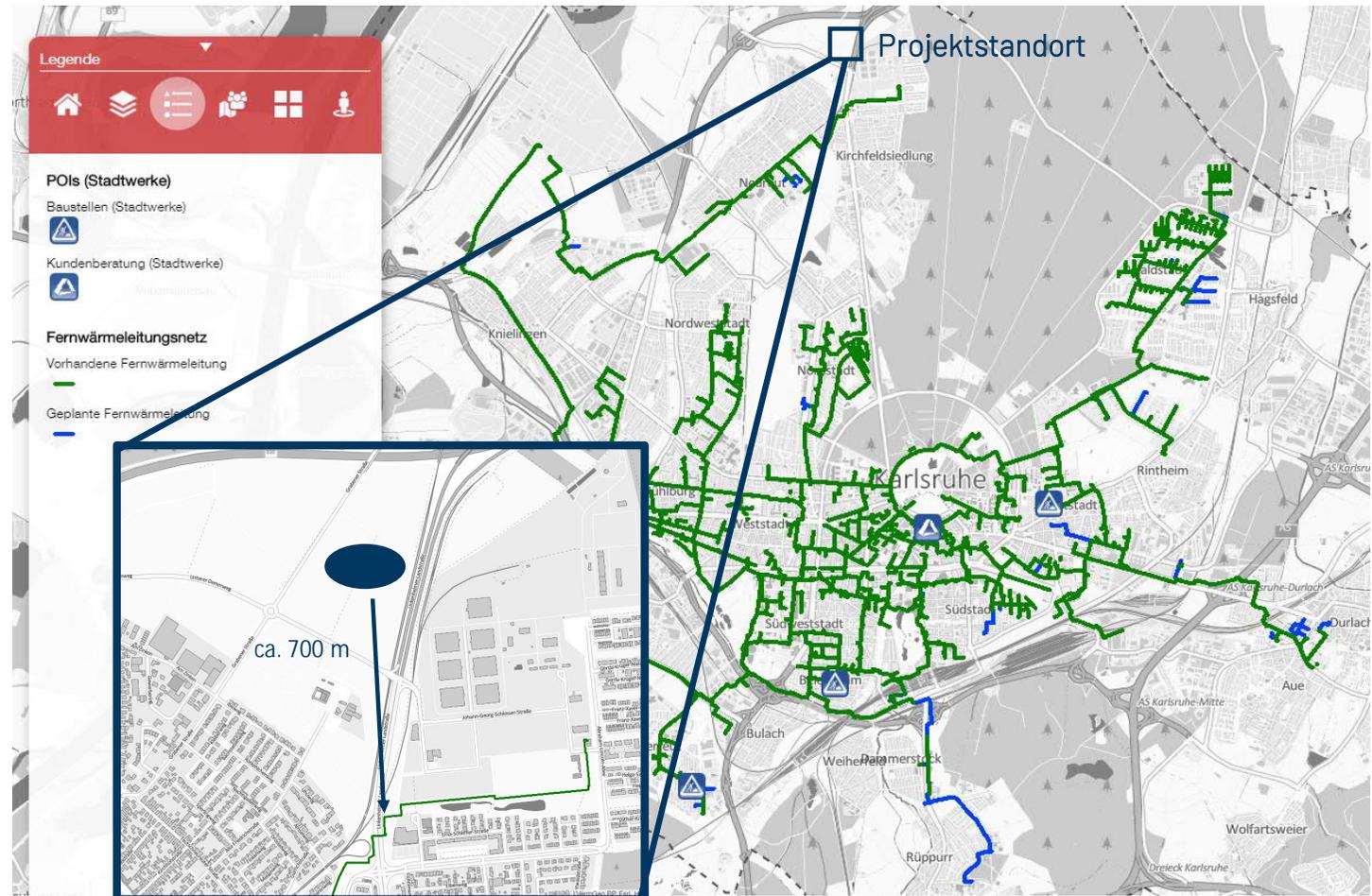
Für die Standortwahl einer Oberflächenstation kommt sowohl eine Freifeldinstallation als auch eine Installation in einem ruhigen Gebäude (z.B. Friedhof, Wasserspeicher, etc.) in Betracht. Generell sind bei der Standortwahl folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Vermeidung anthropogener Bodenunruhe (Bahntrasse, Autobahn, Straße, Industrieanlage). Vermeidung natürlicher Bodenunruhe (Bewaldung, Gewässer).
- Zugänglichkeit (Zufahrtstrasse, Schutzgebiet), nutzbare Infrastruktur (Stromanbindung, Mobilfunkabdeckung).
- Vermeidung elektromagnetischer Störquellen (z.B. Hochspannungsleitung).

Vier von den fünf Stationen werden in etwa 3 km Abstand zu den Bohrungen installiert. Die fünfte Messstation wird nahe des Bohrplatzes installiert.

# Einspeiseoptionen Wärme

- In Nähe zum geplanten Projektstandort des Geothermiekraftwerkes Neureut liegt eine bestehende Fernwärmeleitung in ca. 700 m Entfernung, mit einer Einspeisekapazität für bis zu 15 MW.
- Möglichkeit des Aufbau eines ergänzenden größeren Leitungsnetzes für Abnehmer im Bereich Neureut insbesondere im neu geplanten und noch nicht in der Umsetzung befindlichen Gewerbegebietes in direkter Nachbarschaft zum geplanten Geothermiekraftwerk.



## Kommunikationsmaßnahmen

- Infostände
- Neuer Internet-Auftritt mit Antworten zur Erdwärme
- Anzeigen in Mitteilungsblättern
- Social Media (Facebook und Twitter)
- Vorträge in den Ortsverbänden
- Bürgersprechstunden
- Bürgerinformationsveranstaltung
- Sonderbeilage im 3. Quartal „Natürlich ErdWärme“
- Einbindung der Kommune durch Gründung einer Projektgruppe für die Entscheidungsträger