



GTN
a COWI company

Geothermie und Wärmepumpe in der Praxis

Geothermie Neubrandenburg GmbH

Geologen und Ingenieure

Online, 08. Oktober 2024

Dr. André Deinhardt

auf einen Blick



Die Geothermie Neubrandenburg GmbH (GTN) ist ein international tätiges Beratungs- und Planungsbüro mit Büros in Augsburg, Berlin und Neubrandenburg.

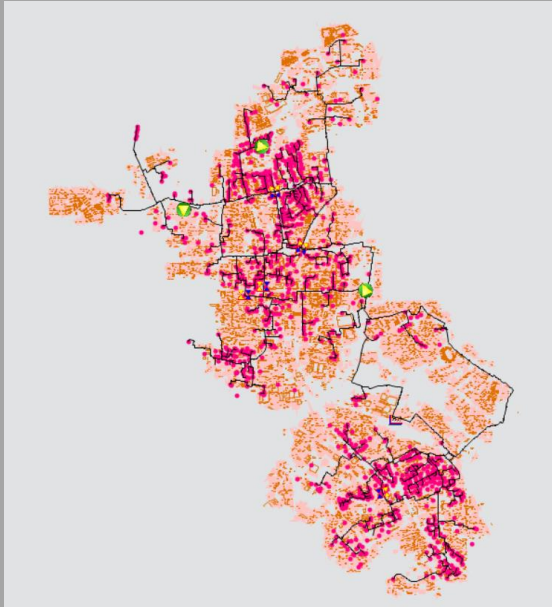
Unsere Dienstleistungen decken das gesamte Spektrum geotechnischer und ingenieurtechnischer Lösungen für die geothermische Energieversorgung, Fernwärme und andere nachhaltige Energiesysteme ab.

Zu unseren Kunden zählen private und öffentliche Investoren, Behörden, Architekten, Gebäudeplaner, Forschungsinstitute und mehr.

GTN ist seit Mai 2023 Teil von COWI, einem der führenden internationalen Beratungsunternehmen.

- Gegründet: 1992
- Gesellschafterin: COWI AS 100,0 %
- Mitarbeitende: ca. 40
- Standorte: Neubrandenburg / Berlin / Augsburg

COWI Fernwärme



- Digitalisierung aller Daten
- Ist-Zeit-Modellierung und Optimierung
- Temperaturabsenkung im Netz
- Einbindung verschiedener EE-Quellen
- Test der Lastkurven im Digitalen Zwilling
- Feinplanung zukünftiger Leistungsspitzen
- Optimierung der Netzwerkparameter (Temperatur, Druck, Volumenstrom etc.)
- Revisionsplanung der Bauteile nach Bedarf
- ... etc.

Tätigkeitsfelder

Geothermische Erkundung

- Datenrecherche und Evaluierung
- Geologische Kartierung
- Geologische Modellierung
- GIS-Anwendungen
- Geologische Bohrungsbetreuung
- Geochemische Beprobung, Analyse und Modellierung
- Bohrlochgeophysik
- Geophysikalische Erkundung
 - Seismische Interpretation
 - Gravimetrie
 - Magnetotellurik

Bohrtechnik

- Vor-, Entwurfs- und Ausführungsplanung
- Erstellung der Ausschreibungsunterlagen
- Begleitung der Vergabeverfahren
- Erstellung sämtlicher Genehmigungsdokumente und Betriebspläne
- Bauoberleitung und örtliche Bauüberwachung
- Bohrungsinspektionen
- Workover

Reservoir Engineering

- Standortwahl für Bohrungen auf Basis von 3D-Reservoirmodellen und Transportsimulationen
- Langzeit-prognosen der Druck- und Temperaturverläufe
- Evaluierung des energetischen Verhaltens von hydrothermalen Dubletten, Aquiferspeichern und Erdwärmesonden
- Planung, Auswertung und Betreuung hydraulischer Tests
- Wärmeabbaugutachten
- Reservoirbewirtschaftung

Geothermische Heiz- und Kraftwerke

- Energiekonzepte
- Konzeptstudien
- Vor-, Entwurfs- und Ausführungsplanungen
 - Übertägige Thermalwasserkreisläufe
 - Anlagen der Energieübertragung und -wandlung
- Ausschreibungen
- Bauoberleitung und örtliche Bauüberwachung
- Inbetriebnahmen und Betreiberschulungen
- Anlagenmonitoring

← Genehmigungsprozesse →

Projekte

Beispiele tiefe Geothermie - Norddeutschland



Neustadt-Glewe

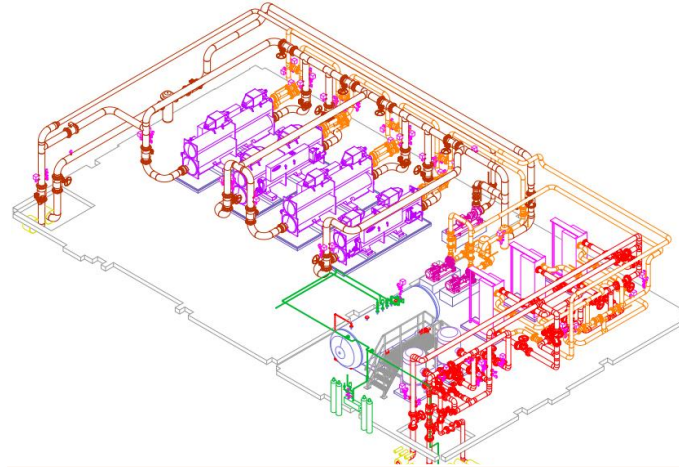
Geothermisches Heizkraftwerk

Auftraggeber

Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH

Leistungen

- Standortauswahl
- Planung und Bauleitung Gesamtsystem
- Monitoring



Schwerin

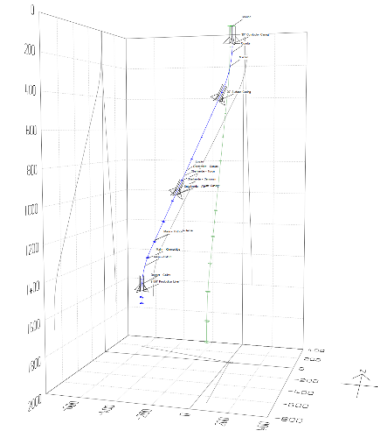
Geothermisches Heizwerk

Auftraggeber

Stadtwerke Schwerin GmbH

Leistungen

- Projektkonzept
- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung Gesamtsystem



Neuruppin

Geothermische Heizwerk

Auftraggeber

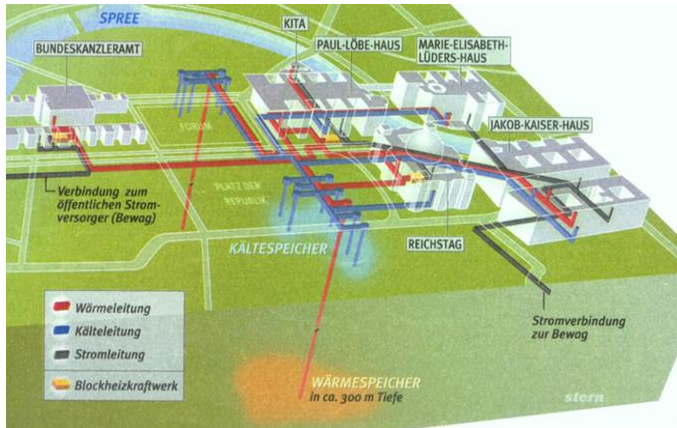
Stadtwerke Neuruppin

Leistungen

- Ausschreibungen
- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung von zwei Tiefbohrungen (Bohrstart Q2/2024) und Thermalwasserkreislauf

Projekte

Beispiele Geothermie - Speicher



Berlin

Aquiferspeicher für den Bundestag

Auftraggeber

Planungsgesellschaft TVP

Leistungen

- Energiekonzept
- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung Gesamtsystem
- Monitoring



Neubrandenburg

Aquiferspeicher für die Fernwärme

Auftraggeber

Stadtwerke Neubrandenburg GmbH

Leistungen

- Projektkonzept
- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung Gesamtsystem
- Monitoring



ATES Tiefstack

Aquiferspeicher für die Fernwärme

Auftraggeber

Hamburger Energiewerke GmbH

Leistungen

- Ausschreibungen
- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung von zwei Tiefbohrungen
- Verfüllung

Projekte

Beispiele Obertage Projekte



Berlin - Bundestag

Erweiterung Marie-E.-Lüders-Haus

Auftraggeber

pbr Planungsbüro Rohling AG

Leistungen

- Konzept 3,60 MW BHKW und 2,40 MW Notstrom
- Planung und Baubetreuung



Rostock

Wärmepumpe am GuD-Kraftwerk

Auftraggeber

Stadtwerke Rostock AG

Leistungen

- Konzept, Planung und Ausschreibung der Wärmequellen- und Wärmepumpenanlage für Ölkühlung
- Mitwirkung bei der Baubetreuung



Pfullendorf

Geothermisches Heizwerk

Auftraggeber

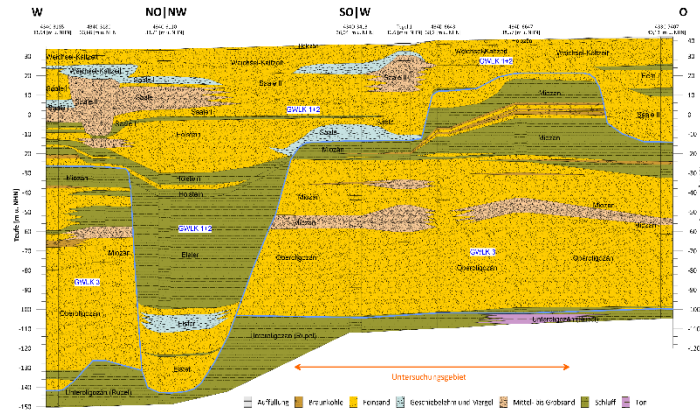
Hochbauamt Ulm

Leistungen

- Genehmigungsverfahren
- Planung und Bauleitung der Geothermieanlage
- Geochemisches Monitoring

Projekte

Beispiele oberflächennahe Geothermie



Berlin - Tegel
Urban Tech Republic, Schumacher Quartier

Auftraggeber
Green Urban Energy GmbH

- Leistungen**
- Konzept Aquifer- und Erdsondenspeicher
 - Geologische und Hydrogeologische Standorterkundung
 - Genehmigungsverfahren

Humboldt Forum Berlin
Wiederaufbau Stadtschloss

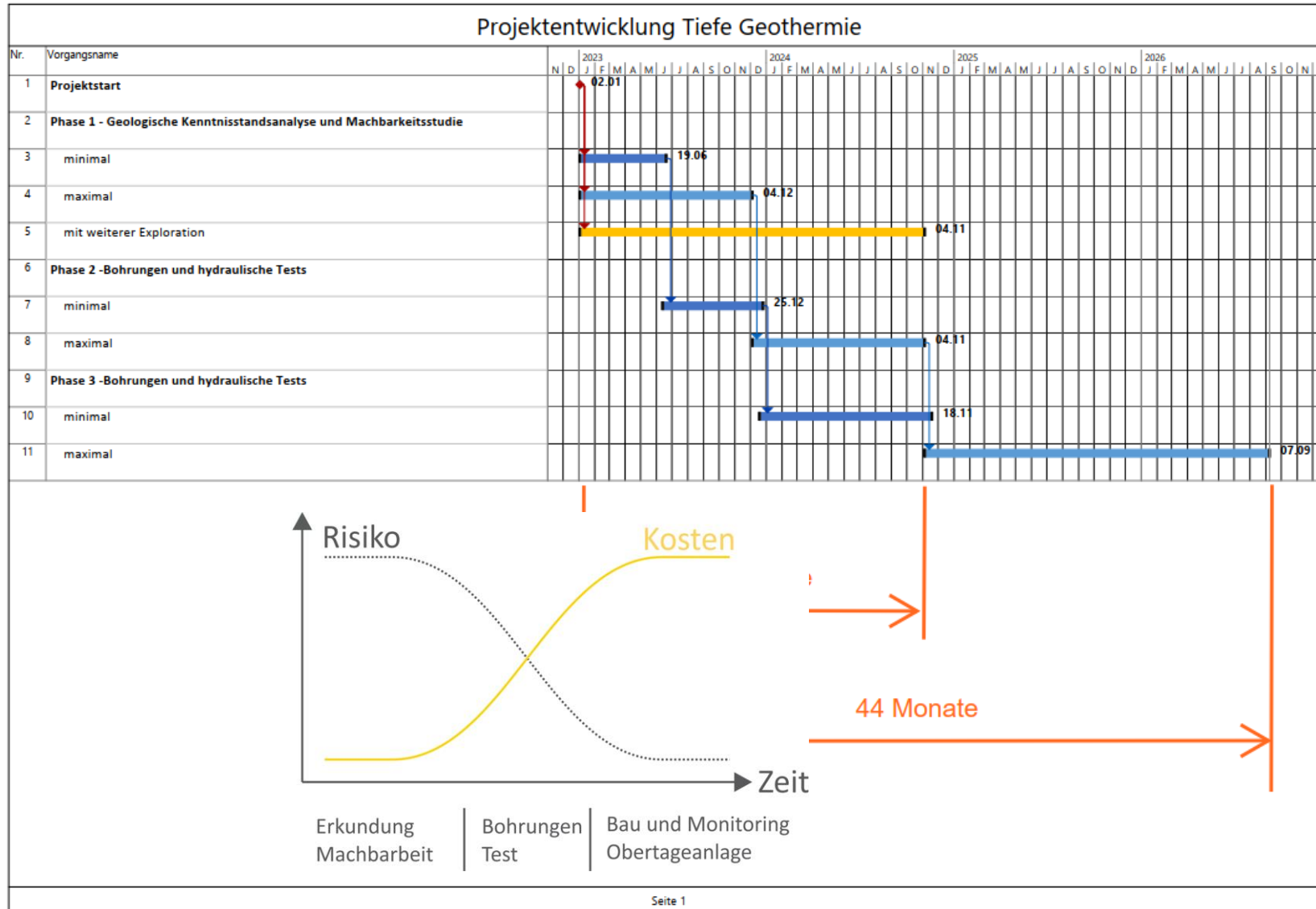
Auftraggeber
BA für Bauwesen und Raumordnung

- Leistungen**
- Planung und Bauleitung Geothermieranlage, Kälte- und Wärmeerzeugung und -verteilung
 - Wasserrecht

Neubrandenburg
Evangelische Schule St. Marien

Auftraggeber
Evangelische Schulstiftung in M-V

- Leistungen**
- Planung und Bauleitung Grundwasserkreislauf
 - Wärmepumpenanlage 180 kW und NT-Abnehmersystem



Die 4 Phasen der Projektentwicklung



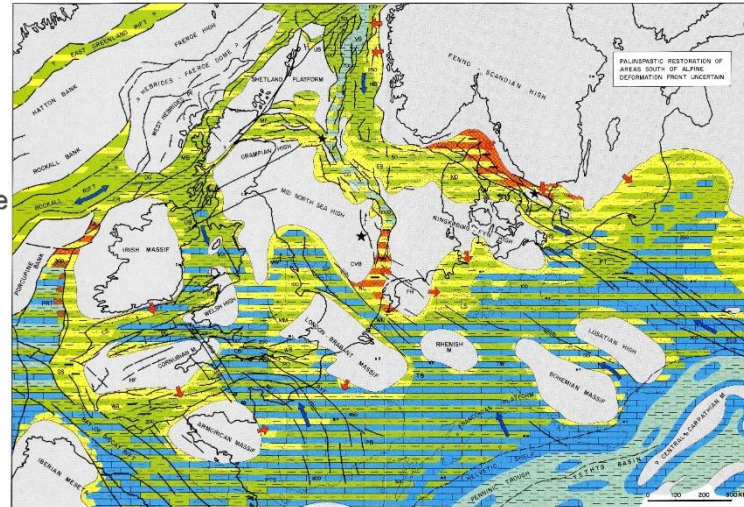
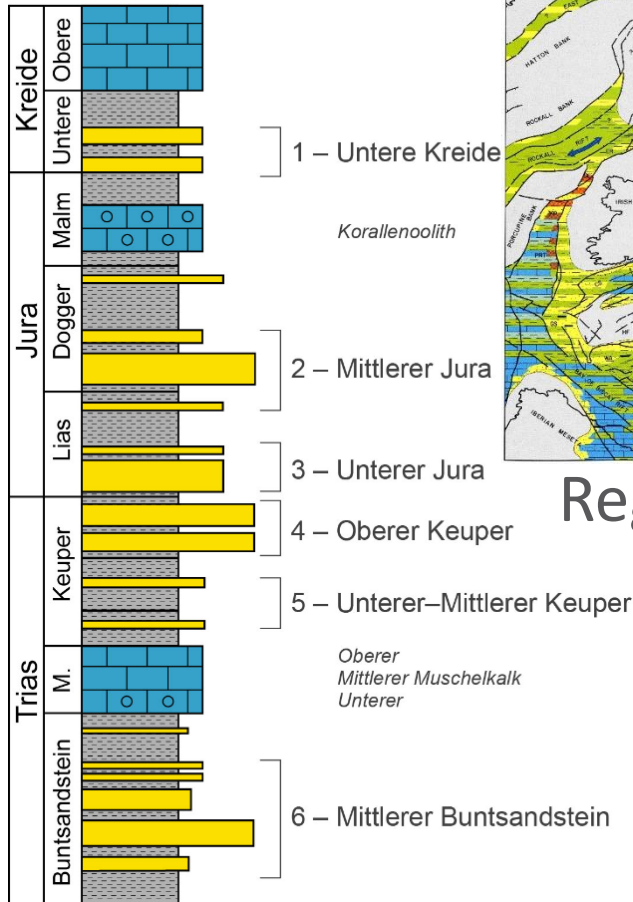
GTN
a COWI company

■ Genehmigungsrecht

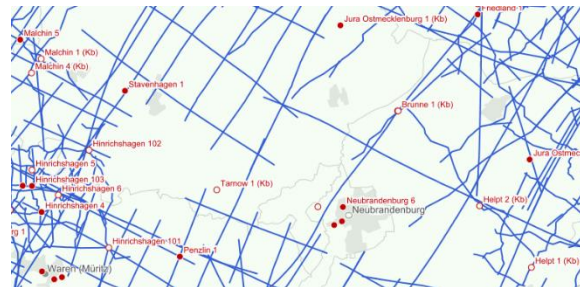
- Voruntersuchungen
- Planung und Realisierung Bohrarbeiten
- Planung und Realisierung Übertageanlage
- Monitoring Bestandsanlage

Geologische Kenntnisstandsanalyse

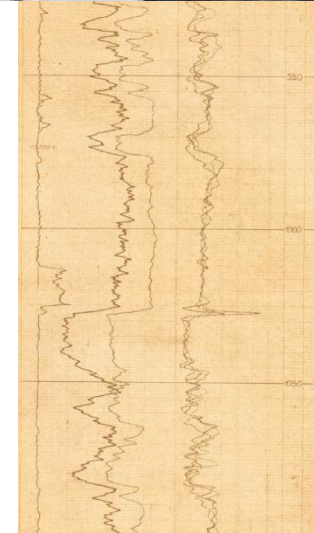
Mesozoische Hauptreservoire



Regionale Kartenwerke



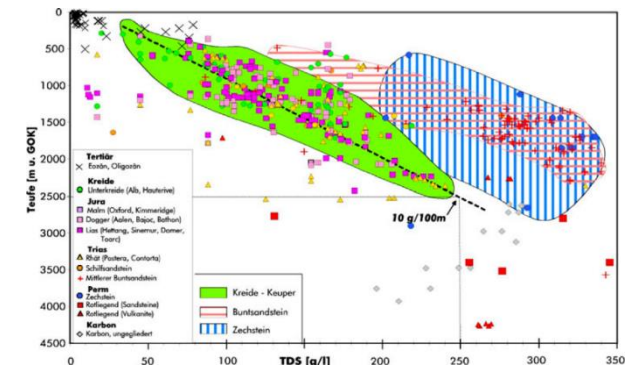
Datenlage



Altdaten



Bohrkernlager

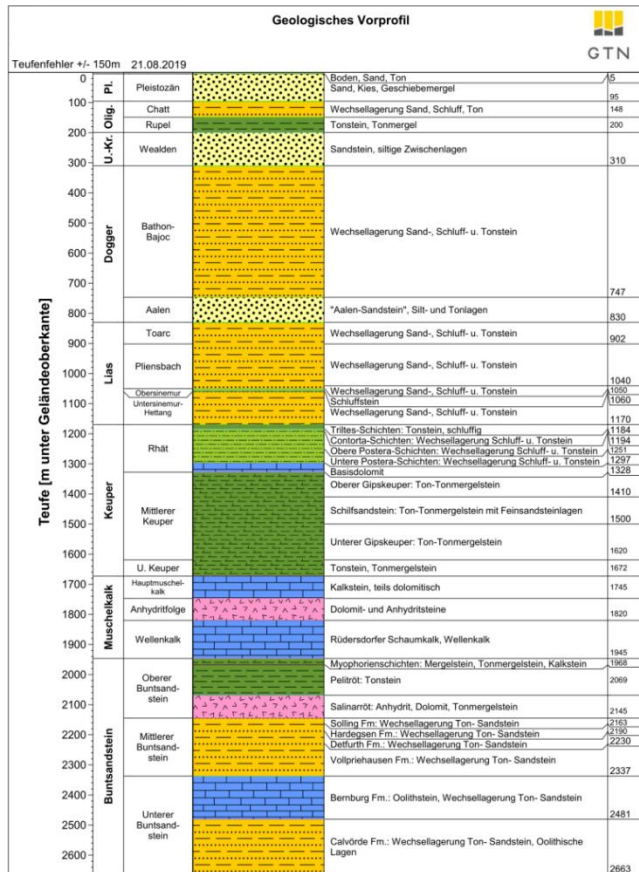


Geochemie

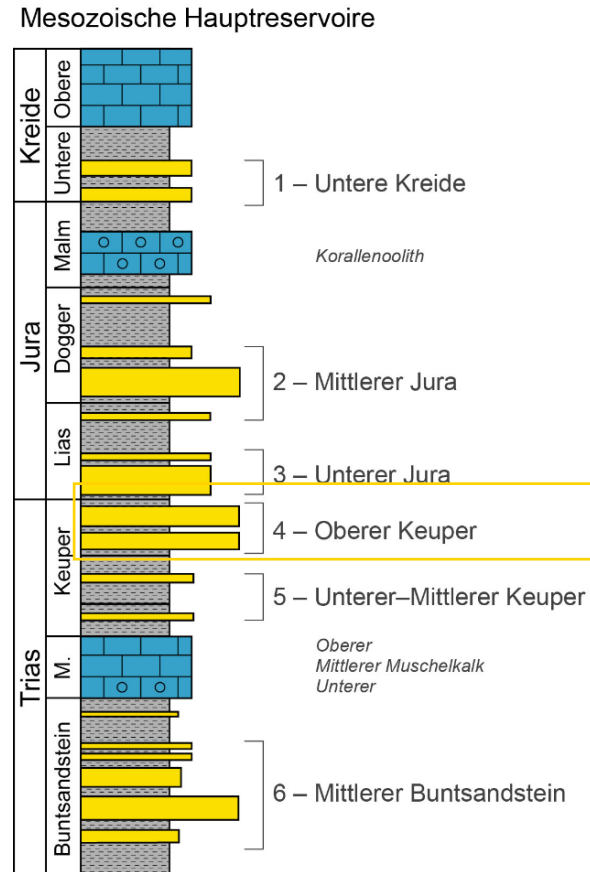
Geologische Kenntnisstandsanalyse



GTN
a COWI company



Geologische Vorprofil



Auswahl Horizonte



Nutzhorizont	Postera
Tiefe _{Bas} (m u. GOK)	1350
Mächtigkeit (m)	20 - 40
Lithologie	Fein- bis Mittelsandstein
Porosität (%)	25
Permeabilität (mD)	250 - 2000
Produktivitäts- index (m ³ /h/MPa)	20 - 100
Ruhewasserspiegel [m u. GOK]	35
Mineralisation (g/l)	135
T _{Bas} (°C)	56

Reservoirparameter

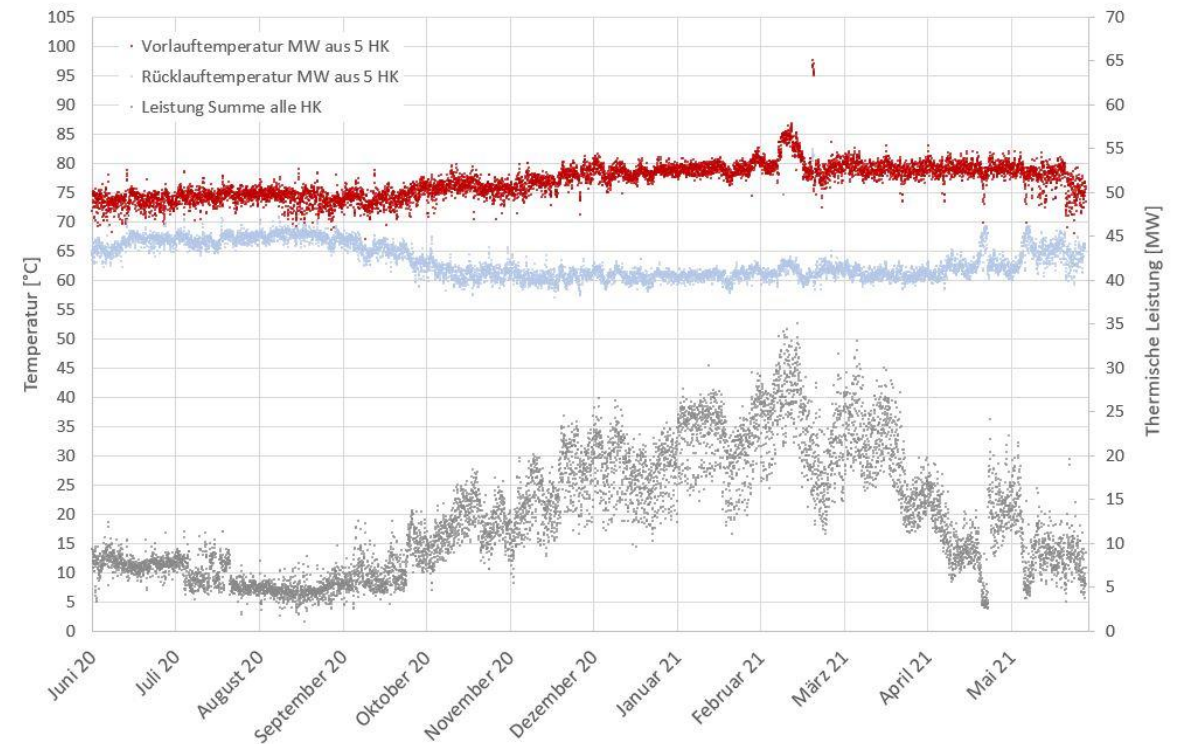
Konzeptstudie (Machbarkeitsstudie)



GTN
a COWI company

■ Analyse der Energiebedarfssituation

- Untersuchung der aktuellen und zukünftigen Bedarfssituation im Bestandsnetz inkl. deren Erweiterungsoptionen oder
- Bedarfsanalysen potenzieller Abnehmer als Basis zukünftiger Fernwärmeversorgung
- Netzfahrweise, d.h. Verhalten der Vor- und Rücklauftemperatur

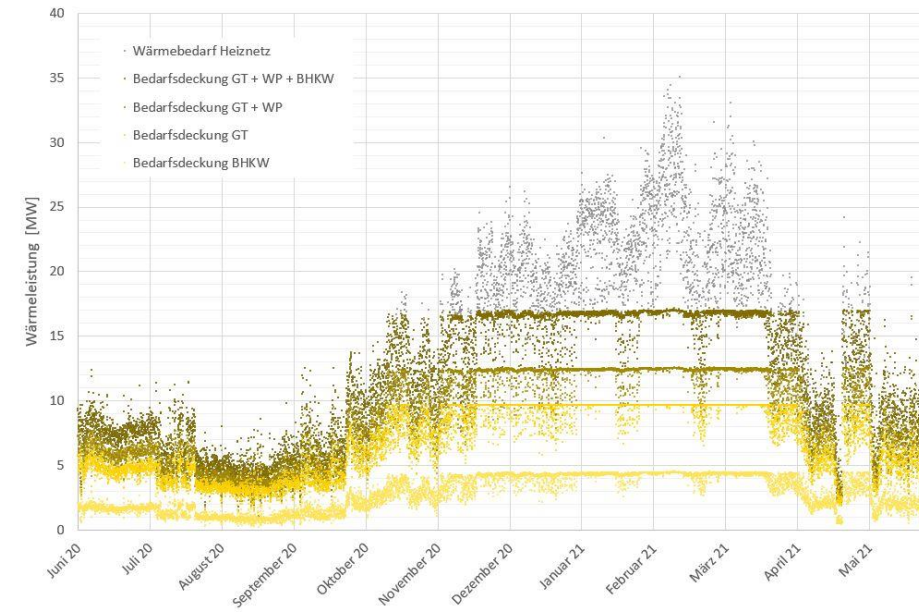
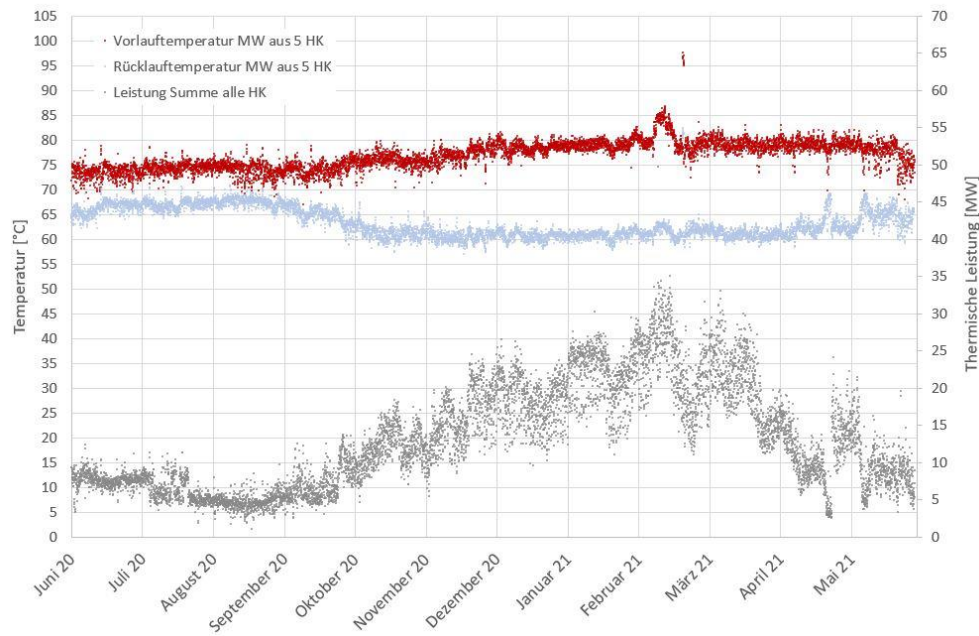


Analyse des energetischen **Bedarfs**

Konzeptstudie (Machbarkeitsstudie)



GTN
a COWI company

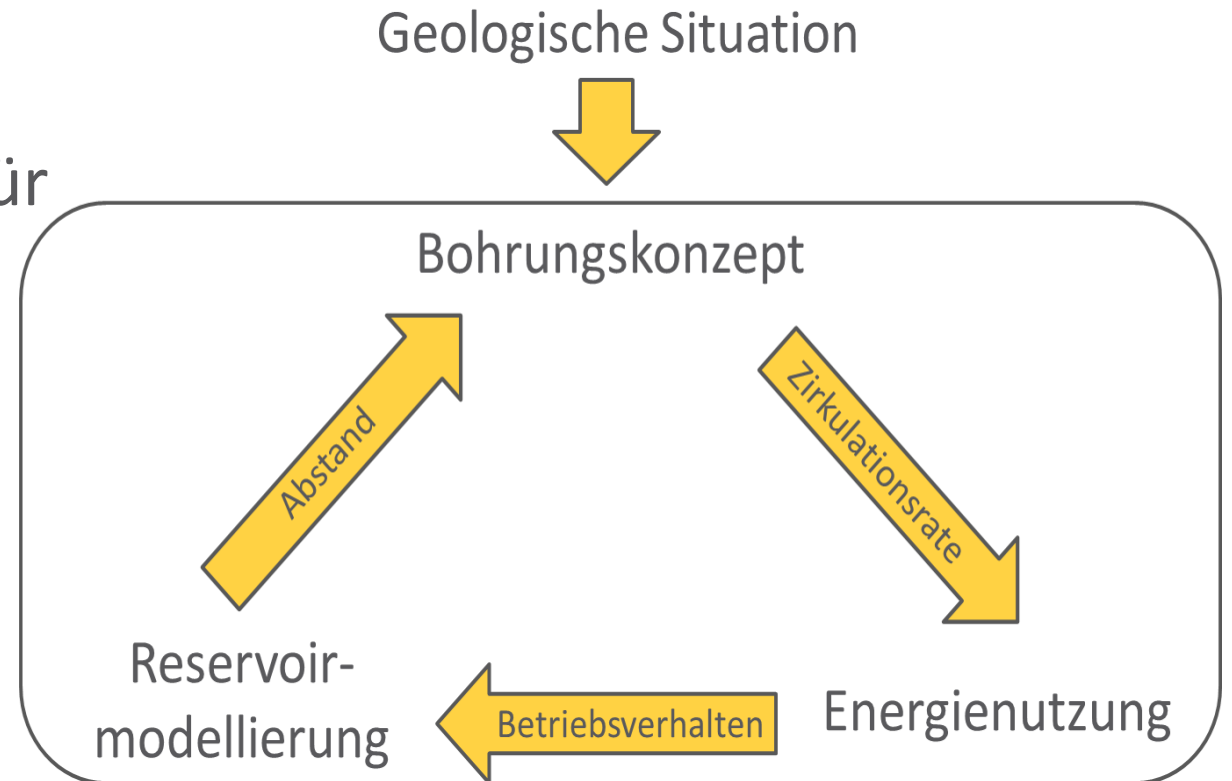


Analyse des energetischen **Bedarfs**

Berechnung des energetischen
Deckungsanteils

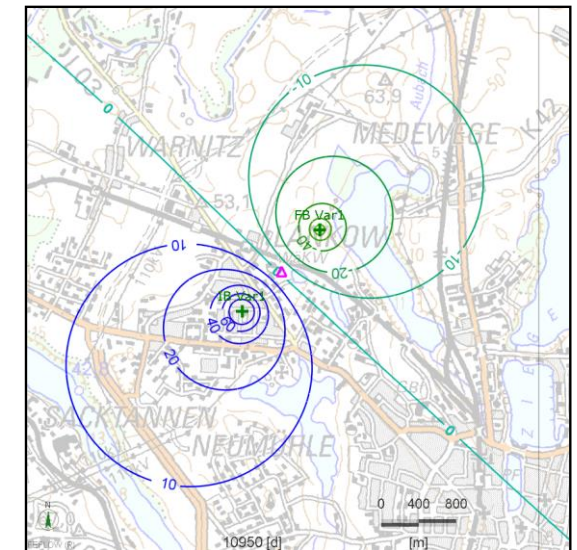
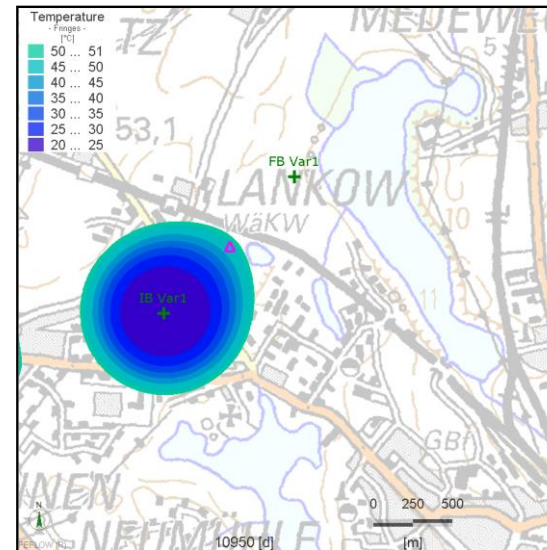
Konzeptstudie

- Analyse der Energiebedarfssituation
- Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
 - Festlegung von Zielhorizonten
 - Bestimmung Reservoireigenschaften/-struktur
 - Bestimmung Injektionstemperatur durch geochemische Modellierung



Konzeptstudie

- Analyse der Energiebedarfssituation
- Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
- Modellierung der thermo- und hydrodynamischen Prozesse im Reservoir
 - Abstandsdimensionierung
 - Druckentwicklung

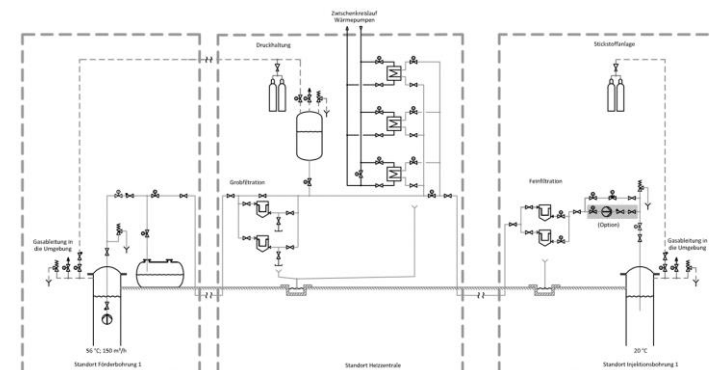
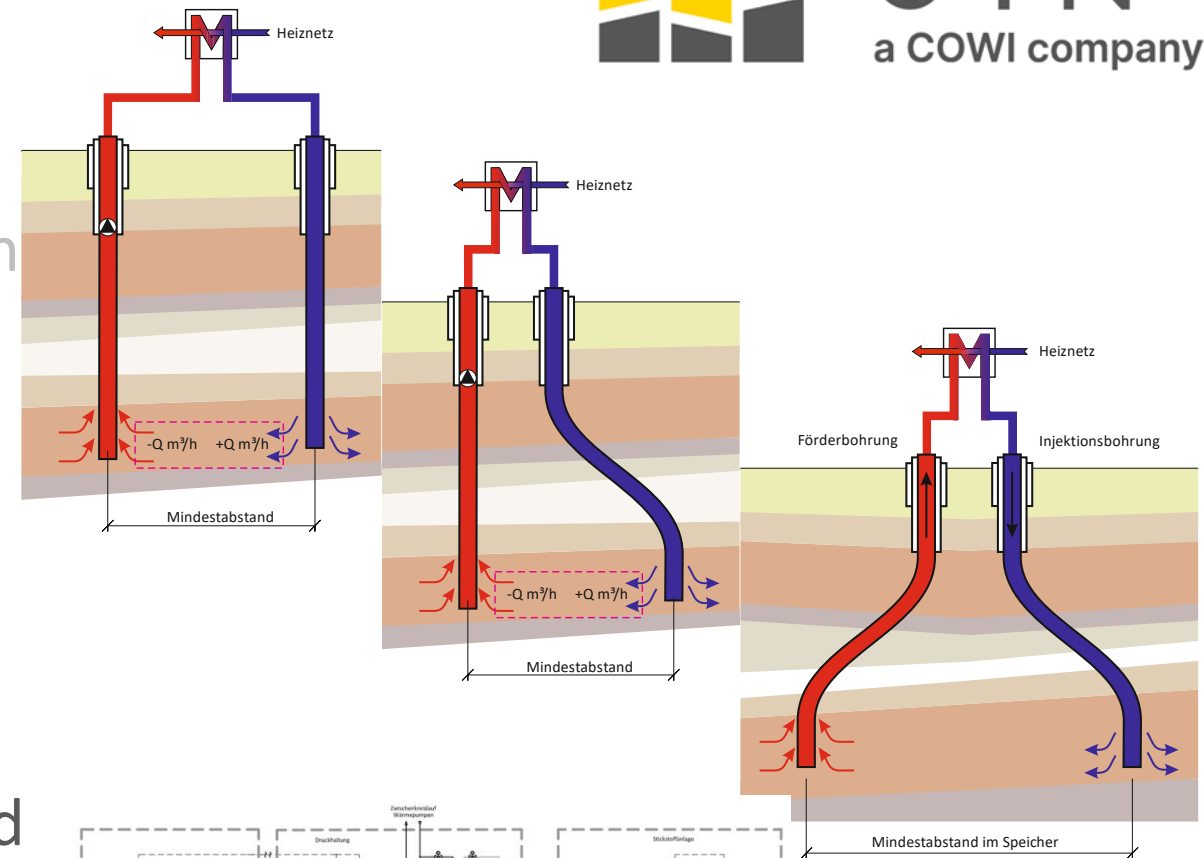


Konzeptstudie



GTN
a COWI company

- Analyse der Energiebedarfssituation
- Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
- Modellierung der thermo- und hydrodynamischen Prozesse im Reservoir
- Technische Konzepte des Unter- und Obertagesystems
 - Bohrungsdimensionierung/-konzept
 - Vergleich der Anlagenkonzepte

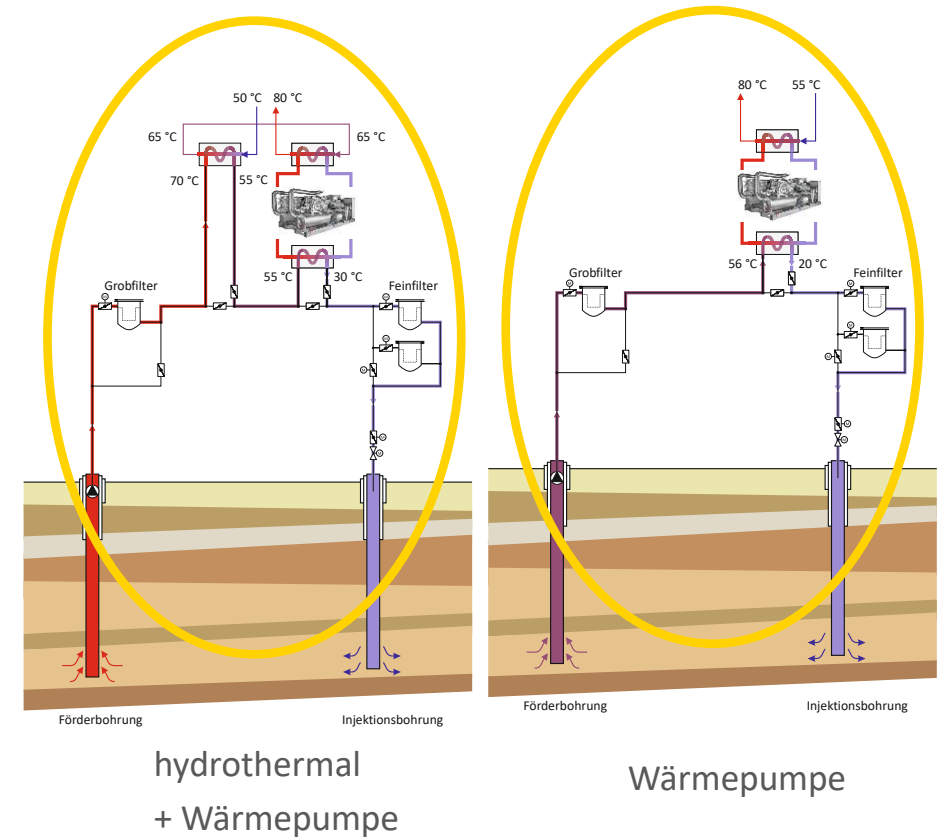


Konzeptstudie



GTN
a COWI company

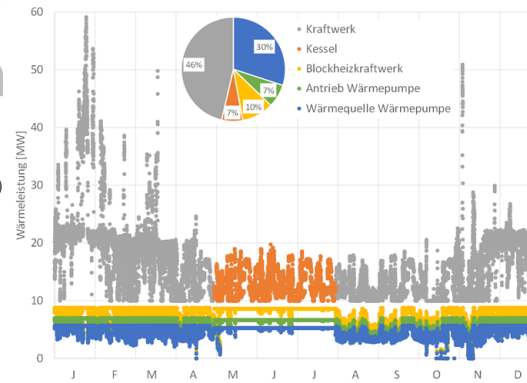
- Analyse der Energiebedarfssituation
- Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
- Modellierung der thermo- und hydrodynamischen Prozesse im Reservoir
- Technische Konzepte des Unter- und Obertagesystems
 - Bohrungsdimensionierung/-konzept
 - Vergleich der Anlagenkonzepte



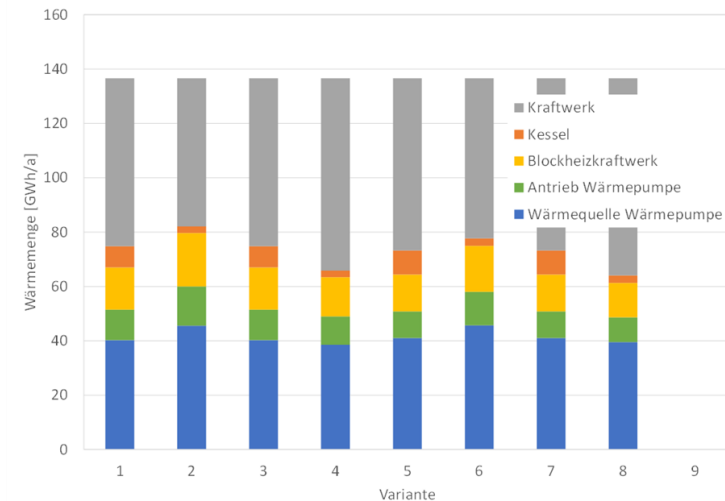
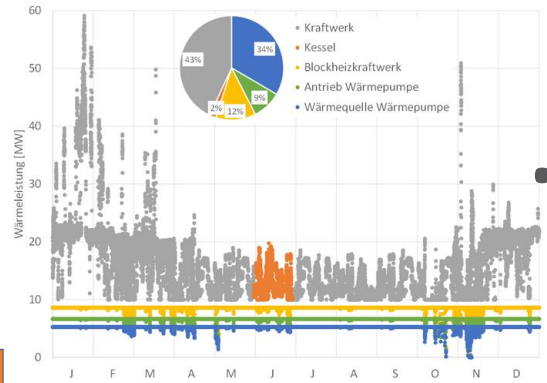
Konzeptstudie

- Analyse der Energiebedarfssituation
- Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
- Modellierung der thermo- und hydrodynamischen Prozesse im Reservoir
- Technische Konzepte des Unter- und Obertagesystems
- Energiebilanzen


Variante 5 (NH₃, bis 2023, So. 80°C/ Wi. 70°C)



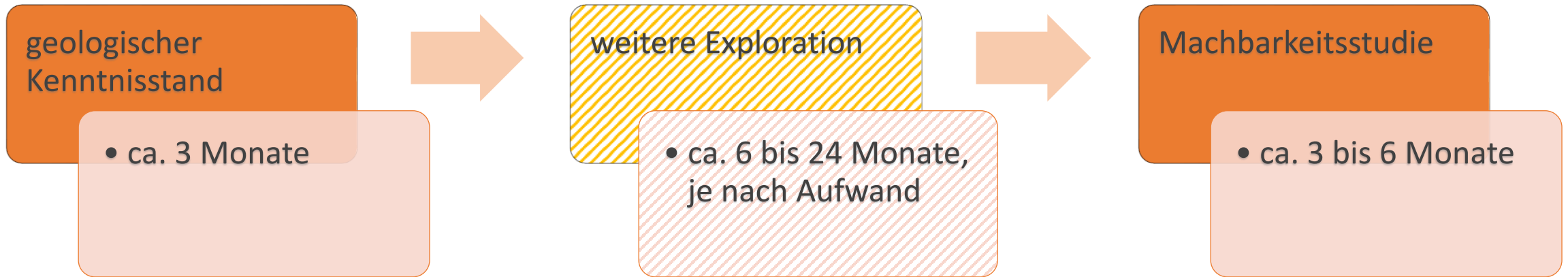
Variante 6 (NH₃, ab 2024, So. 80°C/ Wi. 80°C)



Konzeptstudie

- Analyse der Energiebedarfssituation
 - Geologische Aufgabenstellung für Bohrungen, Modellierung und Energienutzung
 - Modellierung der thermo- und hydrodynamischen Prozesse im Reservoir
 - Technische Konzepte des Unter- und Obertagesystems
 - Energiebilanzen, Mengenstrom und Injektionstemperaturverhalten
-  Empfehlung einer Vorzugslösung für das Projekt
- Abschätzung der Investitionen und deren zeitlicher Abläufe
 - Ermittlung der kapital-, verbrauchs- und betriebsgebundenen sowie der sonstigen Kosten nach VDI 2067
 - Wirtschaftlichkeitsbewertungen und –vergleiche
 - Analyse geologischer, technischer und wirtschaftlicher Risiken

Phase 1



■ Meilensteine

- geeigneter Aquifer identifiziert
- potentieller Abnehmer gefunden

■ Abbruchkriterien

- Nutzbarmachung unwirtschaftlich
- Keine Genehmigungsfähigkeit



Die 4 Phasen der Projektentwicklung



GTN
a COWI company

■ Genehmigungsrecht

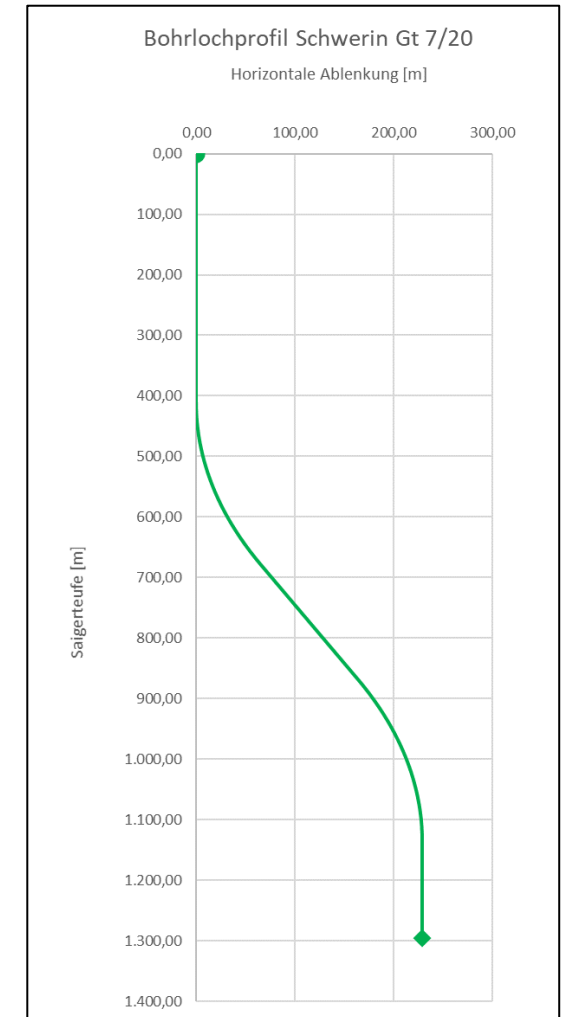
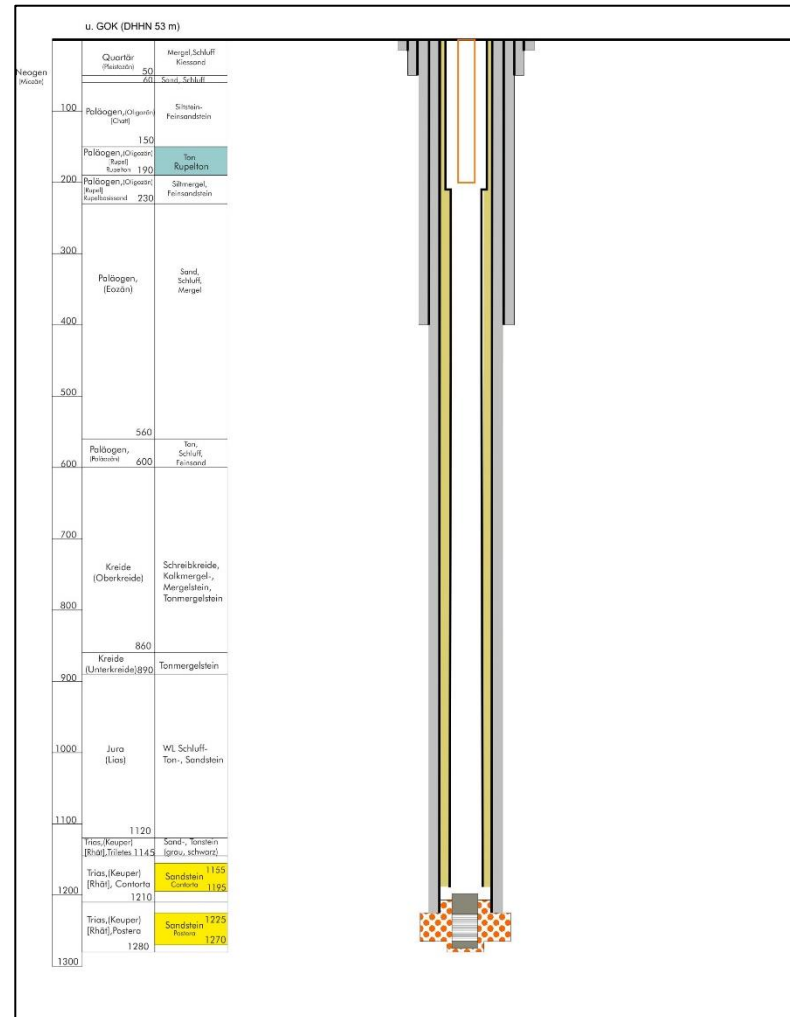
- Voruntersuchungen
- Planung und Realisierung Bohrarbeiten
- Planung und Realisierung Übertageanlage
- Monitoring Bestandsanlage

Planung der Bohrungs-Dublette

- Basiert auf zwei Vorgaben:
 - der geologischen Analyse
 - der Modellierung

- Umliegende Bohrungen werden analysiert

- Planung der Komplettierung und des Verlaufs

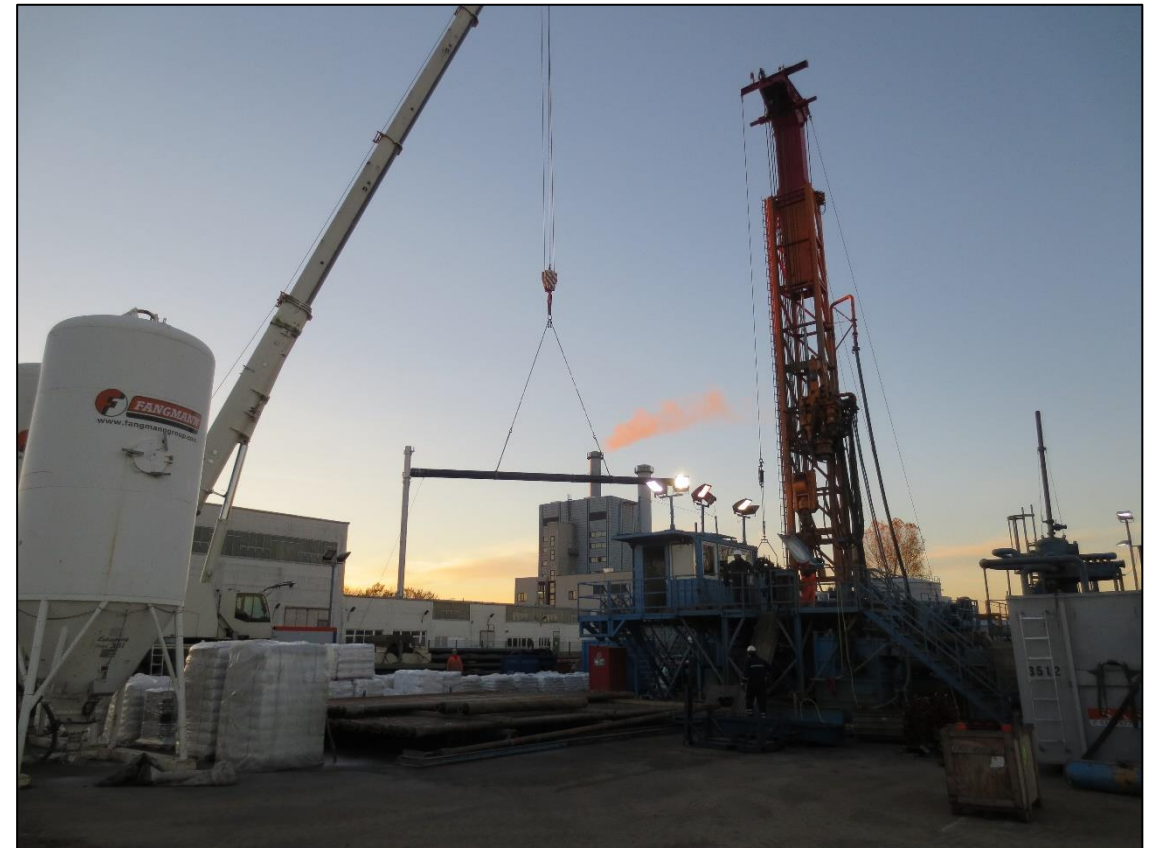


Realisierung der Bohrungs-Dublette

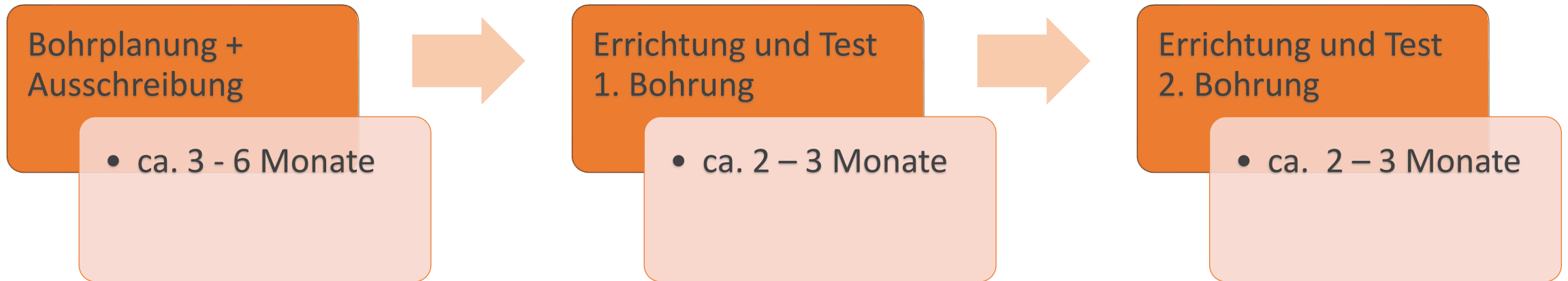


GTN
a COWI company

- Vor Bohrungsbeginn wird der Bohrplatz errichtet
- Antransport und Aufbau der Bohranlage
- Ausführung der Bohrung
- Hydraulischer Test
- Abbau und Abtransport



Phase 2



■ Meilensteine

- Nachweis der Gewinnbarkeit

■ Abbruchkriterien

- Keine Fündigkeit
- Hydrochemische Problematik



Die 4 Phasen der Projektentwicklung



GTN
a COWI company

Genehmigungsrecht

- Voruntersuchungen
- Planung und Realisierung Bohrarbeiten
- Planung und Realisierung Übertageanlage
- Monitoring Bestandsanlage

Vorstudien und
Exploration

Bohrungen und
hydraulischer Test

Errichtung
Geothermieanlage

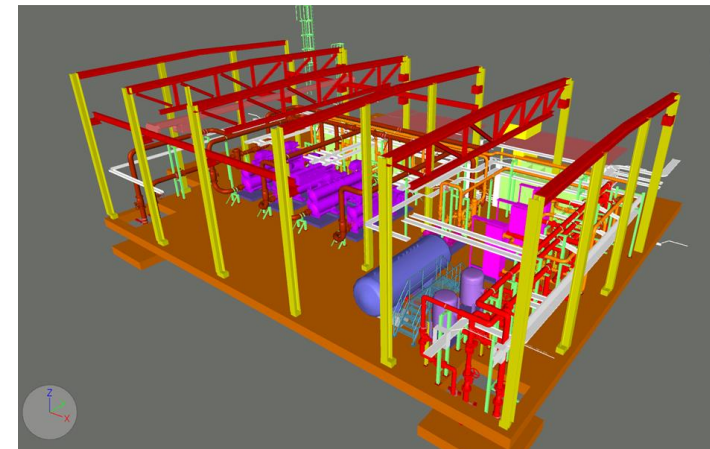
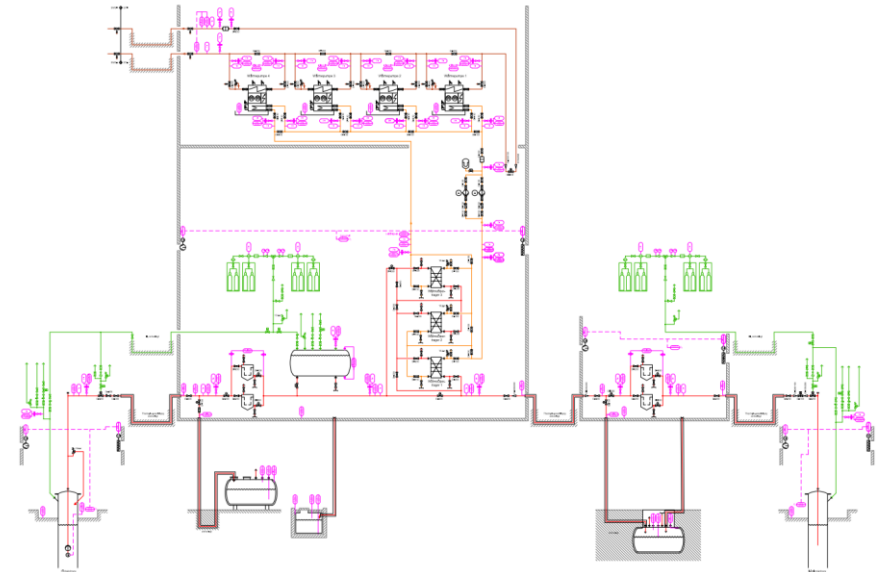
Monitoring und
Betrieb

Planung Übertageanlage

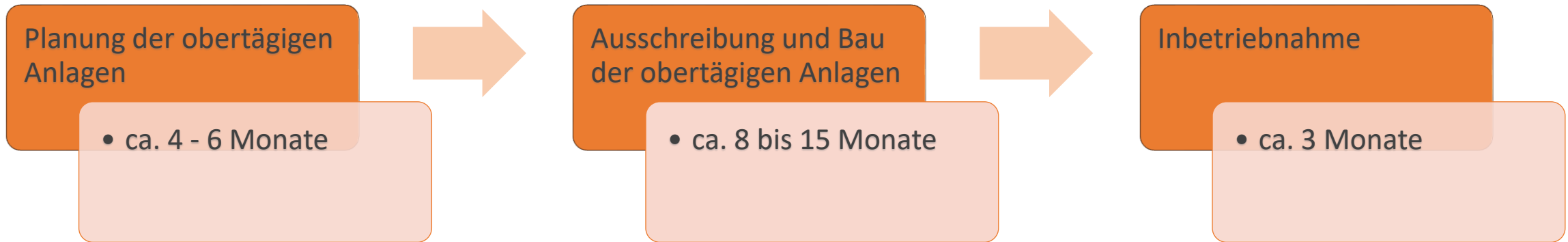
- Fließ- und R&I-Schema
- Werkstoffkonzept
- Rohrleitungsdimensionierung
- Berücksichtigung der Anforderungen AwSV (wassergefährdende Stoffe), Brand- und Ex-Schutzschutz (z.B. Kältemittel nach DIN EN 378), Lärm etc.
- Auslegung der Hauptkomponenten bzw. Anlagengruppen (Pumpen, Wärmetauscher, Filter, Druck- und Schutzgasanlagen, Wärmepumpen etc.)
- Armaturen- und Messstellenlisten
- Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungskonzept



GTN
a COWI company



Phase 3



Die 4 Phasen der Projektentwicklung



GTN
a COWI company

Genehmigungsrecht

- Voruntersuchungen
- Planung und Realisierung Bohrarbeiten
- Planung und Realisierung Übertageanlage
- Monitoring Bestandsanlage

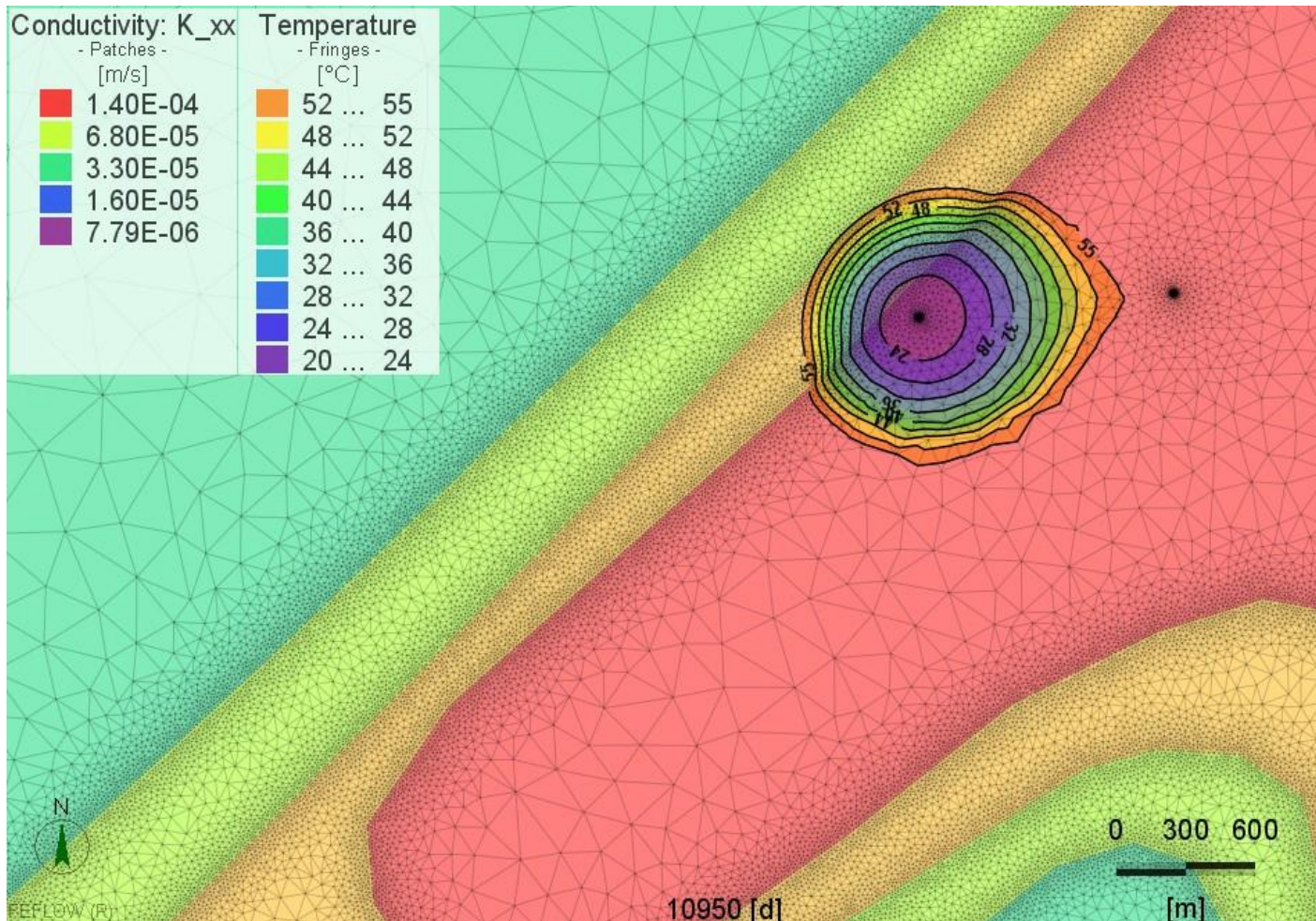
Vorstudien und
Exploration

Bohrungen und
hydraulischer Test

Errichtung
Geothermieanlage

Monitoring und
Betrieb

Reservoirmanagement



- Bewertung des Reservoirverhaltens anhand von Betriebsdaten
- Aktualisierung/Kalibrierung des Reservoirmodells

→ Möglichkeit für zukünftige Prognosesimulationen z. B. Erneute Bewilligung nach 30 Jahren

Vorstudien und Exploration

Bohrungen und hydraulischer Test

Errichtung Geothermieanlage

Monitoring und Betrieb

Geochemisches Monitoring



GTN
a COWI company

- Entwicklung eines standortoptimierten Monitorings
 - genehmigungsrechtliche Pflichten
 - Konstanz der Thermalwasserzusammensetzung
 - Betriebssicherheit der Anlage
 - Identifikation von Korrosionspotential
 - Verhinderung von Gasentlösung
 - Scalingproblematik
 - mikrobielle Beeinflussung des Reservoirs



Regelmäßige Beprobung von Thermalwasser, Gas und Feststoffen



Die 4 Phasen der Projektentwicklung



GTN
a COWI company

■ Genehmigungsrecht

- Voruntersuchungen
- Planung und Realisierung Bohrarbeiten
- Planung und Realisierung Übertageanlage
- Monitoring Bestandsanlage

Genehmigungsprozesse

Explorationsphase

- Umweltverträglichkeitsvorprüfung
- Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme
- Hauptbetriebsplan Aufsuchung
- Zugehörige Sonderbetriebspläne
 - Bohrung
 - Bohrplatz
 - Testen etc.

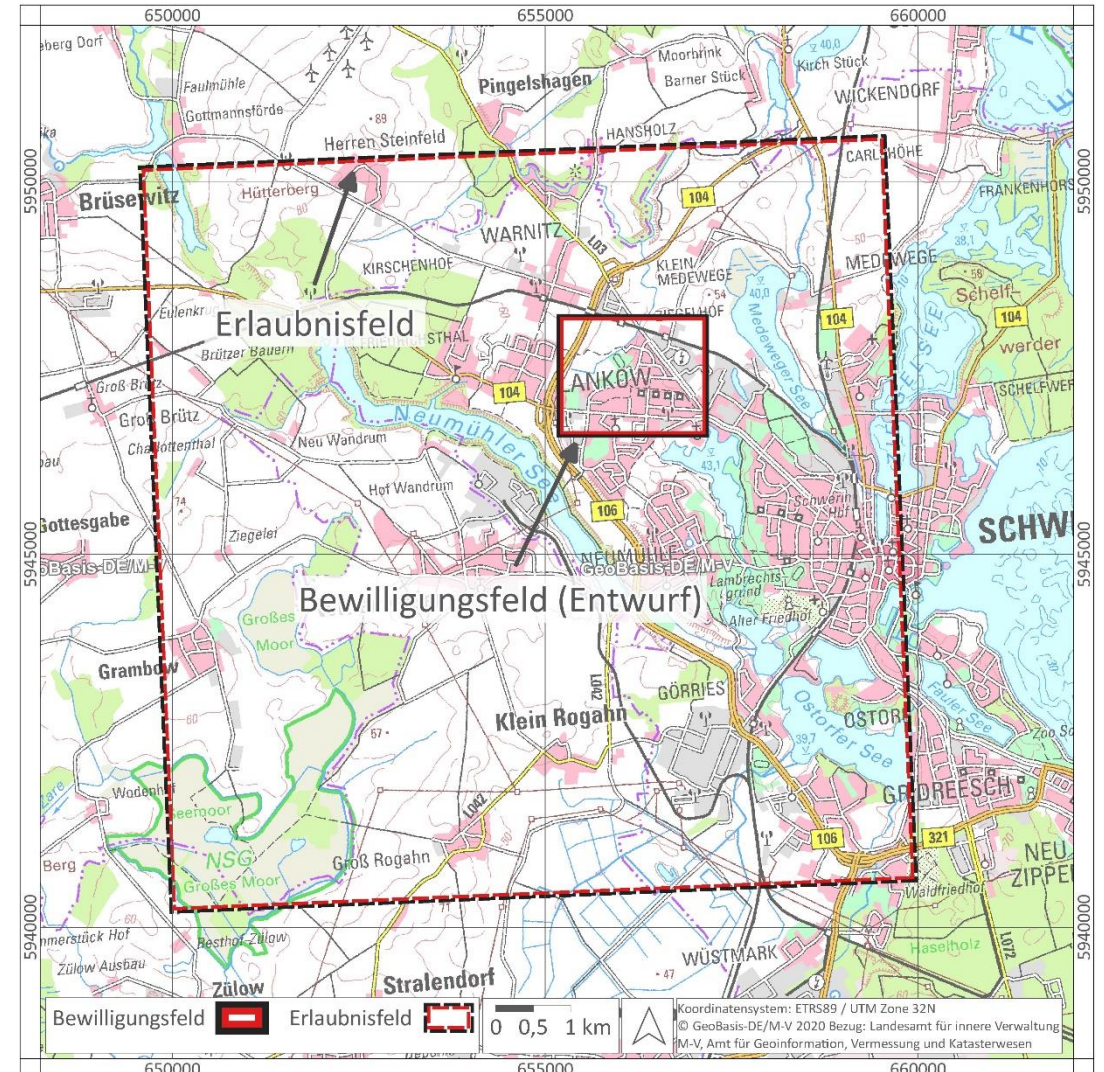
- Wasserrechtliche Erlaubnis

Gewinnungsphase

- Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme
- Hauptbetriebsplan Betrieb



GTN
a COWI company





GTN
a COWI company

www.gtn-online.de

andre.deinhardt@gtn-online.de