



GTN
a COWI company

Geothermische Speicher

Norddeutsche Geothermietagung

Stefan Thiem

08.06.2024

auf einen Blick



Die Geothermie Neubrandenburg GmbH (GTN) ist ein international tätiges Beratungs- und Planungsbüro.

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. 30
- Standorte: Neubrandenburg / Berlin
Augsburg

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, Betreuung und Auswertung hydraulischer Tests
- Wärmeabbaugutachten

Geothermische Heiz- und Kraftwerke

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

←————— Genehmigungsprozesse —————→

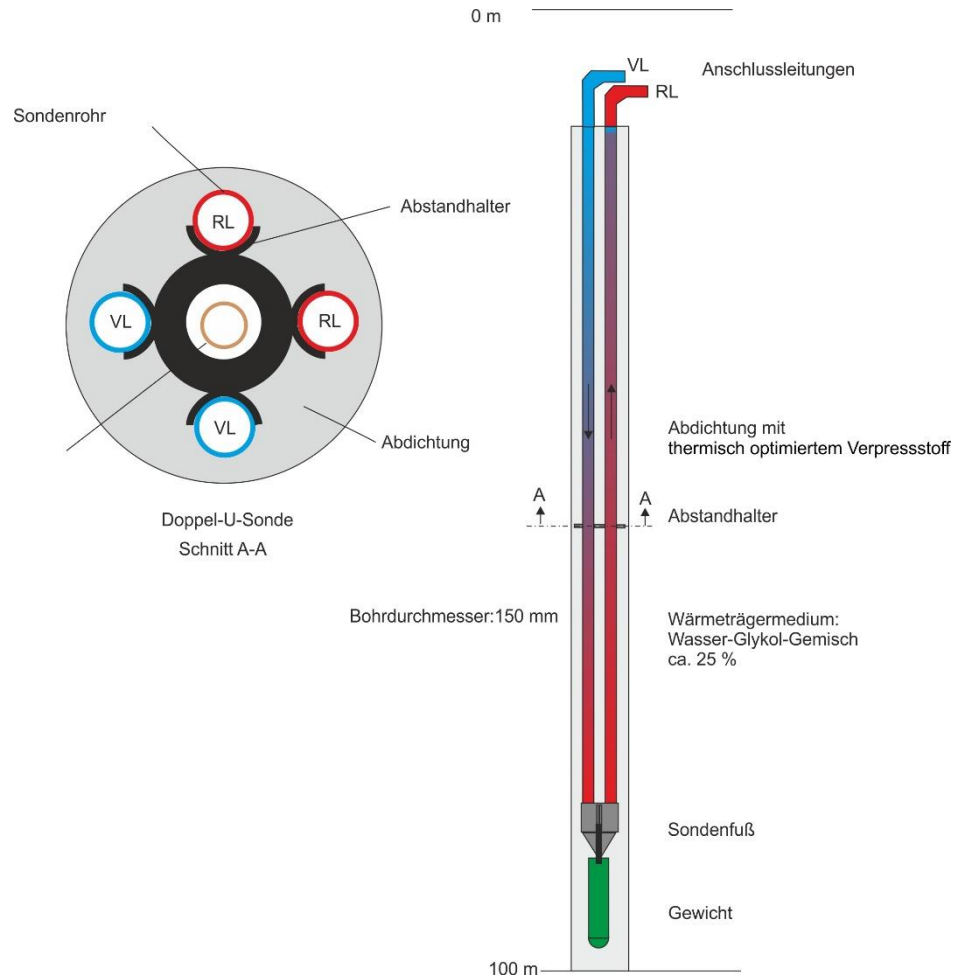
Überblick Speicherkonzepte



- Nutzung von oberflächennaher Geothermie für **Wärme-** und **Kälteversorgung**
 - Temperaturniveau ca. 0° bis 30°C
 - Geschlossene Systeme = Erdwärmesonden
 - Offene Systeme = Brunnennutzung
- Nutzung von mitteltiefer und tiefer Geothermie für Speicherung und Nutzung von **Hochtemperaturwärme**
 - Einspeichertemperatur oftmals > 60 °C
 - Einspeicherung von Wärme aus z.B. Überschussproduktion

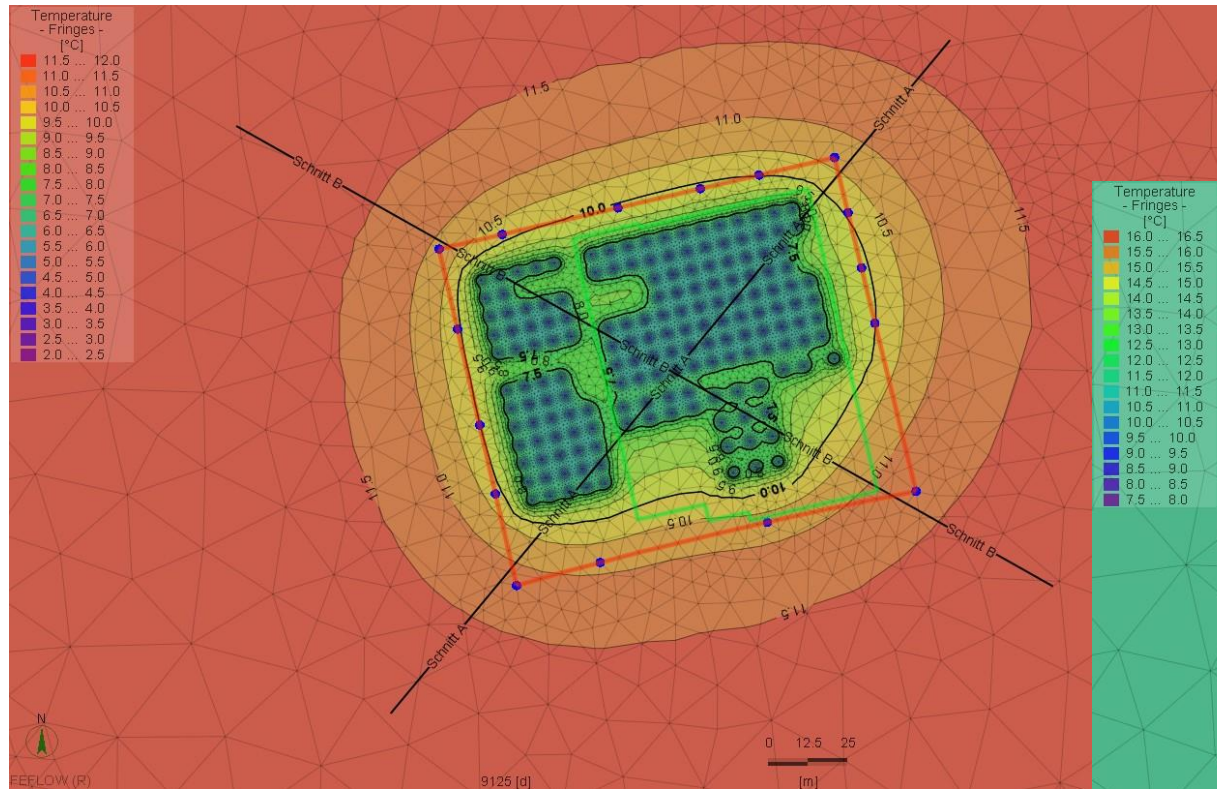
Wärme- und Kälteversorgung

Erdwärmesonden

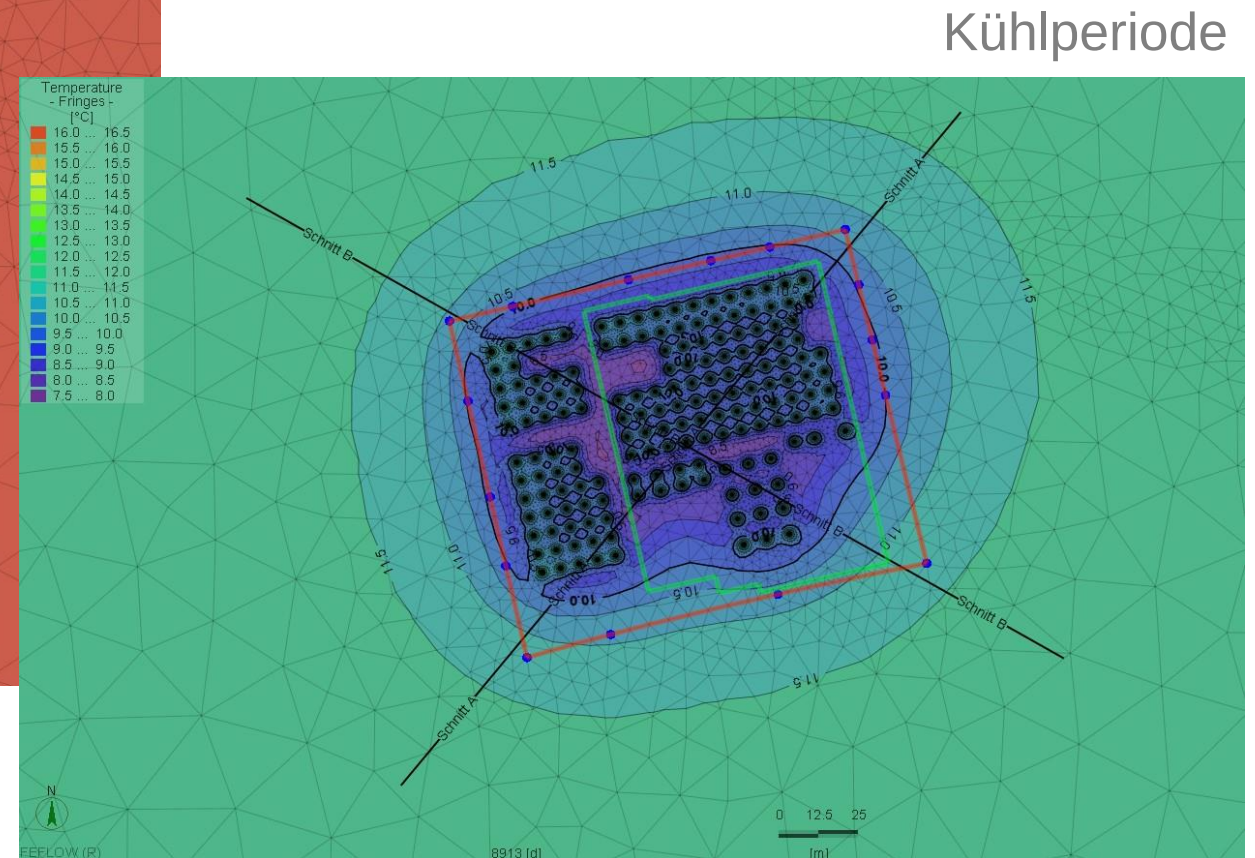


Wärme- und Kälteversorgung

Erdwärmesonden



Heizperiode



Kühlperiode

Wärme- und Kälteversorgung

Erdwärmesonden



Geologische Rahmenbedingungen

- Nutzung “unabhängig” von geologischer Situation möglich
- Performance abhängig von thermophysikalischen Untergrundparametern und Sondenlänge
- Grundwasserströmung hat negativen Einfluss auf Entzugsleistung im Speicherbetrieb

Genehmigung

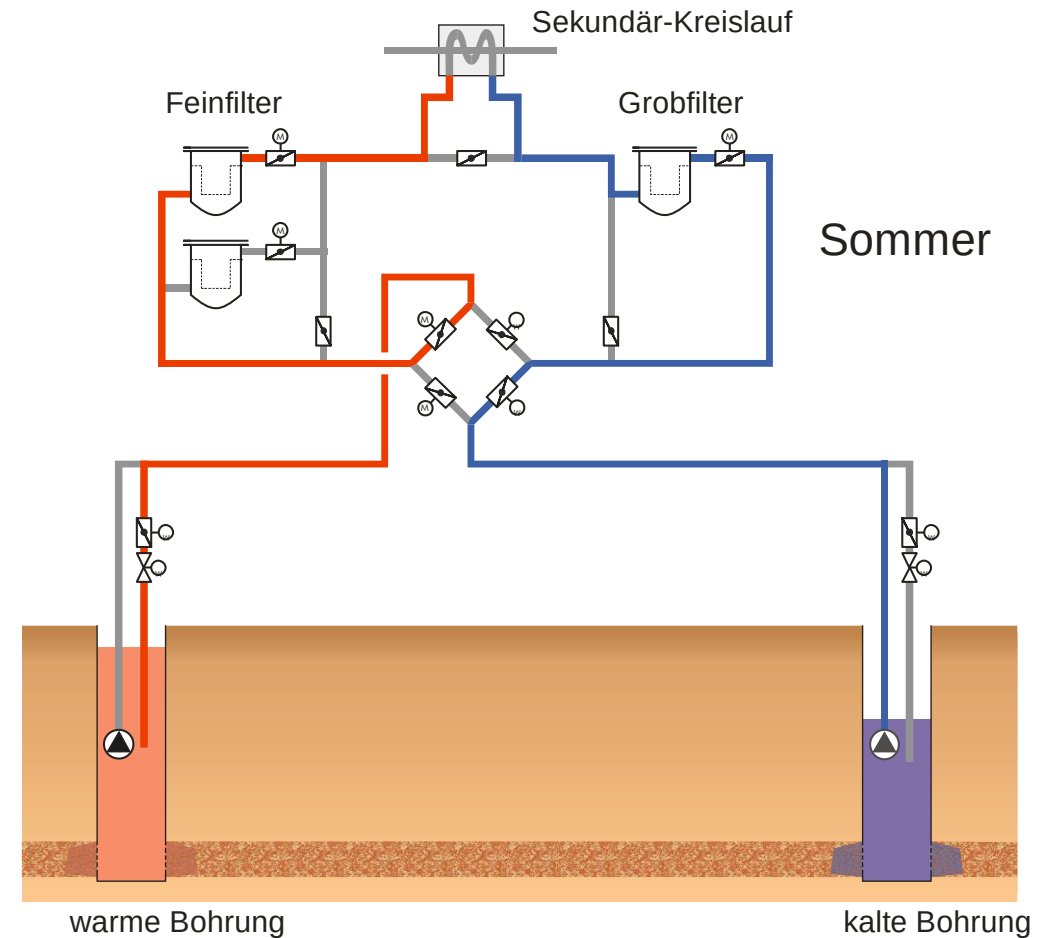
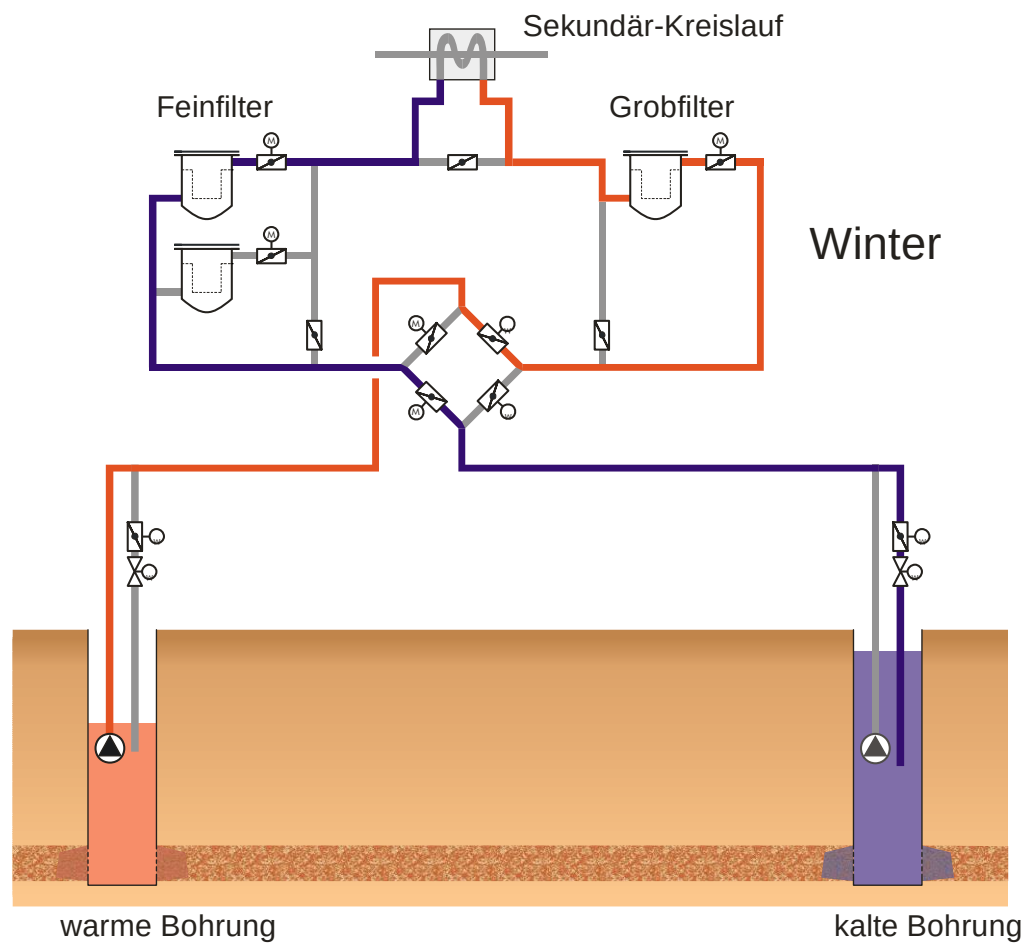
- Geothermische Nutzung bedarf im Regelfall wasserrechtlicher Erlaubnis
- Errichtungstiefe durchschnittlich < 100 m – Grenze zur klassischen bergrechtlichen Prüfung
- Unterscheidung zwischen Kleinanlagen (< 30 kW) und Großanlagen

Arbeitsschritte

- Analyse des Wärme- und Kältebedarfsverhaltens
- Erste Vordimensionierung für Bedarfsverhalten anhand von Literaturkennwerten zum Untergrund
- Anschließend Durchführung eines Geothermal Response Test (GRT) zur Verifizierung der Untergrundparameter
- Genehmigung, Ausschreibung und Errichtung Sondenfeld sowie Wärmepumpenanlage
- Thermisches Monitoring

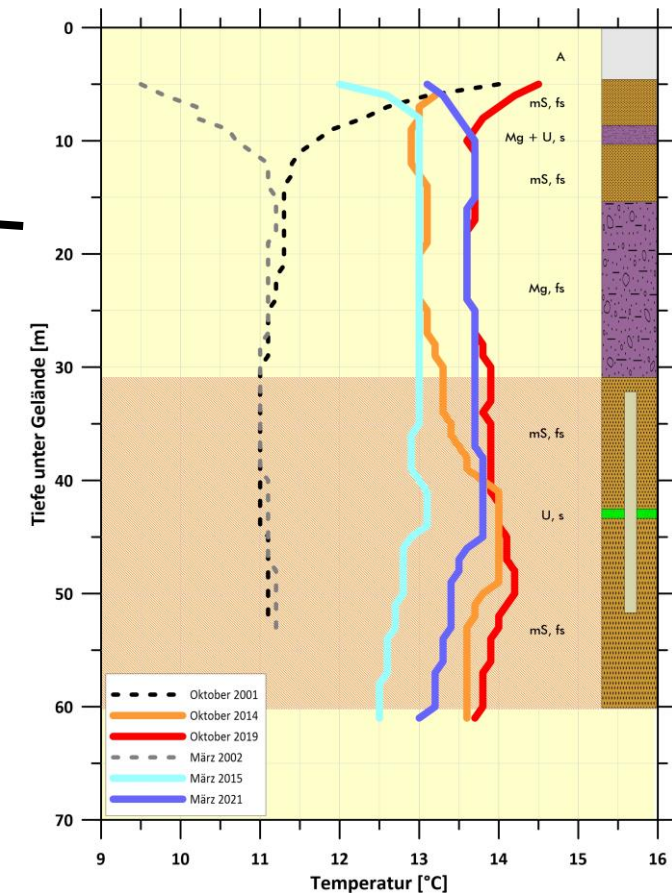
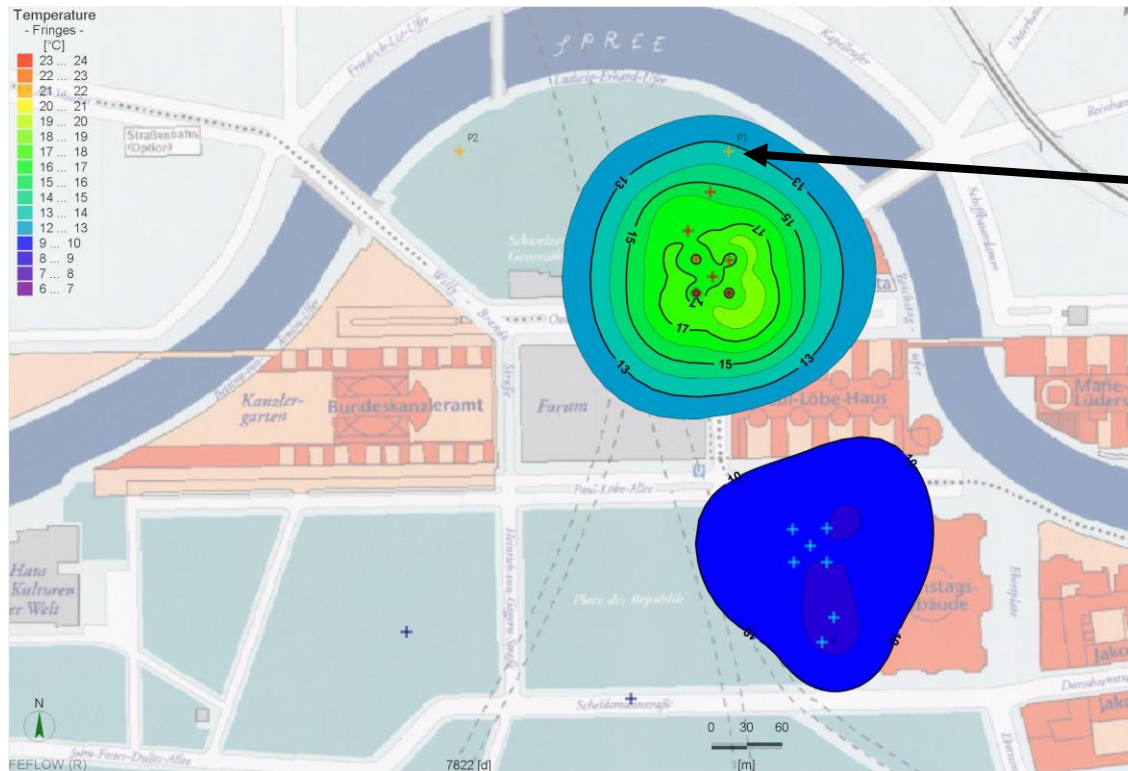
Wärme- und Kälteversorgung

Brunnennutzung



Wärme- und Kälteversorgung

Brunnennutzung



Wärme- und Kälteversorgung

Brunnennutzung



Wärme- und Kälteversorgung

Brunnennutzung



Geologische Rahmenbedingungen

- Grundwasserführende Schicht erforderlich
- Performance abhängig von Mächtigkeit und Ergiebigkeit des Grundwasserleiters
- Grundwasserströmung hat negativen Einfluss auf Entzugsleistung im Speicherbetrieb

Genehmigung

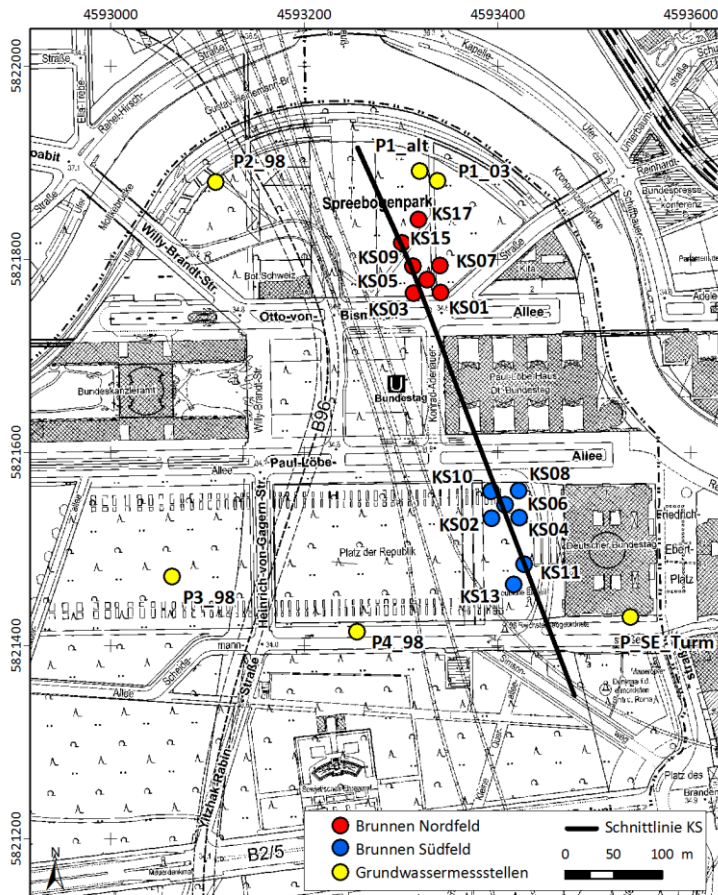
- Geothermische Nutzung bedarf im Regelfall wasserrechtlicher Erlaubnis
- Aufgrund großräumiger thermischer Beeinflussung oftmals an Grenze zum klassischen Bergrecht
- Genehmigungsverfahren aufgrund direkter Grundwassernutzung oft aufwendig

Arbeitsschritte

- Analyse des Wärme- und Kältebedarfsverhaltens
- Erste Vordimensionierung für Bedarfsverhalten anhand von Literaturkennwerten zum Untergrund
- Anschließend Durchführung einer Erkundungsbohrung und Pumptest zur Verifizierung der Untergrundparameter
- Genehmigung, Ausschreibung und Errichtung Brunnen, Rohrverbindungen und Einbindung Energiezentrale
- Thermisches, hydraulisches und hydrochemisches Monitoring im Betrieb

Wärme- und Kälteversorgung

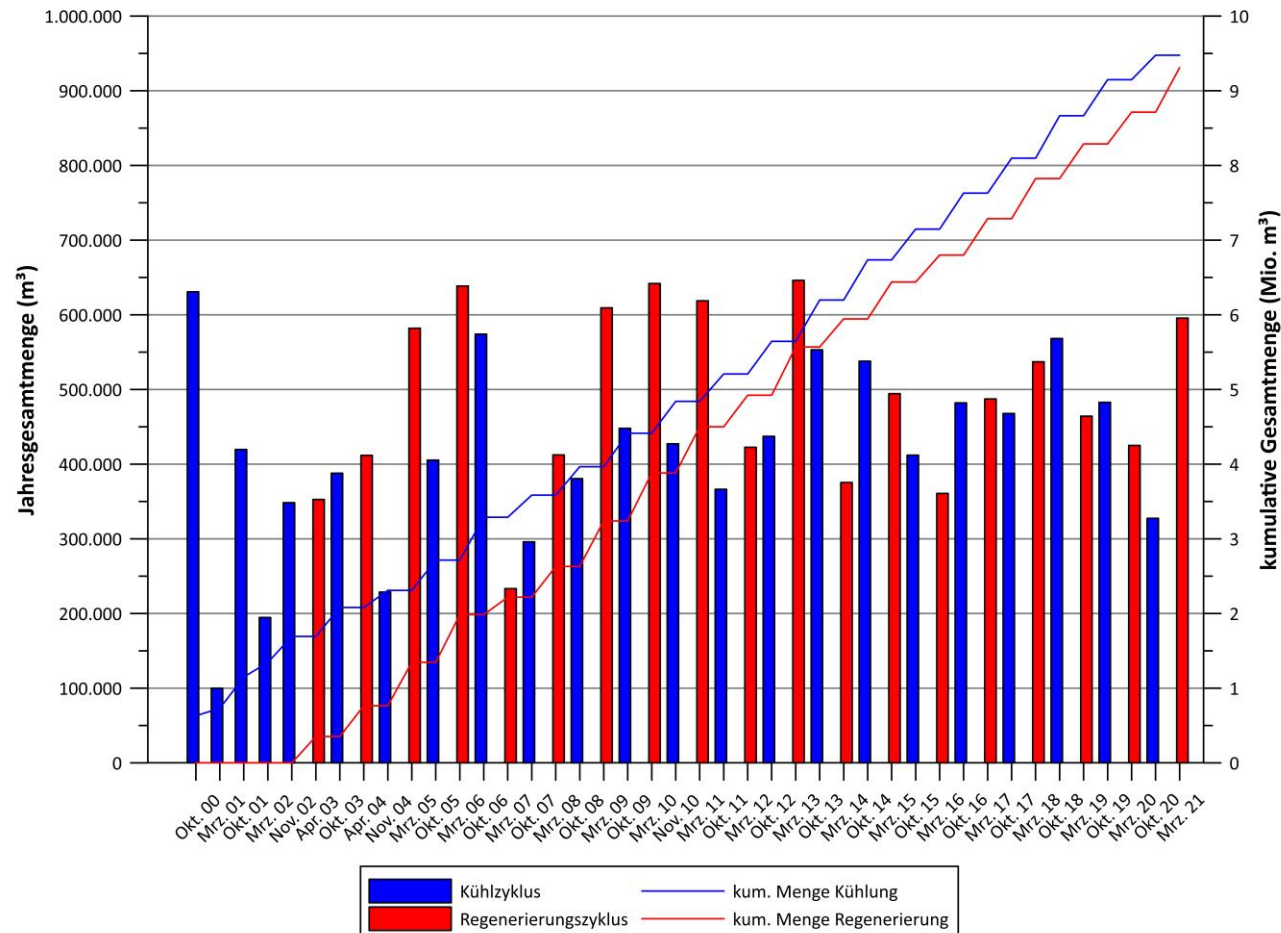
Brunnennutzung – Reichstag Berlin



Tiefe:	30 - 50 m
Bohrungen:	2 x 7
Volumenstrom:	300 m ³ /h
Kältequelle:	Umgebungskälte
Ausspeichertemp. kalt:	8 – 11 °C
Einspeichertemp. warm:	15 – 20 °C
Max. Kälteleistung:	ca. 4,2 MW

Wärme- und Kälteversorgung

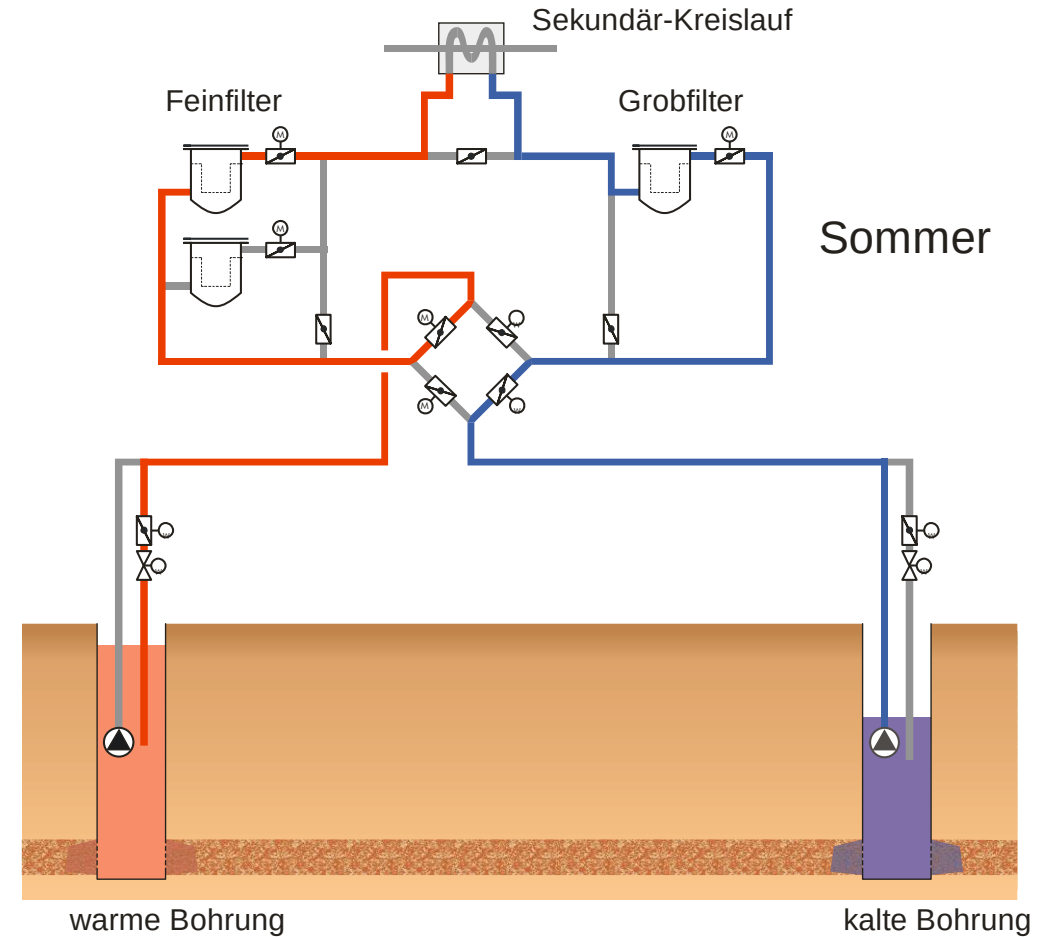
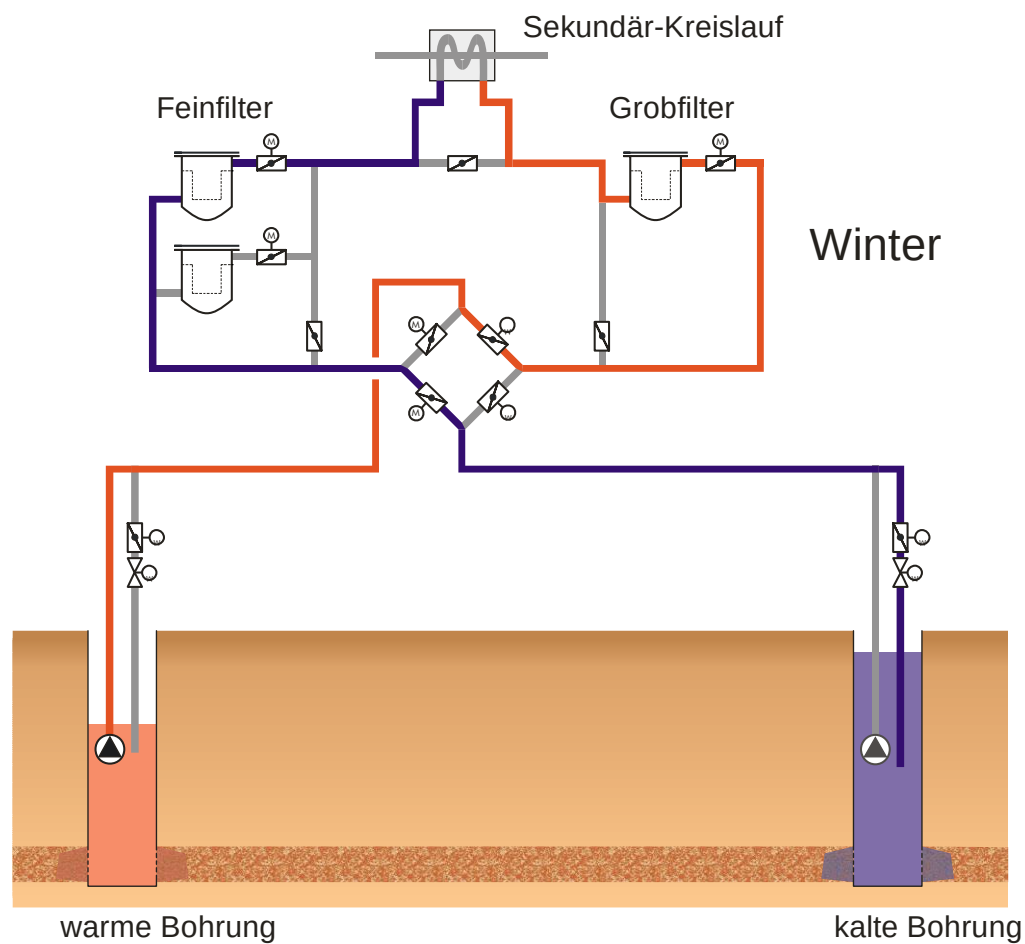
Brunnennutzung – Reichstag Berlin



- Jahreszirkulationsmenge 1,5 Mio. m³ genehmigt
- Ca. 1 Mio. m³ realisiert
- > 20 Mio. m³ Gesamtzirkulation seit Inbetriebnahme

Wärmespeicherung

Mitteltiefe/Tiefe Geothermie



Wärmespeicherung

Mitteltiefe/Tiefe Geothermie



Wärmespeicherung

Mitteltiefe/Tiefe Geothermie



Geologische Rahmenbedingungen

- Hydrothermales Reservoir erforderlich
- Performance abhängig von Mächtigkeit und Ergiebigkeit des Reservoirs
- Geochemie und Hydrochemie haben Einfluss auf mögliche Speichertemperaturen

Genehmigung

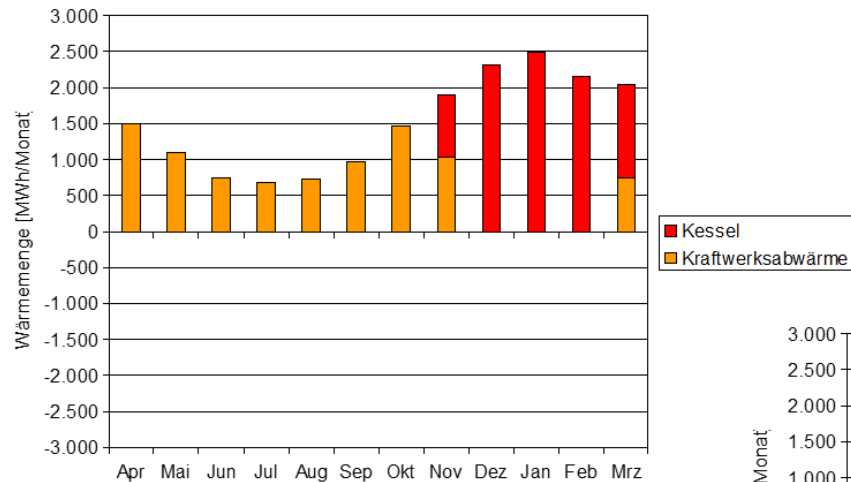
- Geothermische Nutzung bedarf bergrechtlicher Konzession sowie diverser Betriebspläne

Arbeitsschritte

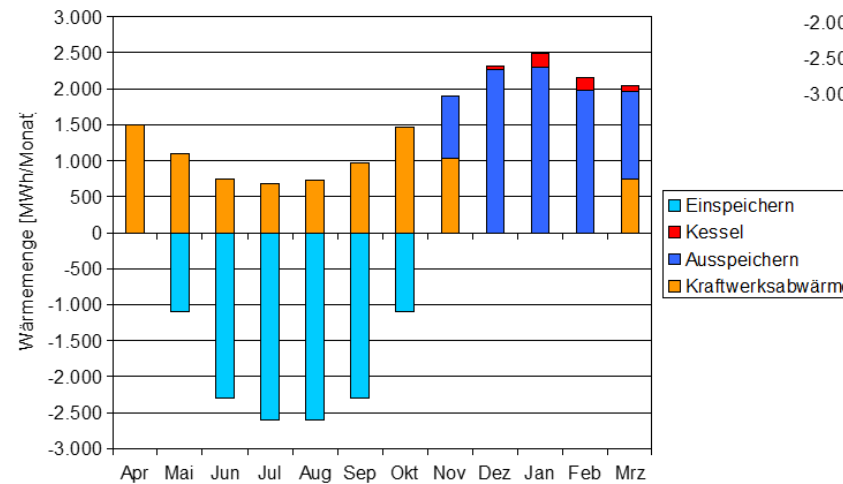
- Analyse der Wärmeüberschüsse und-bedarfe
- Erste Vordimensionierung für Bedarfsverhalten anhand von Literaturkennwerten zum Untergrund
- Weitergehende Erkundungsarbeiten z.B. 2D- oder 3D-Seismik
- Anschließend Durchführung einer Erkundungsbohrung und Pumptest zur Verifizierung der Untergrundparameter
- Genehmigung, Ausschreibung und Errichtung Bohrungen, Thermalwasserkreislauf und Einbindung Energiezentrale
- Thermisches, Hydraulisches und Hydrochemisches Monitoring im Betrieb

Wärmespeicherung

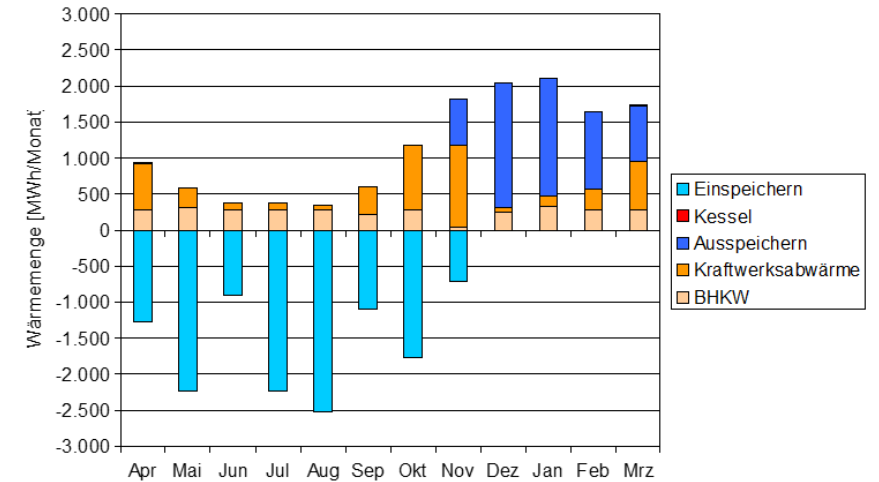
Mitteltiefe/Tiefe Geothermie – WSP NB



ohne Speicherung



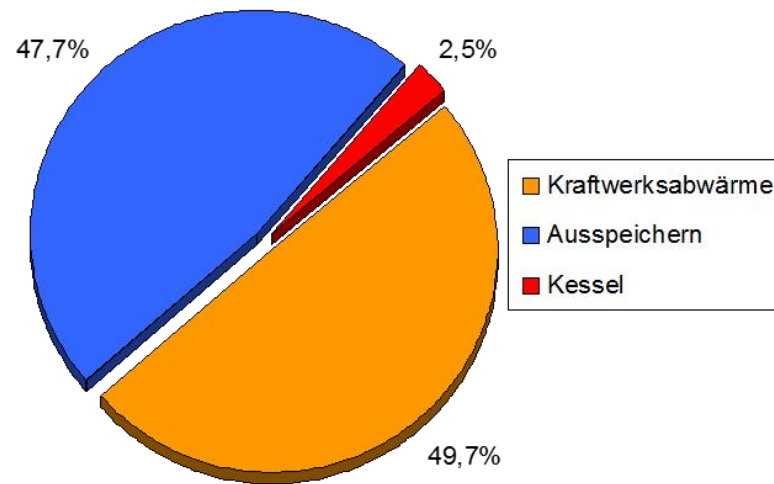
mit Speicherung (Planung)



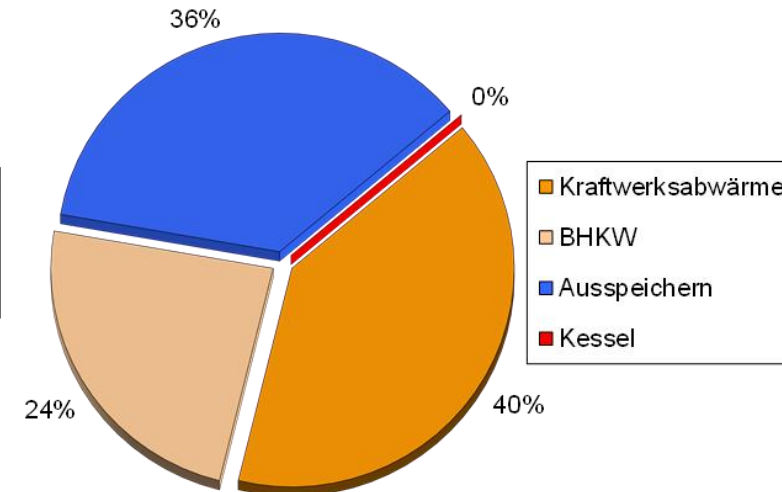
2007/2008

Wärmespeicherung

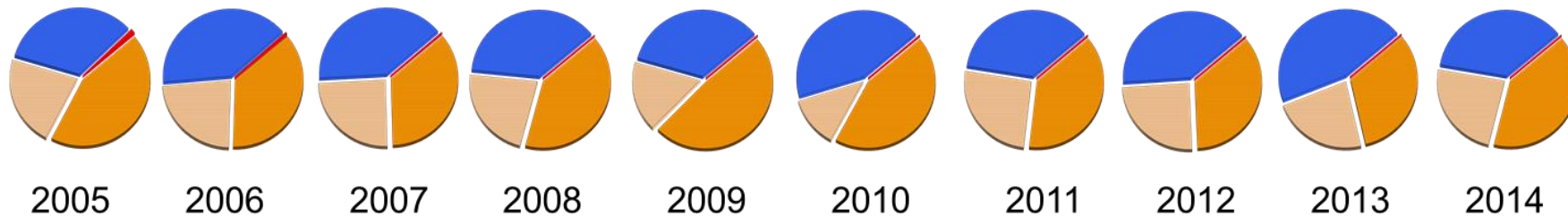
Mitteltiefe/Tiefe Geothermie – WSP NB



Plan



Im Mittel von 10 Jahren

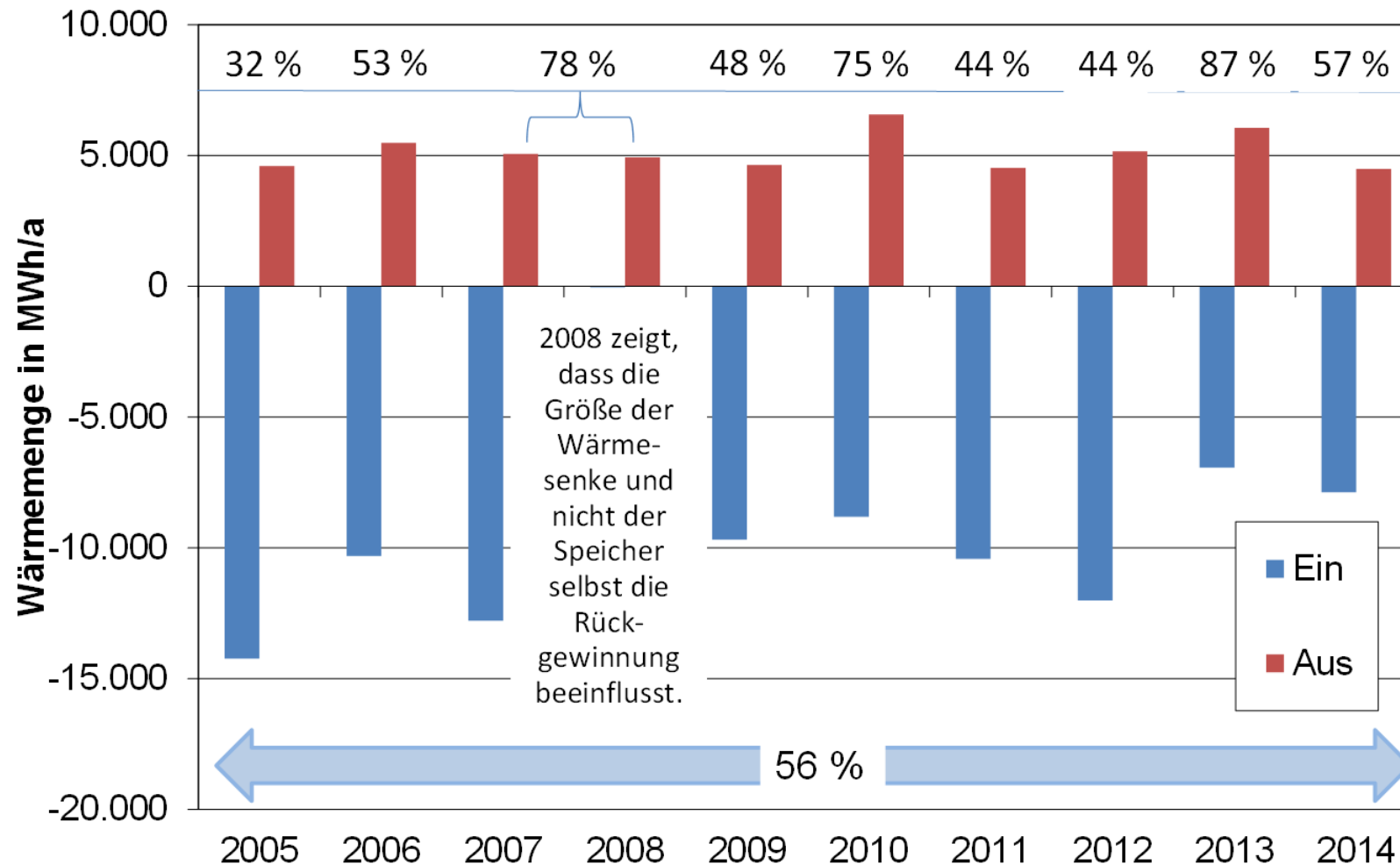


Wärmespeicherung

Mitteltiefe/Tiefe Geothermie – WSP NB



GTN
a COWI company



Zusammenfassung

Chancen

- Flache Wärme- und Kältespeicher:
 - Deckung von Heiz- und Kühlbedarfen möglich
 - Leistungsgröße im einstelligen MW-Bereich
- Tiefe Wärmespeicher:
 - Große Volumina und Energiemengen speicherbar
 - Temperaturniveau 70-90 Grad (Erste Forschungen laufen für HT ATES 120 °C)

Herausforderungen

- Flache Wärme- und Kältespeicher:
 - Eisen und/oder Mangan Ausfällungen
 - Bilanzausgleich zwischen Sommer und Winter für optimale Effizienz
 - Platzbedarf zwischen Speicherseiten
- Tiefe Wärmespeicher:
 - Geo- und hydrochemische Abhängigkeit
 - Verfügbarkeit Art der Energiequelle
 - Zeitliche Verfügbarkeit
 - Nachhaltigkeit
 - Temperaturniveau

www.gtn-online.de