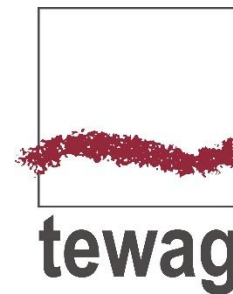
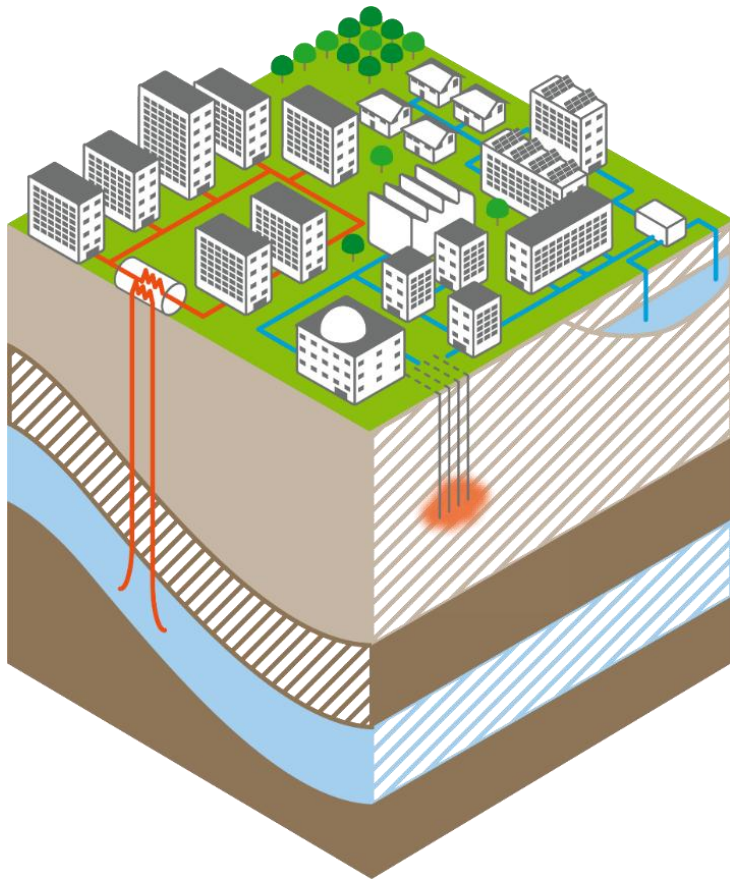


Geothermische Wärme- und Kältequellen für warme und kalte Netze



Dipl.-Ing. Dr. Markus Kübert

tewag GmbH

Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz

Niederlassung Lohr am Main

Große Kirchgasse 1

D-97816 Lohr am Main

www.tewag.de

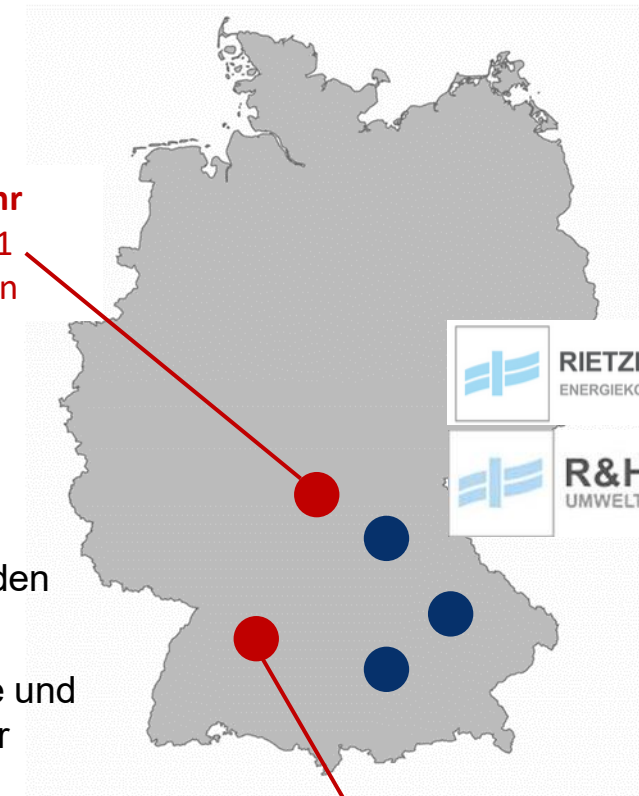
mku@tewag.de

- Beratende Geowissenschaftler und Sachverständige für Geothermie und Umweltschutz
- 15 Mitarbeiter*innen (Geologen, Umweltingenieure, Bauingenieure, Geografen, Geoökologen & Hydrologen)
- seit dem Jahr 2000 in der Geothermie aktiv mit betreuten Projekten vom Einfamilienhaus bis zum Megawatt-Bereich
- 2007 den Begriff „Kalte Nahwärme“ eingeführt und seither in der Quartiersentwicklung aktiv.

Zulassungen:

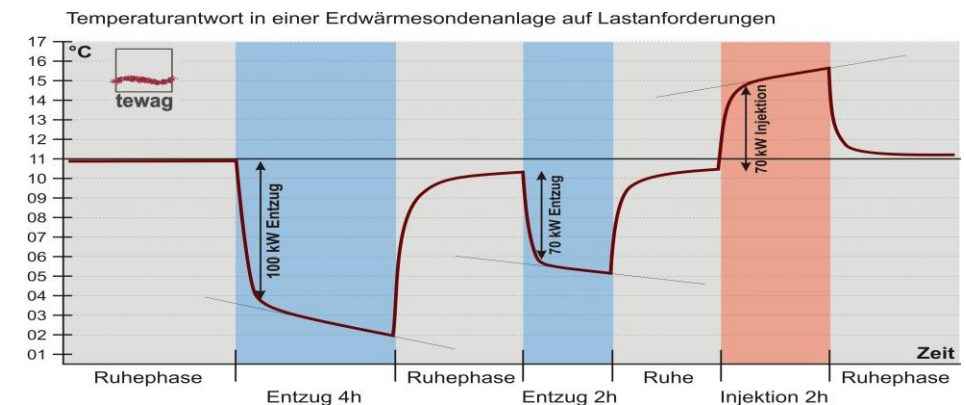
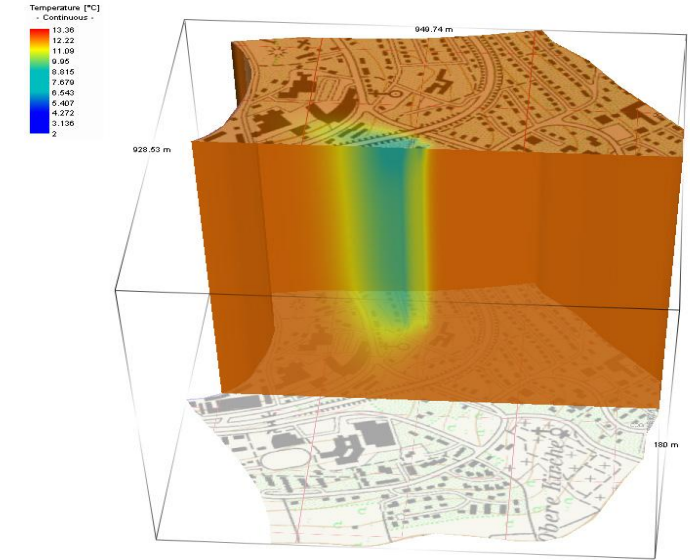
- Inspektionsstelle für Erdwärmesondenanlagen gem. DIN EN ISO/IEC 17020
- Zugelassene Sachverständige für die Prüftätigkeiten an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gemäß § 62 WHG, Überwachung von Fachbetrieben gemäß WHG i.V.M § 25 VAwS
- Private Sachverständige Wasserwirtschaft (PSW) auf den Gebieten der thermischen Nutzung (offene und geschlossene Systeme), der Eigenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen (hydrogeologischer Teil) und der Bauabnahme von Grundwasserbenutzungsanlagen
- Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Boden- und Grundwasserkontamination
- Zugelassene Sachverständige nach § 18 BBodSchG für die Sachgebiete Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer, Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Mensch und Sanierung
- BGR 128: Sachkunde gem. BGR 128 Anhang 6 A (Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen)

Niederlassung Lohr
Große Kirchgasse 1
97816 Lohr a. Main

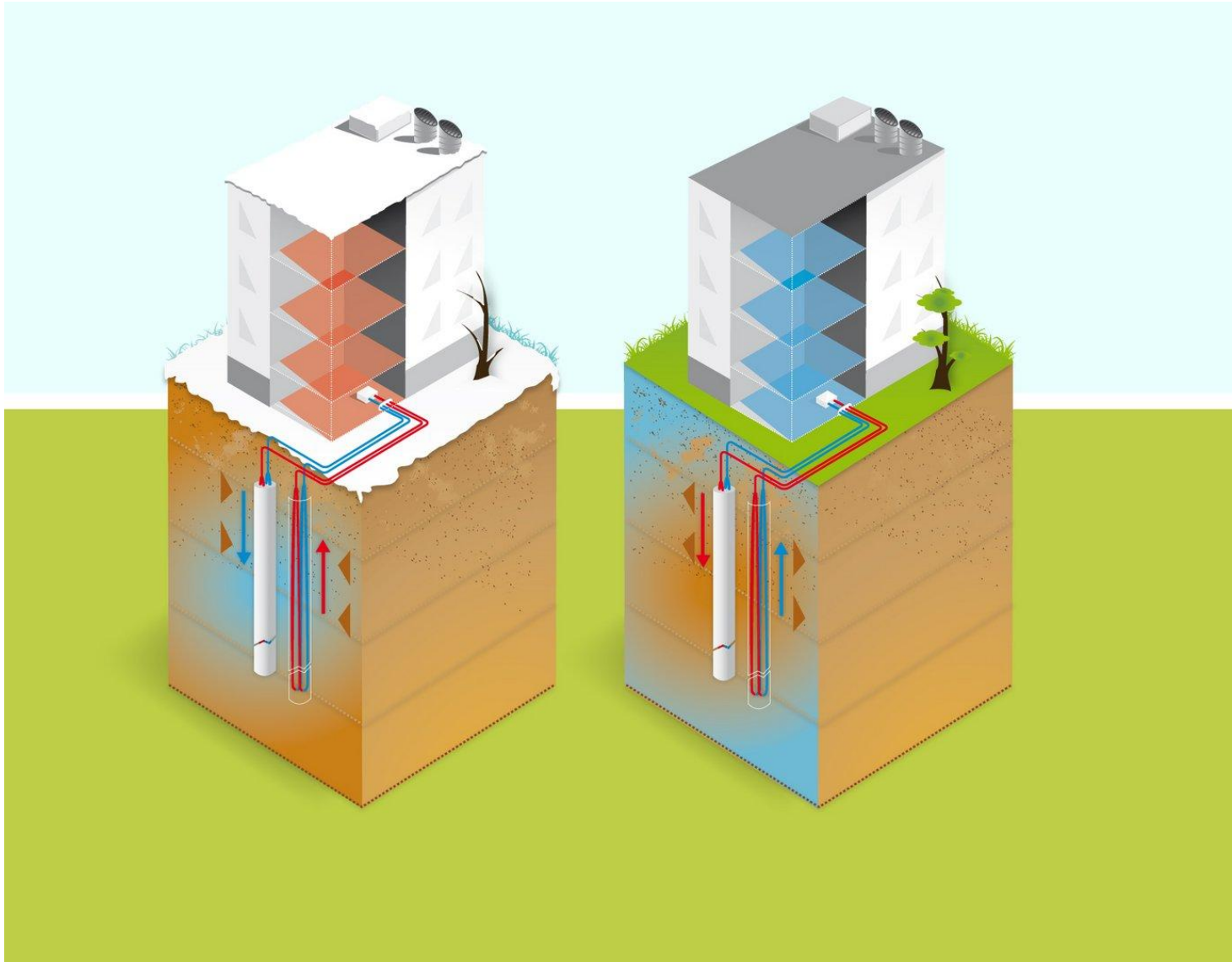


Niederlassung Starzach
Am Haag 12
72181 Starzach-Fellendorf
Tel.: +49 7483 29608-0
E-Mail: info@tewag.de

- Planungsleistungen und Projektkoordination im Bereich der Oberflächennahen Geothermie (Erdwärmesonden, Energiepfähle, Brunnenanlagen, Kollektoren/Körbe, etc.) gemäß AHO Nr. 26 (Leistungsphasen 1 bis 9)
- Planungsleistungen zu Kalten Nahwärmenetzen (hydraulische Netzsimulationen, Simulation der Wärmegewinne und -verluste)
- Numerische Grundwasserströmungs- und -transportmodellierungen insbesondere zu geothermischen Fragestellungen
- Machbarkeitsstudien und Umsetzungsbegleitungen zu geothermischen Sondernutzungen (Tiefe Erdwärmesonden, geothermische Nutzung von Bergwerken)
- Bauüberwachungen und geologische Begleitungen, Sachverständigentätigkeit u.a. AwSV Abnahmen
- Durchführung und Auswertung von geophysikalischen Messungen (Thermal Response Tests, Enhanced Thermal Response Tests, kurz-Thermal Response Tests)
- Mitwirkung bei FuE-Projekten
- Mitarbeit im Richtlinienausschuss VDI 4640
- ...

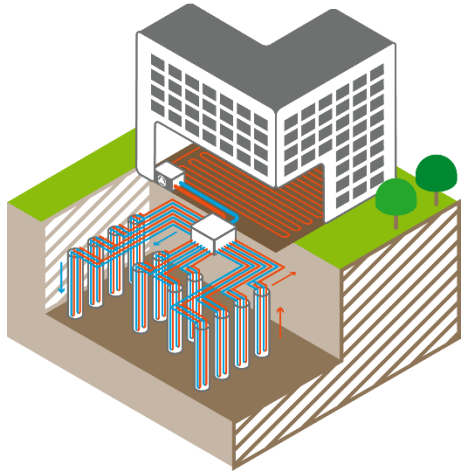


Heizen, Kühlen und saisonale Speicherung

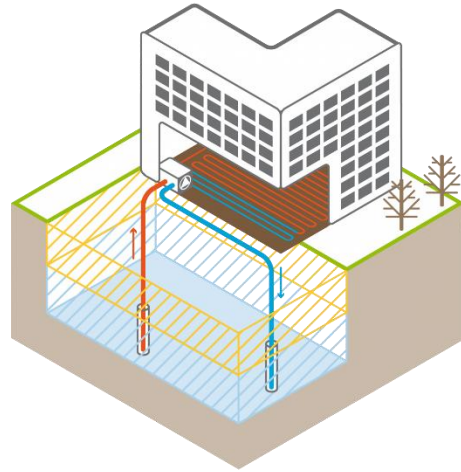


Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

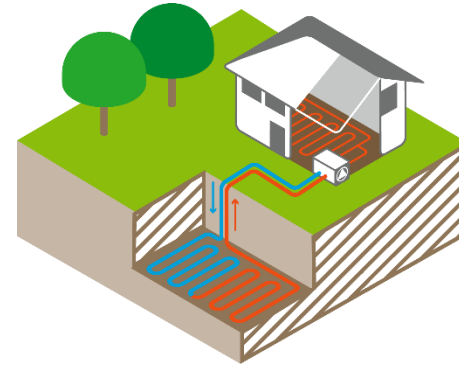
Übersicht geothermische Wärmequellen



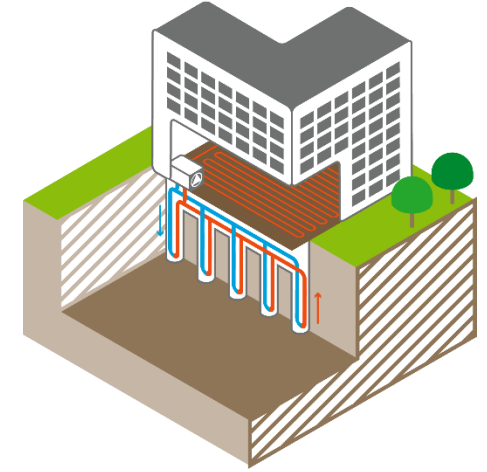
Sonden



Brunnen



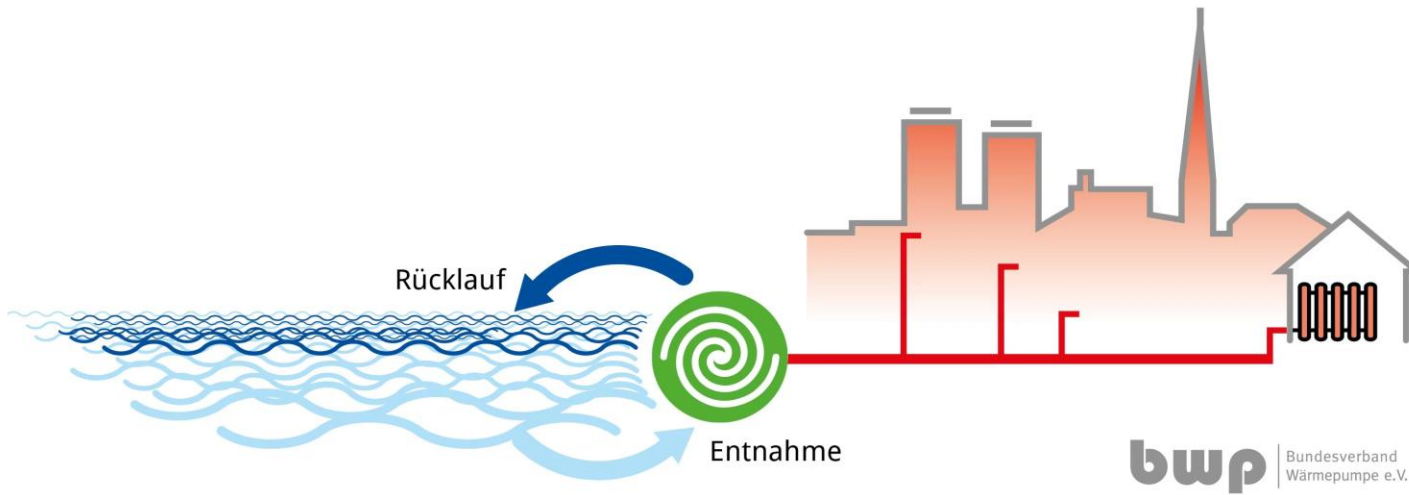
Kollektoren, Körbe,
Sonderformen, ...



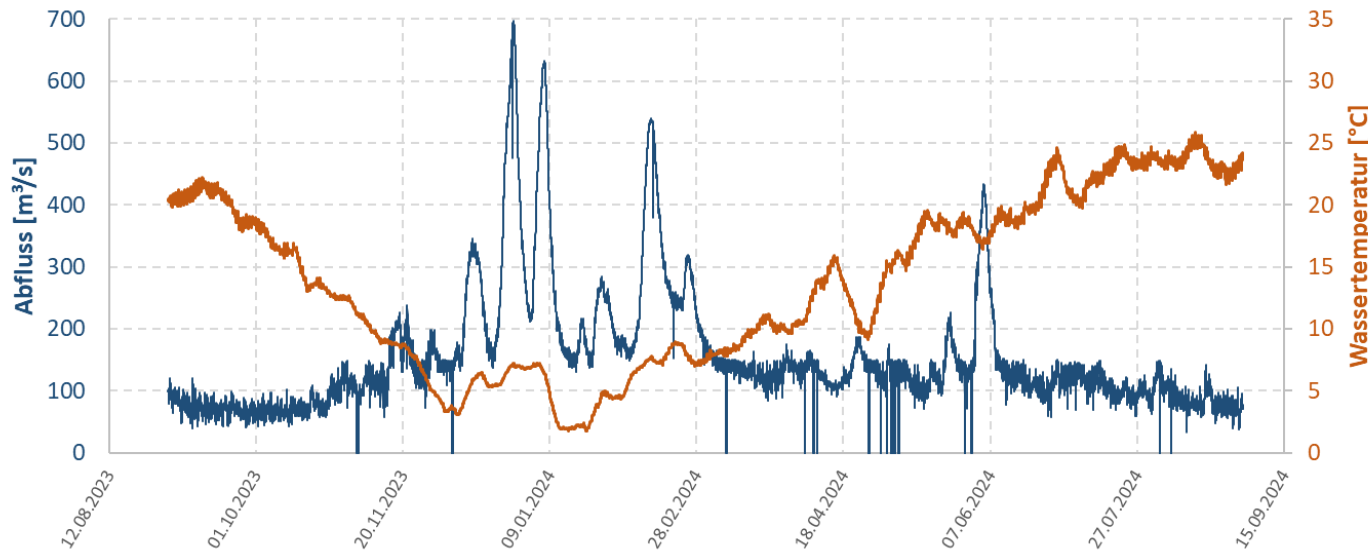
Energiepfähle

0 bis 15 °C	10 bis 15 °C	-5 bis 15 °C	0 bis 15 °C
Einbautiefe 40 bis 200 m	Einbautiefe 10 bis 50 m	Einbautiefe 1 bis 5 m	Einbautiefe 10 bis 30 m
Geothermisch an nahezu jedem Standort umsetzbar	Effizienteste Wärme- und Kältequelle	Vollständige sommerliche Regeneration durch Außentemperatur, Solarstrahlung, etc.	Doppelnutzung von statisch erforderlichen Bauteilen
Limitierung durch hydrogeologische und geologische Standortanforderungen	Abhängig von Hydrogeologie (Grundwasserangebot) und Wasserchemismus	Unbebaute Flächen erforderlich	

Ausblick: thermische Nutzung von Flüssen und Seen

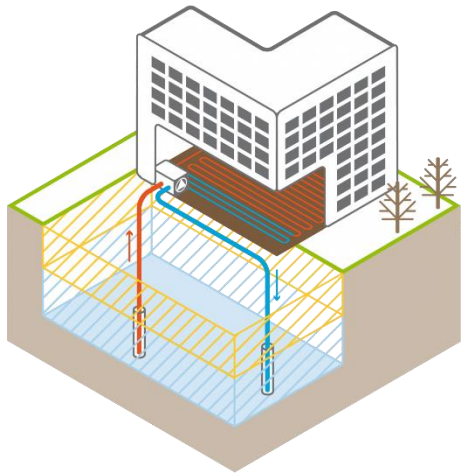
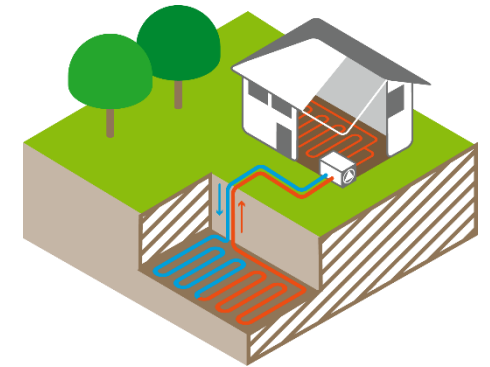
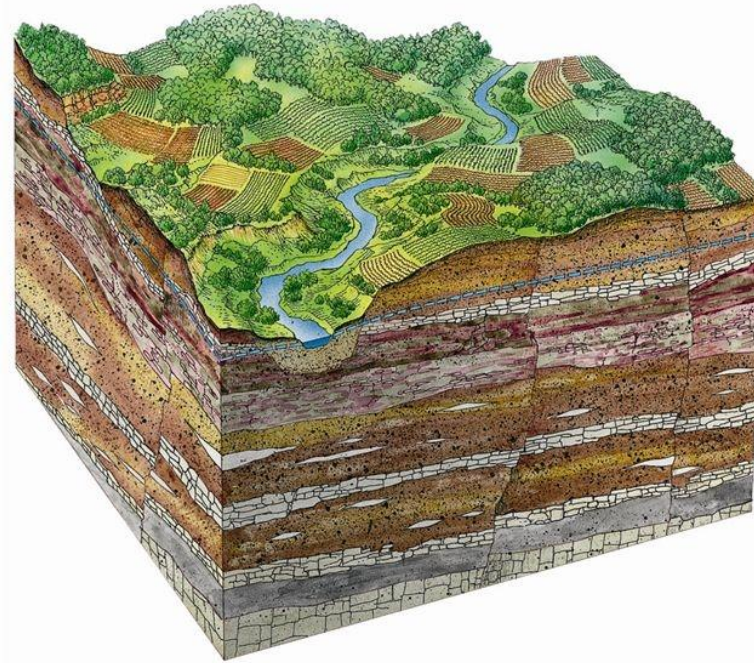
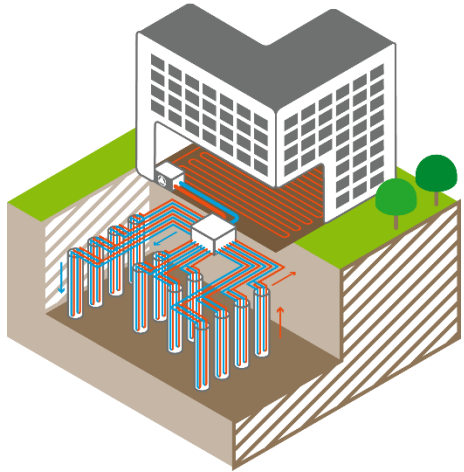


Abfluss und Wassertemperatur Pegel Würzburg

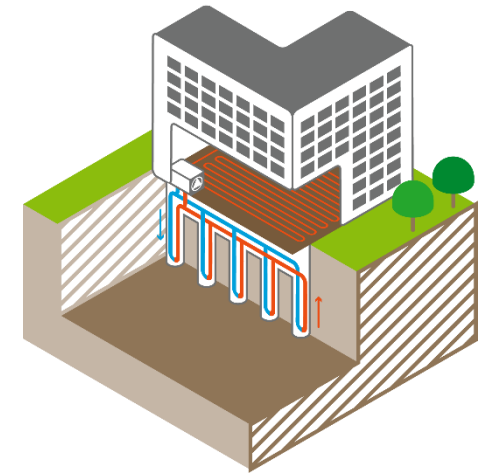


- hohes thermisches Potenzial aufgrund hoher Wassermengen
- niedrige Temperaturen in den Wintermonaten limitieren Wärmepumpenbetrieb
- hohe Temperaturen in den Sommermonaten limitieren Kühlung bzw. schließen diese aus
- Auswirkungen auf Fauna und Flor im Gewässer
- ...

➤ **FuE-Bedarf zu technischen Nutzungskonzepten und behördlichen Vorgaben - FluSeeQ**

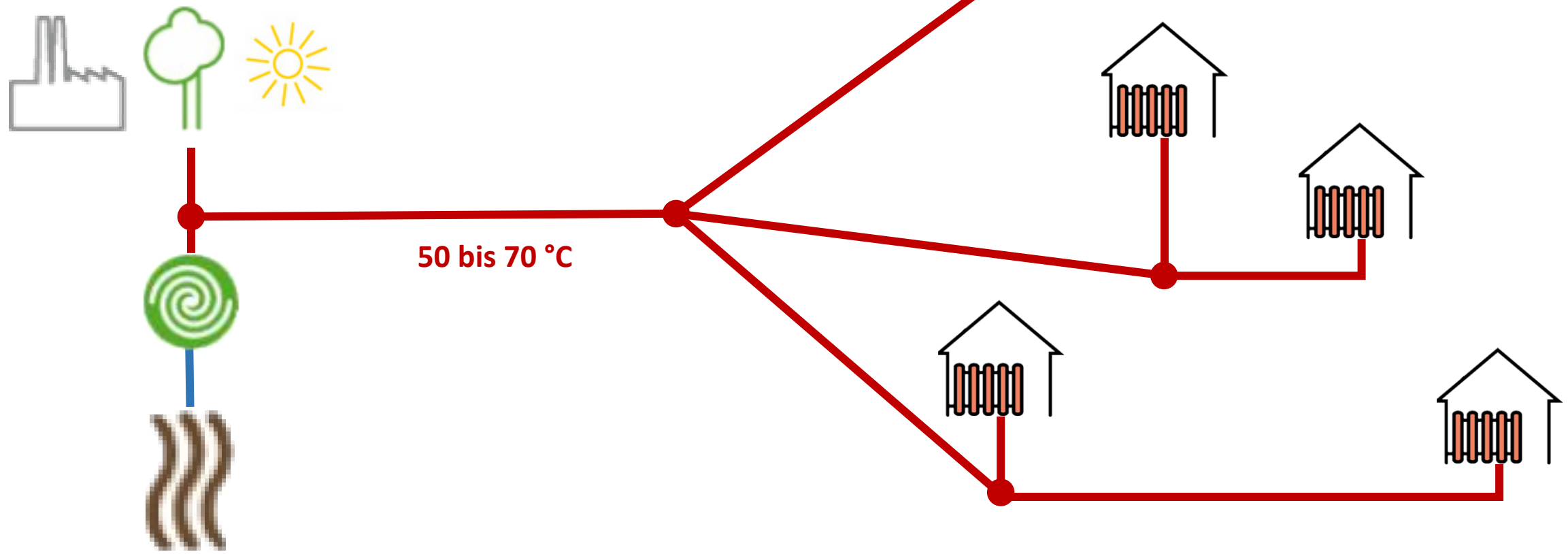


- Abhängig von der Geologie und Hydrogeologie
- Genehmigungsrechtliche Randbedingungen
- Projektspezifische Anforderungen
(Platzverhältnisse Bohrareal, etc.)
- Heiz- und Kühlanforderungen
- ...



Zentrale Anlagen

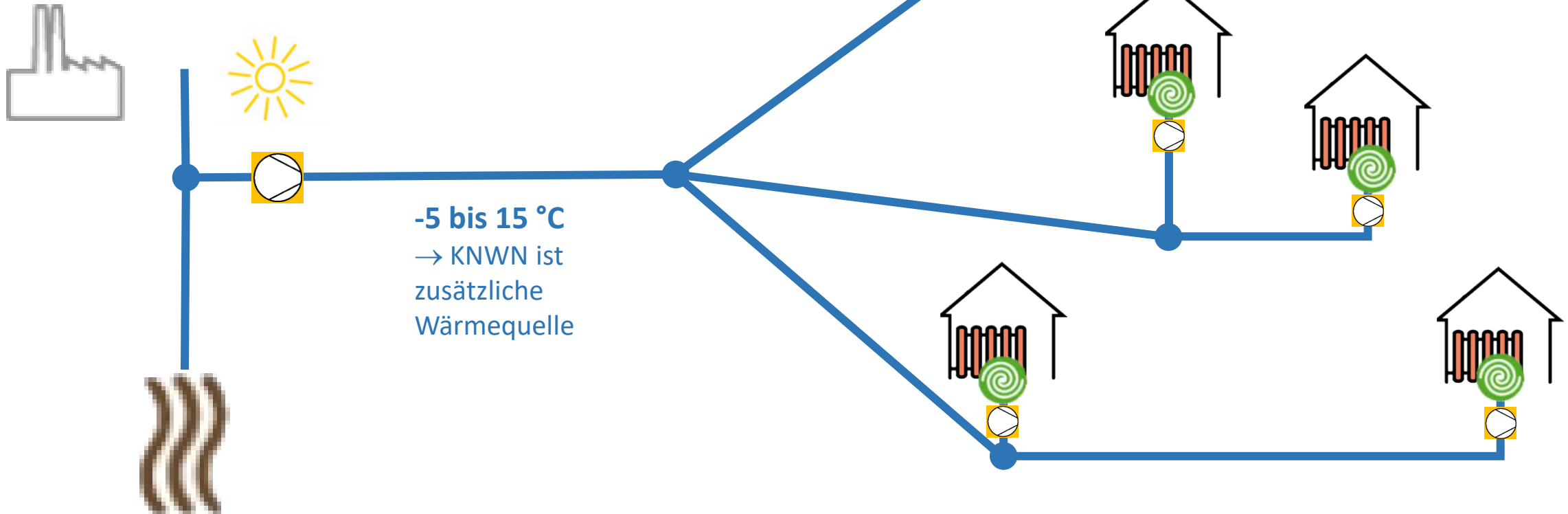
Nahwärmenetz mit zentraler Wärmepumpe / geothermischen Anlagen und ggf. weiteren Wärmeerzeugern



(De-)Zentrale Anlagen

Passives oder aktives Kaltes

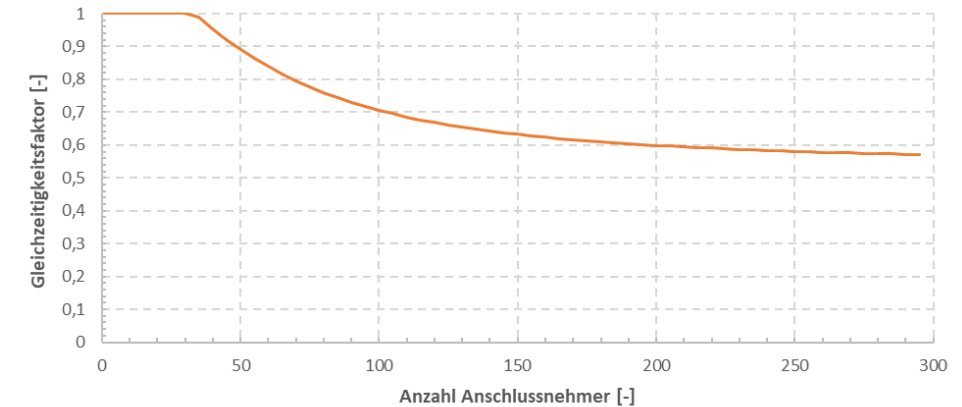
Nahwärmenetz zur Verteilung der zentralen geothermischen Wärme (Kälte) an dezentrale Wärmepumpen



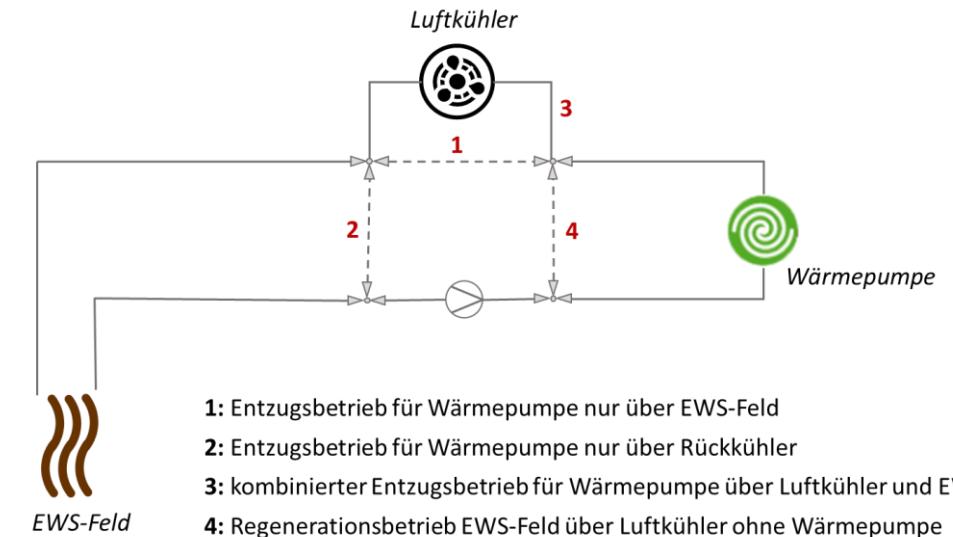
Vorteile geothermische Quartiersversorgung über Netze

- + Optimierung der geothermischen Anlage möglich (Gleichzeitigkeit, Anordnung, Abstände, etc.)
- + Erweiterung der geothermischen Anlage möglich
- + Kaltes Nahwärmenetz als zusätzliche geothermische Wärmequelle
- + Nutzung von Abwärmequellen zur Regeneration der geothermischen Anlage möglich
- + Kombination mit konventionellen bzw. regenerativen Energieerzeugern möglich
- + ...

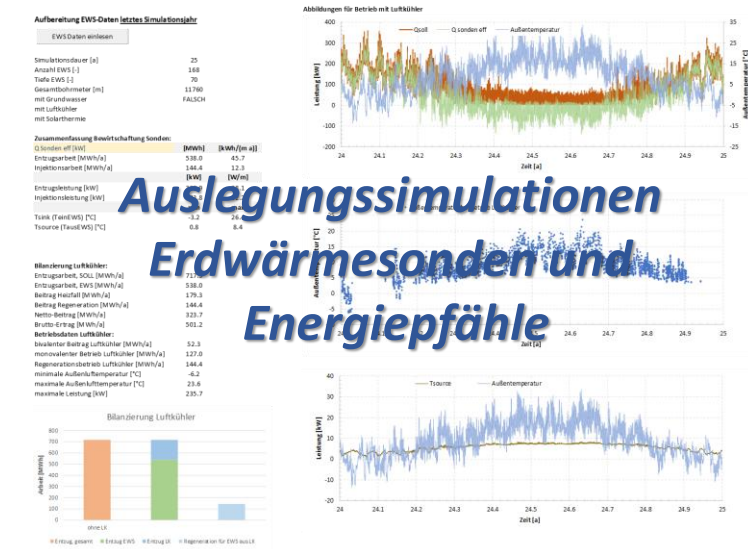
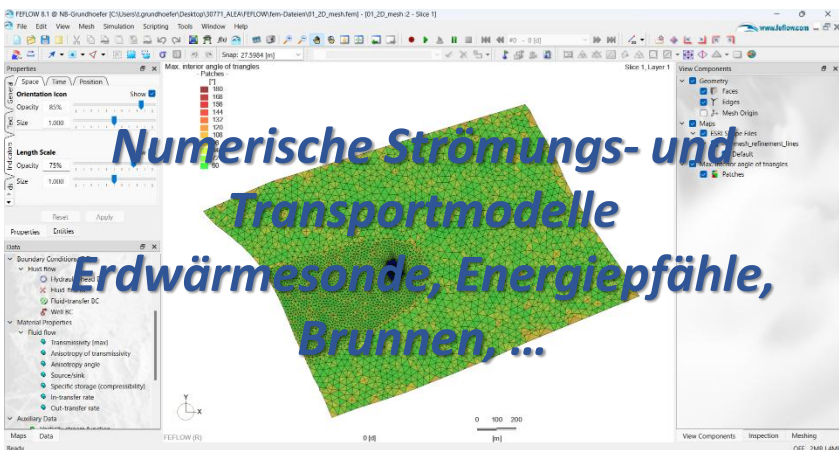
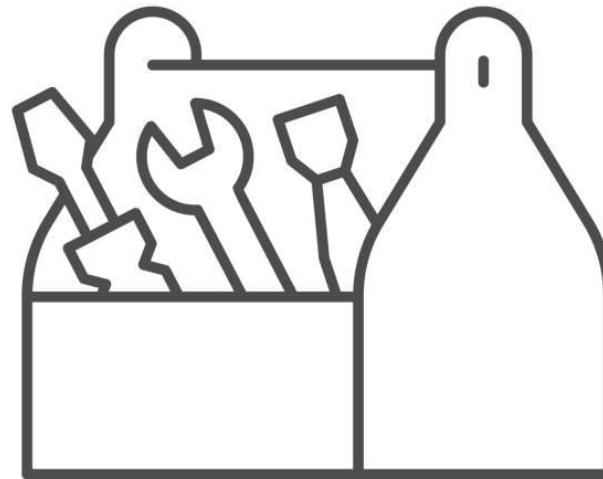
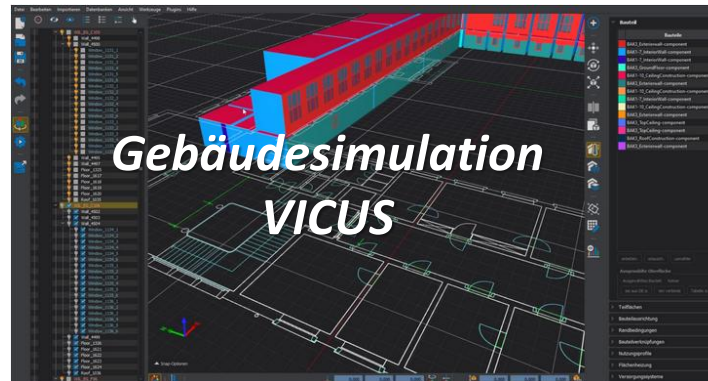
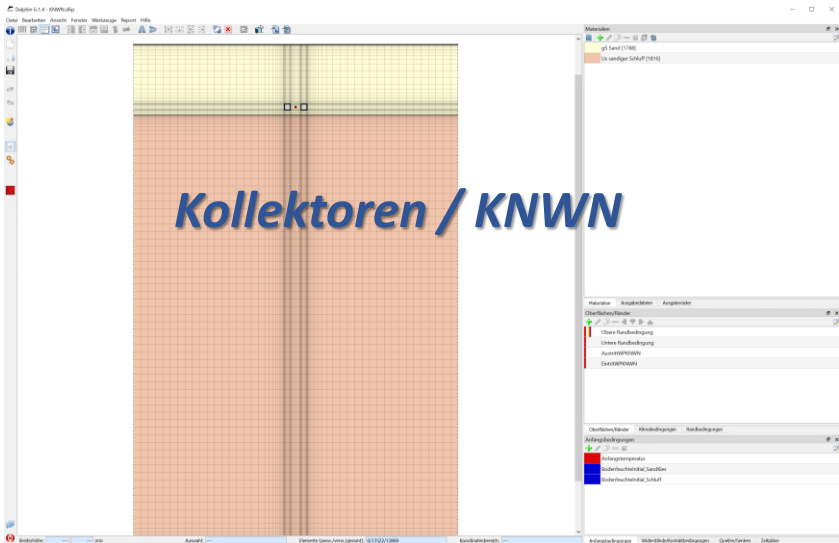
Gleichzeitigkeit

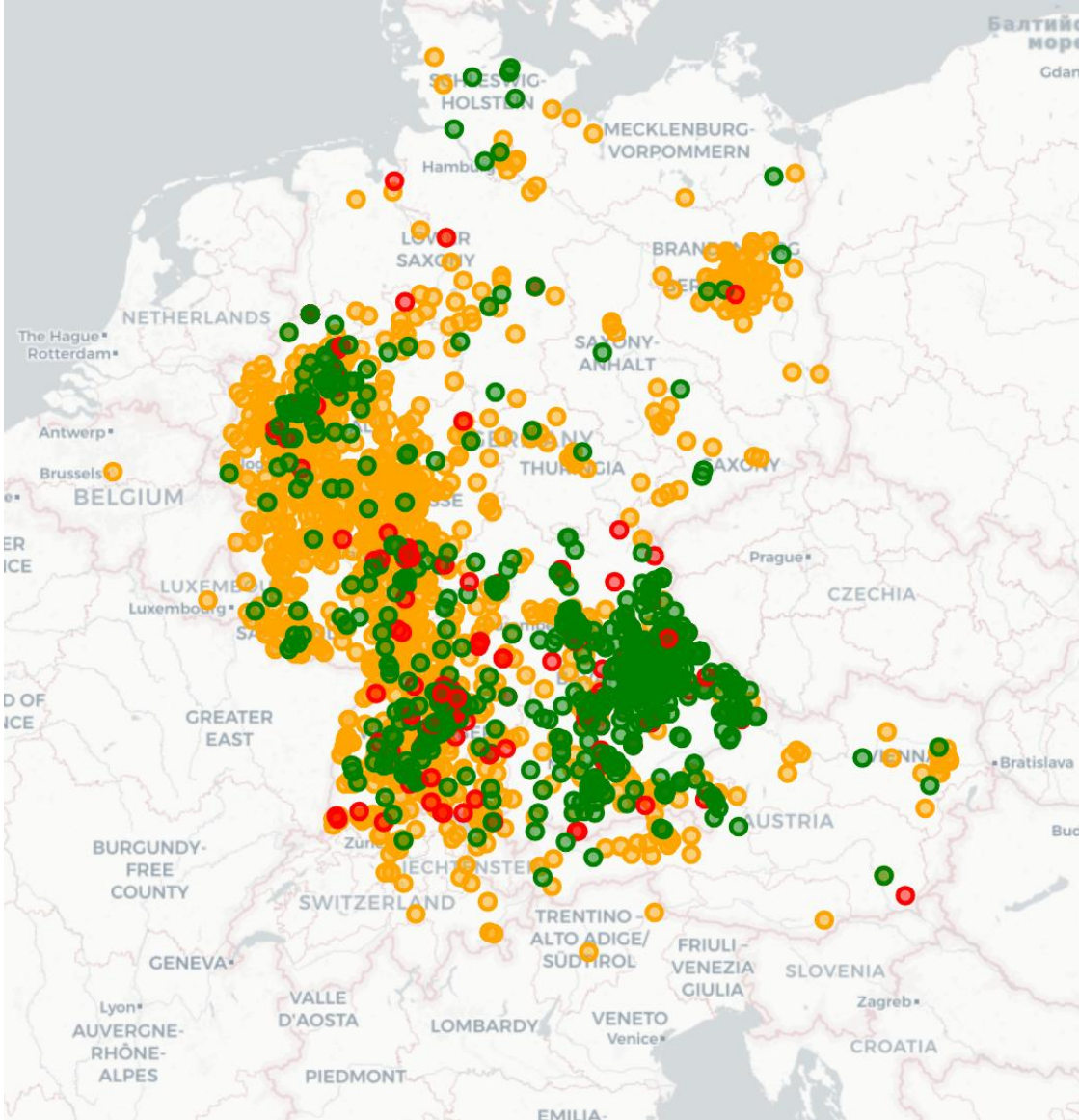


Kombination von Umweltwärmequellen



Werkzeugkasten mit Simulationswerkzeugen





Quartier am Henninger Turm, Frankfurt am Main

- Wohnquartier mit über 800 Wohneinheiten
- Erdsondenfeld mit 260 EWS x 100 m unter Tiefgaragen
- Bereitstellung von Wärme (Grundlast) und Kälte aus Erdsondenfeld mit Wärmepumpe

FOUR, Frankfurt am Main

- 4 Hochhäuser zwischen 90 und 200 m
- Energiepfähle und thermisch aktive Schlitzwand (Doppelnutzung von statisch erforderlichen Bauteilen)
- Bereitstellung von Wärme (Grundlast) und Kälte mit Wärmepumpe im Leistungsbereich von ca. 1 MW

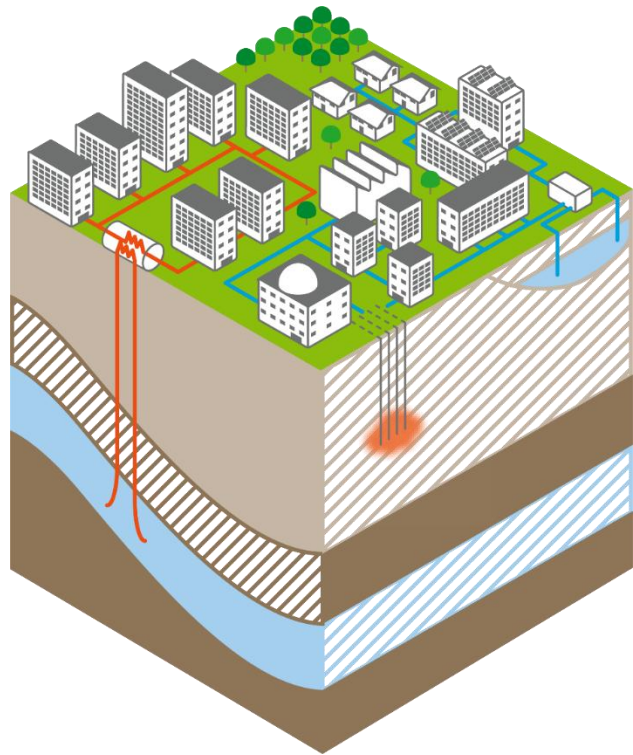
TÜV Süd, München

- Geothermische Brunnenanlage mit 2 Entnahme- und 2 Schluckbrunnen
- Bereitstellung von Wärme (Grundlast) und Kälte mit Wärmepumpe im Leistungsbereich von ca. 1 MW

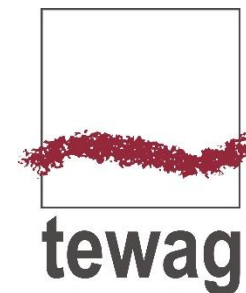
Energiezentrale Buech, CH-Bern

- Erdsondenfeld mit 1.100 EWS x 300 m zur saisonalen Speicherung von Abwärme aus einer Kehrrichtverbrennungsanlage
- Bereitstellung von 17 MW (Bandlast) über die Wintermonate für das Fernwärmenetz Stadt Bern

Vielen Dank!



Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE



Dipl.-Ing. Dr. Markus Kübert

tewag GmbH

Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz

Niederlassung Lohr am Main

Große Kirchgasse 1

97816 Lohr am Main

www.tewag.de

mku@tewag.de