



ENERGIELEITPLAN KARLSRUHE

ERGÄNZUNGEN 2024

SPAICH, BOLZ, LUDWIG
BECK, HENZLER,

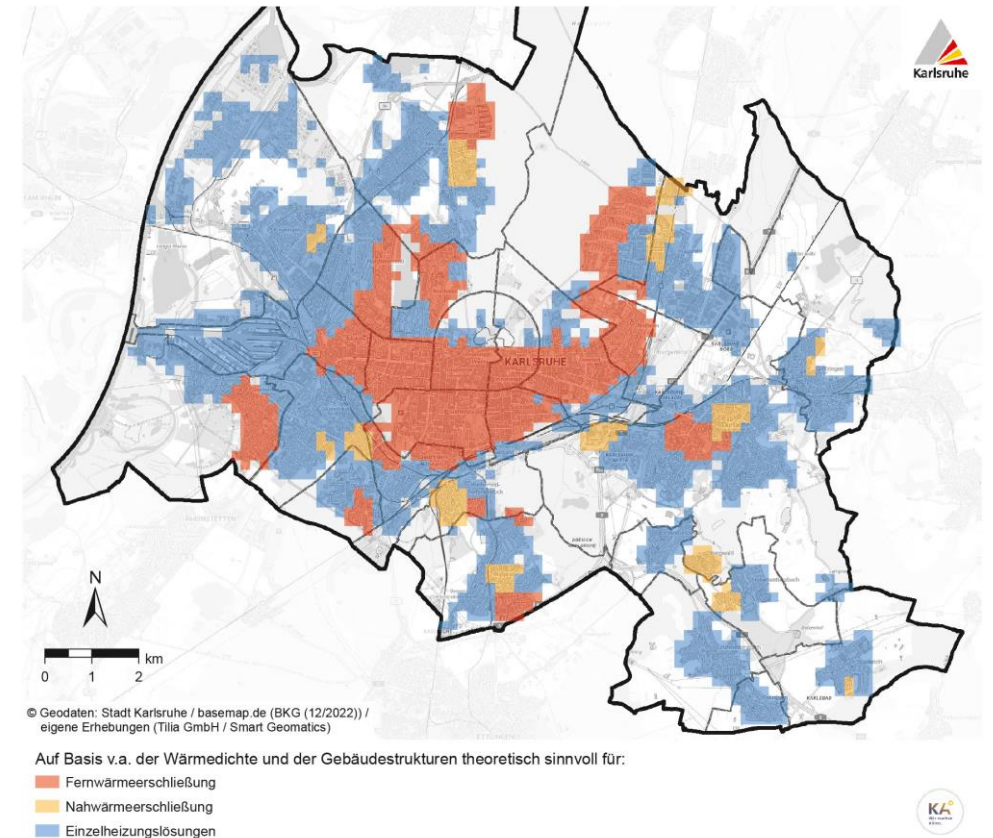
[TILIA GMBH]
[SMART GEOMATICS]

September 2024

ERGÄNZENDE FRAGESTELLUNGEN

Aus der Diskussion über die Ergebnisse des Energieleitplans ergaben sich 3 Fragekomplexe, die weitergehend bearbeitet wurden:

- 1. Neues Zielszenario 3:**
Klimaneutralität bis 2040, aber angepasste Sanierungsgeschwindigkeit
- 2. Intelligente Wärmepumpenlösungen**
- 3. Tiefengeothermie**



ZIELSZENARIO: EINTEILUNG IN EIGNUNGSGEBIETE

Zur zahlenmäßigen Ermittlung von Bedarfen und Emissionen

Annahmen: ähnliche Wärmedichten und bauliche Gegebenheiten als Merkmal



Eignungsgebiet Typ 1 „Fernwärme“

hohe Wärmedichte über
1.700 kWh/Trm/a
bereits fernwärmeerschlossen
hoher Anteil Fernwärme (30...60%)

Anzahl: 30



Eignungsgebiet Typ 2 „Wärmenetze“

Weder Eignungsgebiet Typ 1 noch 2
Bau eines Wärmenetzes interessant
Aufbau eines separaten Insel-
Wärmenetzes, ggf. späterer Anschluss an
bestehende Fernwärme u.U. auch nur für
einen Teil des Gebietes

Anzahl: 16



Eignungsgebiet Typ 3 „Einzelheizung“

niedrige Wärmedichte
keine Fernwärme in der Nähe
Einzelheizungen Erdgas / Heizöl

Anzahl: 74

NEUES ZIELSZENARIO 3

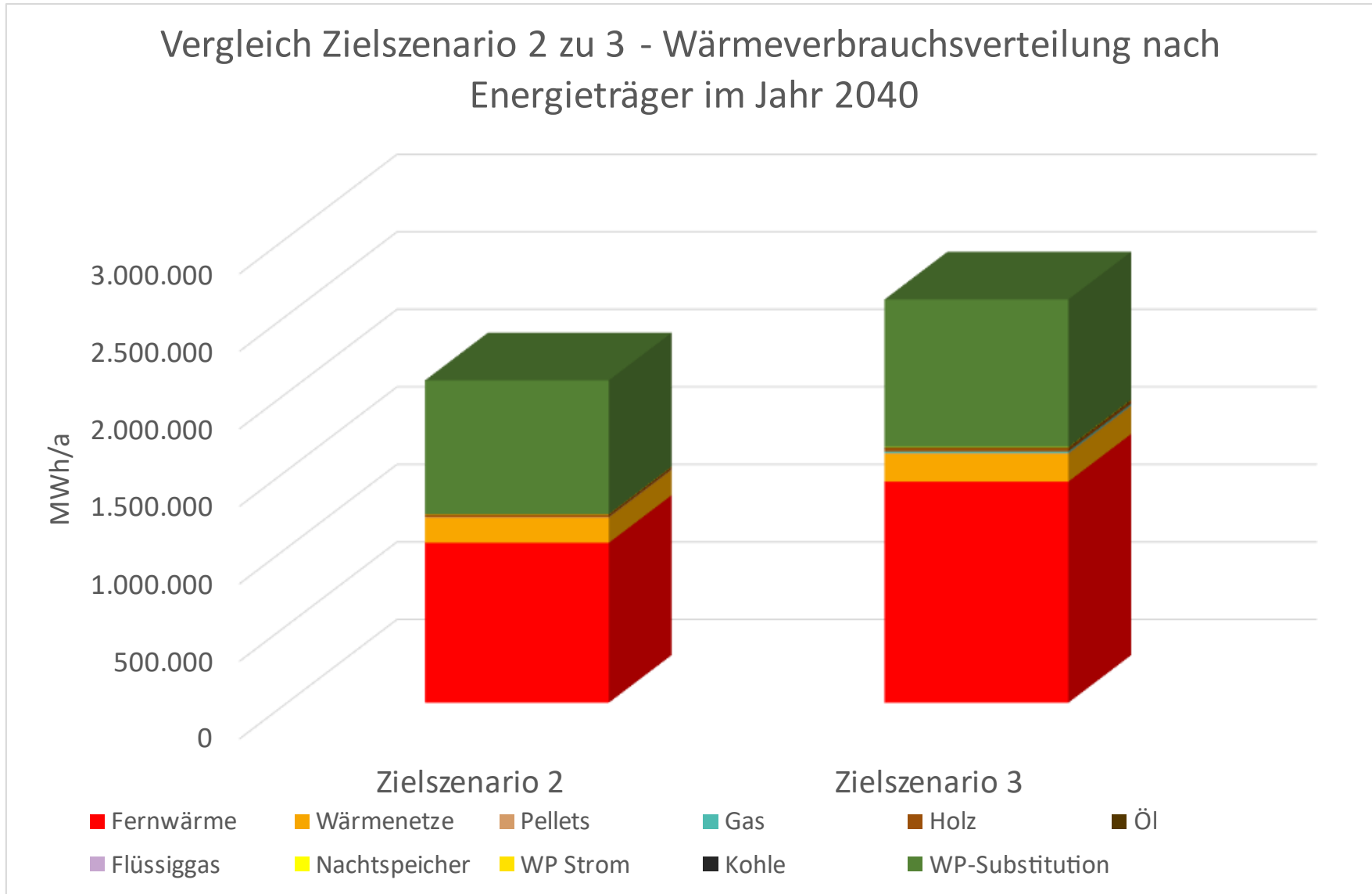
Wärmedämmung der Gebäude und Umstellung auf Wärmepumpen nicht gleichzeitig

Annahmen:

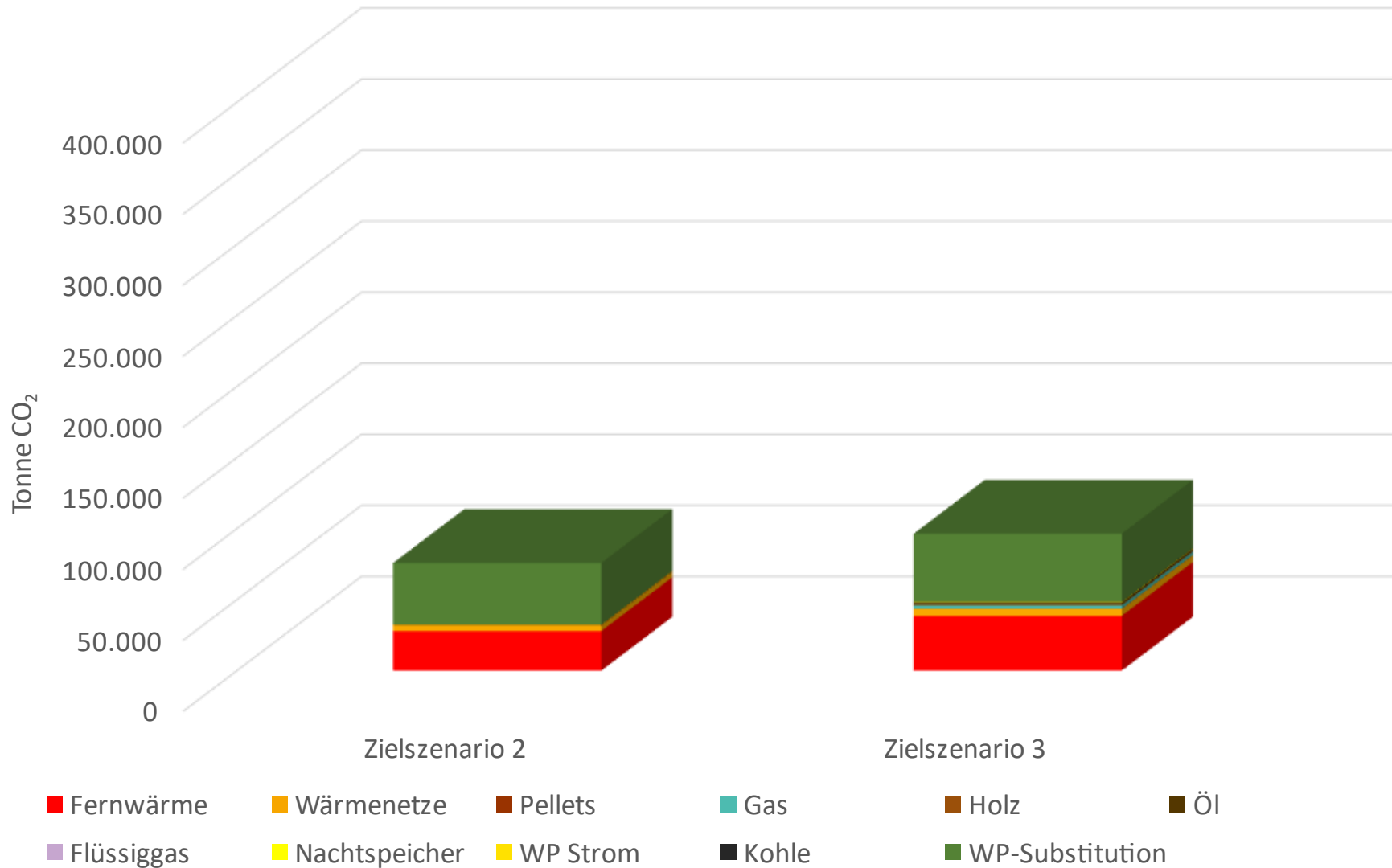
- **Alle Eignungsgebiete:**
reduzierte Sanierungsrate der Gebäude **2% p.a.** (gegenüber **4,8 %** in Zielszenario 2) ⇒ langsamere Reduzierung des Wärmebedarfs .
- **Eignungsgebiet Typ 3: („Einzelheizung“)**
Umstellung auf Wärmepumpen mit **Austauschrate** wie Zielszenario 2, mit 4,8 % p.a.
- Ansonsten **gleiche** Randbedingungen, daher gute Vergleichbarkeit der Zielszenarien 2 und 3

1

Vergleich Zielszenario 2 zu 3 - Wärmeverbrauchsverteilung nach Energieträger im Jahr 2040



Vergleich Zielszenario 2 zu 3 - CO₂-Emissionen im Jahr 2040



NEUES ZIELSZENARIO 3

Ergebnisse für 2040:

- Rund 20% höherer verbleibender Wärmebedarf (absolut rd. 2.600.000 MWh) und größerer Bedarf an Strom für Wärmepumpen
- Geringfügig höhere Rest-Emissionen CO₂ in 2040:
 - Szenario 2: rund 76.000 t CO₂, bzw. 0,25 t CO₂ pro Kopf
 - Szenario 3: rund 96.000 t CO₂, bzw. 0,31 t CO₂ pro Kopf

Das CO₂– Ziel der Stadt Karlsruhe wird in beiden Szenarien erreicht!

1

INTELLIGENTE WÄRMEPUMPENLÖSUNGEN

Grundlage: Förderbar über Gebäudeenergiegesetz GEG bis 70%

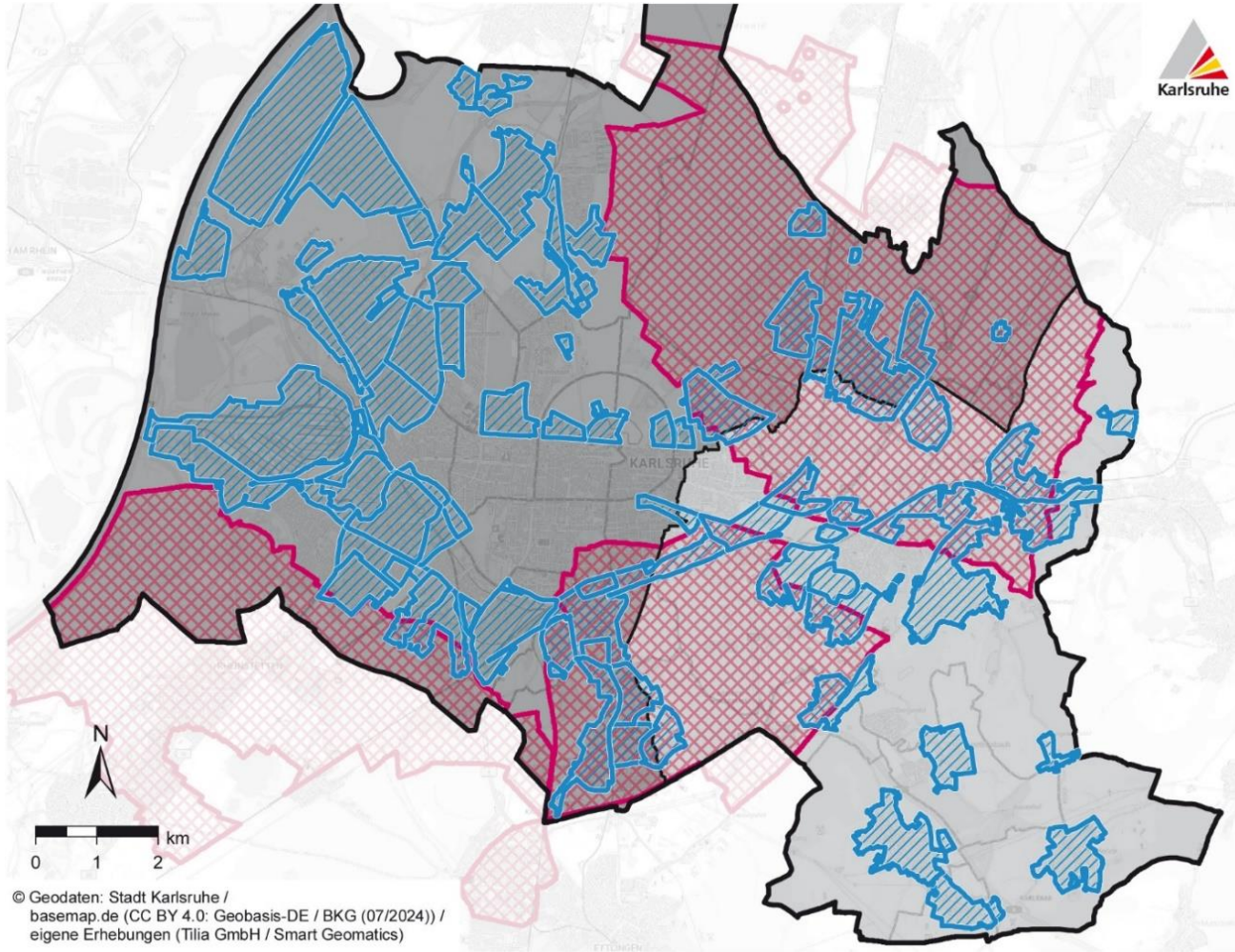
- **Moderne Wärmepumpen** (insbesondere mit Kältemittel R290, Propan), erreichen auch höhere **Vorlauftemperaturen von 60..65°C** bei geringer Einbuße an Effizienz -> einsetzbar bei Gebäuden **ohne** vorherige Wärmedämmung
- **Grundwasser-Wärmepumpen oder Erdwärmesonden** sind im Stadtgebiet Karlsruhe **weitgehend einsetzbar** (Karte im folgenden)
- Zur **Reduzierung von Schall** bei außenstehenden Luftwärmepumpen sind verschiedene Maßnahmen verfügbar, siehe folgende Folien
- **Bei Gas-Etagenheizung oder Nachtspeicherheizung:** Einbau einer **zentralen Wärmepumpe**, d.h. auch von **Steigleitungen** und neuen **Heizkörpern** oder **Wärmepumpe pro Etage** auf Balkon o.ä.
- **Zusammenschluss mehrerer Gebäude** zu einem „**Mini-Wärmenetz**“ kann Platzprobleme oder Schallprobleme lösen. Organisatorischer Aufwand zu beachten.

Einschalten eines Energieberaters vorab ist immer sinnvoll







2

Randbedingungen für oberflächennahe Geothermie



© Geodaten: Stadt Karlsruhe / basemap.de (CC BY 4.0: Geobasis-DE / BKG (07/2024)) / eigene Erhebungen (Tilia GmbH / Smart Geomatics)

- | | |
|--|---|
| Oberflächennahe Geothermie | Eignungsgebiete für |
|  Gebiet ohne Bohrtiefenbeschränkung |  Einzelheizung |
|  Gebiet mit Bohrtiefenbeschränkung | |
|  Wasserschutzgebiet | |



2

| Schallschutz | Maßnahme |
|--------------------|---|
| Außenaufstellung | Wärmepumpe frei auf einem Sockel aufstellen und die Ausblasöffnung nicht in Richtung nahestehender Gebäude ausrichten. |
| Schallschutzhauben | Für viele Luftwärmepumpen gibt es Schallschutzhauben, die nachträglich angebracht werden können. |
| Schwingungsdämpfer | Schwingungsdämpfer können auch nachträglich sowohl für die Außeneinheit als auch für die Anbindung der Rohrleitungen montiert werden. |
| Nachtbetrieb | Bei Gebäuden mit großen Speichermassen (massive Wände, Estrich der Fußbodenheizung) kann in der Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr die Wärmepumpe entweder im Nachtmodus laufen oder ganz ausgeschaltet werden. |
| Warmwasser | Lassen sie das Warmwasser tagsüber in der Mittagszeit von der Luftwärmepumpe erhitzen. Dann herrschen in aller Regel effizient nutzbare Außentemperaturen und Wärmepumpen-Lärm wird weniger wahrgenommen. |

2

Schalldämmhaube



2

Schallschutzfundamente



2

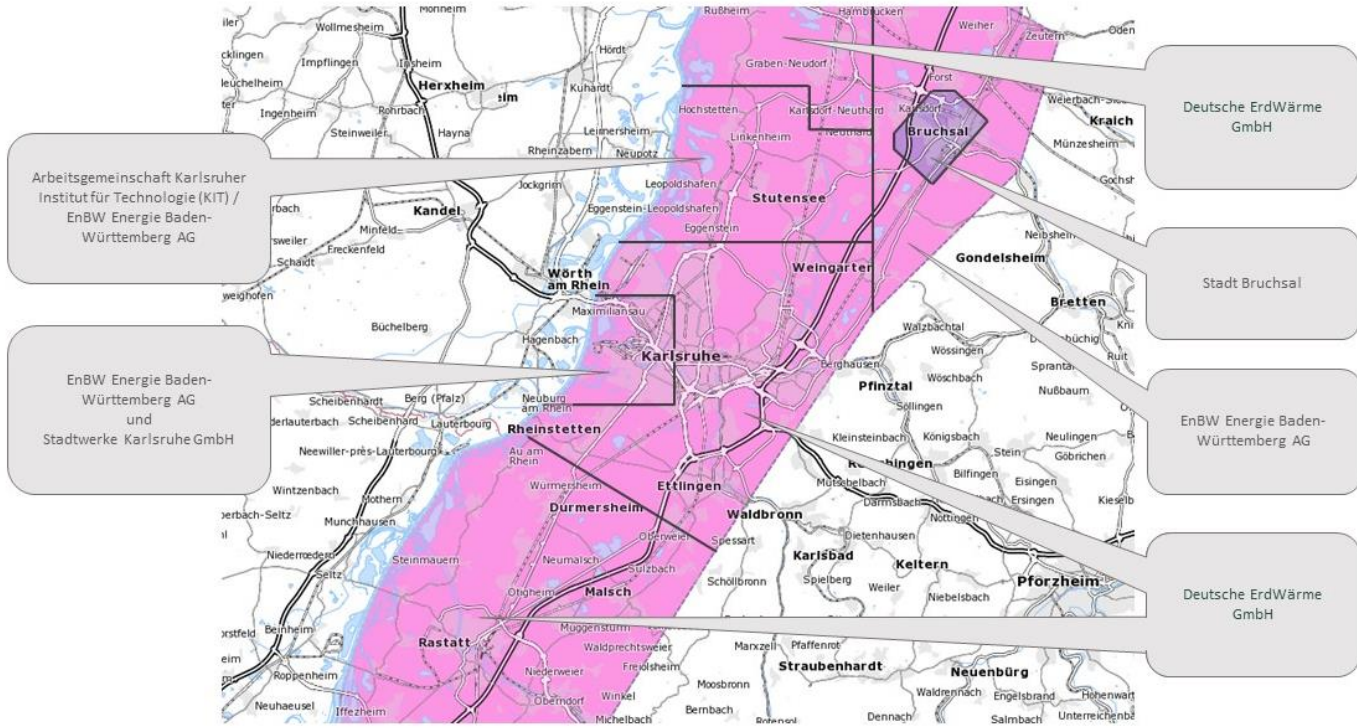
Beispiel: Anordnung an Hauswand



2

3. TIEFENGEOTHERMIE

Lage der Konzessionsgebiete im Raum Karlsruhe



- **Bohrungen nur durch Inhaber der Konzession oder mit dessen Zustimmung**

3. TIEFENGEOTHERMIE

- Tiefengeothermie steht ganzjährig zur Verfügung, durchgängige Nutzung ist für Wirtschaftlichkeit erheblich.
- Realisierung benötigt geschätzt 6-8 Jahre bis zur ersten Wärmelieferung
- Solange im Karlsruher Fernwärmenetz in großem Umfang kostengünstige Abwärme aus der Raffinerie MiRo und der Papierfabrik genutzt werden kann, wird die Wärme aus Tiefengeothermie nur ergänzend genutzt werden.
- Abhilfe: saisonale Wärmespeicherung Sommer - Winter
- Auch hierfür bestehen sehr günstige Randbedingungen im Oberrheingraben. Forschungsvorhaben des KiT soll 2025 starten.

Wegen der langen Planungs- und Realisierungszeiträume ist eine möglichst schnelle Konkretisierung der Tiefengeothermie- und Wärmespeicherprojekte anzustreben.

3



GEMEINSAM DEN WANDEL GESTALTEN

WIR FREUEN UNS AUF DIE
GEMEINSAME ZUSAMMENARBEIT!

WOLFGANG SPAICH

Seniormanager

Inselstraße 31, 04103 Leipzig | Blezinger Straße 15, 73430 Aalen

 0173 8425918

 wolfgang.spaich@tilia.info