

Meine Kraft vor Ort

Geisenheim, den 02.04.2025

Kommunale Wärmeplanung der Hochschulstadt Geisenheim

Vorstellung der Zwischenergebnisse

KWP Geisenheim | Öffentlichkeitsbeteiligung

Syna 

HORIZONTE
GROUP


GEISENHEIM
BILDUNG | KULTUR | WEIN

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Teil von

 Süwag

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Vorstellung Syna & HG



**Georg
Hiltl**
Syna
Projektleitung

georg.hiltl@syna.de



**David
Hennes**
Horizonte Group
Consultant

david.hennes@horizonte.group



**Melanie
Schwertfeger**
Horizonte Group
Junior Consultant

melanie.schwertfeger@horizonte.group

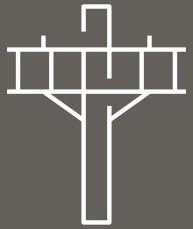
Vorstellung Syna & HG

Syna

Lokaler Netzbetreiber



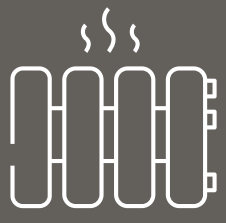
Stromnetz



Gasnetz



Wärmenetz



Erneuerbare
Energien



Netz-
planungen

Wärme-
planung

Sektoren-
kopplung



Syna HG

HORIZONTE GROUP

Wir machen Energiewende!

Smarte
Infrastrukturen

Daten &
Prozesse

ESG &
Plattform-
strategien

Rollen &
Märkte

Wärme &
Effizienz

Projekt-
management
& Change

Trans-
formations-
planung von
Wärme-
netzen

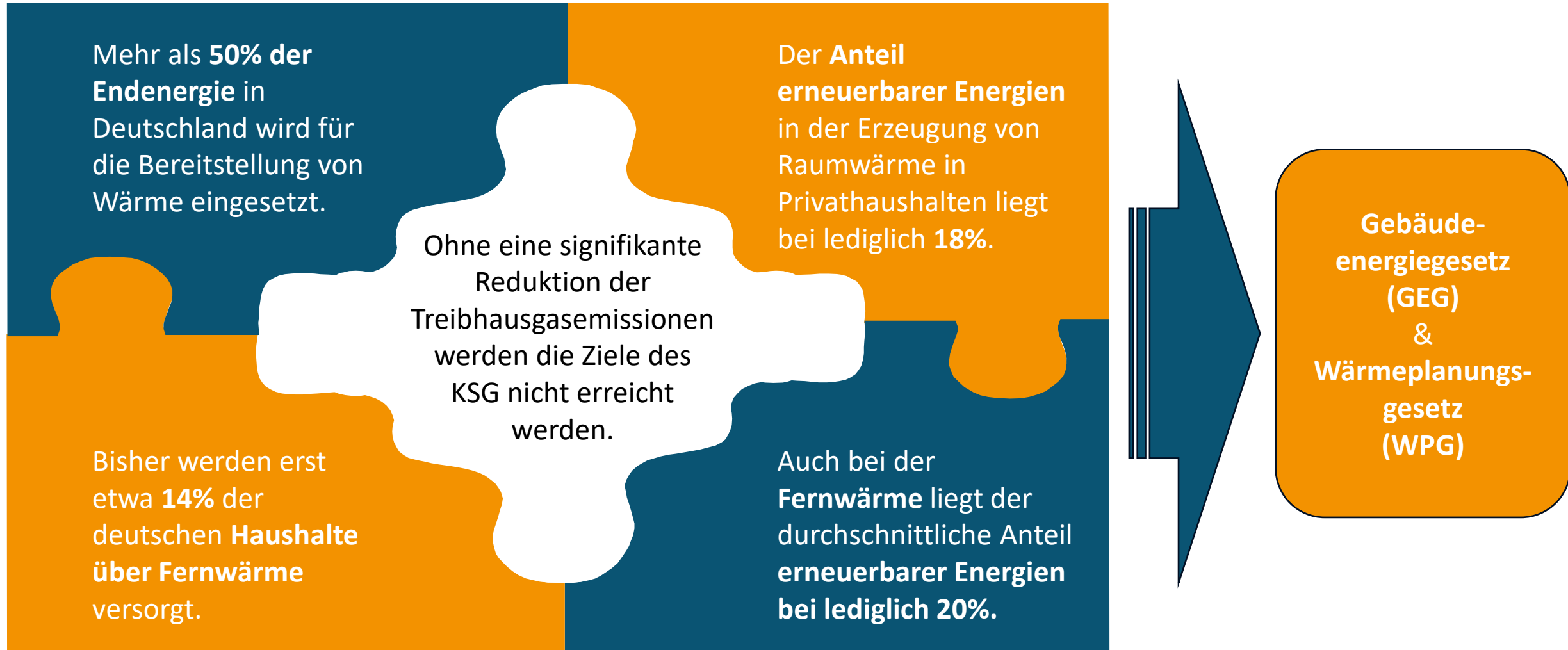
Kommunale
Wärme-
planung

Energie-
konzepte &
Wärme-
strategie

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

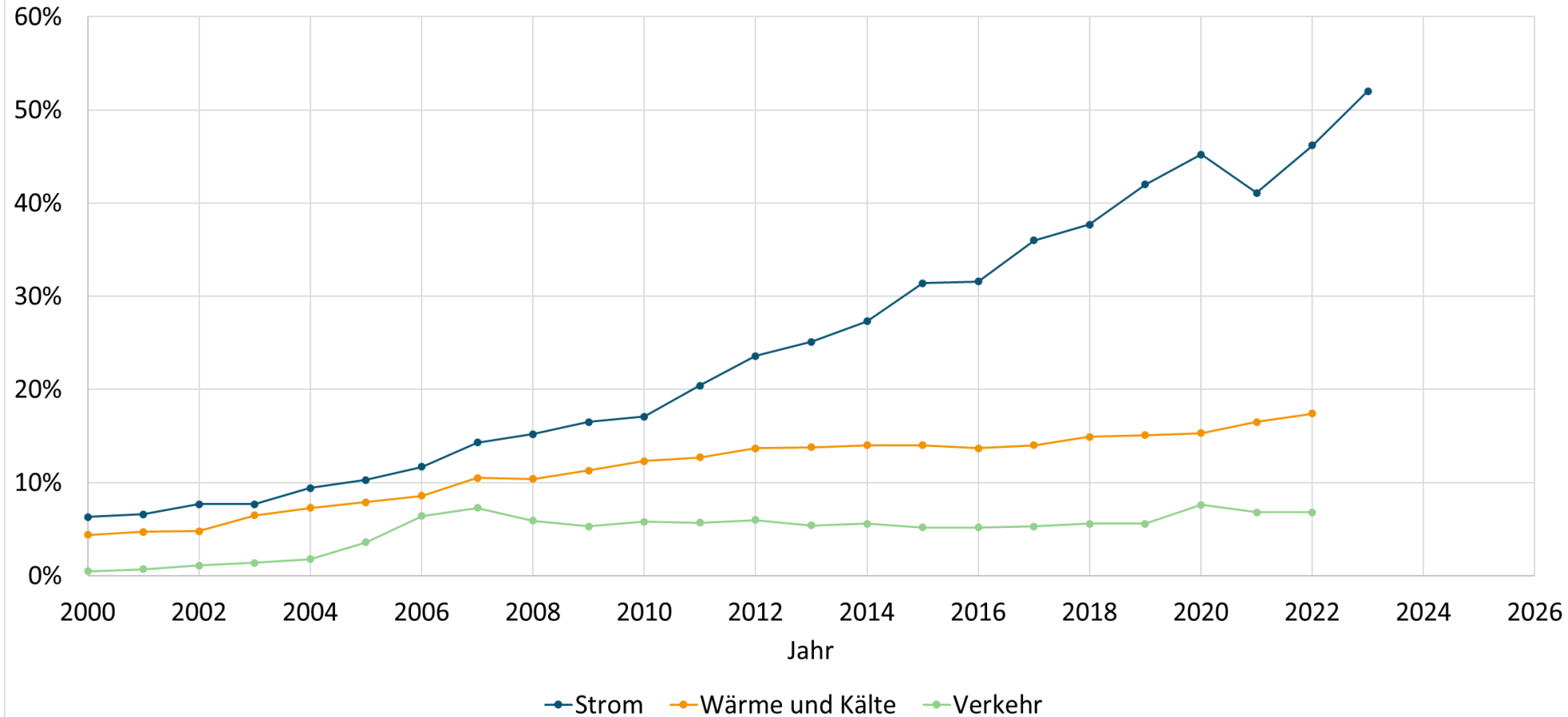
1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Ausgangslage



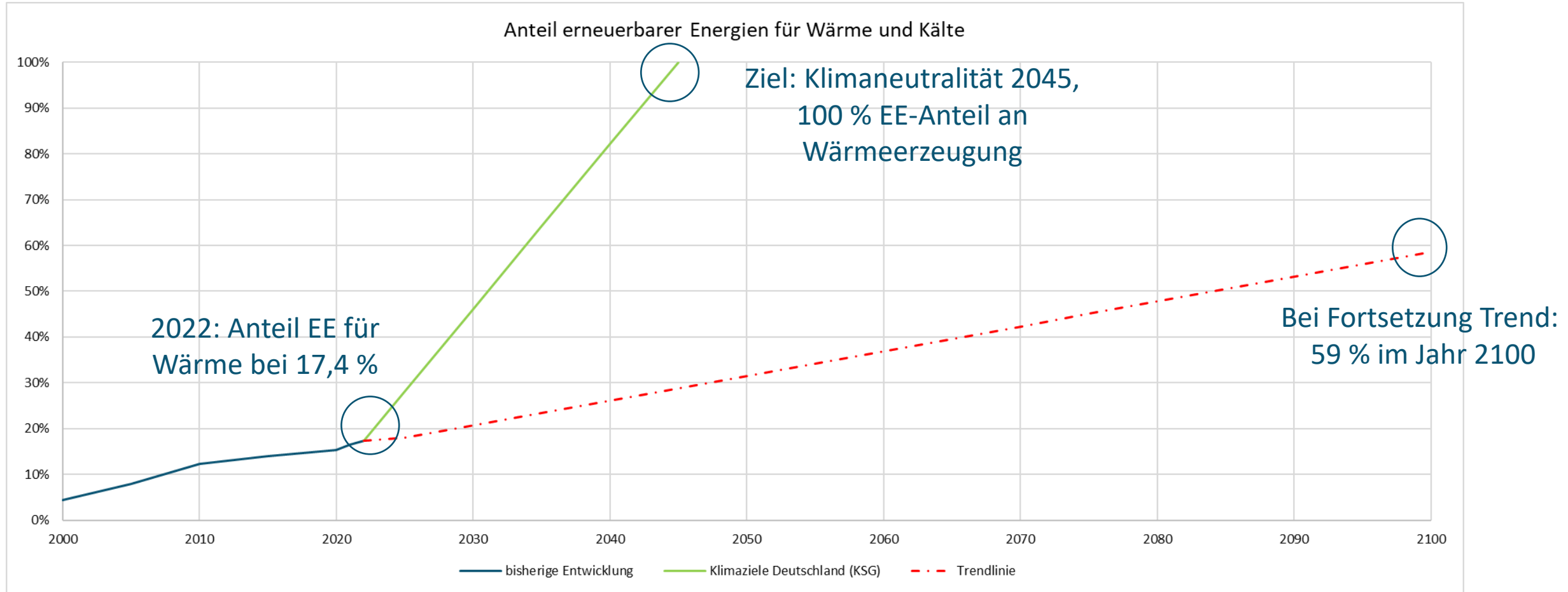
Die Energiewende in Deutschland

Anteil erneuerbarer Energien an ausgewählten Sektoren



Bruttoverbräuche inkl. Verluste und
Eigenverbrauch d. Erzeugung
Quelle: Statista

Ausblick Wärmewende

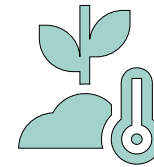
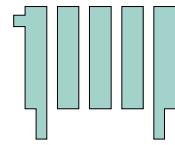


1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Das Gebäudeenergiegesetz GEG („Heizungsgesetz“)

Bestehende Heizungsanlagen

dürfen höchstens bis zum
31. Dezember 2044 mit fossilen
Brennstoffen betrieben werden

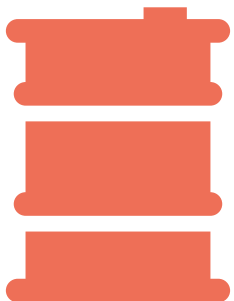


Neue Heizungsanlagen in Neubauten in Neubaubereichen

Pflicht zum Einsatz von
65% Erneuerbaren Energien

Neue Heizungsanlagen in Bestandsgebieten

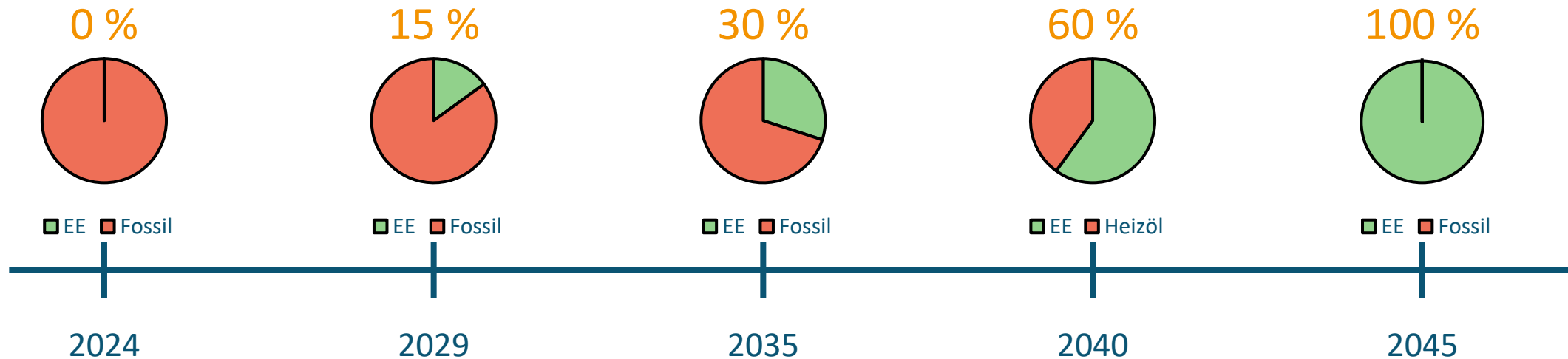
Pflicht zum Einsatz von
65% Erneuerbaren Energien
ab 30.06.2028 / Gebietsausweisung
(unabhängig von Veröffentlichung
der Wärmeplanung)



Der Einbau einer fossilen Heizungsanlage ist in Bestandsgebäuden
heute noch rechtlich möglich. Ist er aber auch sinnvoll?

Beimischungspflichten für neue fossile Heizungen in Bestandsgebieten

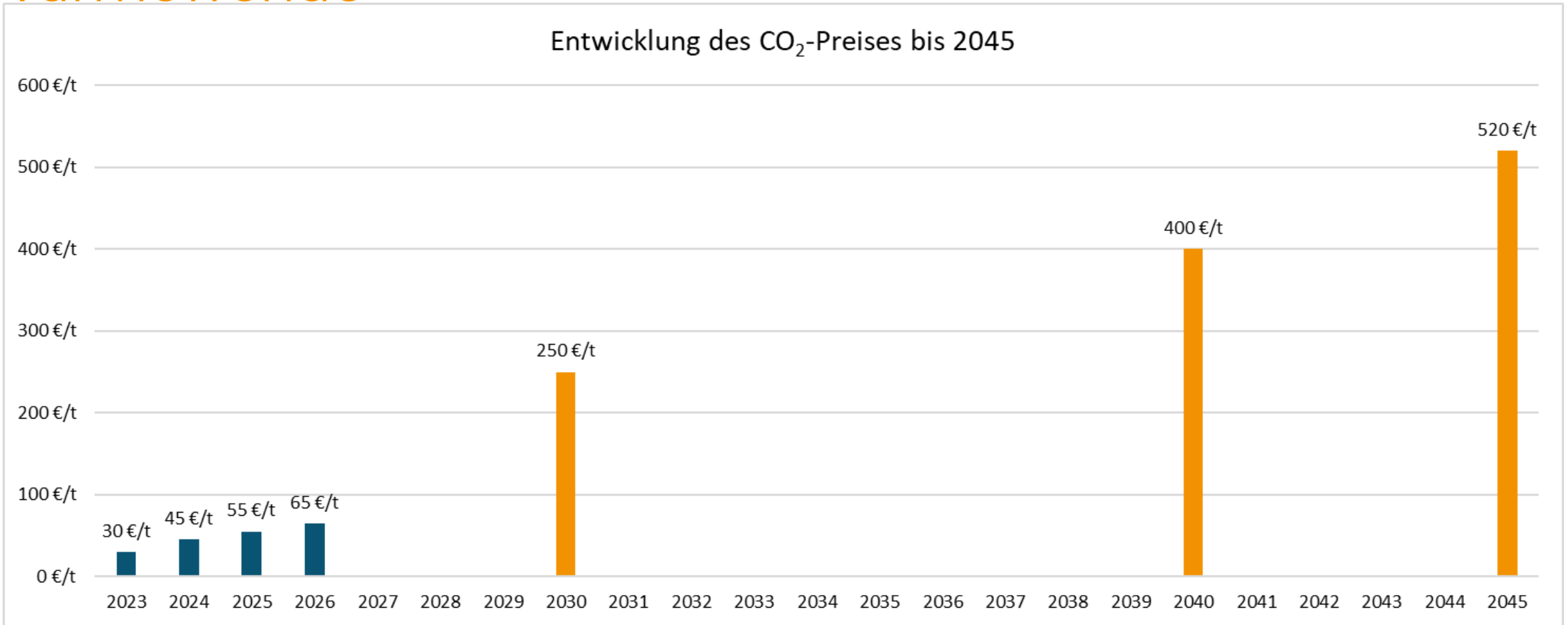
Beimischungspflichten erneuerbare Energien in fossilen Heizungen, die zwischen 01.01.2024 und Gebietsausweisung d. KWP im pot. Netzgebiet eingebaut werden:



Ausnahme: wenn Gebäude sich in Wärmenetzgebiets befindet und Gebäudeeigentümer einen Vertrag mit einem Wärmenetzbetreiber über die Lieferung von mindestens 65%-EE-Wärme sowie zum Anschluss an ein Wärmenetz nachweist, auf dessen Basis er ab dem Zeitpunkt des Anschlusses an das Wärmenetz, spätestens innerhalb von zehn Jahren nach Vertragsschluss, beliefert wird.

CO₂-Bepreisung als Lenker der Wärmewende

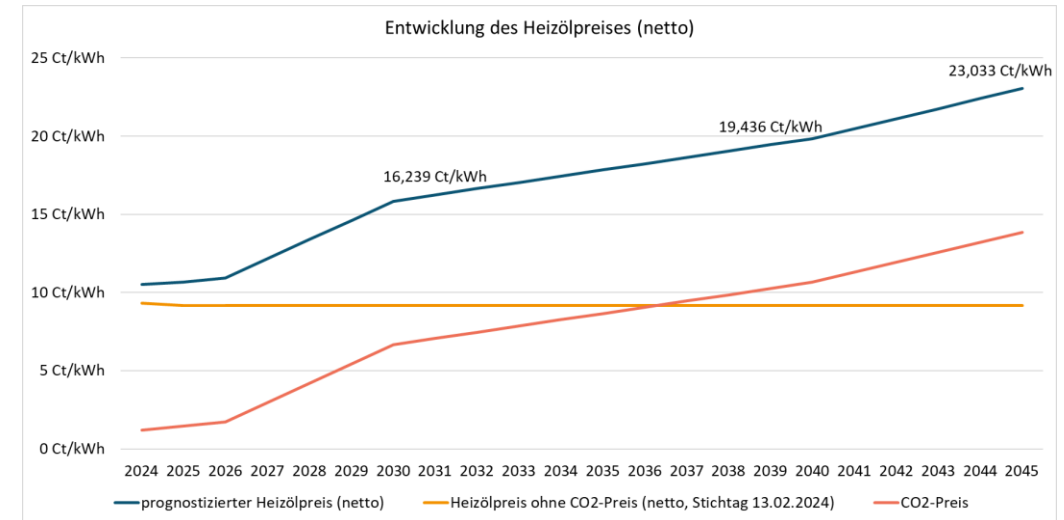
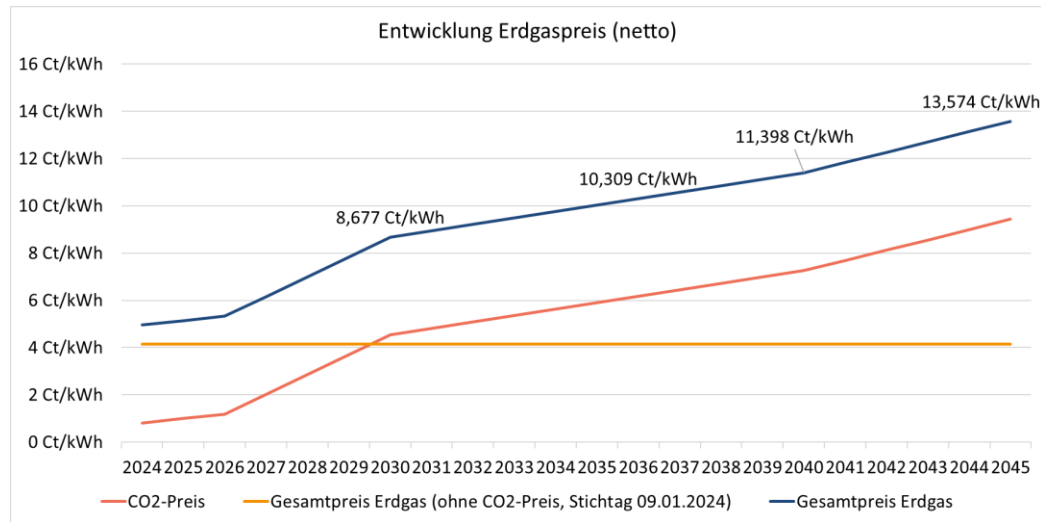
Entwicklung des CO₂-Preises bis 2045



 Beschlossene Erhöhung (Bundesregierung, 01.01.2024)

 Prognose (Ø-Werte aus mehreren ausgewerteten Studien)

Einfluss des CO₂-Preises auf den Heizölpreis



Der Einbau neuer und Weiterbetrieb bestehender fossiler Heizungen wird bis 2045 allein durch den steigenden CO₂-Preis mit massiven Mehrkosten verbunden sein!



Gestzgebung der Wärmewende:

2. Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Betreiber der Netze zur „Wärmeversorgung“*

Kommunen

Pflicht zur Erstellung
eines
Transformationsplans

EE-Pflichten im
Wärmenetz

Pflicht zur Erstellung einer
kommunalen
Wärmeplanung

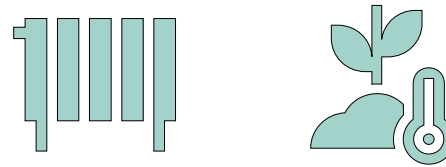
- In Kraft seit dem 01.01.2024

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Klimafreundliche Heizungsalternativen

Bestehende Heizungsanlagen

dürfen höchstens bis zum
31. Dezember 2044 mit fossilen
Brennstoffen betrieben werden



Neuen Heizungsanlagen in Neubauten

Pflicht zum Einsatz von
65% Erneuerbaren Energien

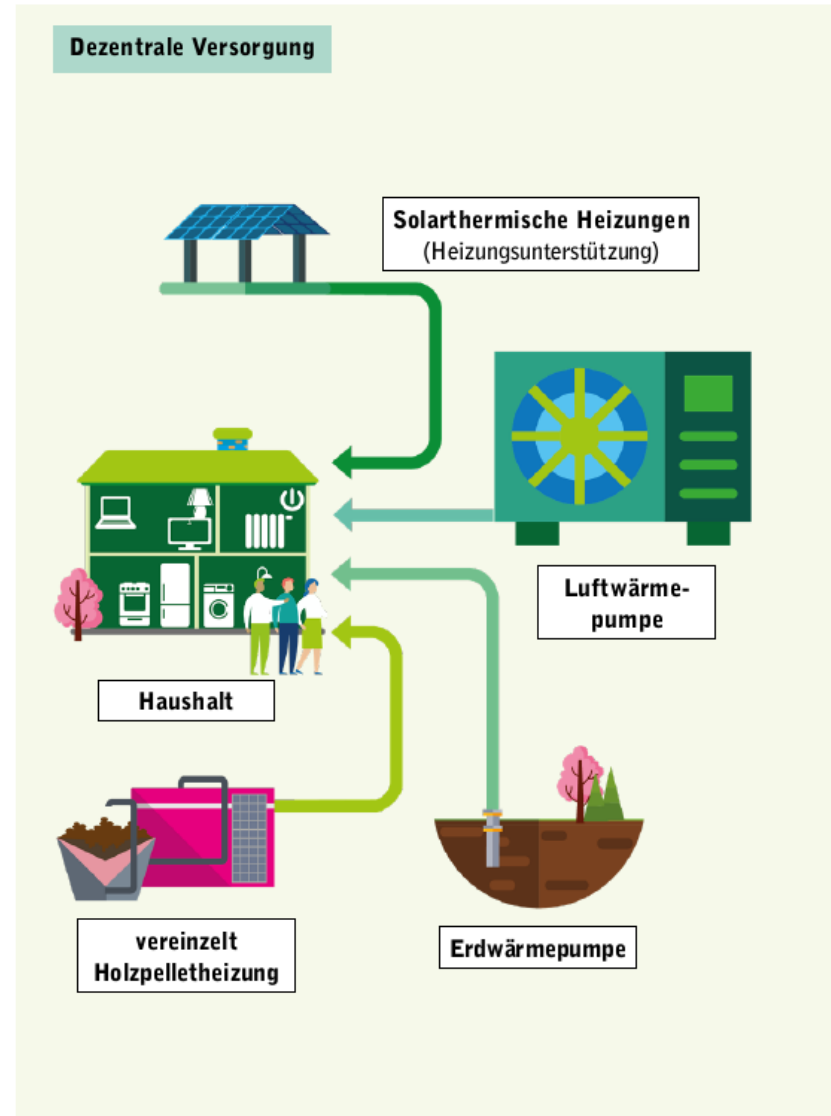
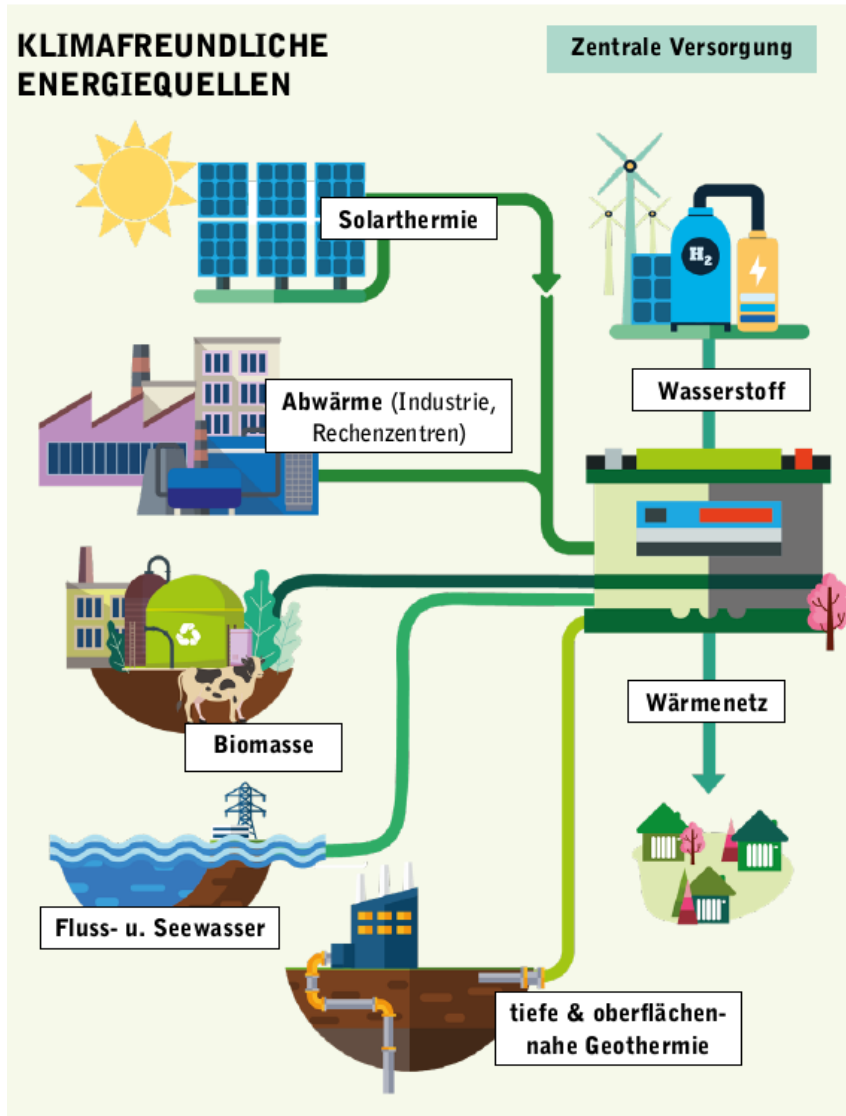
Neue Heizungsanlagen in Bestandsgebieten

Pflicht zum Einsatz von
65% Erneuerbaren Energien
ab 30.06.2028 / Gebietsausweisung
(unabhängig von Veröffentlichung
der Wärmeplanung)

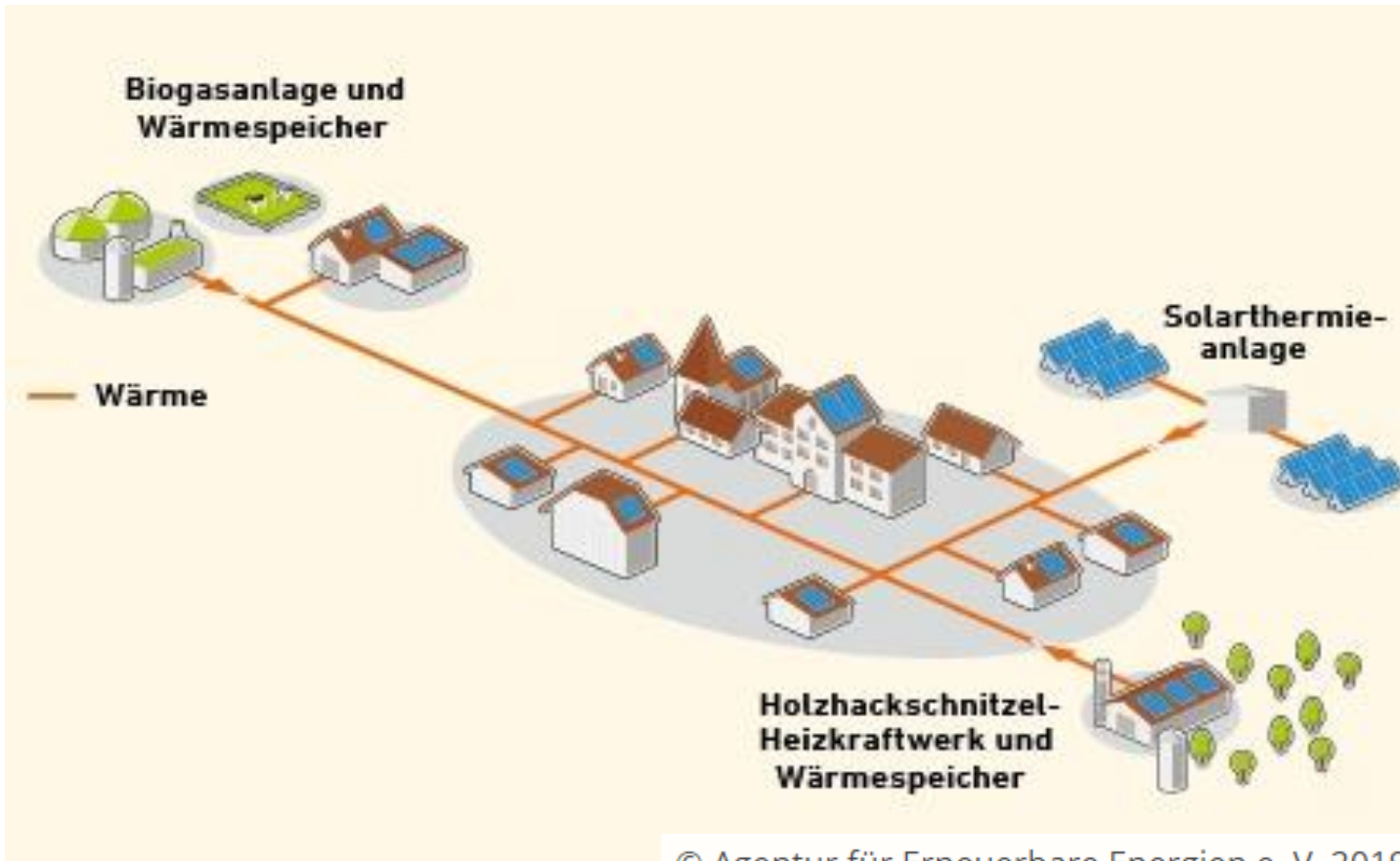
? Welche Optionen zum Heizen bleiben ?

Öl & Gas müssen ersetzt werden!

Auswahl klimafreundlicher Alternativen



Wie funktioniert ein Wärmenetz?



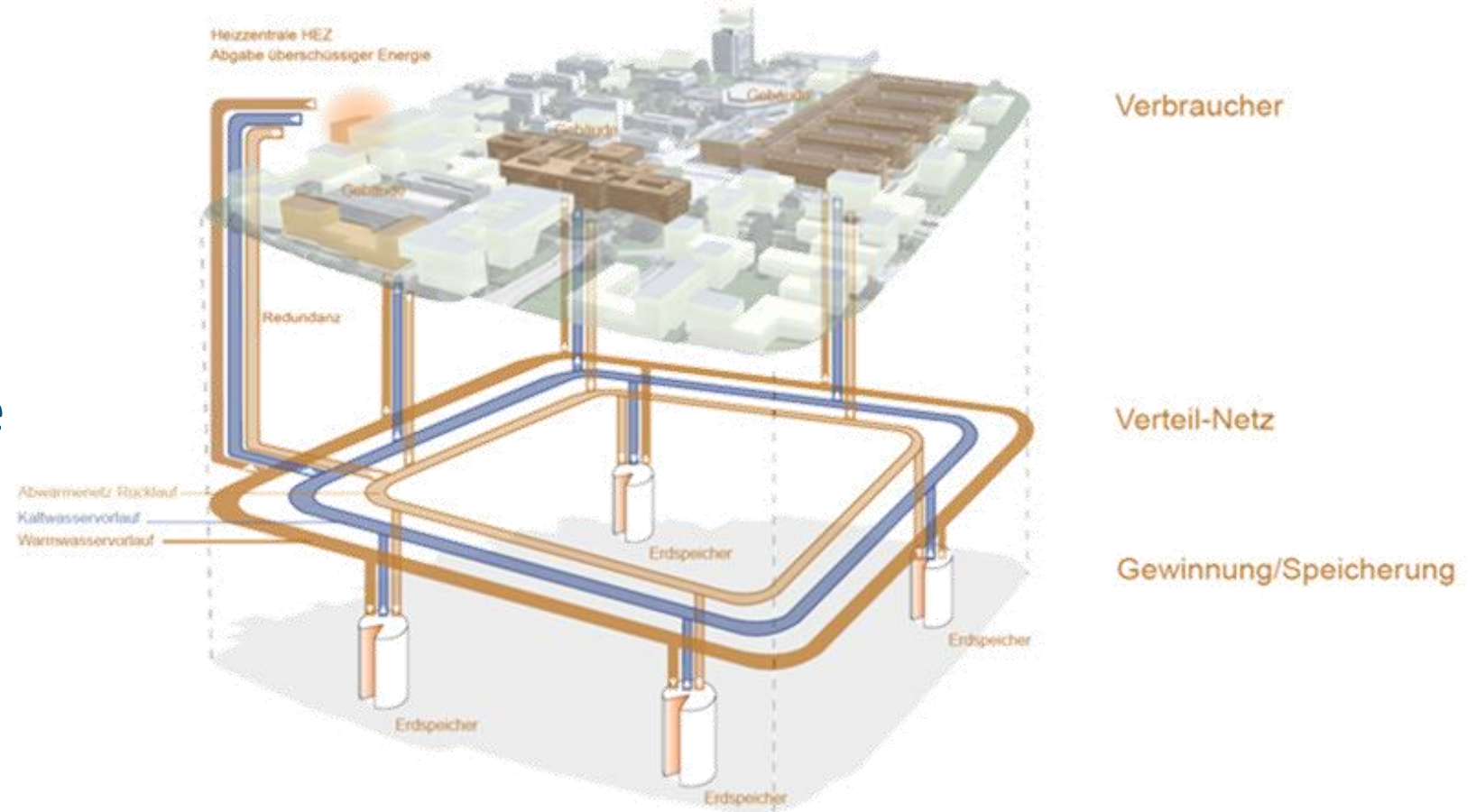
© Agentur für Erneuerbare Energien e. V. 2019

Vorteile

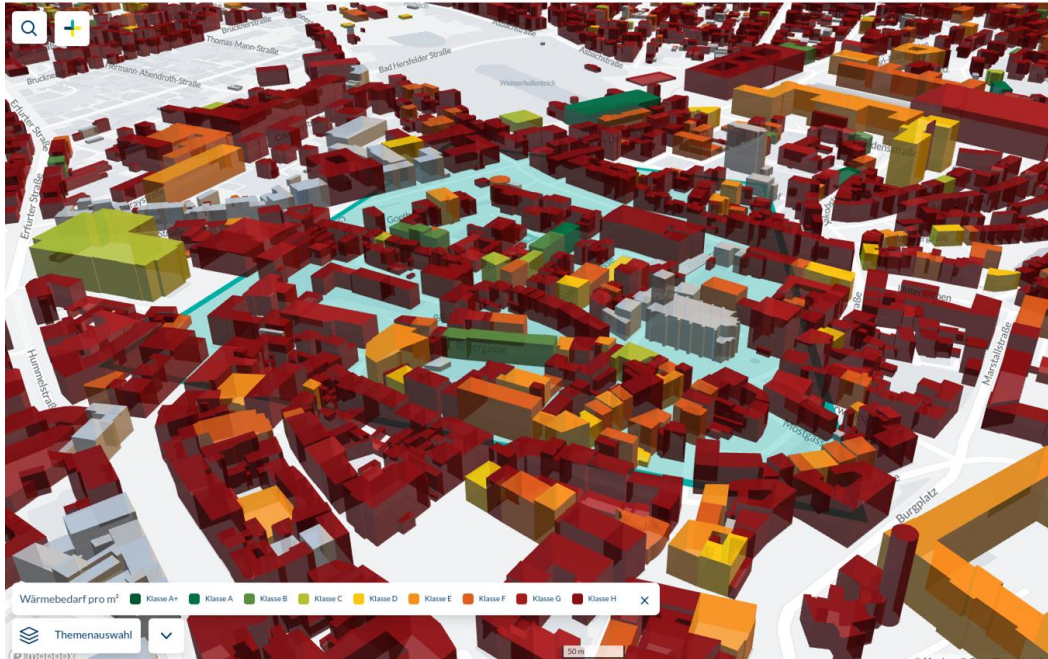
- Sichere Versorgung
- Geringer Platzbedarf
- Einfache Bedienung
- Gebrauchsfertige Lieferung ins Haus
- Keine/geringe Wartungskosten
- Keine Abgase, Rauch o. sonstige Gerüche
- Kein Schornstein, keine Brennstoffbevorratung

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

1. Bestandsanalyse
2. Potenzialanalyse
3. Zielszenario
4. Wärmewendestrategie



1. Bestandsanalyse



Ziel: Status-Quo erfassen

✓ Datenerfassung

- Einkopplung von externen Daten
- Einkopplung von Daten des Auftraggebers
- Aufbereitung und Plausibilisierung aller Daten

✓ Bestandsanalyse

- Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs
- Gebäudetypen und Baualtersklassen
- Abbildung der Versorgungs- und Beheizungsstruktur

2. Potenzialanalyse



Ziel: Ermittlung der lokal verfügbaren Potenziale

✓ **Erneuerbare Strom- und Wärmequellen:**

- PV: Freifläche und Dachfläche
- Abwärme Industrie
- Solarthermie: Freifläche und Dachfläche
- Geothermie: tief, 100m und Kollektoren
- Abwärme: aus Flüssen, Seen und Abwasser
- Biomasse
- Wasserkraft
- Windkraft

✓ **Sanierungspotenziale**

3. Entwicklung von Zielszenarien



Ziel: Klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045

✓ **Zukünftiger Wärmebedarf**

✓ **Zukünftige Versorgungsstruktur**

- Identifikation von Eignungsgebieten für zentrale/dezentrale Maßnahmen

✓ **Sanierungsgebiete**

4. Transformationspfad & Maßnahmen



Ziel: Bewertung Eignungsgebiete & Maßnahmen

✓ **Beispielhafte Maßnahmen:**

- Gebäudesanierung (z. B. städtische Liegenschaften)
- Zentrale Wärmeversorgungsansätze wie Wärmenetze, Mikronetze usw.
- Dezentrale Wärmeversorgungsansätze auf Objektebene
- Gasnetze und deren weitere Verwendung bzw. Rückbau
- Erneuerbare Potentiale und Großwärmespeicher

✓ **Detaillierte Bewertung von Maßnahmen anhand von Machbarkeitsstudien**

Wärmerversorgungsoptionen gem. WPG



**Wärmeversorgung
mit Wärmenetzen**
auf Basis erneuerbarer
Energien



„Wärmenetzgebiet“



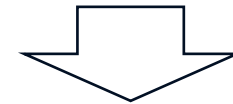
**Wärmeversorgung aus
Wasserstoffnetz**
mit Wasserstoff



„Wasserstoffnetzgebiet“



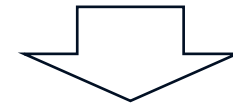
**Wärmeversorgung aus
Gasnetz**
mit Biomethan



„Prüfgebiet“

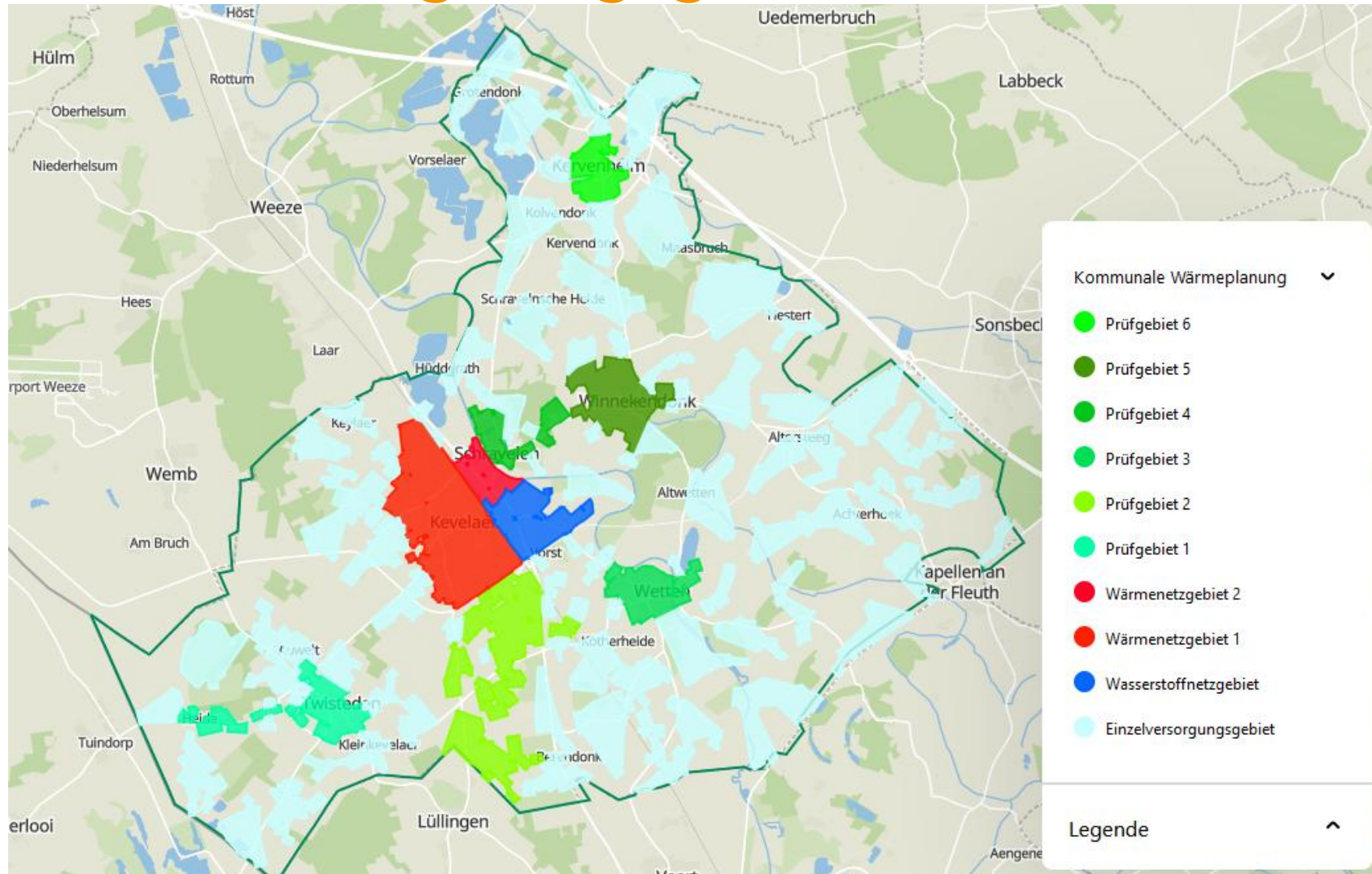


**Wärmeversorgung
mit Einzelheizungen**
Auf Basis erneuerbarer Energien
(v.a. Wärmepumpen)



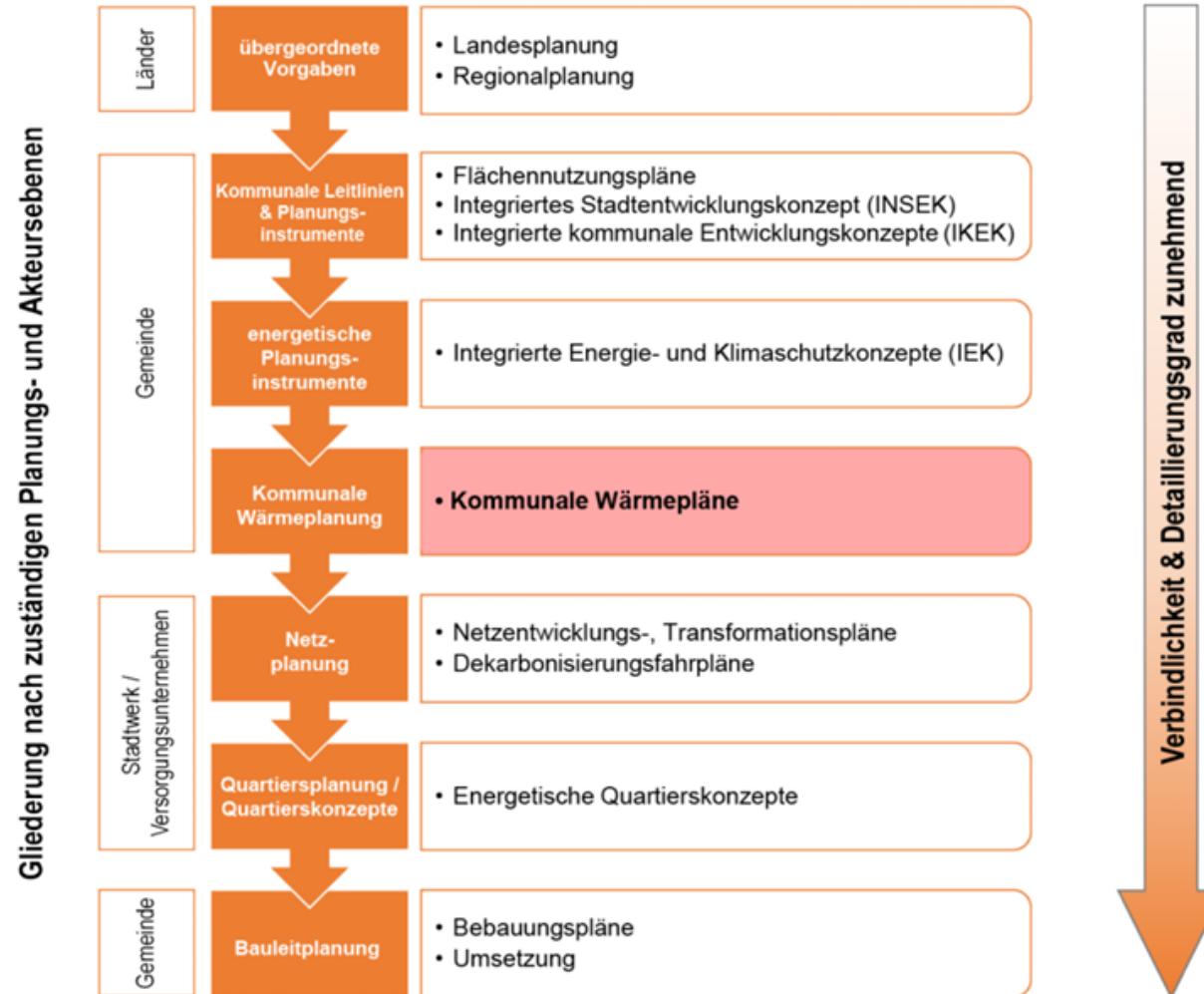
„Einzelversorgungsgebiet“

Einfaches Beispiel für Einteilung in Wärmernetzsignungsgebiete



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
	2.1 Zahlen, Daten und Fakten zur Wärmewende	
	2.2 Die Gesetzgebung der Wärmewende	
	2.3 Klimafreundliche Heizungsalternativen	
	2.4 Die kommunale Wärmeplanung als Planungsinstrument	
	2.5 Abgrenzung zur Transformationsplanung	
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Einordnung kommunale Wärmeplanung



*BMWK

Allgemeine Fragen zur Wärmeplanung



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Zielsetzung der Bestandsanalyse

1 Quantifizierung und Bewertung der Wärmeenergiebedarfe

2 Ableitung von Wärmedichten und Wärmeliniendichten

3 Übersicht Energieinfrastruktur und Bebauungsstruktur

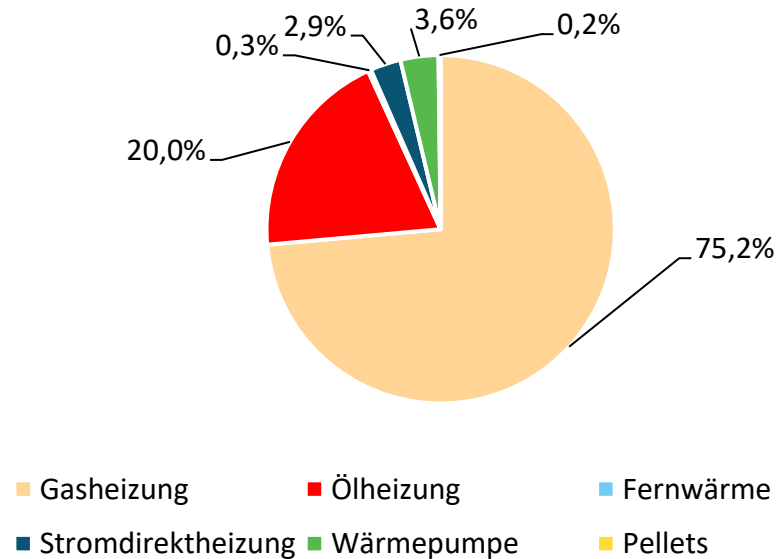


Wärmesteckbrief Geisenheim

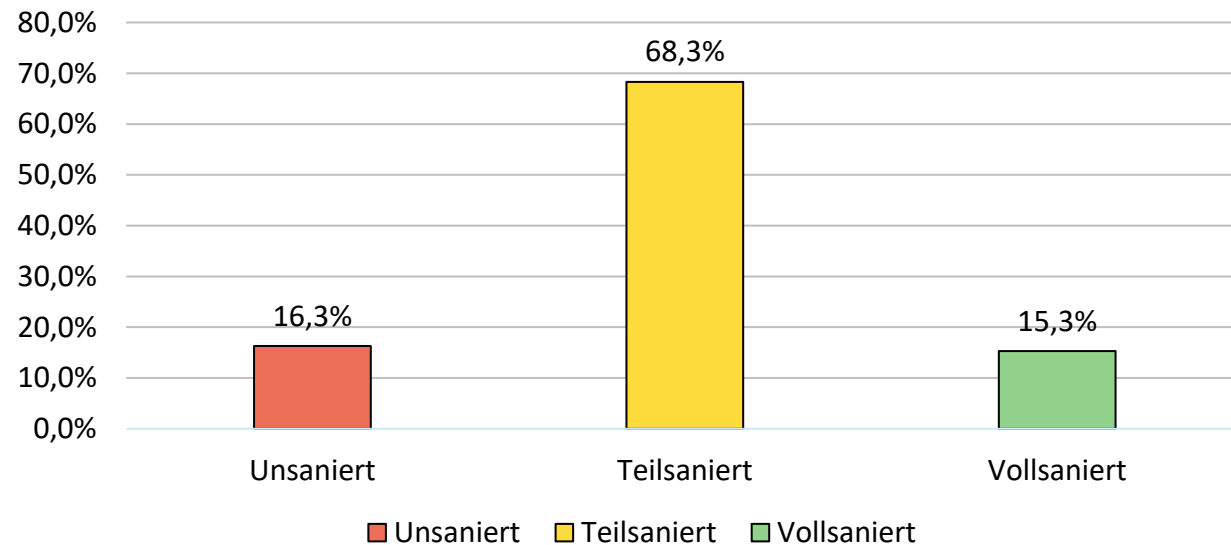
Gesamt-Wärmebedarf Geisenheim:
ca. 144 GWh/a

CO₂-Emissionen Wärme:
40.600 Tonnen

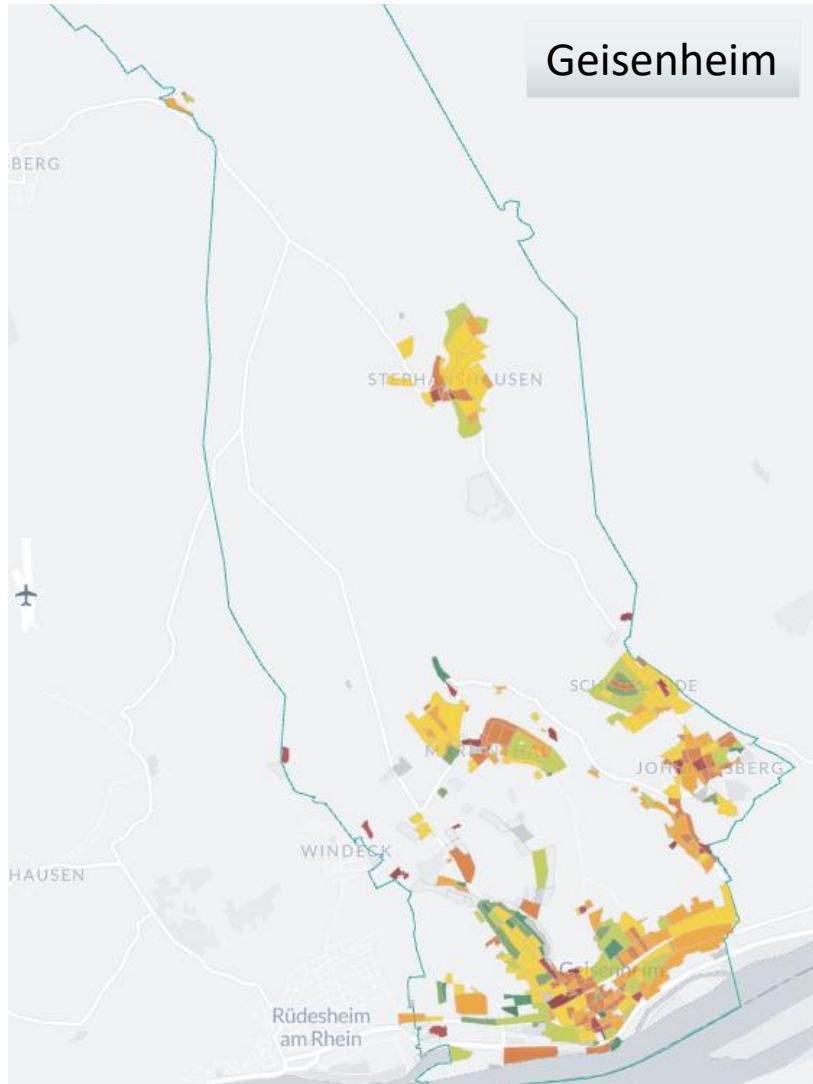
Heizungstechnologieverteilung



Sanierungsstatus



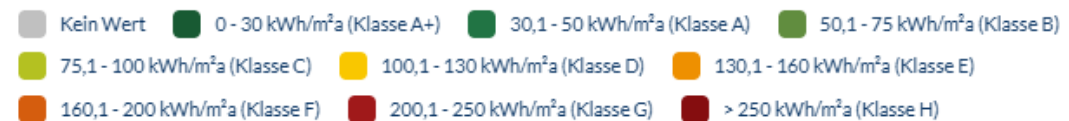
Digitaler Zwilling – Wärmebedarfe



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m
Straßenabschnitt



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m²
Gebäudenutzfläche



Verteilung Heiztechnologie (Baublöcke)

Beispiel eines Baublocks



Baublock DEHE04620000Blul

Anzahl der Adressen: 11

Anzahl der Gebäude: 17

Grundfläche des Gebiets: 2,0 ha

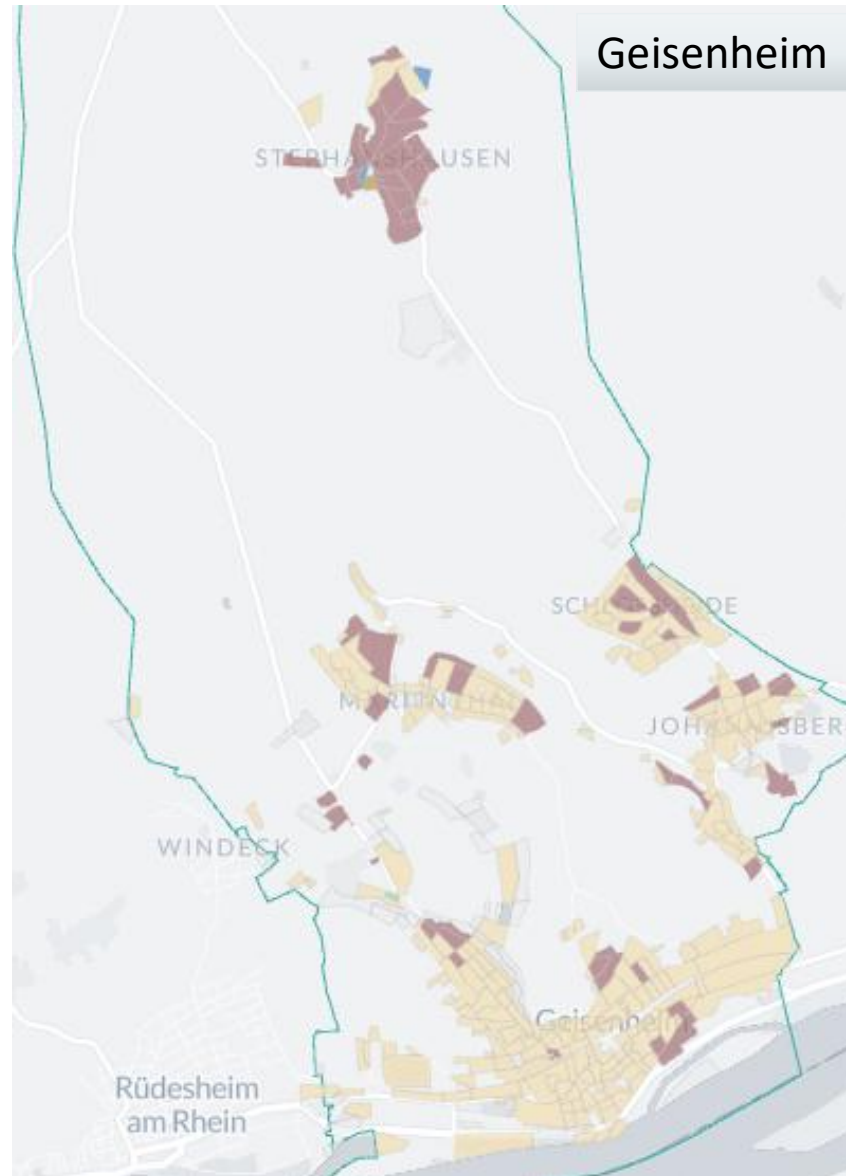
Einwohner: 329

Wärmeverbrauch nach Versorgungsart

Erdgas	1,4 GWh
Heizöl	406,0 MWh
Scheitholz	37,9 MWh
Heizstrom	11,3 MWh
Nicht Wärmeversorgt	- kWh

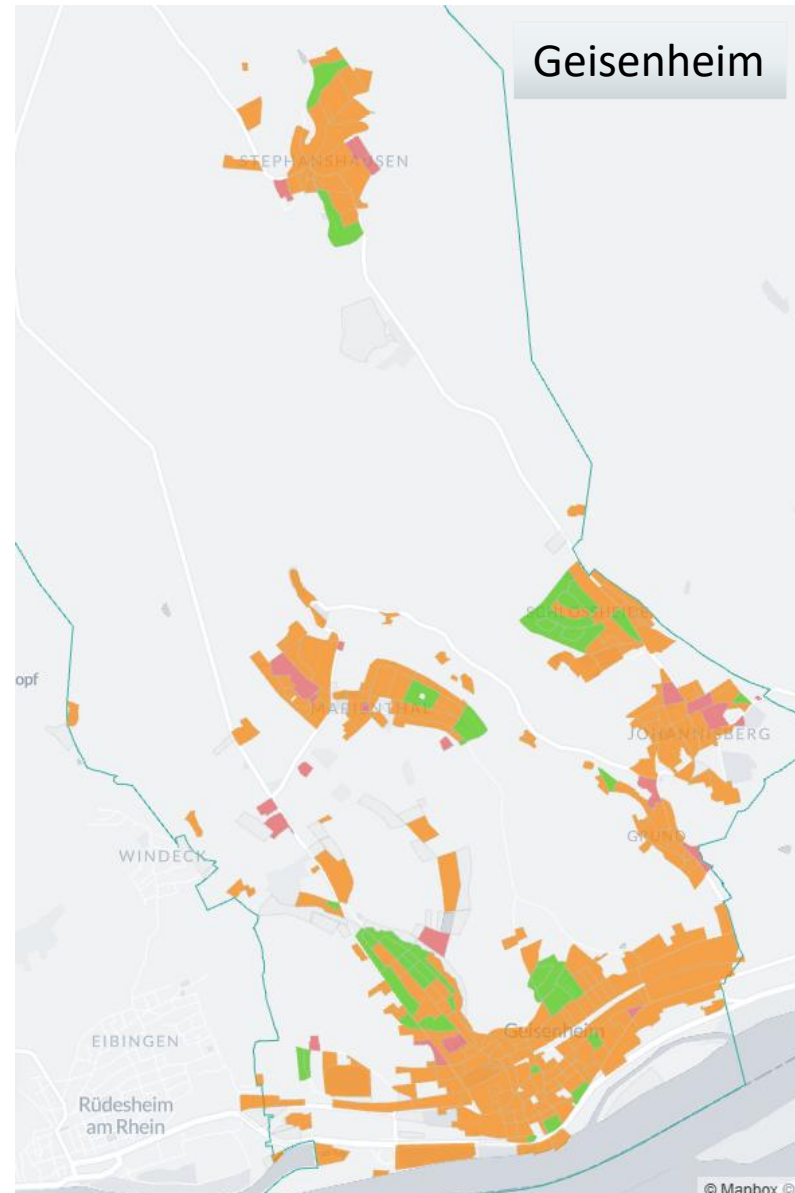
Dominierender Energieträger

- Heizöl
- Erdgas
- Fernwärme
- Heizstrom
- Wärmepumpe (Strommix)
- Holzpellets



Nur die
dominierende
Versorgungsart
wird auf
Baublockebene
dargestellt

Verteilung Sanierungsstand (Baublöcke)



Sanierungszustand ist
unabhängig von der
Energieklasse des
Gebäudes

Überwiegender Sanierungsstand

 unsaniert  teilsaniert  vollsaniiert

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00

Fragen und Diskussion

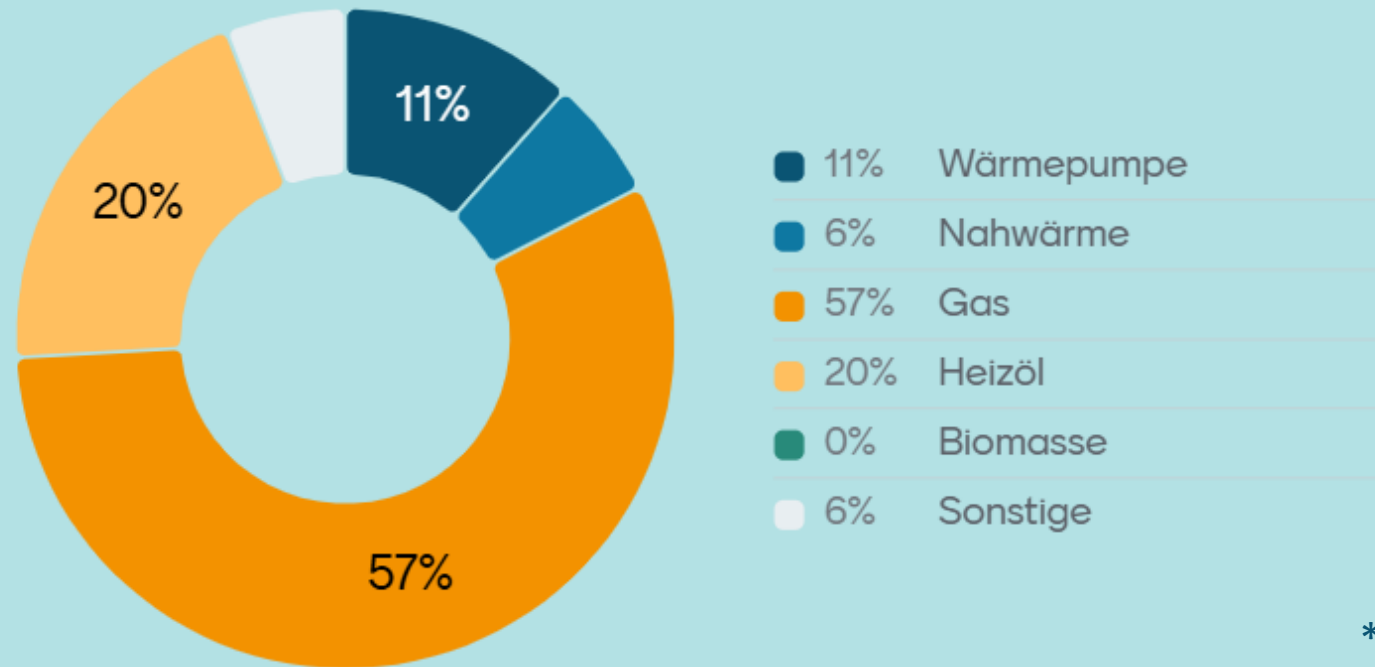


Fragen und Diskussion

Mentimeter Umfrage:
Scannen Sie den QR-Code
oder gehen Sie auf
Menti.com und geben den
Code ein.
Code: 5124 8001



Womit heizen Sie aktuell?



*35 Beteiligungen

Bürgerbeteiligung II

Aus welchem Stadtteil kommen Sie?


3%
Stephanshausen


9%
Marienthal

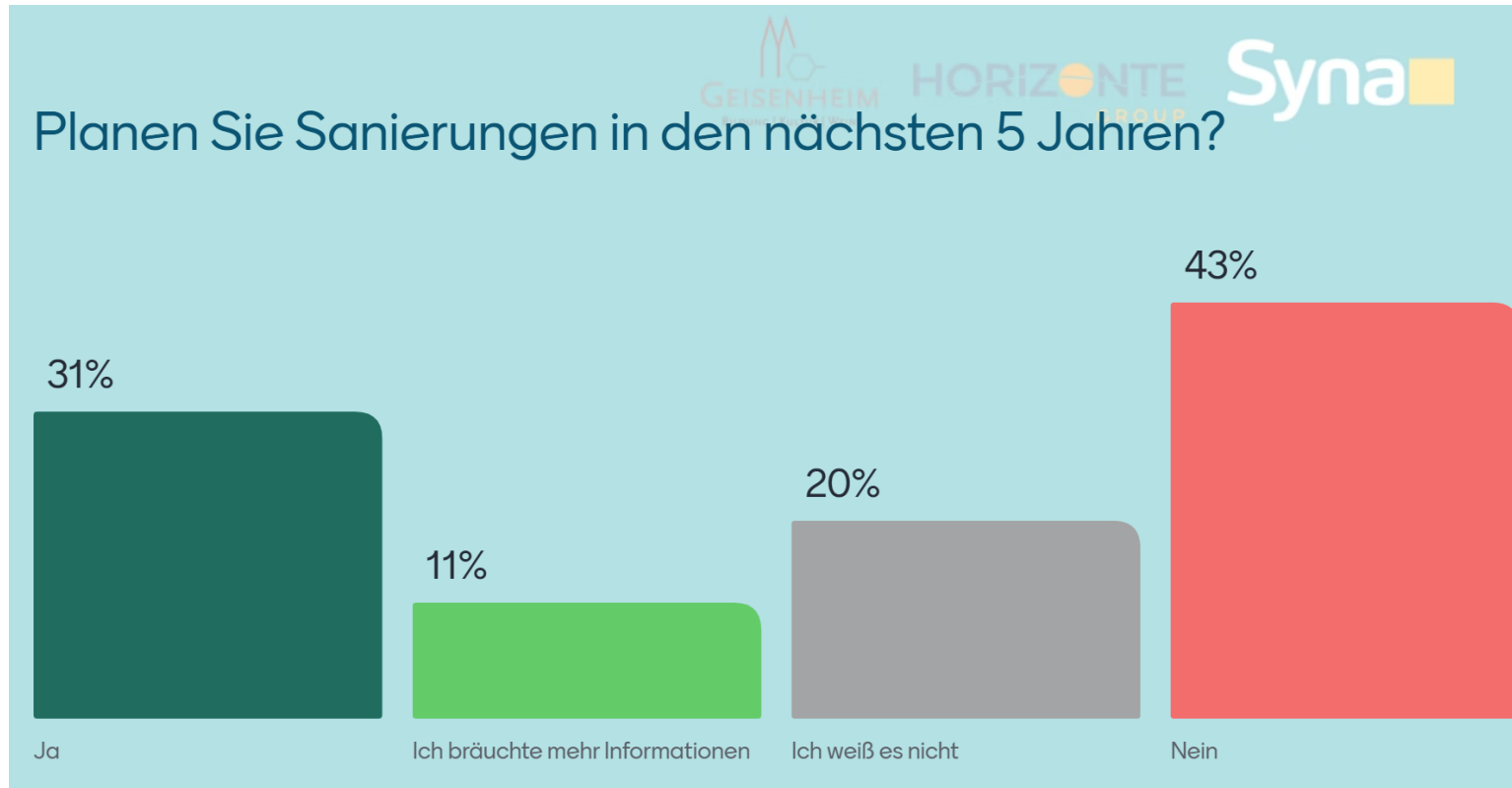

23%
Johannesberg


54%
Kernstadt

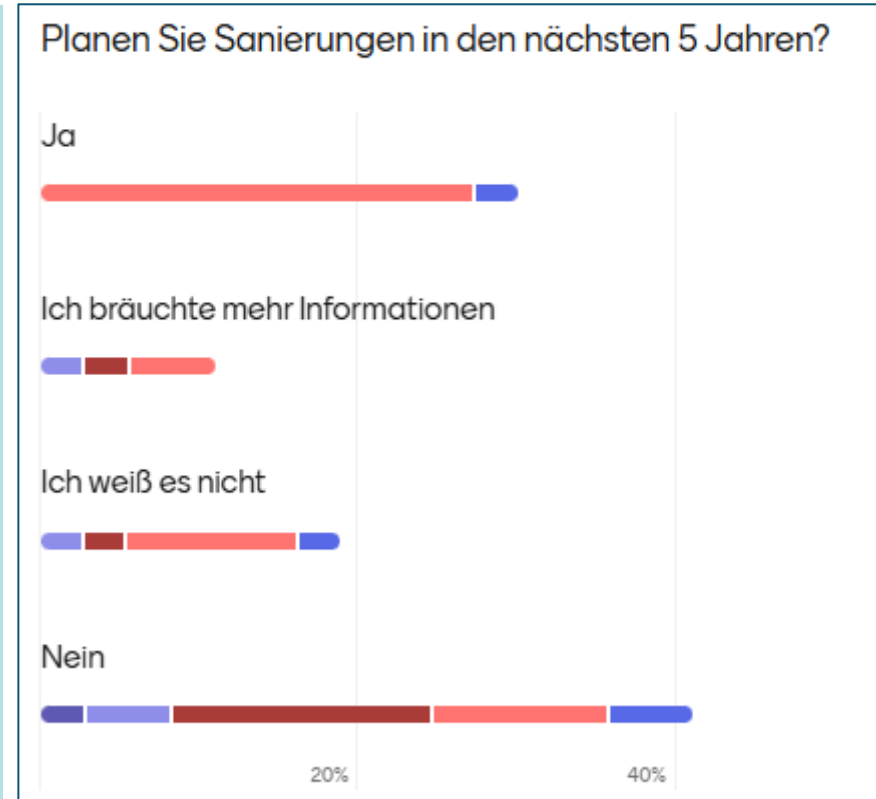

11%
Außerhalb von Geisenheim

*35 Beteiligungen

Bürgerbeteiligung III



*35 Beteiligungen



- Stephanshausen
- Marienthal
- Johannesberg
- Kernstadt
- Außerhalb von Geisenheim

Ziele d. Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung



Offener Austausch

Folgende Themen wurden an den Stellwänden diskutiert. Zudem durften Moderationskarten angeklebt werden.

Wie soll die
Wärmeversor-
gung von
morgen aus-
sehen?

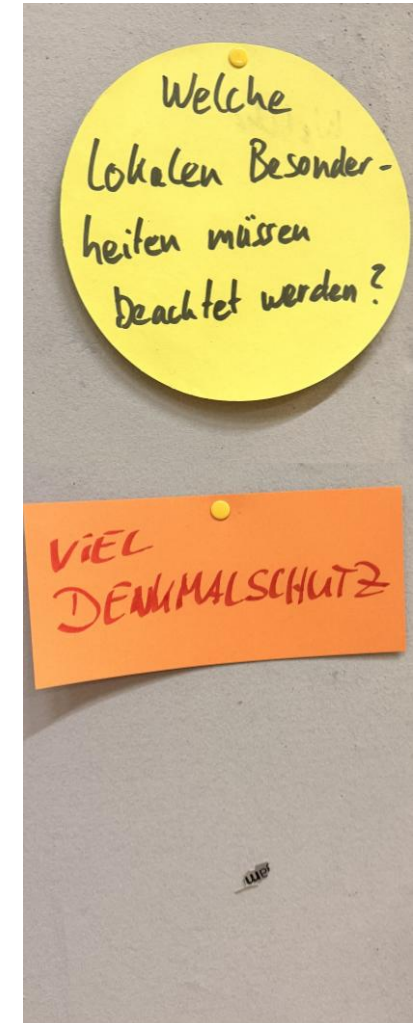
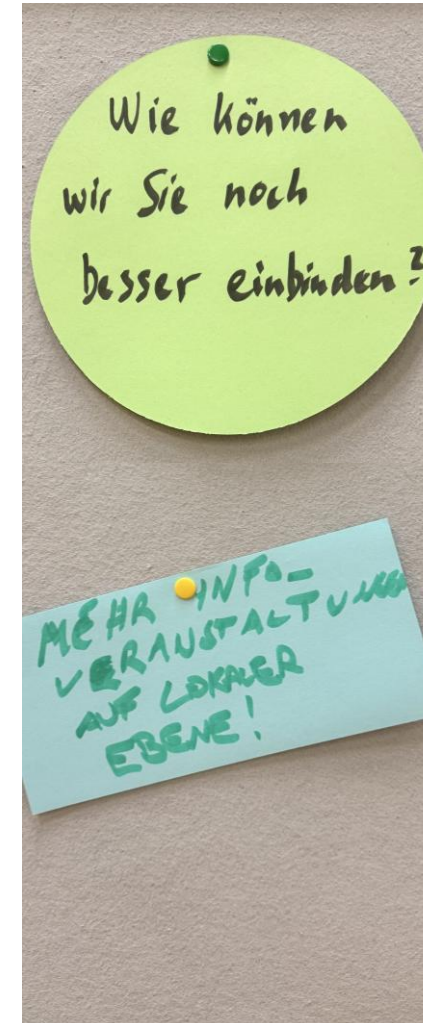
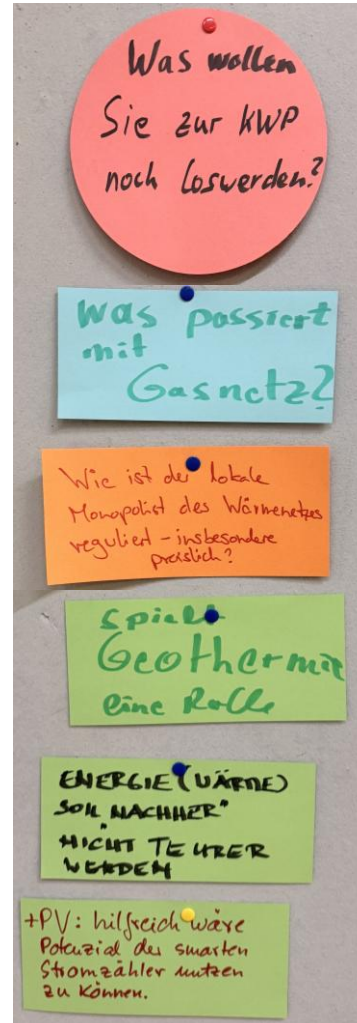
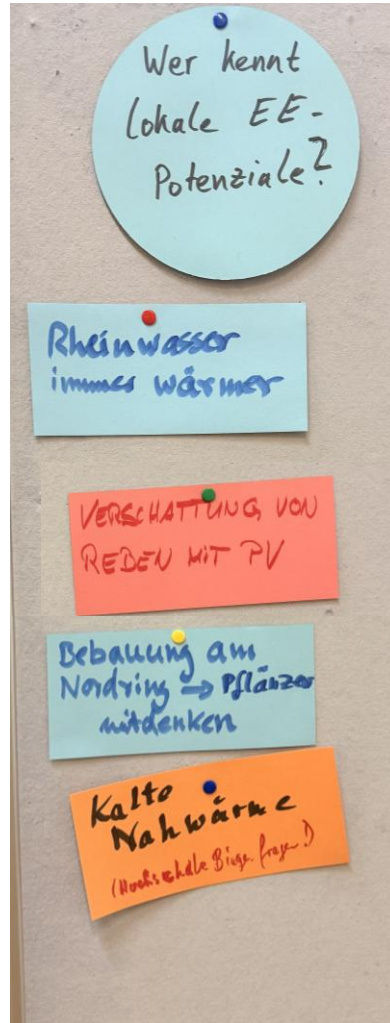
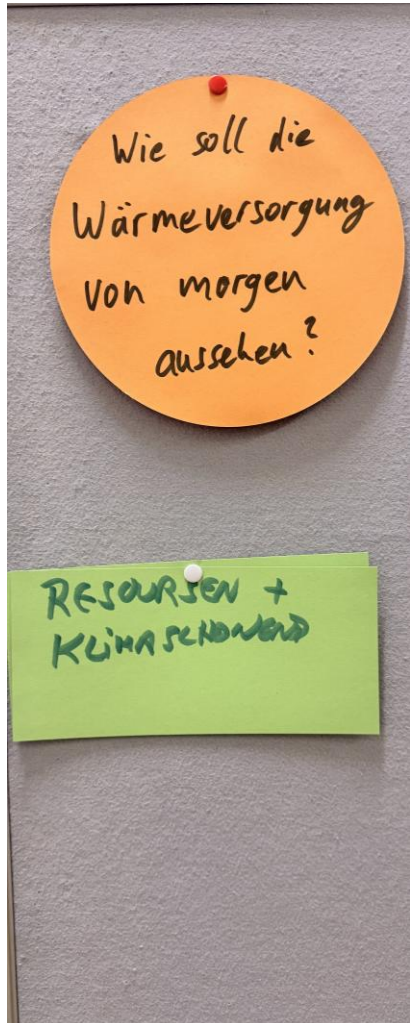
Was wollen
Sie zur KWP
noch
loswerden?

Welche lokalen
Besonderheiten
müssen beachtet
werden?

Wer kennt
lokale EE-
Potenziale?

Wie können
wir Sie noch
besser
einbinden?

Austausch - Moderationskarten



Fotos aus der Veranstaltung



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	
	Einsparpotentiale durch Sanierung	
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	

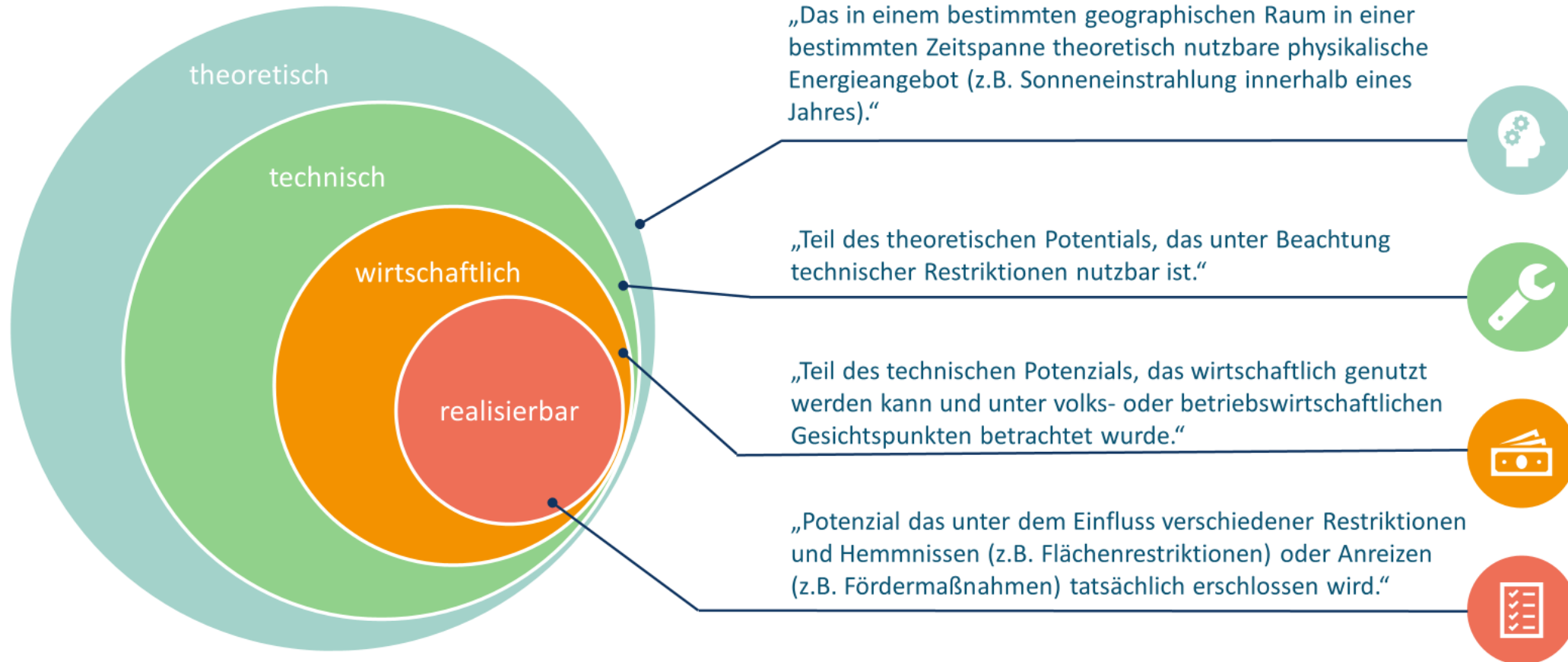
Zielsetzung der Potenzialanalyse

- 1 **Quantifizierung und Bewertung des Einsatzpotenzials** erneuerbarer Wärmequellen
- 2 Ableitung von **Maßnahmen zur weiteren Bewertung und Erschließung** von Wärmequellen
- 3 Ermittlung der **Energieeinsparpotentiale**



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	
	Einsparpotentiale durch Sanierung	
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	

Verschieden Arten von Potentialen



Welche Potentiale wurden untersucht?

**oberflächennahe
Geothermie**

**mittlere und tiefe
Geothermie**

Flusswasserwärme

Seewasserwärme

Abwasserwärme

Trinkwasserwärme

Solarthermie

industrielle Abwärme

Biomasse

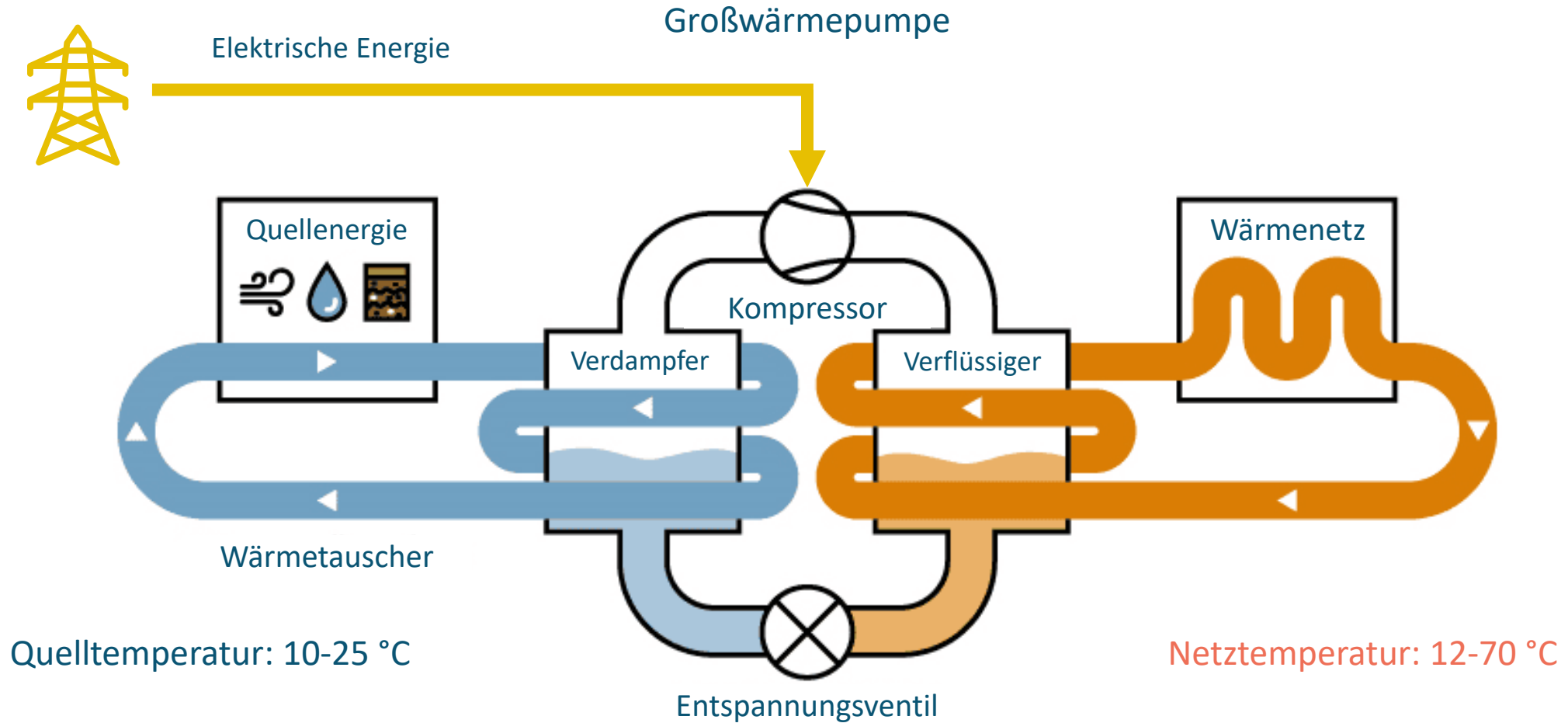
Regionale Stoffkreisläufe

Power-to-X (Wind, PV)

Umgebungsluft

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	
	Einsparpotentiale durch Sanierung	
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	

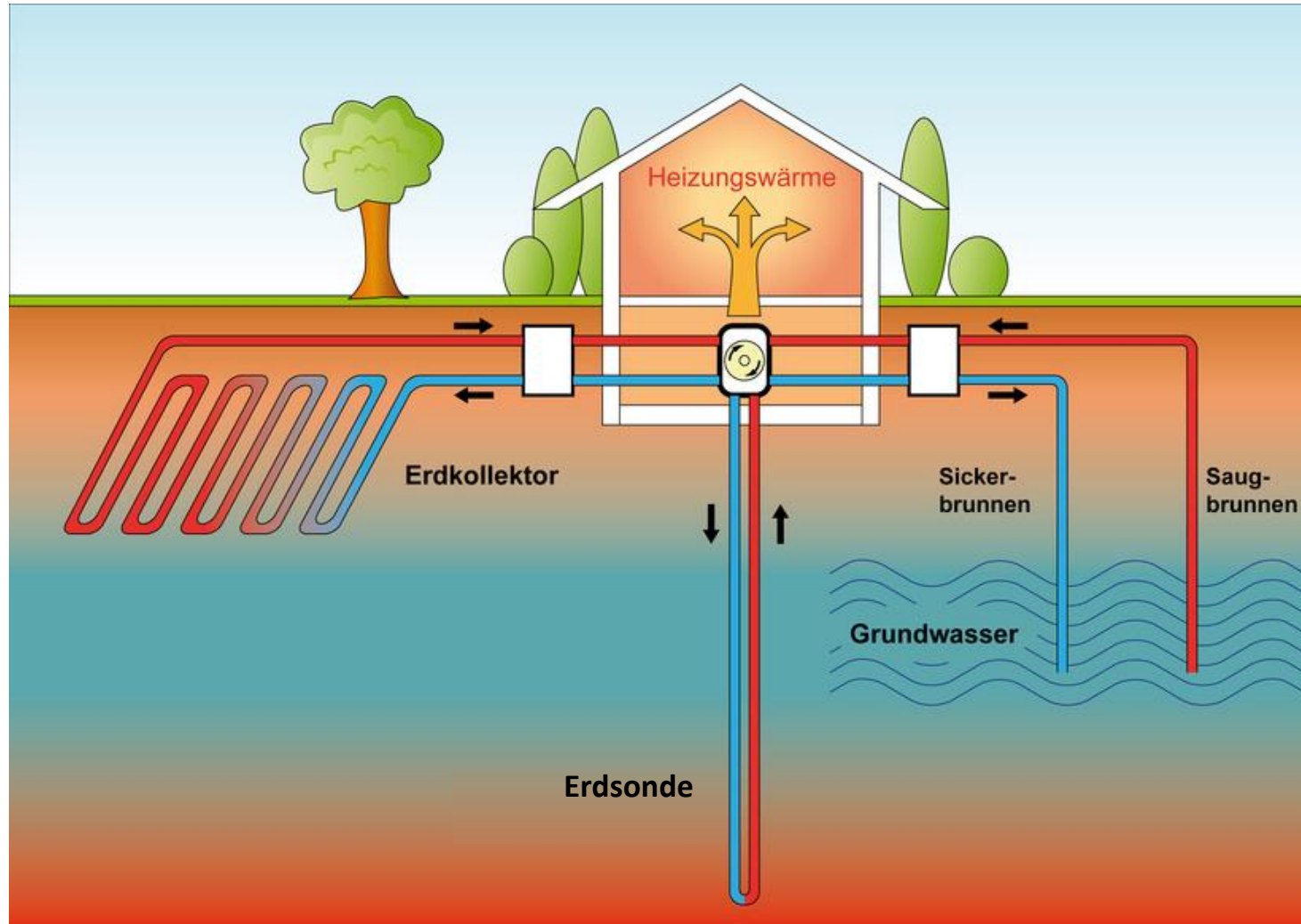
Exkurs: Funktionsweise einer Großwärmepumpe



Geothermie (oberflächennah)



Oberflächennahe Geothermie

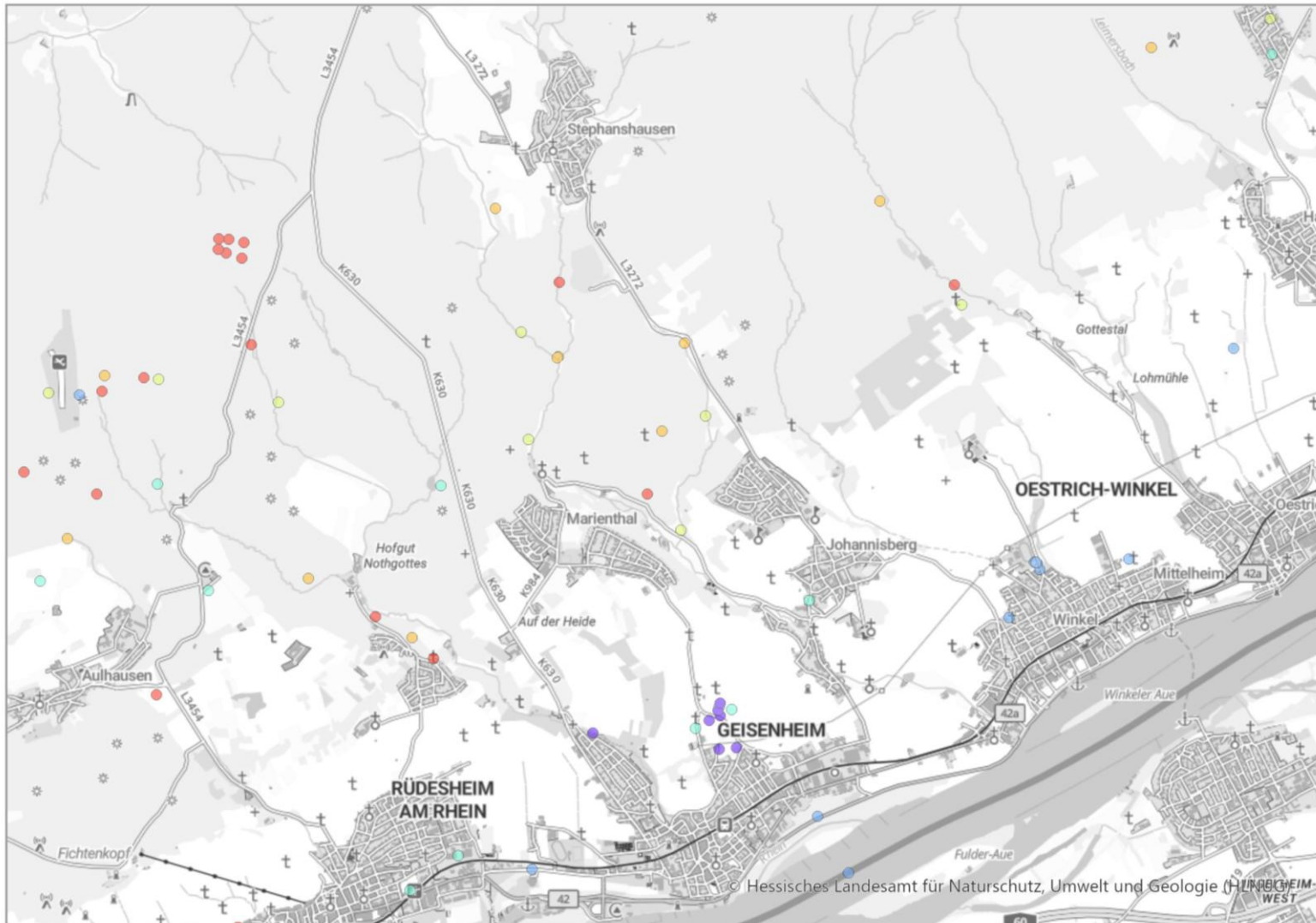


- **Erdkollektoren**
 - in den obersten 2 Metern des Bodens
- **Erdsonden**
 - bis 400 Meter
- **Grundwasserbrunnen**

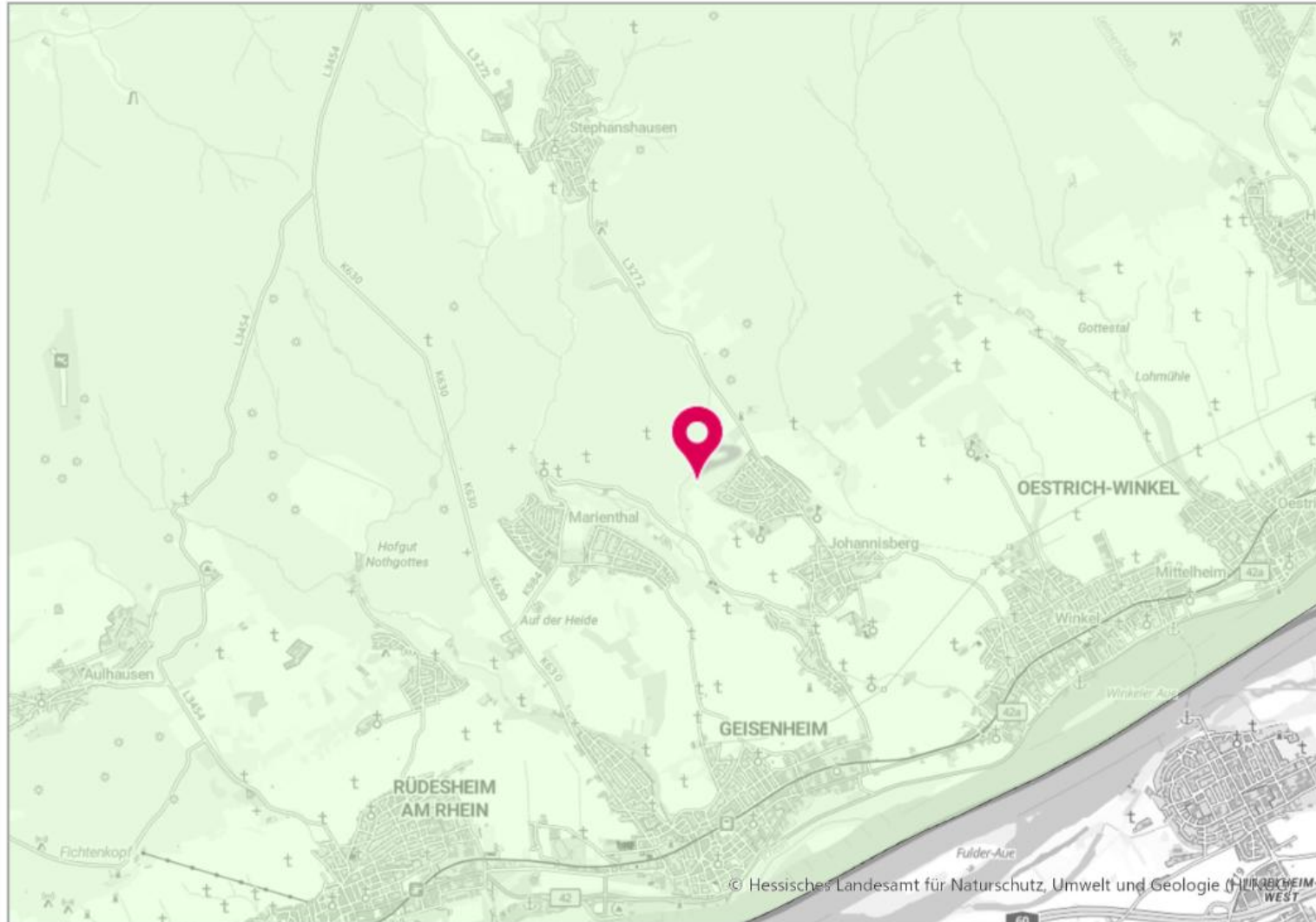
Wärmeleitfähigkeit bis 40m Bohrtiefe

Legende

Mittlere Wärmeleitfähigkeit
des trockenen Gesteins
[W/mK] bis 40 Meter
Bohrtiefe ohne
Berücksichtigung des
Grundwassers



Standortbeurteilung Erdwärmesonden



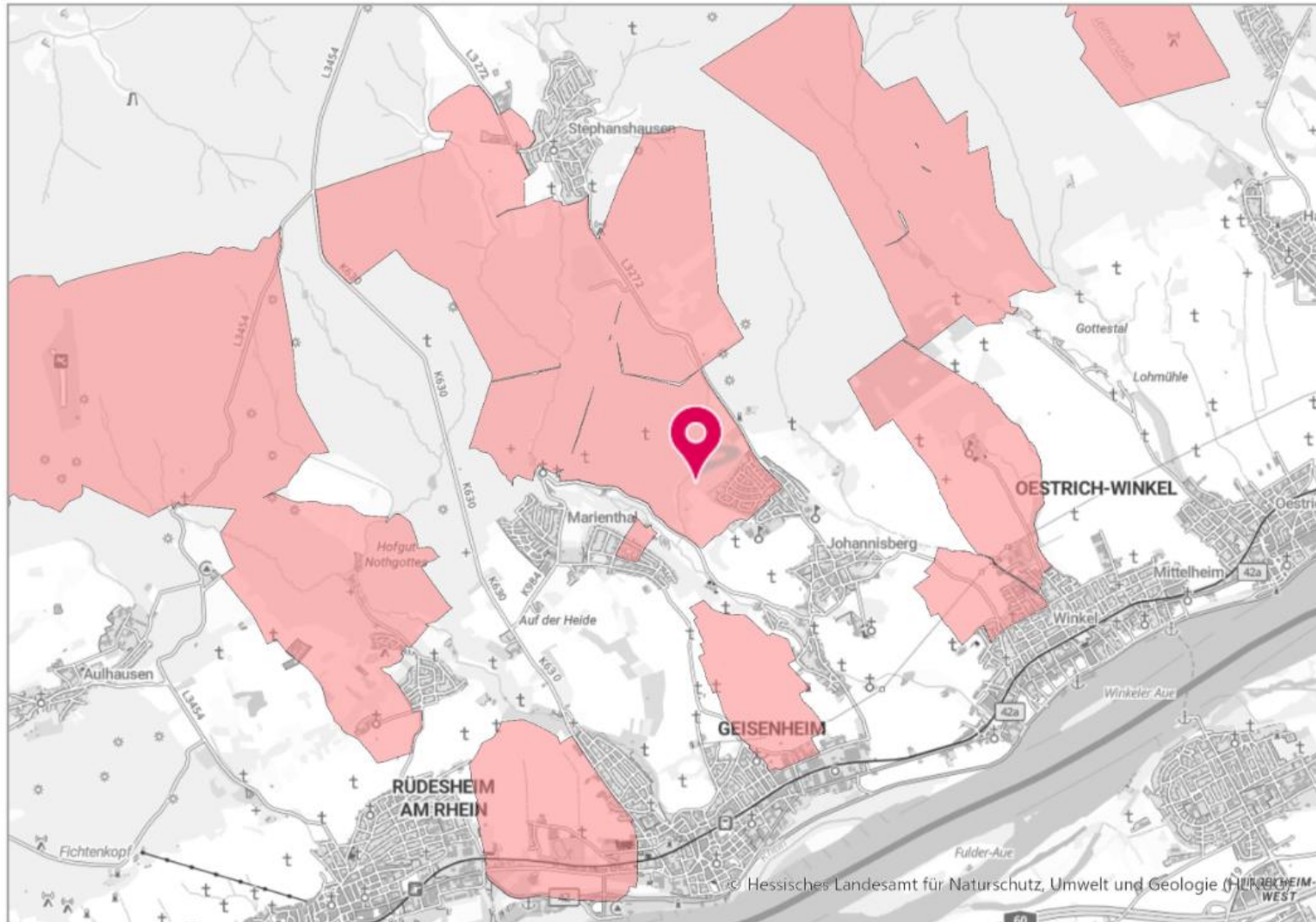
Legende

Hydrogeologische
Standortbeurteilung

 Hydrogeologisch
ungünstig

 Hydrogeologisch
günstig

Gebiete mit wasserwirtschaftlichen Einschränkungen



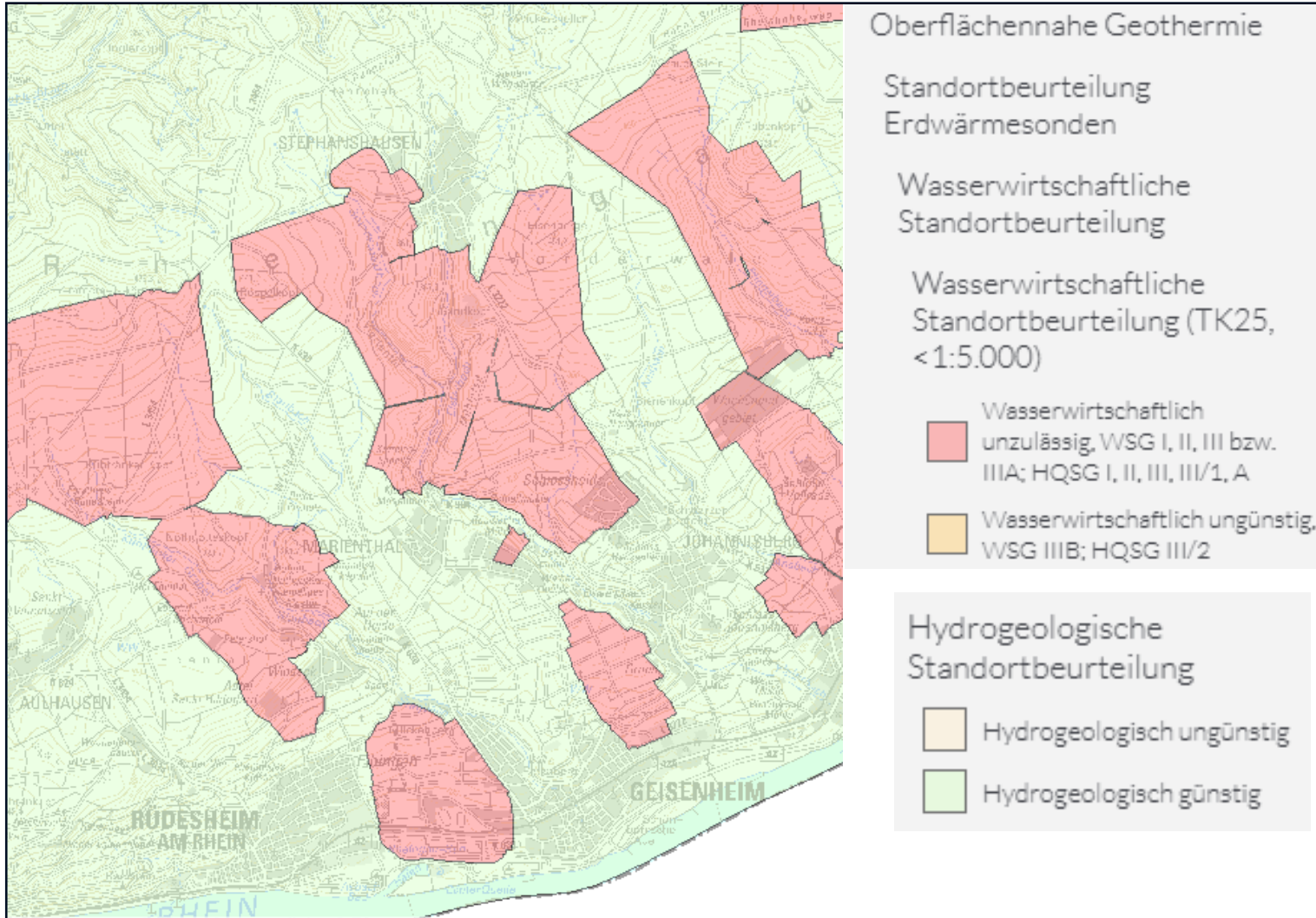
Legende

Wasserwirtschaftliche
Standortbeurteilung (TK25,
<1:5.000)

Wasserwirtschaftlich
unzulässig, WSG I, II,
III bzw. IIIA; HQSG I,
II, III, III/1, A

Wasserwirtschaftlich
ungünstig, WSG IIIB;
HQSG III/2

Gebiete mit wasserwirtschaftlichen Einschränkungen & Hydrologisch sensible Bereiche



Oberflächennahe Geothermie

Standortbedingungen:

- Wasserwirtschaft: Einschränkungen im Bereich der hohen Wärmedichten (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete)
- Hydrogeologie: generell hydrogeologisch günstiges Gebiet
- Probebohrungen in den möglichen Bereichen zeigen dort keine guten Wärmeleitfähigkeiten

Technische Potenzialbewertung:

- Erdkollektoren: Entzugsleistung 10 - 30 W/m² (bei 1800 Betriebsstunden pro Jahr)
- Erdsonden (40m): Wärmeleitfähigkeit 2-2,5 W/m*K, Entzugsleistung ca. 25 W/m (bei 1800 Betriebsstunden pro Jahr)
- Grundwasserbrunnen: Einige Grundwasserbrunnen in Geisenheim, Grundwasserschichten in Geisenheim unbekannt

Genehmigungsverfahren:

- Abstimmung mit Wasserbehörde notwendig

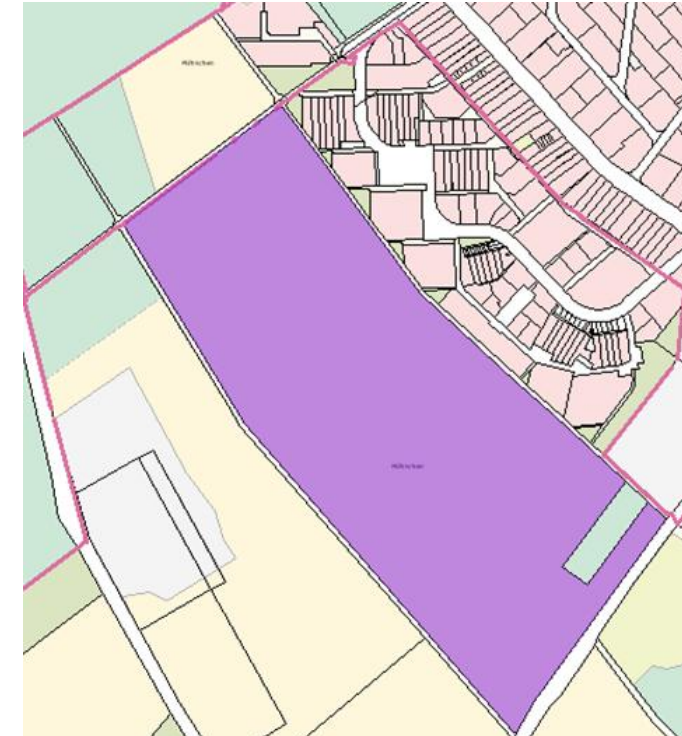


Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Geisenheim vorhanden. Weitere Probebohrungen müssten zeigen ob es auch wirtschaftlich sein kann.

Oberflächennahe Geothermie - Beispielfläche

Oberflächennahes Geothermiepotezial für Beispielfläche

Grundfläche	109.207 m ²	
JAZ	3,5	
Entzugsart	Erdsonden	Erdkollektoren
Spezifische Entzugsleistung (bei 1800 vbh im Jahr)	60 W/m	20 W/m ²
Bohrtiefe	40 Meter	
Abstand der Sonden (VDI 4640)	7 Meter	
Entzugsleistung	5,3 MW	2,2 MW
	Jahresarbeit Wärme	
1.800 Betriebsstunden	9,6 GWh/a	3,9 GWh/a



Lage	Hähnchen		
Gemeinde	Geisenheim		
Gemarkung	Geisenheim		
Flur	48	Amtliche Fläche	109.207 m ²
Flurstück	29	Kartenfläche	109.190,14 m ²

BEISPIELFLÄCHE

kombinierbar mit Agrarwirtschaft
(„Agrothermie“) oder Solarthermie

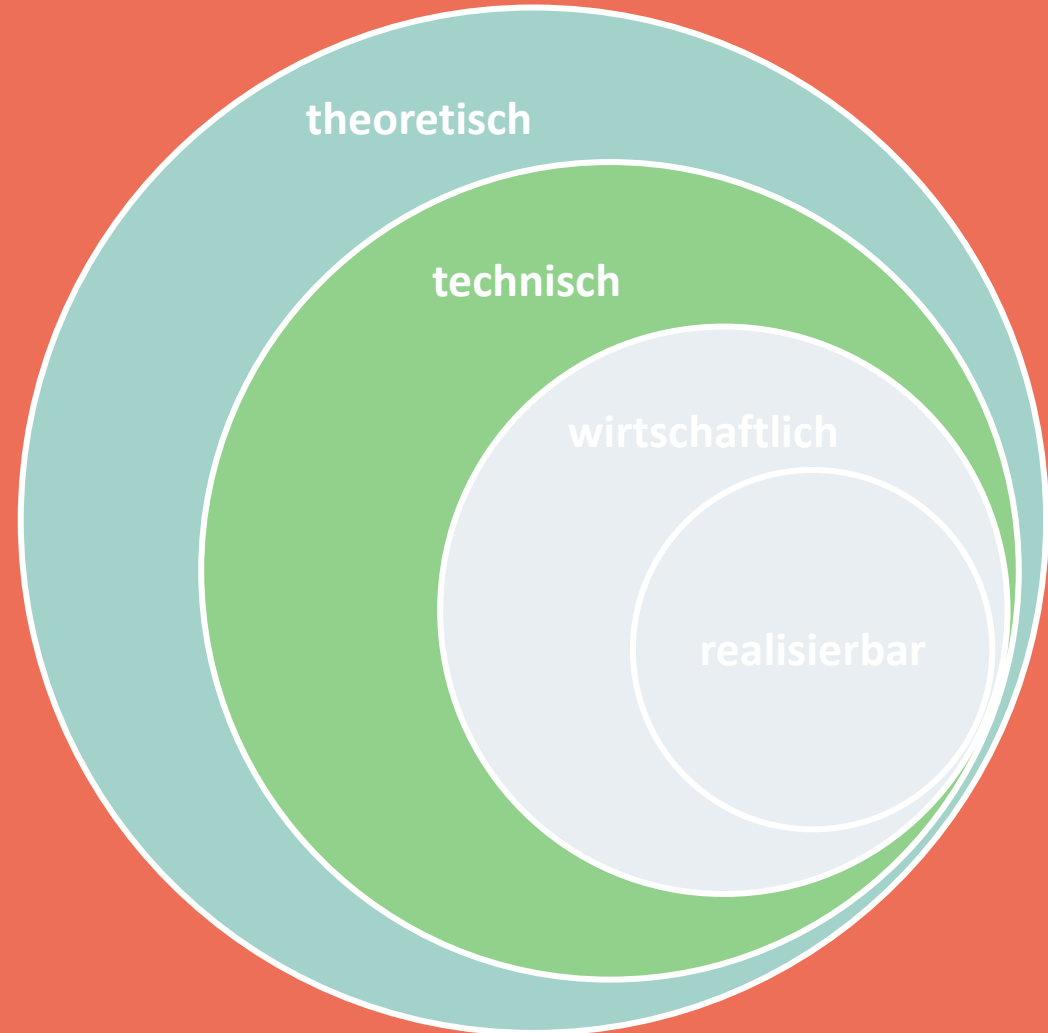
Oberflächennahe Geothermie

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unbegrenzt

Einschätzung

Mittel

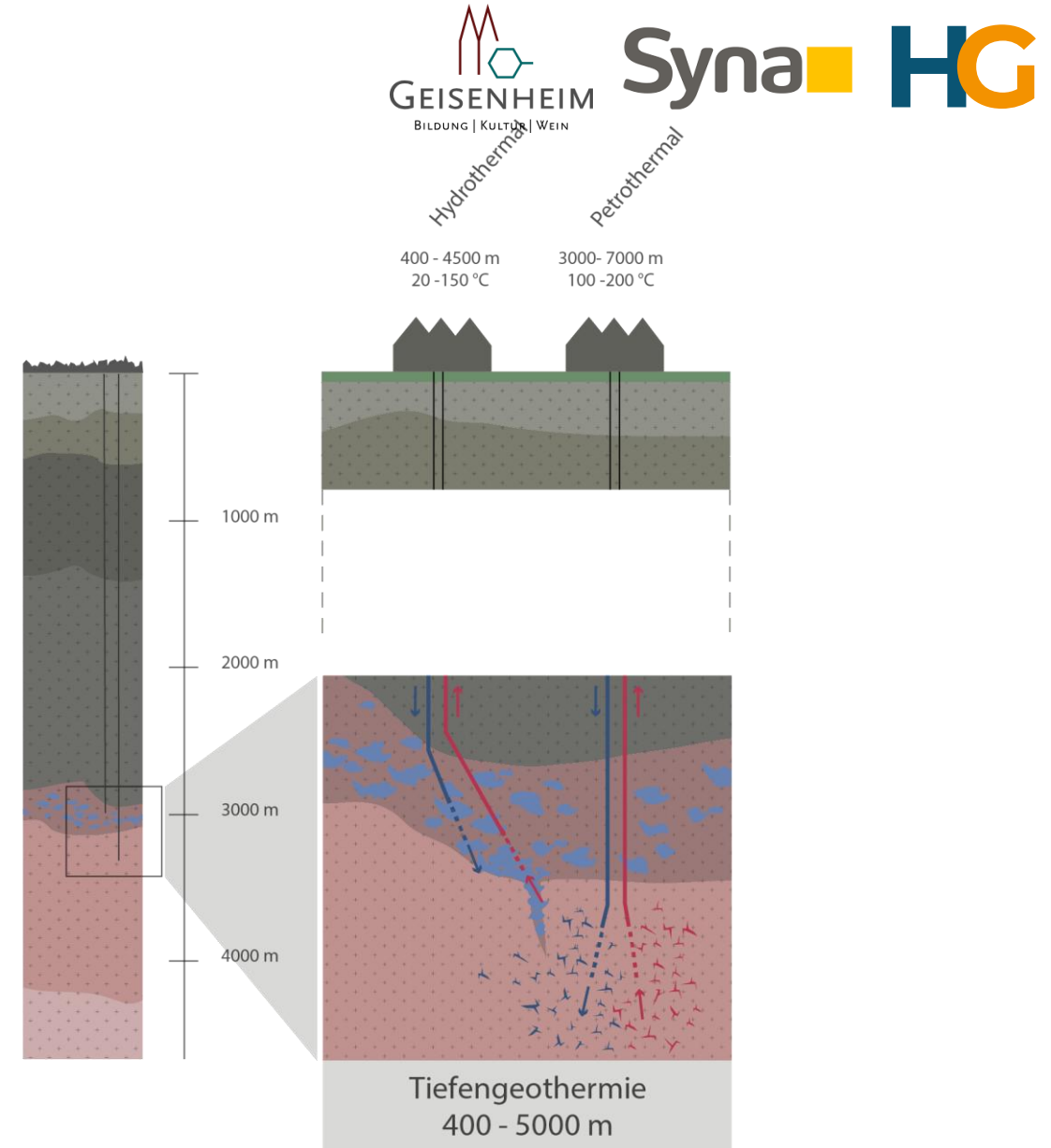


mittlere und tiefe Geothermie

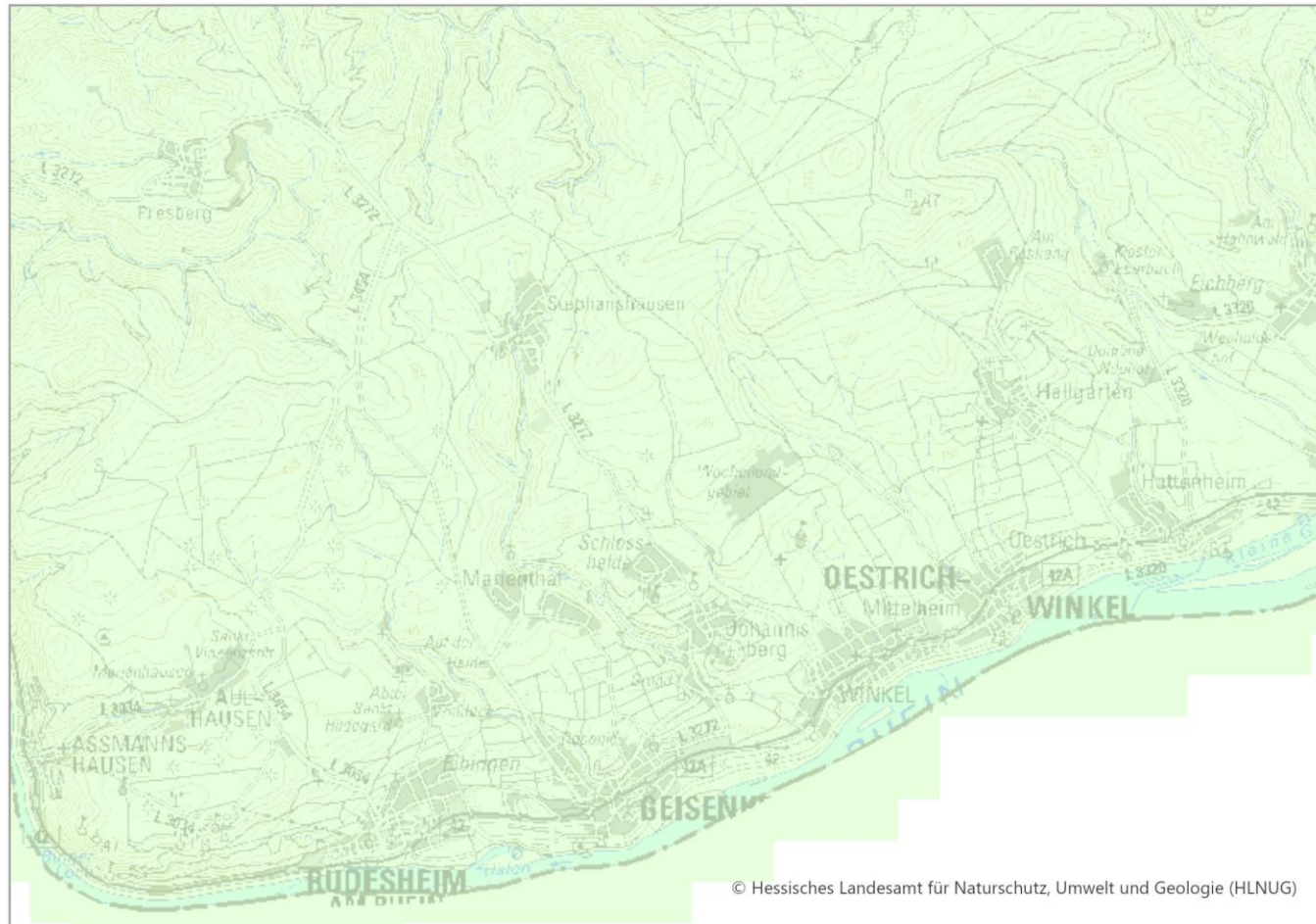


Übersicht Tiefengeothermie

- Nutzung von Erdwärme aus Tiefen > 400 Metern bis mehreren Tausend Metern
- Vorteile:
 - Stabile und wetterunabhängige Energiequelle.
 - Hohe Energieeffizienz und langfristige Versorgungssicherheit.
 - Geringer Platzbedarf und lokal verfügbar.
 - ggf. keine Wärmepumpe nötig, da hohe Temperaturen
- Nachteile:
 - Hohe Anfangsinvestitionen für Bohrungen und Anlagen.
 - Unsicherheiten bei der exakten Bestimmung des geothermischen Potenzials.
 - Langwierige Genehmigungsverfahren und technische Risiken



Geeignete Gesteinsformationen in Geisenheim

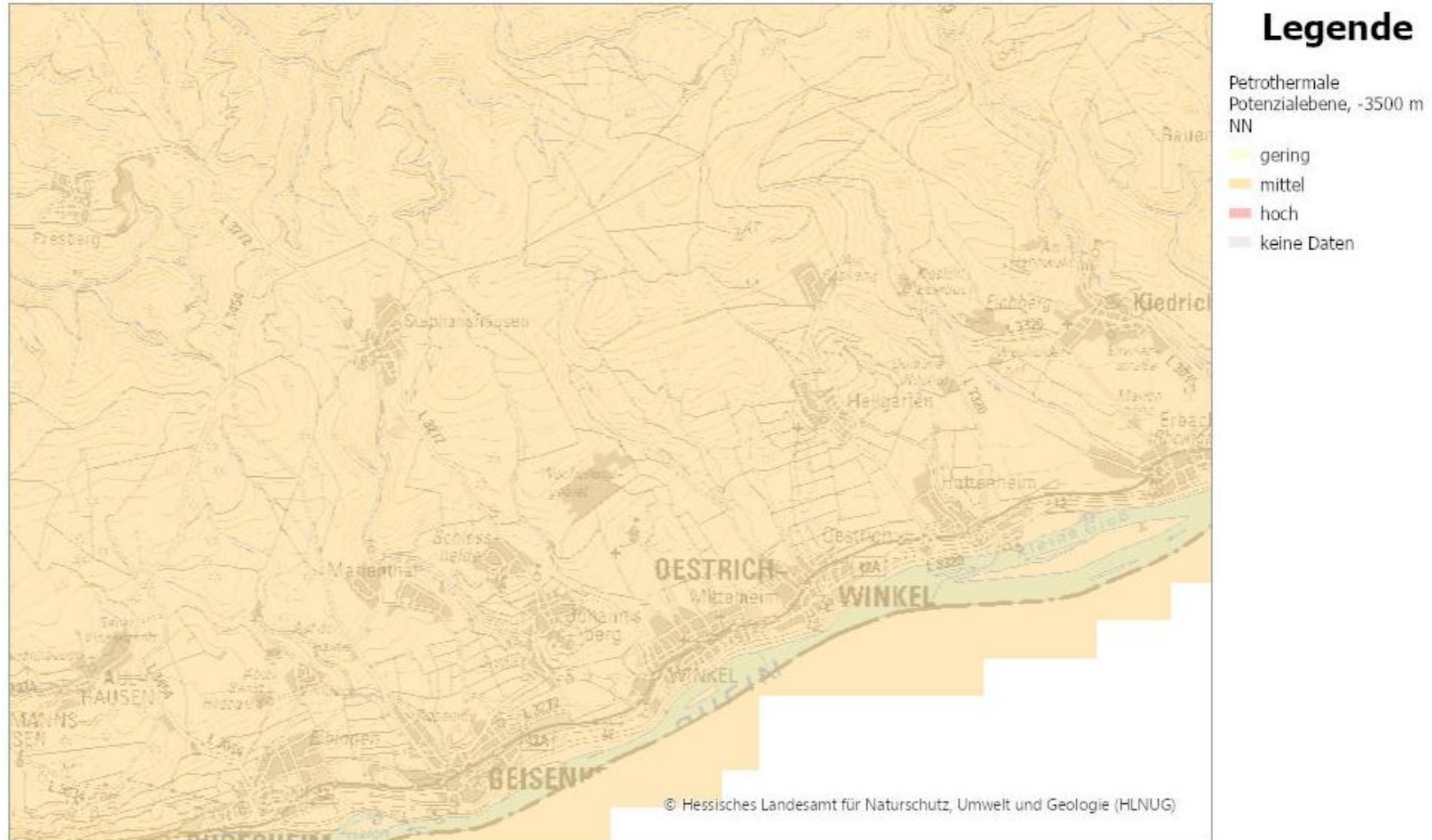


Legende

Hydrothermale
Potenzialebene, -4000 m
NN

- sehr gering
- gering
- mittel
- hoch
- keine Daten

Geeignete Gesteinsformationen in Geisenheim



Kosten und Kooperationsmöglichkeiten für Tiefengeothermie in der kommunalen Wärmeplanung

- **Bohrkosten:**
 - Durchschnittliche Kosten: 2.500 – 3.000 € pro Bohrmeter
 - Kosten für vollständige Bohrung (zwei Bohrungen für Vor- und Rücklauf): ca. 7 Mio. € bei 1.000 m Tiefe
- Lage möglicher Entnahmestellen benötigt Nähe zu Wärmesenke
- Petrothermales Potenzial ist attraktiver als hydrothermales Potenzial

- langfristig Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung
- stabile und wetterunabhängige Energiequelle
- hohe Investitionskosten, technische Risiken und umfangreicher Planungsaufwand
- Wirtschaftlichkeit zeigt sich erst nach Probebohrungen

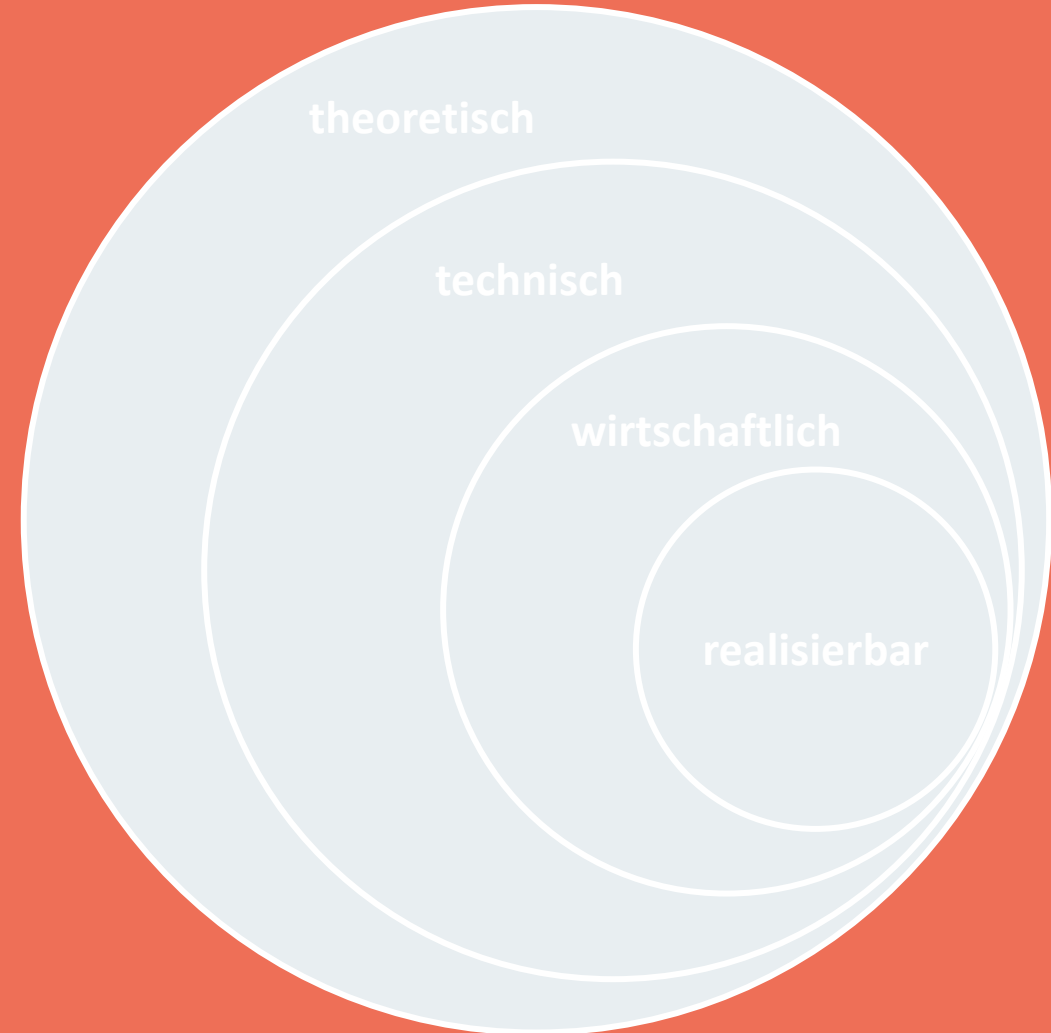
theor. Anteil am
Gesamtbedarf

noch unklar

Einschätzung

mittel

(aufgrund hoher
Ungewissheit,
Kosten und
Planung)



Umweltwärme - Umgebungsluft



Grundsätzlich **unlimitiertes Wärmepotenzial** der Umgebungsluft für dezentrale Einzelversorgung und Versorgung in Wärmenetzen

Benötigte **Strommenge** zum Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe für ein durchschn. Einfamilienhaus:
6,4 MWh pro Jahr (bei JAZ= 2,7)

Limitierung 1: Grenzwerte für Geräuschemissionen → Für die Einhaltung sind Wohn- und Mischgebiete mit sehr hoher Baudichte ungeeignet
→ in Geisenheim wenig Einschränkungen

Limitierung 2: Platzbedarf zur Aufstellung vor dem Gebäude (2 – 4 m²)

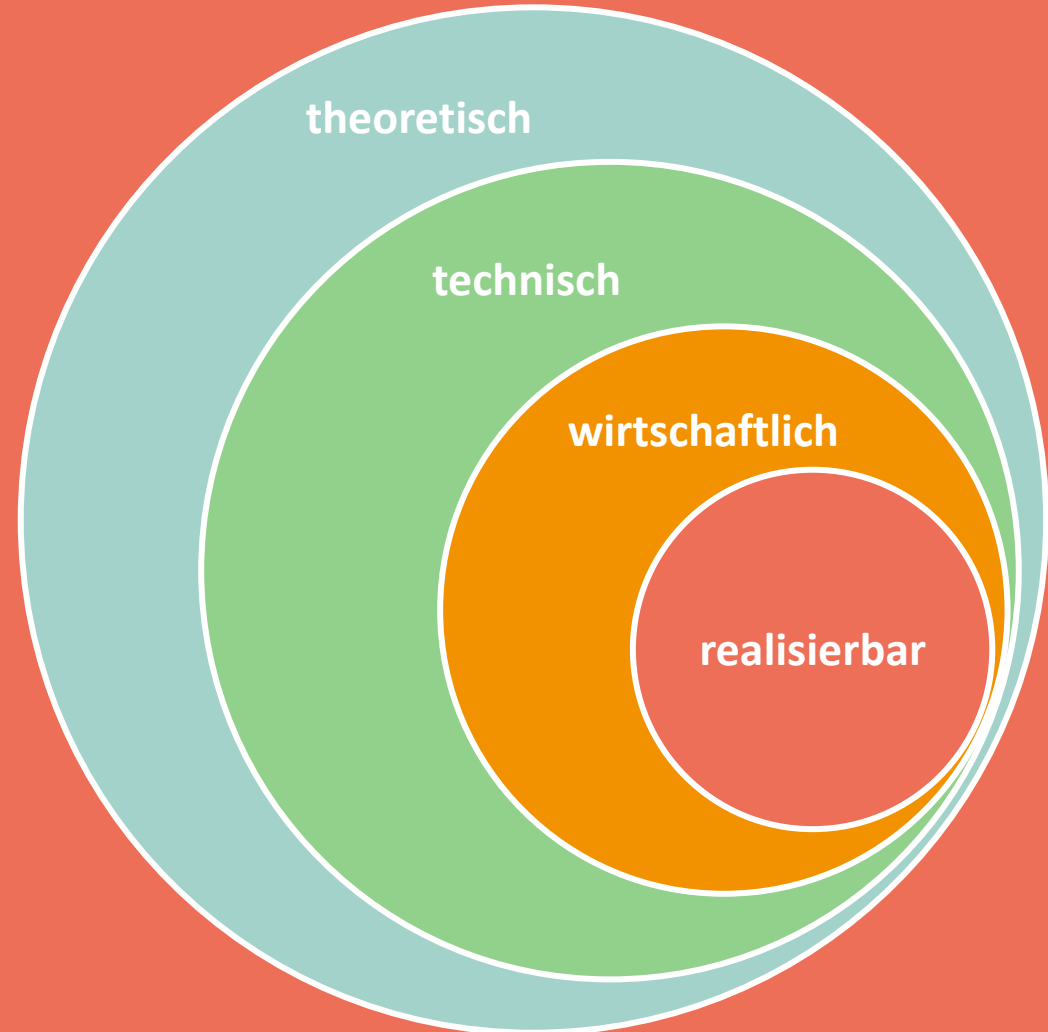
Limitierung 3: Leistungsfähigkeit des Stromnetzes in Abstimmung mit dem Netzbetreiber
→ in Geisenheim perspektivisch wenig Einschränkung

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unbegrenzt

Einschätzung

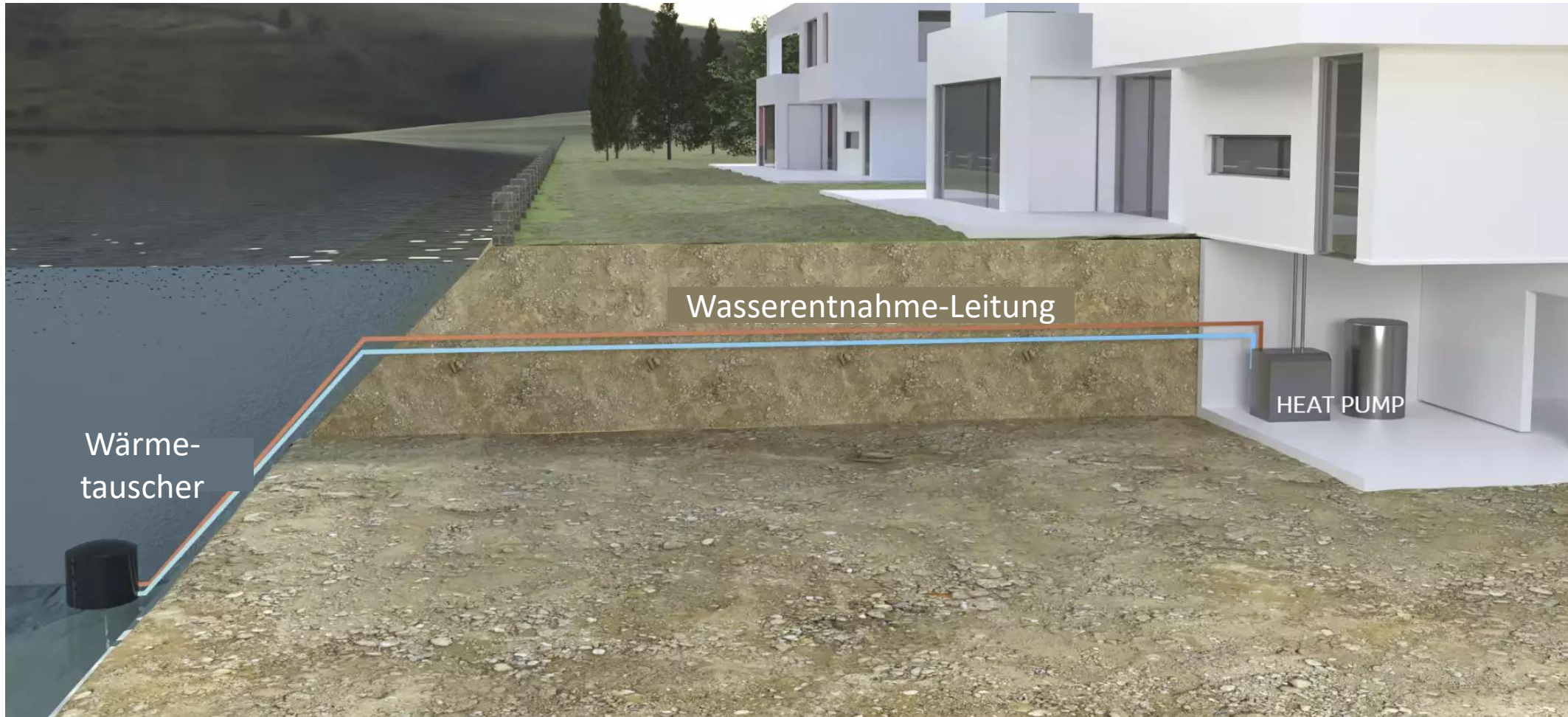
hoch



A person is standing on a rocky mountain peak in the foreground, looking out over a vast, rugged mountain range. The mountains are covered in snow and have sharp, jagged peaks. The sky is overcast. The entire image has a blue tint.

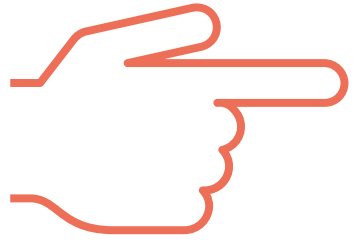
Umweltwärme – See- und Flusswasser

Prinzip Wasser-Wasser-Wärmepumpe



Quelle: FRANK GmbH

Ergebnis Potenzialermittlung Seewasserwärme



Keine Seen mit relevanter Größe auf dem
Stadtgebiet Geisenheim

Parameter zur Entnahme von Flusswasser

§ OGewV: Als unkritisch gilt...

...Entnahme von 10% des Durchflusses

...Abkühlung um 3 Kelvin

➞ Entnahme von 0,3% des Durchflusses des Rhein

➞ Abkühlung des entnommenen Flusswassers von 3 Kelvin

➞ Minimale Temperatur bei Wiedereinleitung von 1 °C

Niedrigster Durchfluss NQ = 716 m³/s = 716.000 l/s

Maximaler Durchfluss MQ = 4.410 m³/s = 4.410.000 l/s

➞ 0,3 % des NQ = 2.148 l/s



Temperatur auf Höhe Campus?

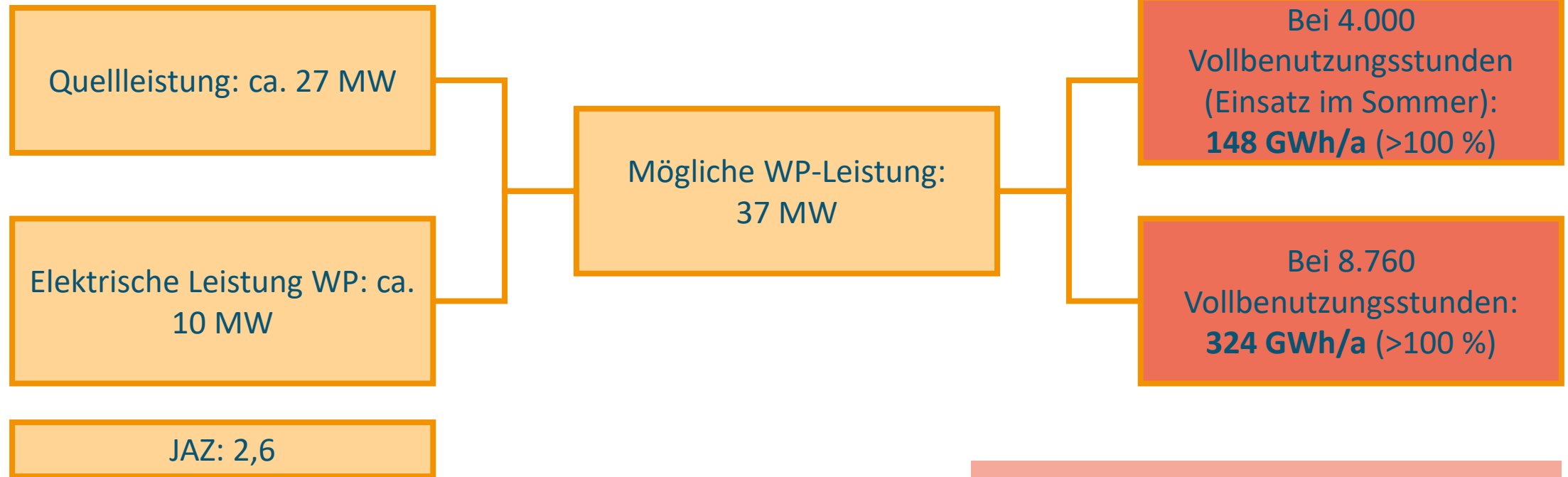
Entnahmeorte mit Nähe zu potentiellen Wärmesenken sind zu priorisieren



Einflussfaktoren

- Der Rhein ist ein vergleichsweise großer Fluss mit hoher Fließgeschwindigkeit
- Einfluss Sonneneinstrahlung vermutlich mittel, da kaum Verschattung durch Bäume herrscht
- Im Winter vermutlich leicht höher als Umgebungstemperatur, **min. 5,4 °C**
- Im Sommer vermutlich leicht niedriger als Umgebungstemperatur

Ergebnis Potenzialuntersuchung Rhein



Fazit: Hohe Leistung, mit einem technisch möglichen Potenzial, Geisenheim komplett mit Wärme zu versorgen.
Wirtschaftliche Betrachtung ist zu prüfen.

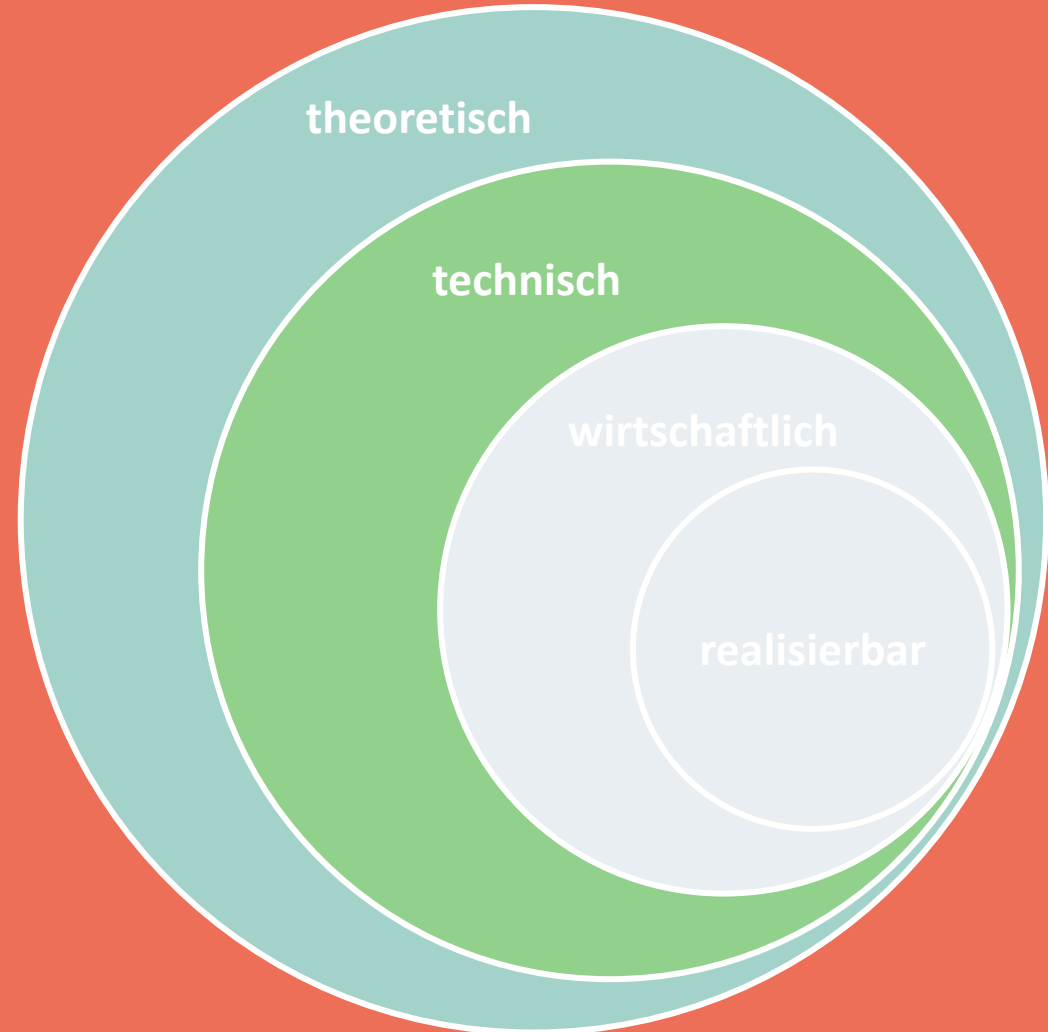
Übrigen Flüsse in Geisenheim weisen nicht ausreichend Durchfluss für sinnvolle Entnahme auf

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

>100%
(pro Entnahme)

Einschätzung

hoch



Umweltwärme - Abwasser

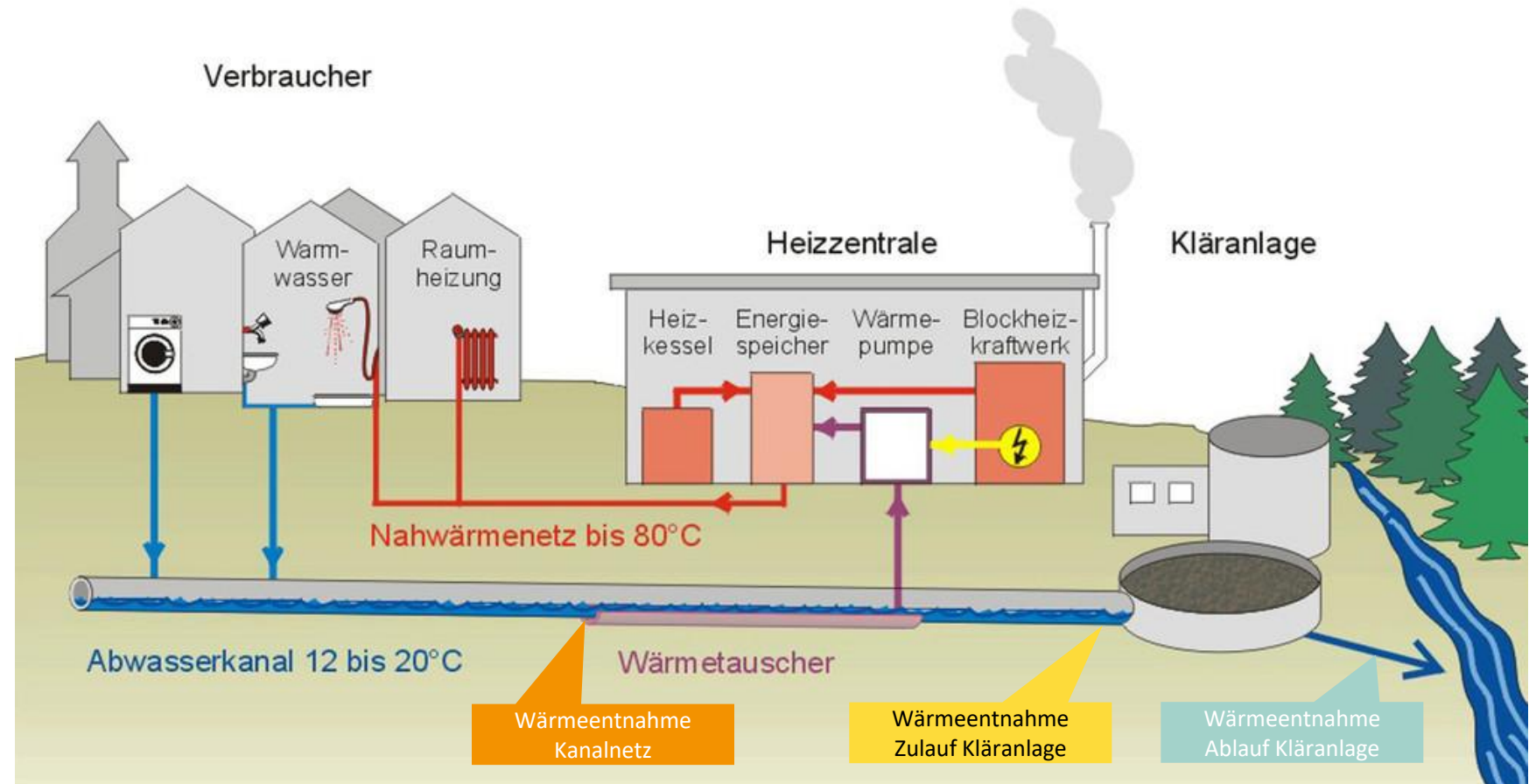


Abwärme aus Abwasser - Entnahmemöglichkeiten

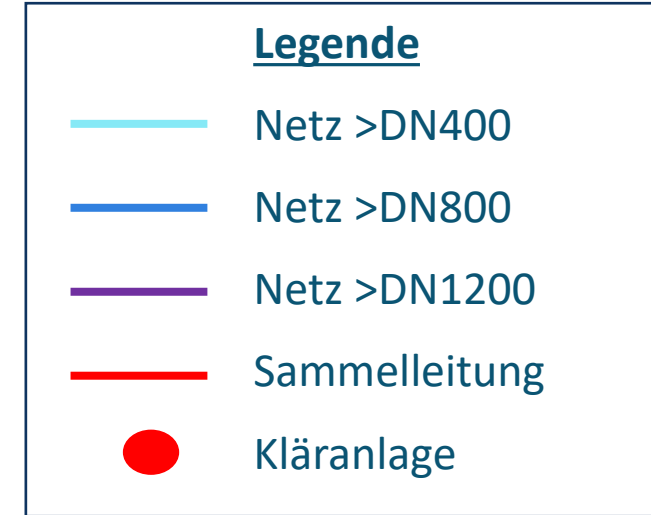
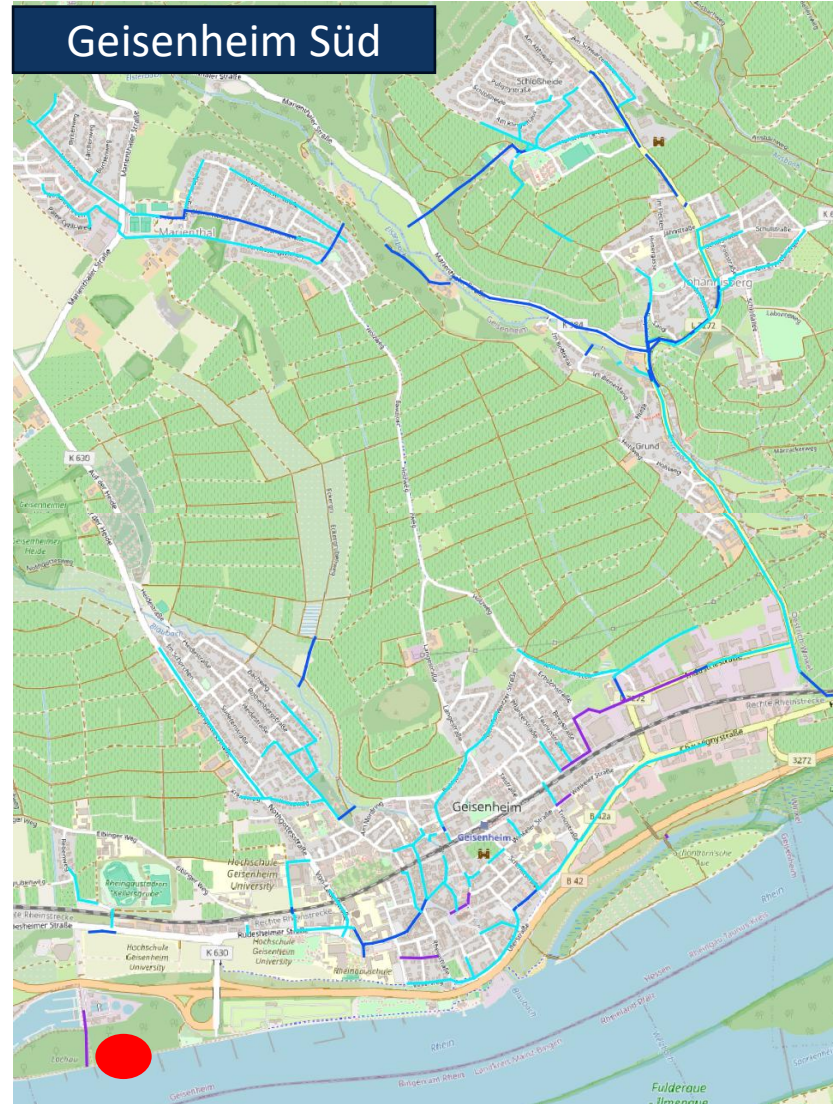
A. Entnahme im Kanalnetz

B. Entnahme im Zulauf der Kläranlage (Pumpwerk)

C. Entnahme im Ablauf der Kläranlage

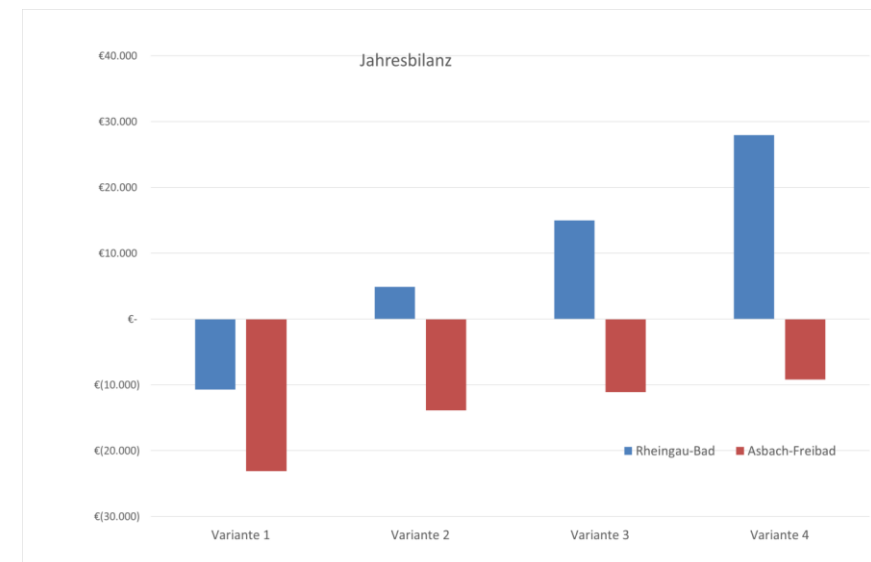
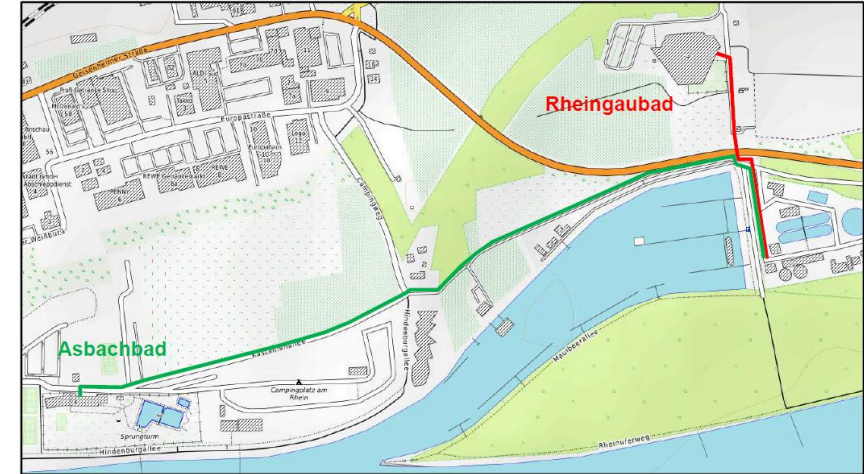


Übersicht Abwasserwärmepotenzial Geisenheim



Auswertung Wärmenutzung Faulgas-BHKW der Kläranlage Geisenheim

- Derzeit wird an der Kläranlage Geisenheim ein BHKW zur Stromproduktion betrieben. Die Überschüssige Wärme wird mittels Notkühler Vernichtet.
- Daten BHKW: 160 kW el.; 180 kW th.; bei einer möglichen Laufzeit von max. 19 h/d
- Dadurch ergibt sich ein theoretisches Wärmepotenzial von ca. **1 GWh** für das BHKW
- Machbarkeitsstudie zum Bau einer Wärmeleitung in die zwei benachbarten Bäder Rheingau Bad und Asbach-Bad
- Ergebnis: Für das Rheingau Bad wäre ein wirtschaftlicher Betrieb möglich bei, für das Asbach-Bad nicht.



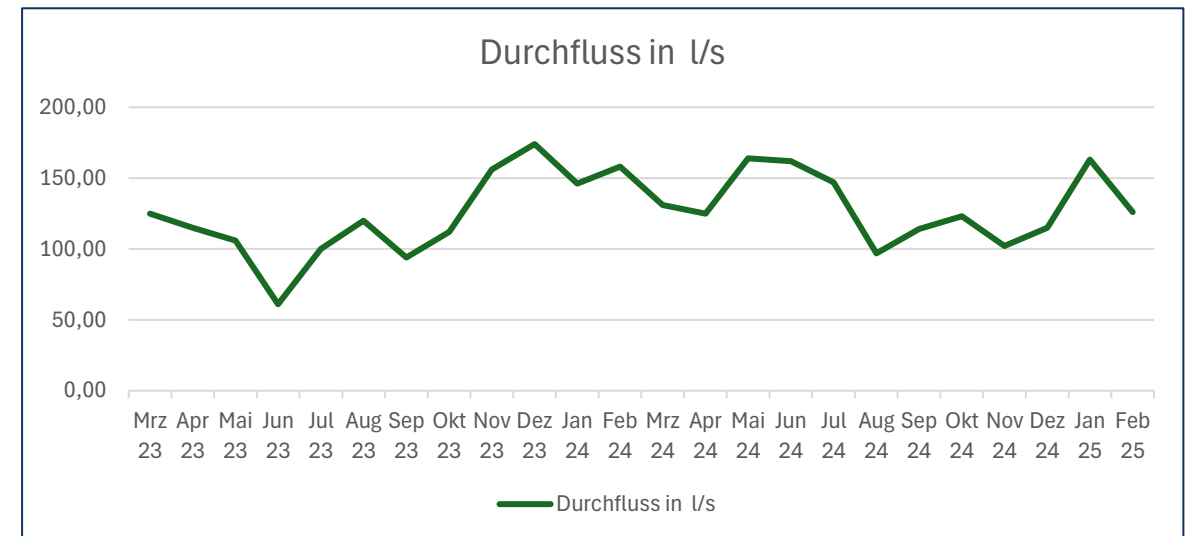
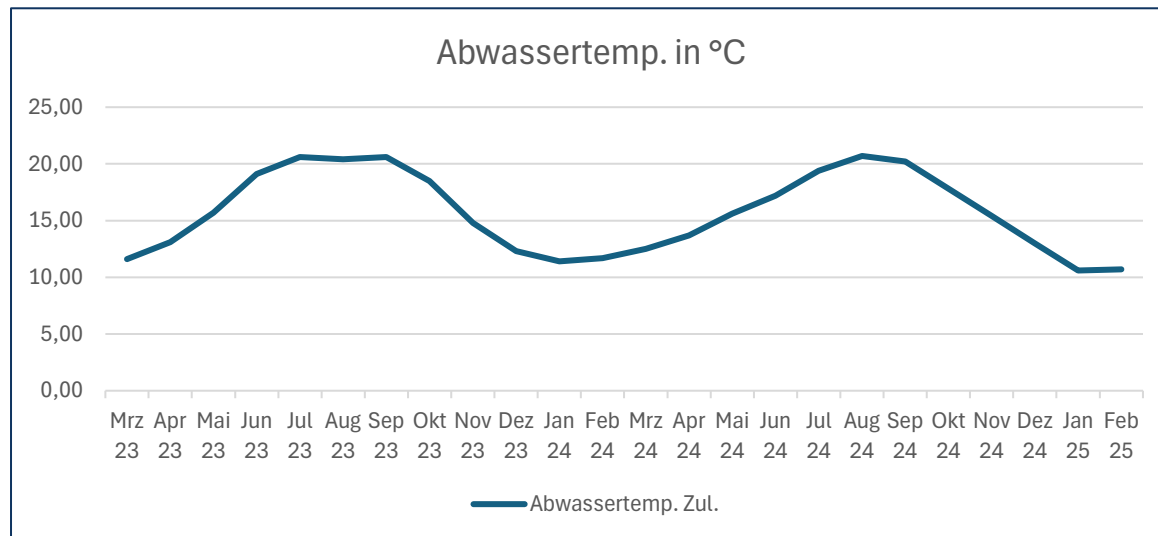
Nutzung von Abwasserwärme

- Kläranlagen bieten ein hohes Wärmepotenzial, sodass eine Versorgung der Innenstadt und des Rheingaubads möglich wäre
- Das BHKW könnte ins Wärmenetz einspeisen, um Faulgas und Abwasserwärme zur Versorgung des Schwimmbads und von Teilen Geisenheims zu nutzen
- Die aktuell geplante DN50-Leitung für das Rheingaubad ist zu klein, um weitere Gebäude anschließen zu können – eine größere Wärmetrasse wäre erforderlich
- Eine Netzerweiterung wäre möglich, da nach etwa 1,3 km der städtische Bereich erreicht und erste Häuser angebunden werden könnten.
- Die Kläranlage sollte auf ihre Eignung als zentrale Wärmeversorgung geprüft werden, insbesondere hinsichtlich technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit
- Eine Wirtschaftlichkeitsprüfung ist notwendig, um sicherzustellen, dass der Betrieb langfristig rentabel bleibt



Abwasserwärme an der Kläranlage

- Hohe Trockenwetterabflüsse an der Kläranlage
 - Mittelwert 123 l/s
 - Minimum 61 l/s
- Temperatur
 - Mittelwert 15,27°C
 - Minimum 10,60 °C
- Distanz von der Kläranlage zum städtischen Bereich, an dem die ersten Häuser angebunden werden könnten beträgt etwa 1,3 km
- Abkühlung 3 Kelvin



Abwasserwärme im Kanalnetz

- Geschätzter Eintrag in Geisenheim der Trockenwetterabflüsse
 - Minimum ca. 21 l/s
- Geschätzte Temperatur
 - Minimum ca. 10,60 °C
- Verschiedene Zulaufpunkte des Kanalnetzes in die Sammelleitung
- Abkühlung um 3 Kelvin möglich
- Mögliche Nutzung der Sammelleitung ggf. höher
- Vorteil: Nähe zu Wärmesenken gering

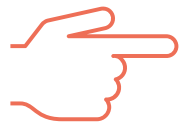
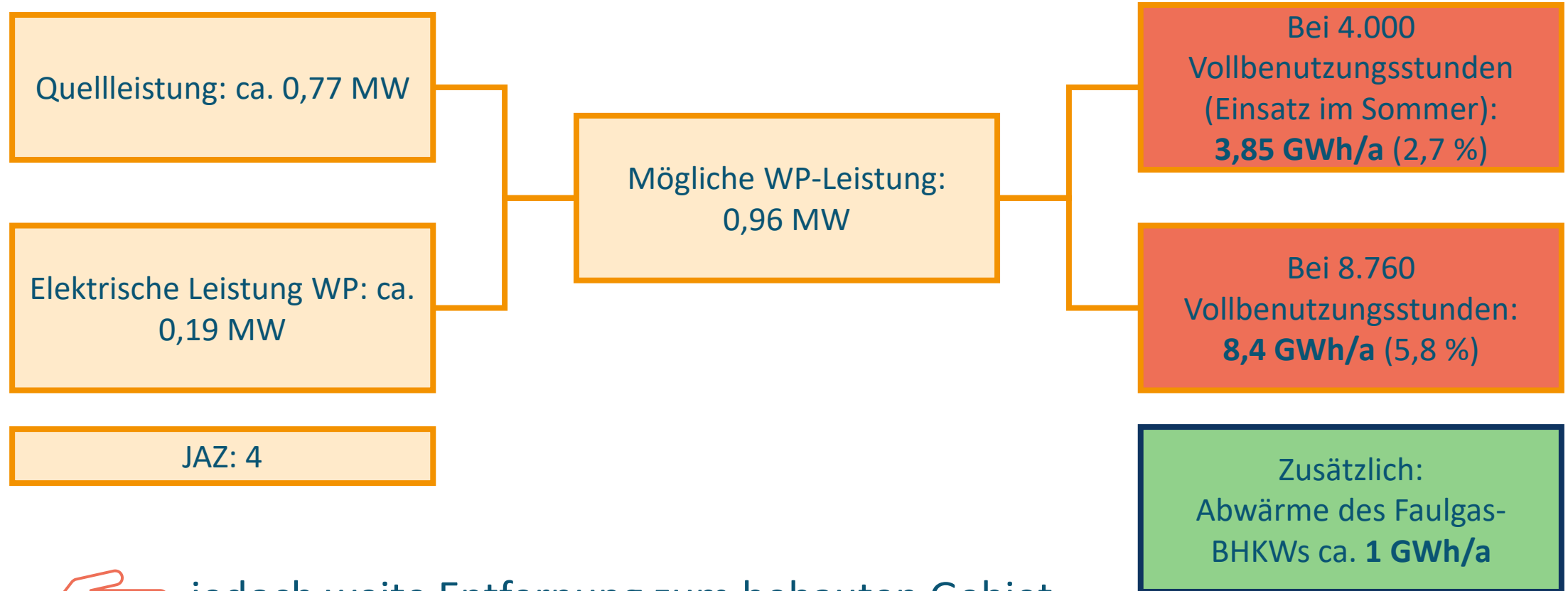


→ Genauere Bewertung des Potenzials durch eine Machbarkeitsstudie möglich

Bewertung von Abwasser als Wärmequelle

	Abwasser- kanalnetz	Zulauf Kläranlage	Auslauf Kläranlage
Volumenströme	-	++	++
Wärmeleistung	-	++	++
Genehmigungsaufwand	-	+	+
Leistungsminderung durch Biofilm	-	-	++
Nähe zu Wärmeabnahme	++	--	--

Ergebnis Potenzialuntersuchung Kläranlage



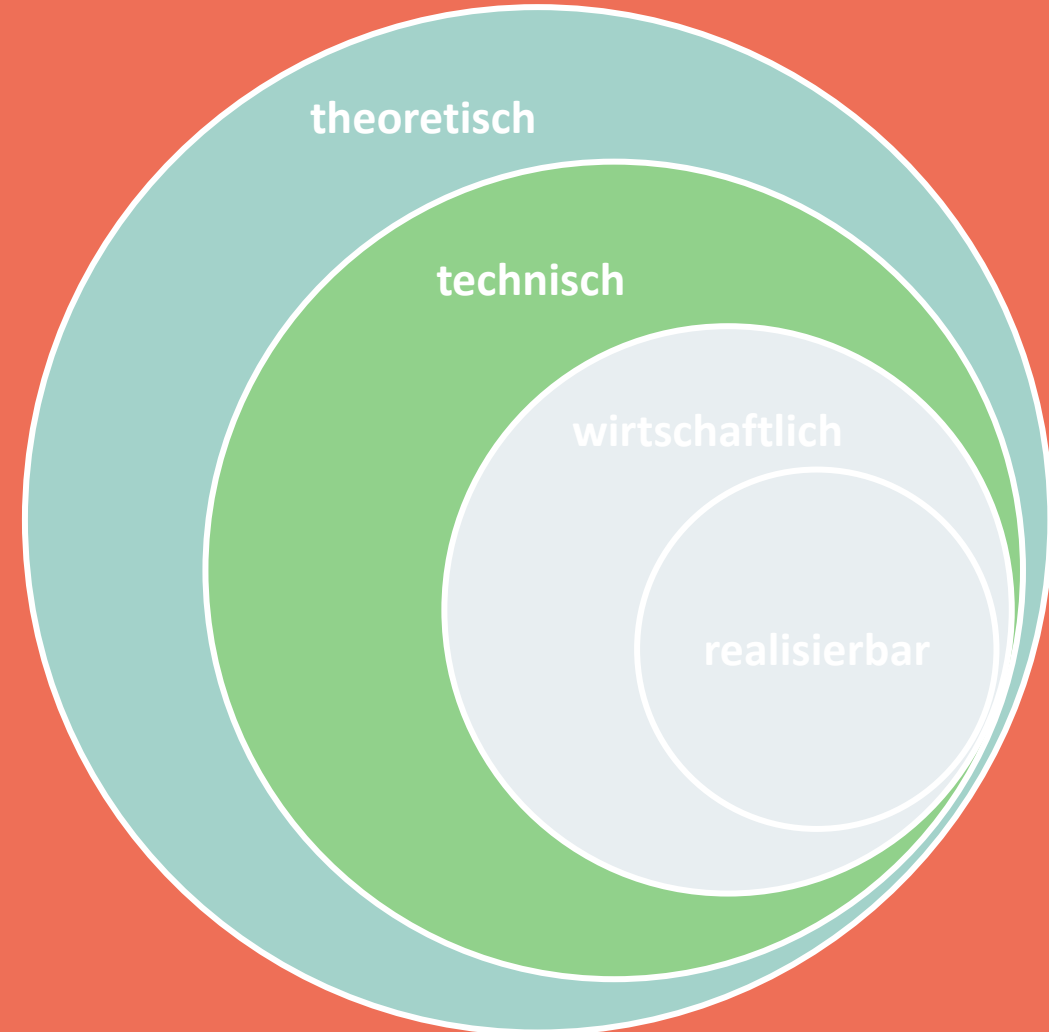
jedoch weite Entfernung zum bebauten Gebiet

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

> 7%

Einschätzung

mittel



Umweltwärme - Trinkwasser



Trinkwasserverordnung schließt
thermische Nutzung von
Trinkwasser aus

Steigende Trink-
wassertemperaturen



Steigender Bedarf an
erneuerbaren
Wärmequellen

Verbände positionieren sich
aktuell mehrheitlich für eine
thermische Nutzung von
Trinkwasser

→ Eine Novellierung der
Trinkwasserverordnung in den
kommenden Jahren ist zu
erwarten

Trinkwasserförderung in Geisenheim



- 15 Förderbrunnen auf dem Stadtgebiet Geisenheim
- Temperatur 13,6 °C -12,7°C
- Die jährlicher Wasserbezug liegt bei 0,47 Mio. m³ Trinkwasser pro Jahr
- Das geförderte Trinkwasser weist im Jahresverlauf geringe Temperaturschwankungen auf

Trinkwasserförderung in Geisenheim

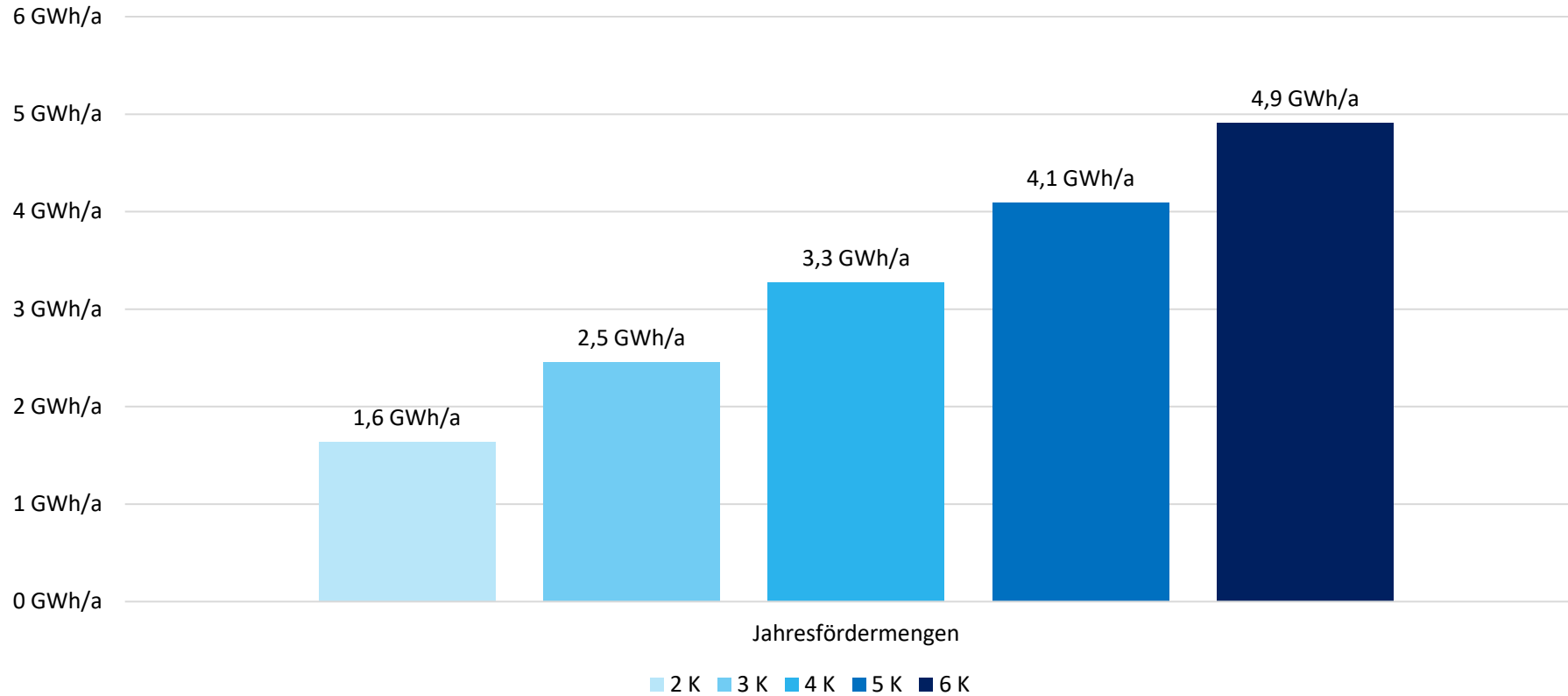
- 15 Förderbrunnen auf dem Stadtgebiet Geisenheim
- Temperatur 13,6 °C -12,7°C
- Die jährlicher Wasserbezug liegt bei 467.700 m³ Trinkwasser pro Jahr
- Das geförderte Trinkwasser weist im Jahresverlauf geringe Temperaturschwankungen auf

Entnahme zu Trinkwasserzwecken in 2024	in m³/a
Brunnen Pflänzer	30.363 m³/a
Brunnen Kellersgrube	5.009 m³/a
Brunnen Marienthal I	45.905 m³/a
Brunnen Marienthal II	30.594 m³/a
Brunnen Marienthal III (ab 09/2024)	6.473 m³/a
Quelle Marienthal	10.189 m³/a
Stollen Grundscheidstollen	102.316 m³/a
Stollen Klein I	27.363 m³/a
Stollen Klein II	23.612 m³/a
Brunnen Schafsgraben	16.041 m³/a
Stollen Eisenberge	45.977 m³/a
Brunnen Abtswald	16.770 m³/a
Brunnen Klingelgraben	69.516 m³/a
Brunnen Stephanshausen Ia	15.828 m³/a
Brunnen Stephanshausen II	21.771 m³/a
Summe	467.727 m³/a

Parameter	Grenz- werte	Geisenheim	Marienthal	Johannisberg		Stephans- hausen
				Hochzone / Mittelzone	Tiefzone	
Wassertemperatur (t)	°C	13,6	12,8	13,2	12,7	13,0

Wärmepotenzial Trinkwasser in Geisenheim

Sensitivität Wärmepotenzial Trinkwassernetz



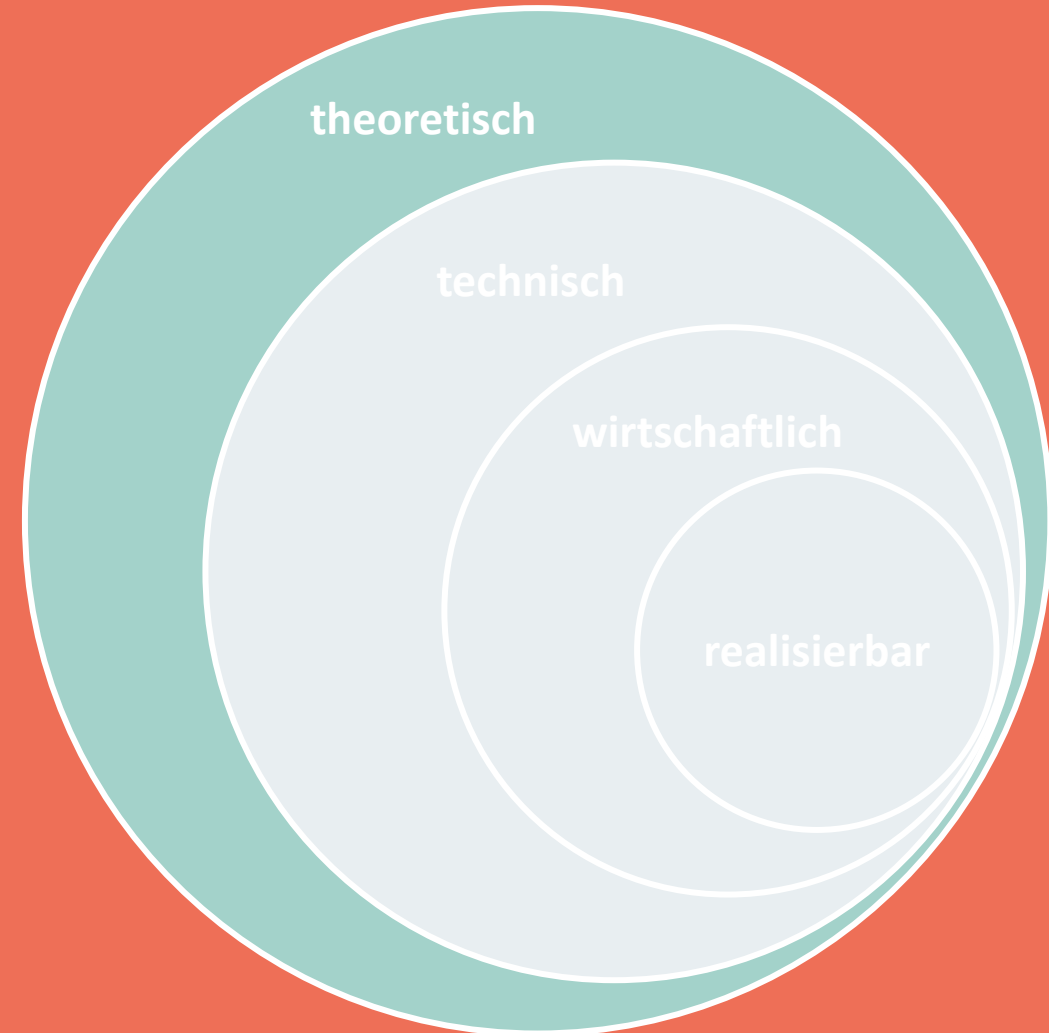
Auf Jahresfördermengen gerechnet, mögliche Temperaturentnahme (2-6 °C) ist noch nicht rechtlich definiert.

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

1–3 %

Einschätzung

gering

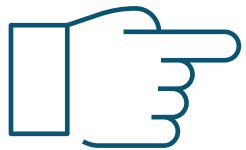


Solarthermie



Solarthermie (Freifläche)

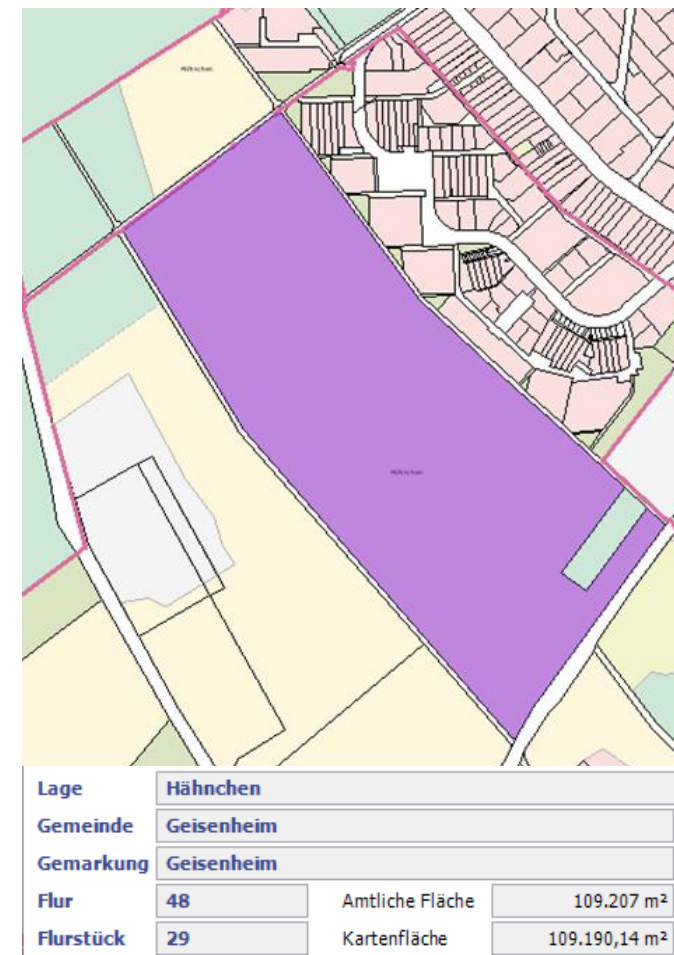
- **Acker- und Grünlandflächen:**
 - eher theor. Potential aufgrund hoher Nutzungskonkurrenz zu landwirtschaftlicher Nutzung
- Wasserschutzrechtliche Einschränkungen sind zu beachten



Prinzipiell besteht hohe Nutzungskonkurrenz zwischen
Solarthermie und **Photovoltaik**

Solarthermiepotezial – Freiflächen (Beispielfläche)

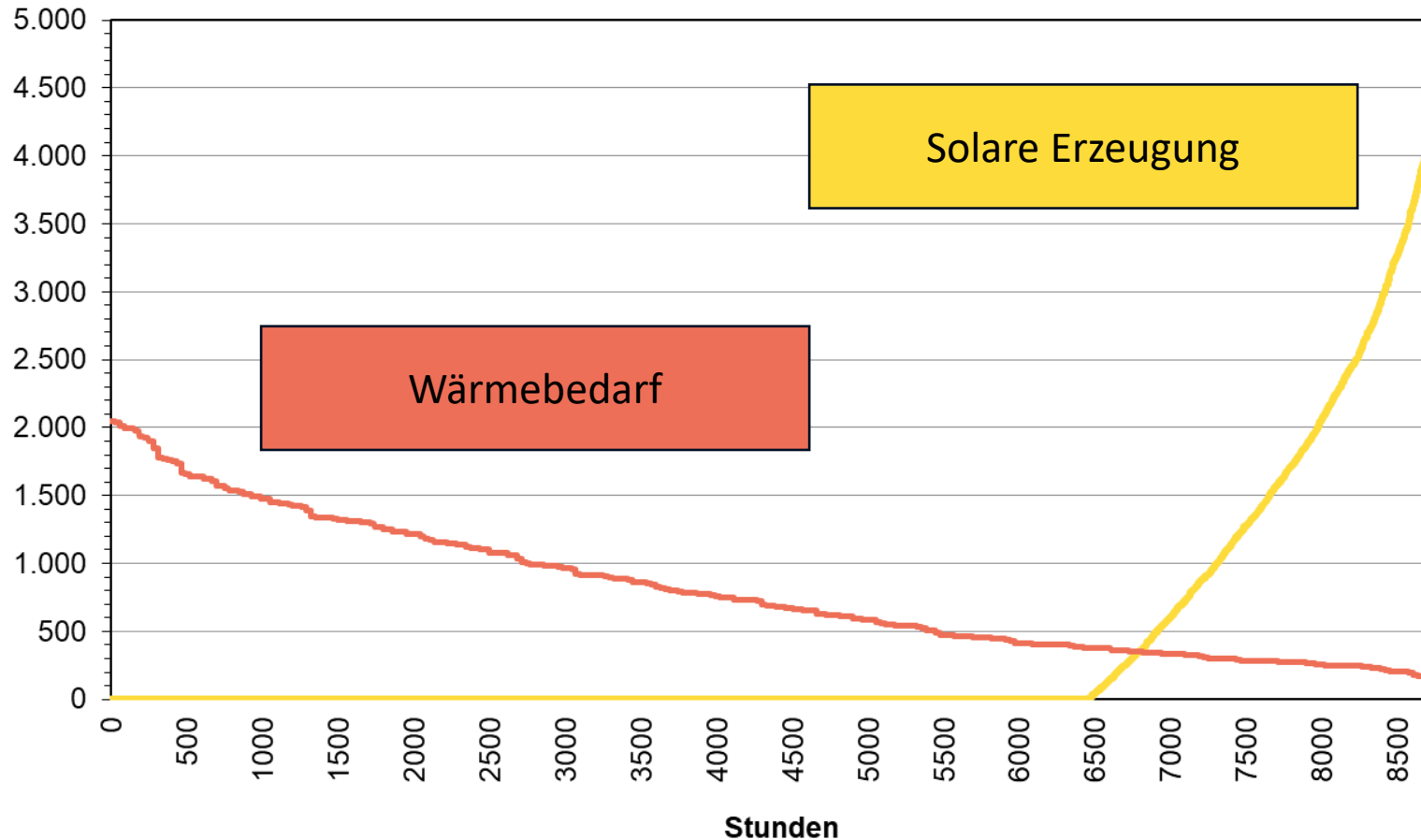
Annahmen und Berechnungsgrundlagen			
Flächenberechnung Freiflächen			
Grundrissfläche		109.190 m ²	
Eignungsfaktor		35%	
Daraus folgende Bruttokollektorfläche:		38.217 m ²	
		Energiepotenzial	
Spezifischer Wärmeertrag		Bei 100% Flächennutzung	Bei 70% Flächennutzung
Flachkollektoren - Min	328 kWh/a qm Brutto	79 GWh/a	55 GWh/a
Flachkollektoren - Basis	410 kWh/a qm Brutto	99 GWh/a	69 GWh/a
Röhrenkollektoren - Basis	456 kWh/a qm Brutto	110 GWh/a	77 GWh/a
Röhrenkollektoren - Max	548 kWh/a qm Brutto	132 GWh/a	92 GWh/a



BEISPIELFLÄCHE: Solarthermie kombinierbar mit Erdwärmesonden

Erzeugungsprofil Solarthermie

Jahresdauerlinie solare Erzeugung (Ritter XL)



Abwärmepotenziale von z.B. **Abwasser** stehen **ebenfalls im Sommer** zur Verfügung



Sehr **geringe Eignung von Solarthermie** für die Wärmewende in Geisenheim

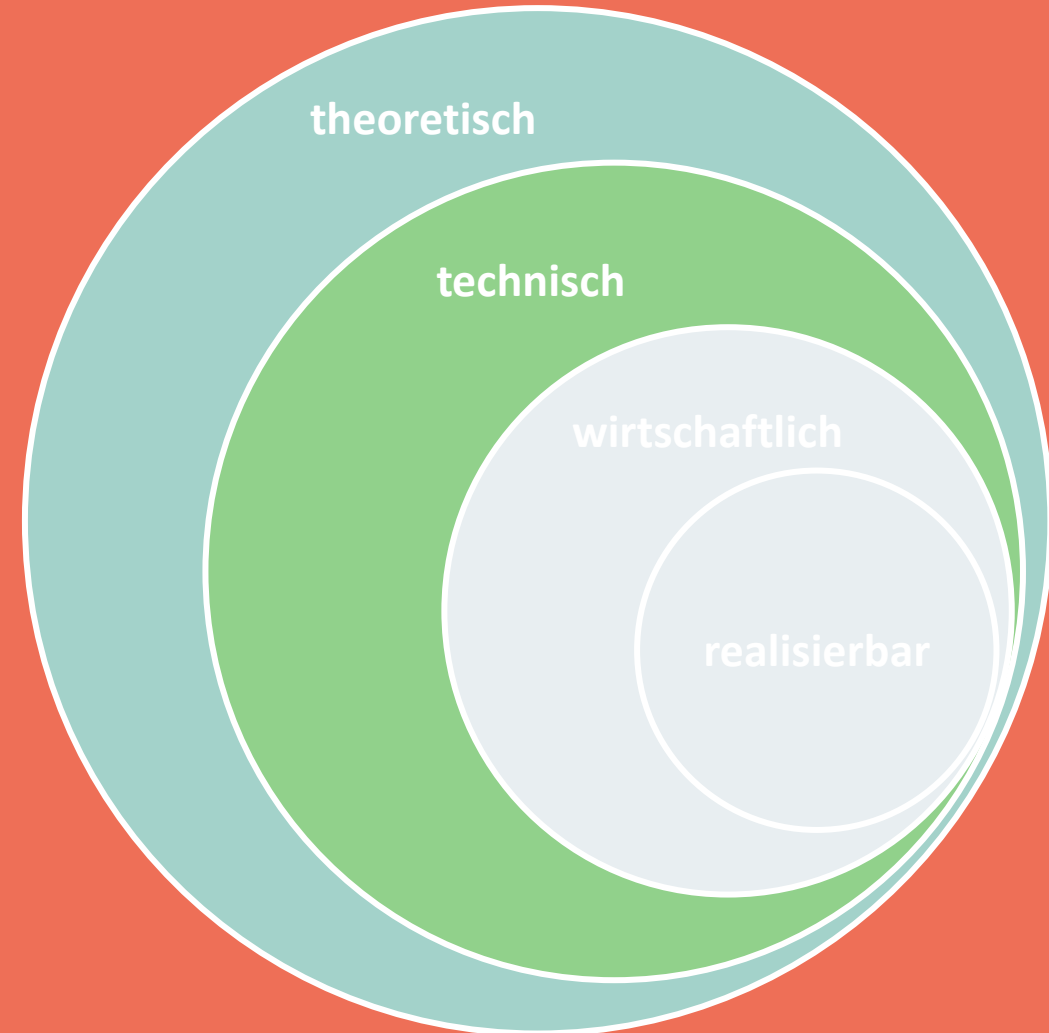
Solarthermie - Freiflächen

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

**saisonal
unbegrenzt**

Einschätzung

gering-mittel



Solarthermiepotezial - Dachflächen

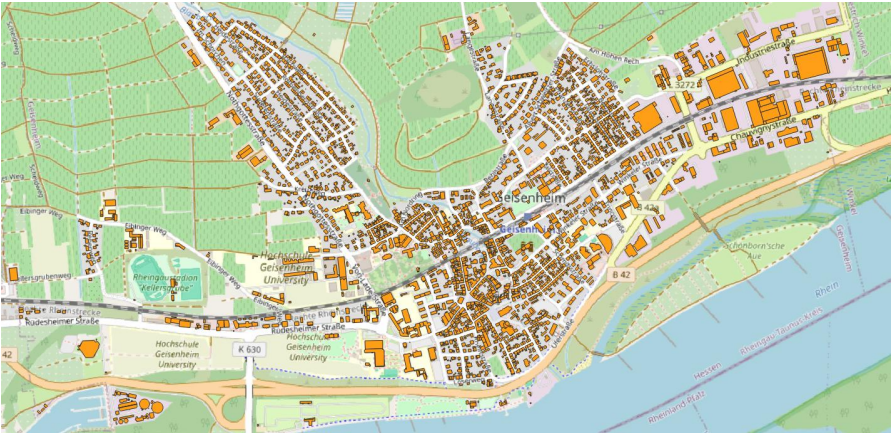
- Identifizierung geeignete Dachflächen gem. Solarkataster LEA
- geeignete Dachflächenbereiche verfügen über eine Strahlungsenergie von 800 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr
- Für die Nutzung thermischer Anlagen wurde bei geneigten Dächern eine Mindestflächengröße von fünf Quadratmetern zugrunde gelegt
- Flachdächer müssen bei Aufständigung der Module mindestens 12,5 Quadratmeter für die Solarthermie-Nutzung aufweisen



Quelle: Solarkataster LEA

Solarthermiepotenzial - Dachflächen

Annahmen und Berechnungsgrundlagen	
Flächenberechnung Dachflächen	
Geeignete Dachflächen	601.172 m ²
Aufstellungsfaktor	40%
Daraus folgende Bruttokollektorfläche:	240.469 m ²



Spezifischer Wärmeertrag		Energiepotenzial	
		Bei 100% Dachflächennutzung	Bei 10% Dachflächennutzung
Flachkollektoren - Min	328 kWh/a qm Brutto	79 GWh/a	8 GWh/a
Flachkollektoren - Basis	410 kWh/a qm Brutto	99 GWh/a	10 GWh/a
Röhrenkollektoren - Basis	456 kWh/a qm Brutto	110 GWh/a	11 GWh/a
Röhrenkollektoren - Max	548 kWh/a qm Brutto	132 GWh/a	13 GWh/a

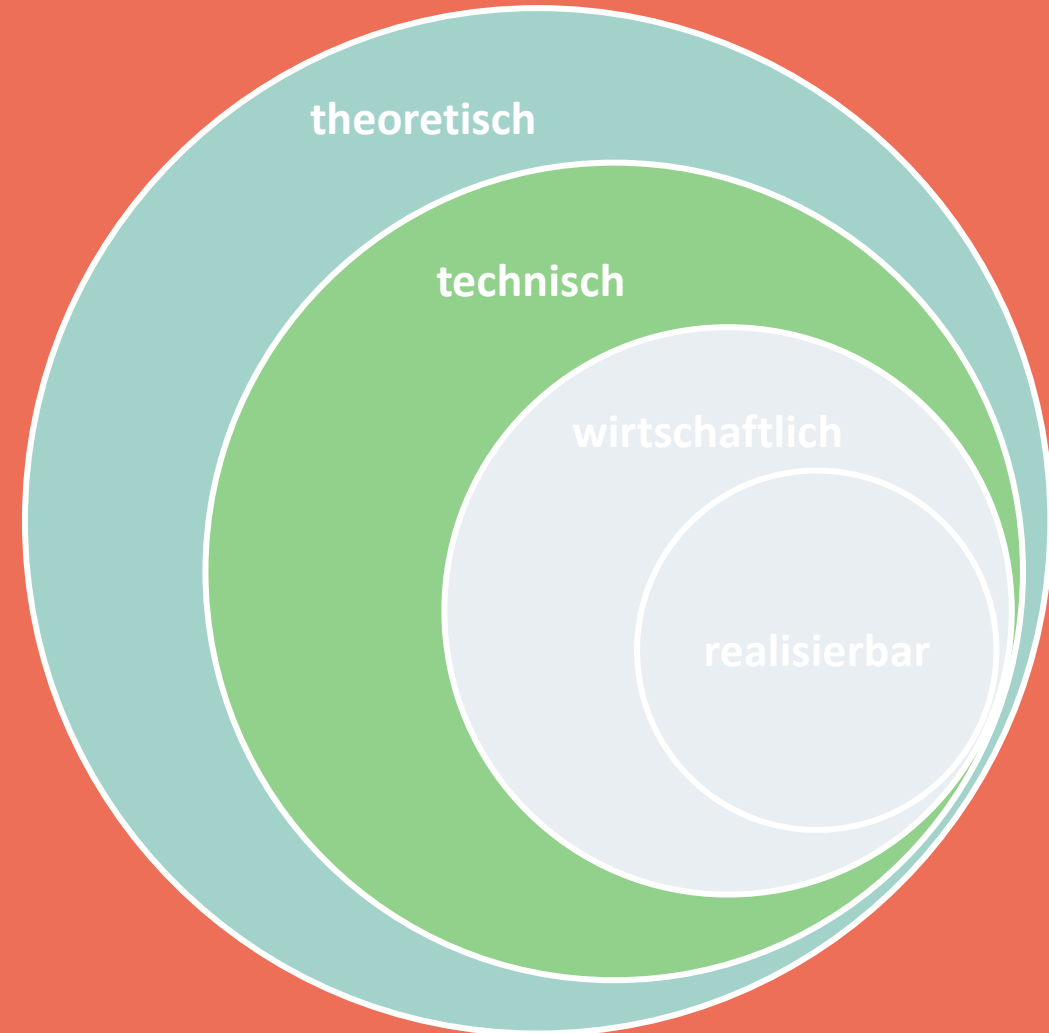
Solarthermie - Dachflächen

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

**saisonal
unbegrenzt**

Einschätzung

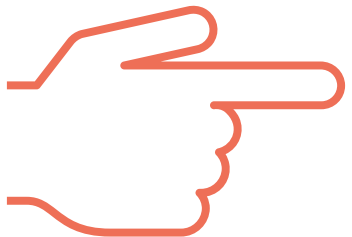
gering-mittel



industrielle Abwärme



- bisweilen kein relevantes Abwärmepotential identifiziert
- Einschränkungen durch:
 - unkonstanten zeitliche Verfügbarkeit
 - hoher Auskopplungsaufwand
 - Temperaturniveau unbekannt
- auf Grundlage von Befragung der Industrieunternehmen und Betriebe keine weiteren bzw. ausreichenden Daten verfügbar
- Keine Eintragung von Unternehmen auf der Plattform für Abwärme



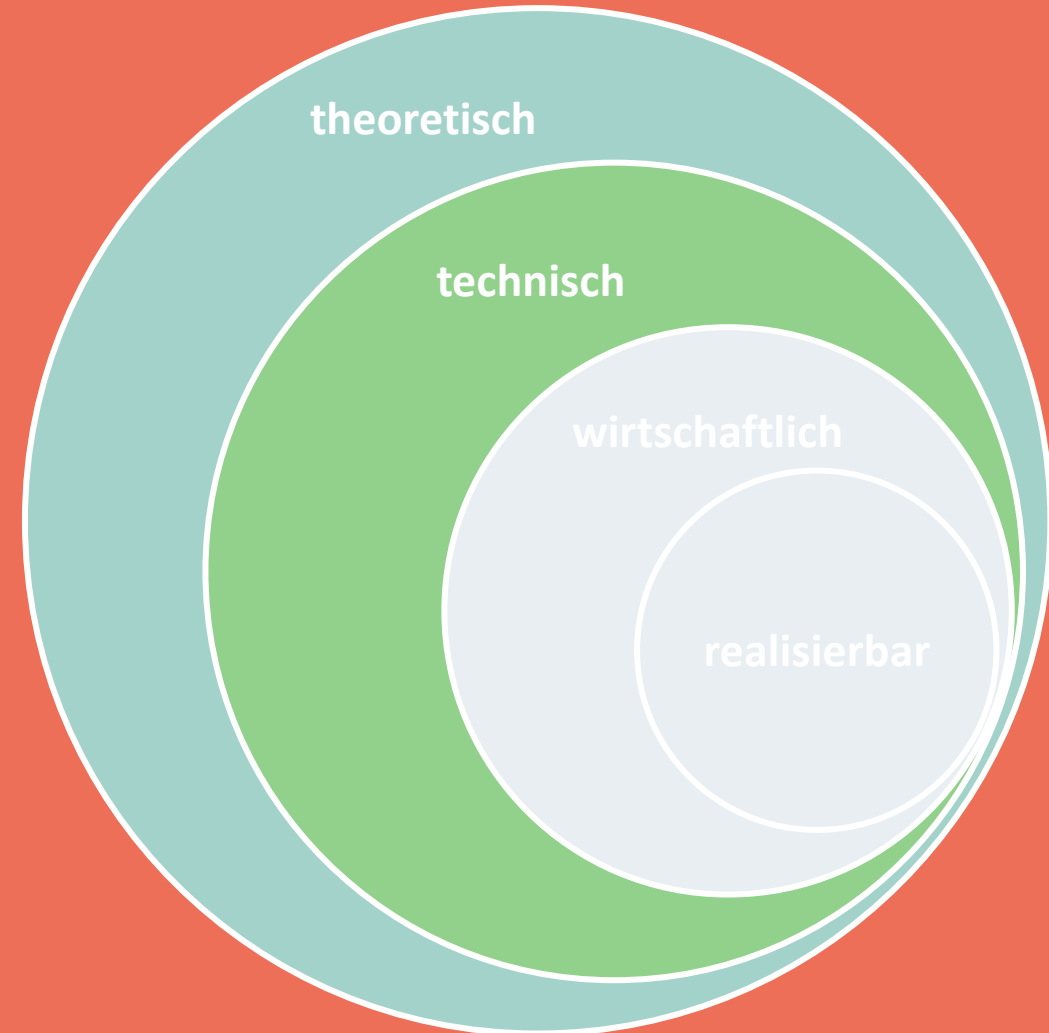
Aktuell kein Potenzial für Geisenheim identifiziert!

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

0%

Einschätzung

**Kein
Potenzial**



Biomasse (fest)



lokale Biomasse

- Biomasse aus regionalen Stoffkreisläufen können zur Wärmeproduktion bzw. Brennstoffherstellung genutzt werden



Biomassenanlagen



Zukunft des Nahwärmenetzes Hochschule Geisenheim

- Sanierung: Geplant für die nächsten 2 Jahre.
- Umweltfreundliche Optionen: Prüfung von Holzhackschnitzel- und Pyrolyseanlage.

Pyrolyseanlage: Vorteile und Herausforderungen

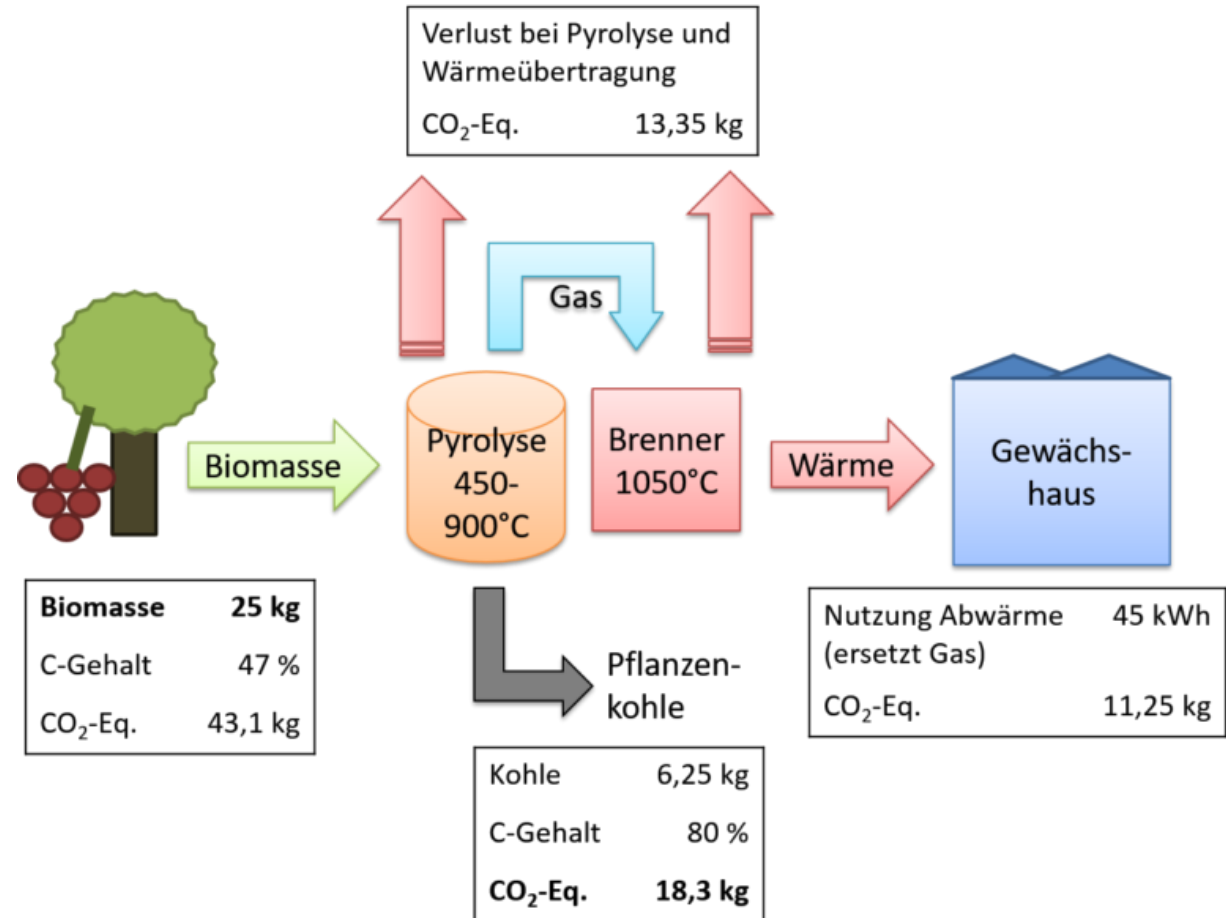
- Vorteil - CO₂-Speicherung: Erzeugung von Pflanzenkohle.
- Flexibilität: Regulierbarer Prozess für Wärme- und Kohleerzeugung.
- Herausforderung - Investition: Erhebliche Kosten für die Implementierung.

Nutzung von Biomasse und Rebschnitt

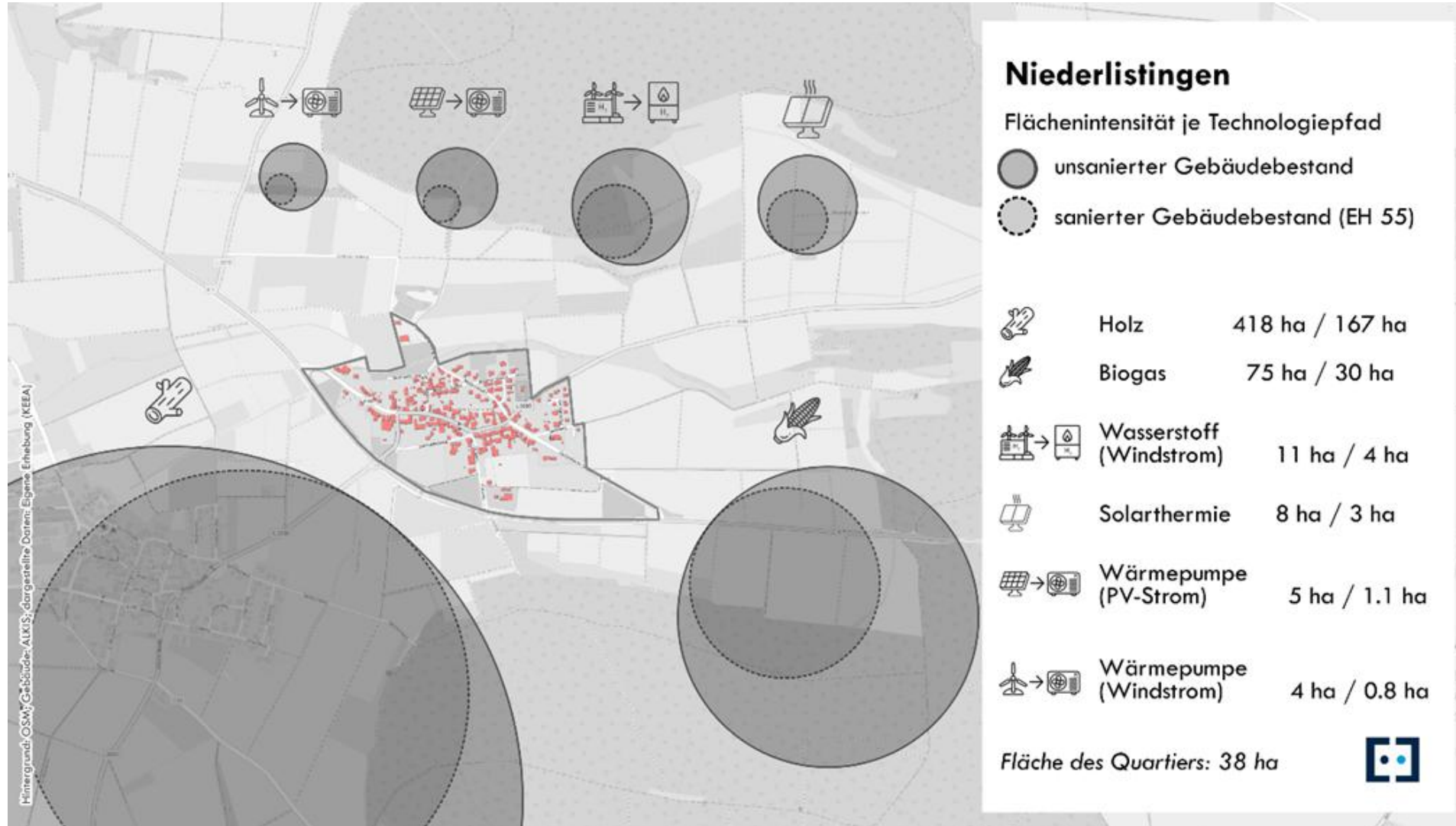
- Ertrag: 1,7-3 Tonnen pro Hektar jährlich.
- Pilotprojekte möglich.

Dekarbonisierungsziele der Hochschule

- Umstellung bis 2035: Von Gas zu klimafreundlicher Biomasse und Pflanzenkohle.



Feste Biomasse aus Agrar- und Waldflächen



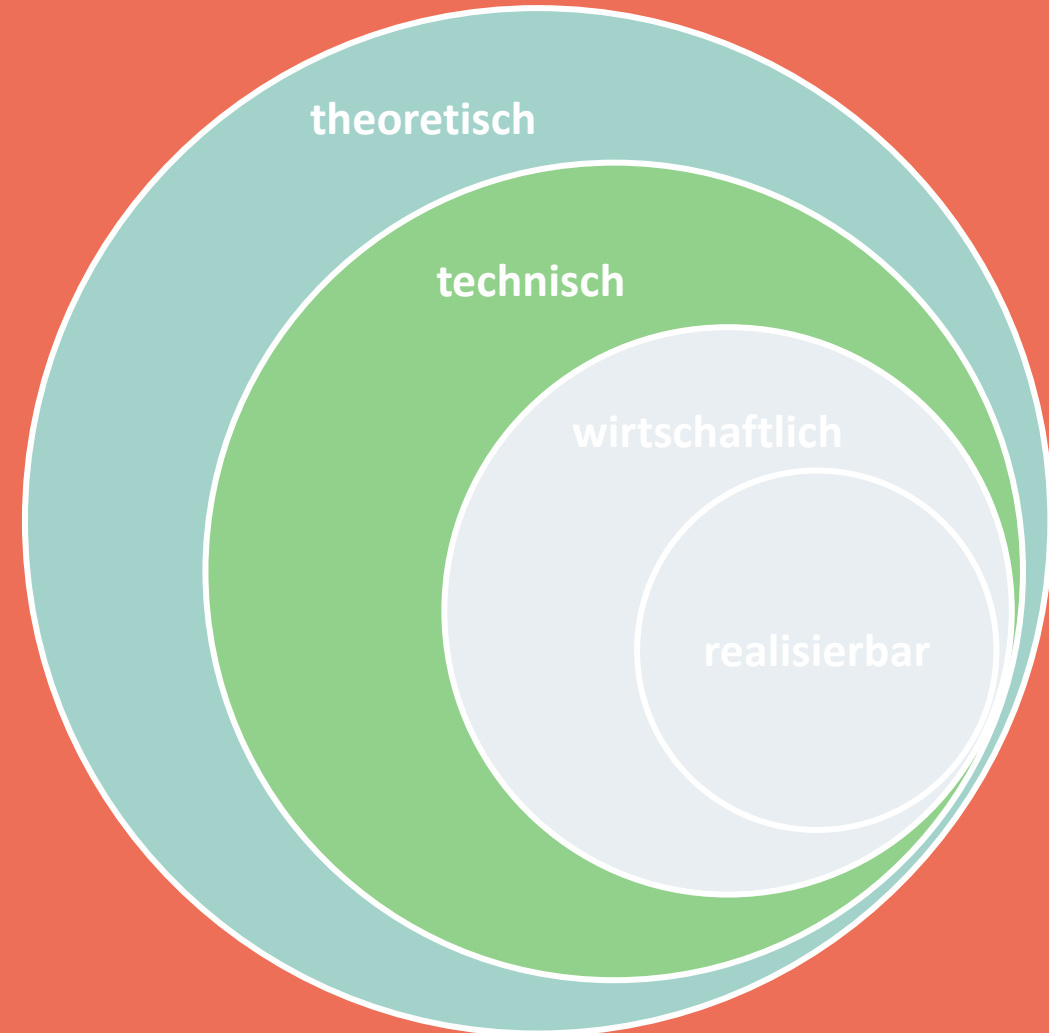
Biomasse (fest)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unklar

Einschätzung

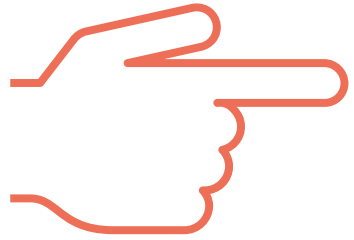
gering



Biomasse (gasförmig)



Biogas aus lokaler Landwirtschaft



Keine Betriebe in Geisenheim, die Biogas produzieren!

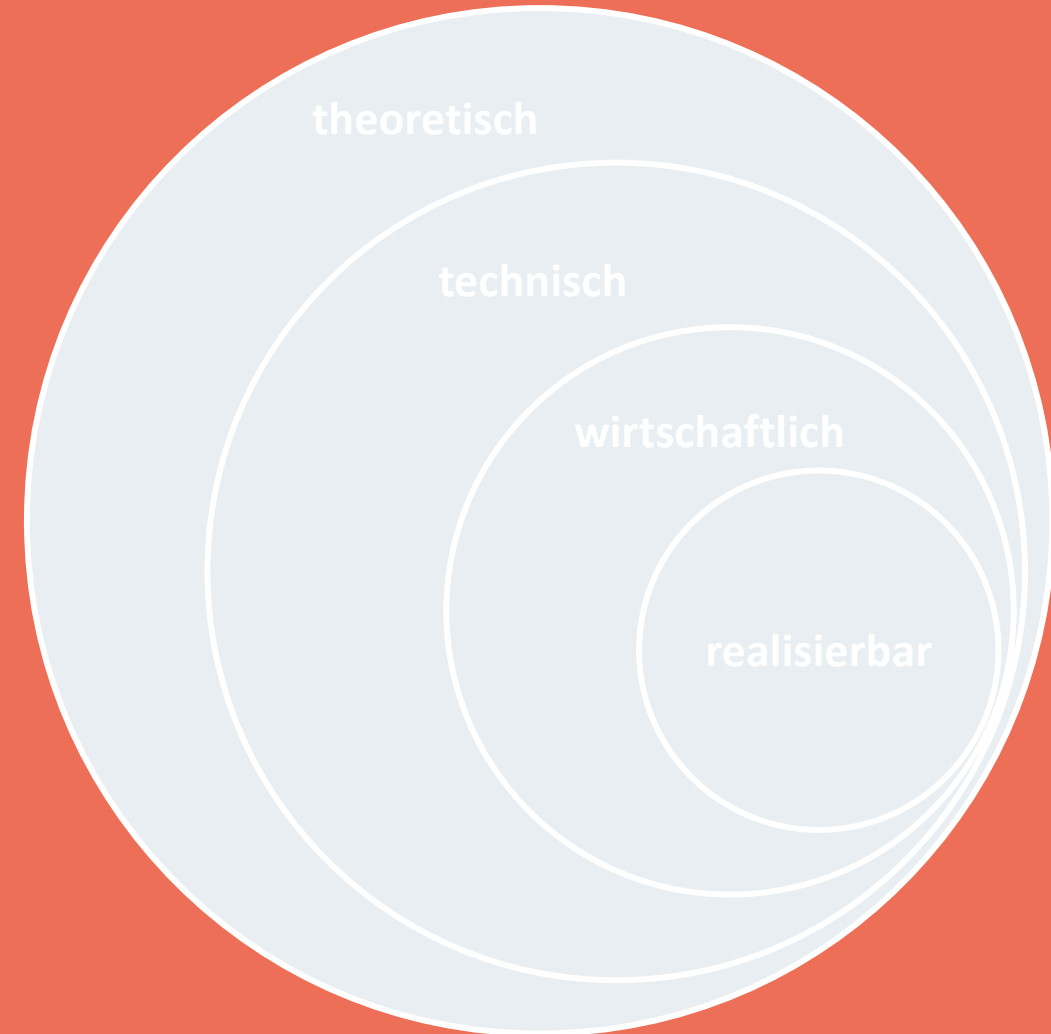
Biomasse (gasförmig)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

0%

Einschätzung

kein Potential



Power-to-X



Power-to-Heat

Direkte Umwandlung von
Überschussstrom (v.a. im
Sommer) in Wärme

Power-to-Gas

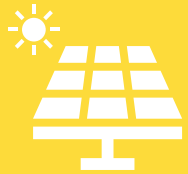
Umwandlung von
Überschussstrom in grüne
Gase

Vorteil

kann zu einem späteren Zeitpunkt
in Wärme gewandelt werden –
kein direkter regionaler
Zusammenhang zwischen
Erzeugung und Verbrauch nötig

Power-to-X

installierte Strom-Leistungen in Geisenheim
aus Sonne und Wind



Photovoltaik

8 MW



Windkraft

0 MW

Quelle: Marktstammdatenregister

Jahreswärmemengen
sind nicht zu
prognostizieren, auf
Grund von Nutzungs-
konkurrenz, volatiler
Erzeugung und
unsicherer Zubau-
prognose

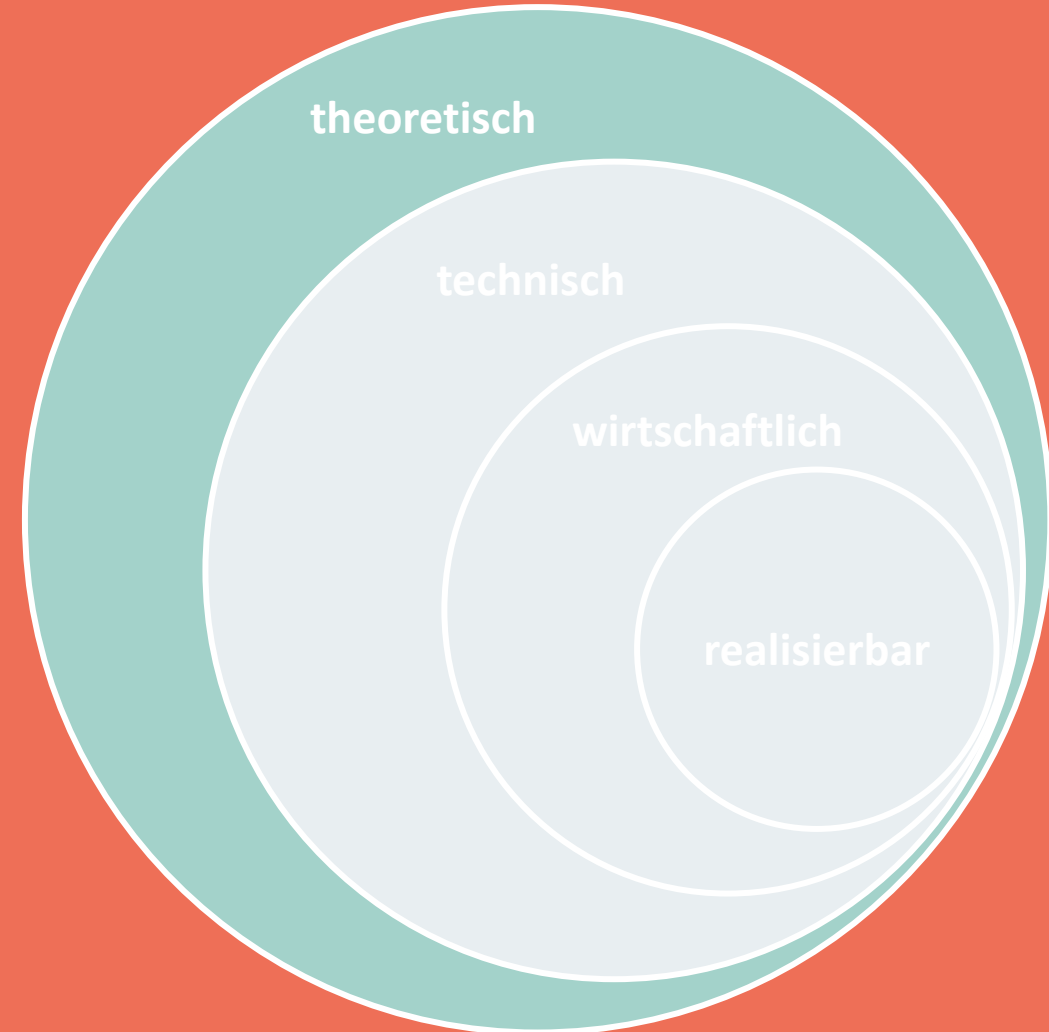
Wasserstoff (regional)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unbekannt

Einschätzung

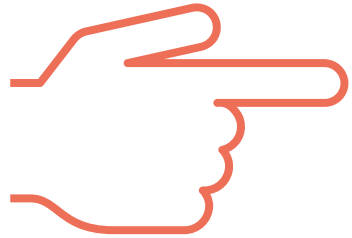
niedrig



Regionale Stoffkreisläufe



thermisches Abfallbehandlung



Abfall wird vollständig durch die Eigenbetrieb Abfallwirtschaft Rheingau-Taunus-Kreis verwertet, kein Zugriff möglich

→ kein Potenzial

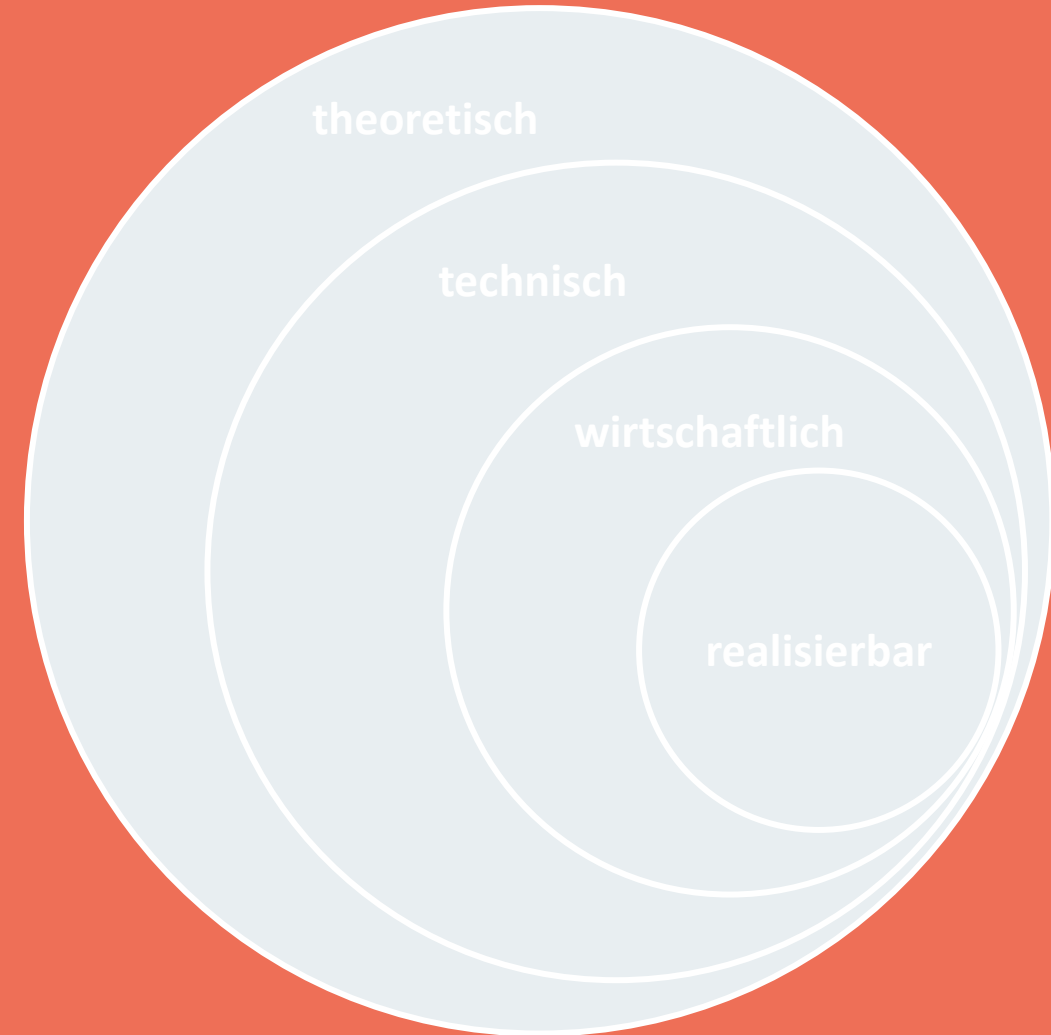
thermisches Abfallbehandlung

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

0 %

Einschätzung

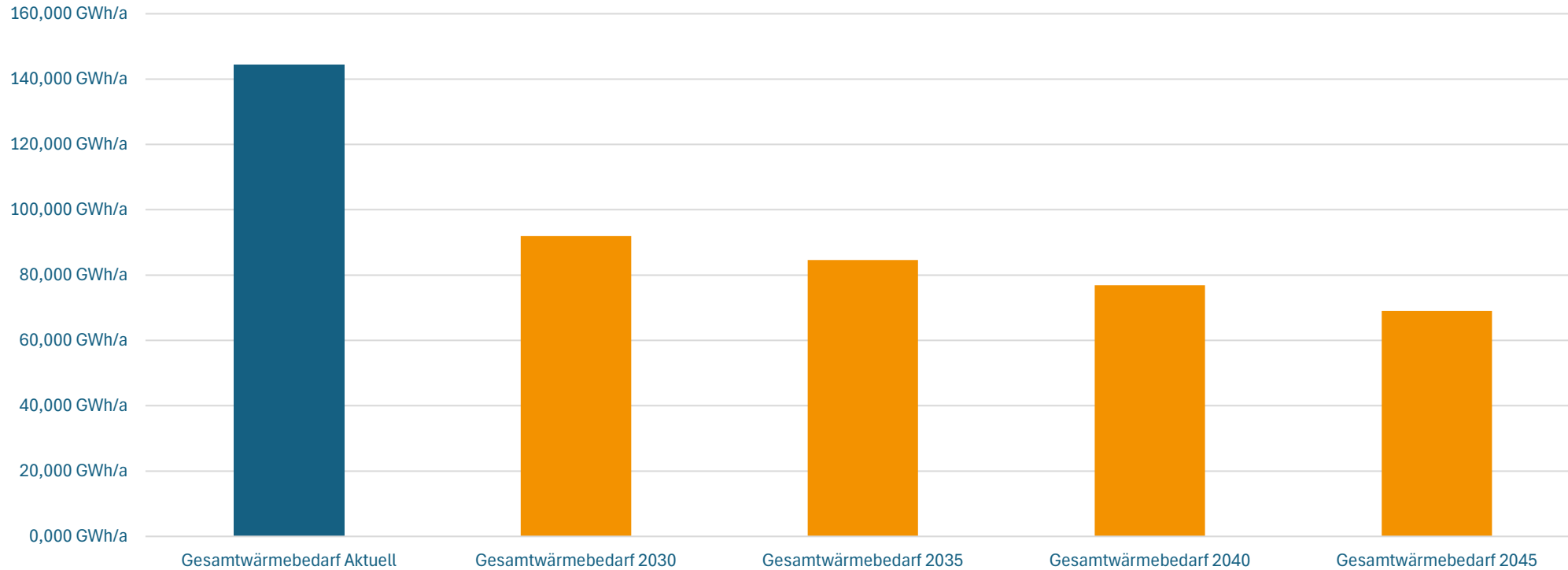
kein Potential



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	
	Einsparpotentiale durch Sanierung	
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	

Einsparpotential durch Gebäudesanierung

Entwicklung Gesamtwärmebedarf



Einsparung von 52 %

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:10
2	Rechtlicher und inhaltlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	18:10 – 18:35
3	Zwischenbericht: Bestandsanalyse	18:35 – 18:45
4	Infostände: Ihre Ideen & interaktiver Austausch	18:45 – 19:20
5	Zwischenbericht: Potentialanalyse	19:20 – 20:00
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	
	Einsparpotentiale durch Sanierung	
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	

Fazit zu den Potentialen

Umgebungsluft

Flusswasserwärme

**oberflächennahe
Geothermie**

Abwasserwärme

Solarthermie

**mittlere und tiefe
Geothermie**

Biomasse (fest)

Trinkwasserwärme

Seewasserwärme

**thermische
Abfallbehandlung**

industrielle Abwärme

Biomasse (gasförmig)

Fazit Potenzialanalyse (1/2)

Die zukünftige Wärmeversorgung von Geisenheim könnte in Kombination Fernwärmenetz, grüner Gase und Einzellösungen zu 100% aus **Erneuerbaren Energien** gedeckt werden

Hauptsäulen einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Geisenheim

Wärmebedarfssenkung durch
Steigerung Energieeffizienz

Einzelversorgung über
Wärmepumpen

Fernwärmeversorgung durch
Flusswasserwärme,
Umgebungsluft und Geothermie

Fazit Potenzialanalyse (2/2)



Zwei maßgebliche Wärmekonzepte sind gefragt – Wärmenetz auf Grundlage z.B. von Flusswasserwärme, sowie Einzelversorgung mit Luft-Wärmepumpen bzw. Hybrid-Systeme



Industrielle Abwärme eher ungeeignet für Geisenheim



Vor allem oberflächennahe & Tiefengeothermie müssten weitergehend untersucht werden



Die Nutzung von Flusswasserwärme könnten die Wärmebereitstellung gewährleisten

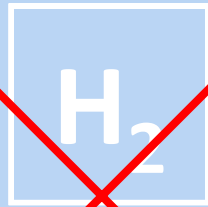
Wärmerversorgungsoptionen gem. WPG



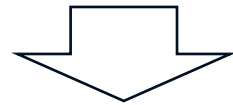
**Wärmerversorgung
mit Wärmenetzen**
auf Basis erneuerbarer
Energien



„Wärmenetzgebiet“
auf Grundlage von
Flusswasserwärme



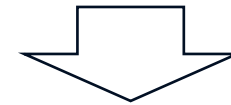
**Wärmerversorgung aus
Wasserstoffnetz
mit Wasserstoff**



„Wasserstoffnetzgebiet“
ausgeschlossen aufgrund von zu
niedrigem Stromüberschuss
sowie unsicherer Power-to-X
Potentiale



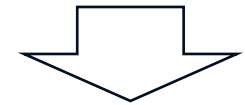
**Wärmerversorgung aus
Gasnetz
mit Biomethan**



Versorgung durch
Biomethan ausgeschlossen
aufgrund mangelnder
lokaler Biogas-Potentiale

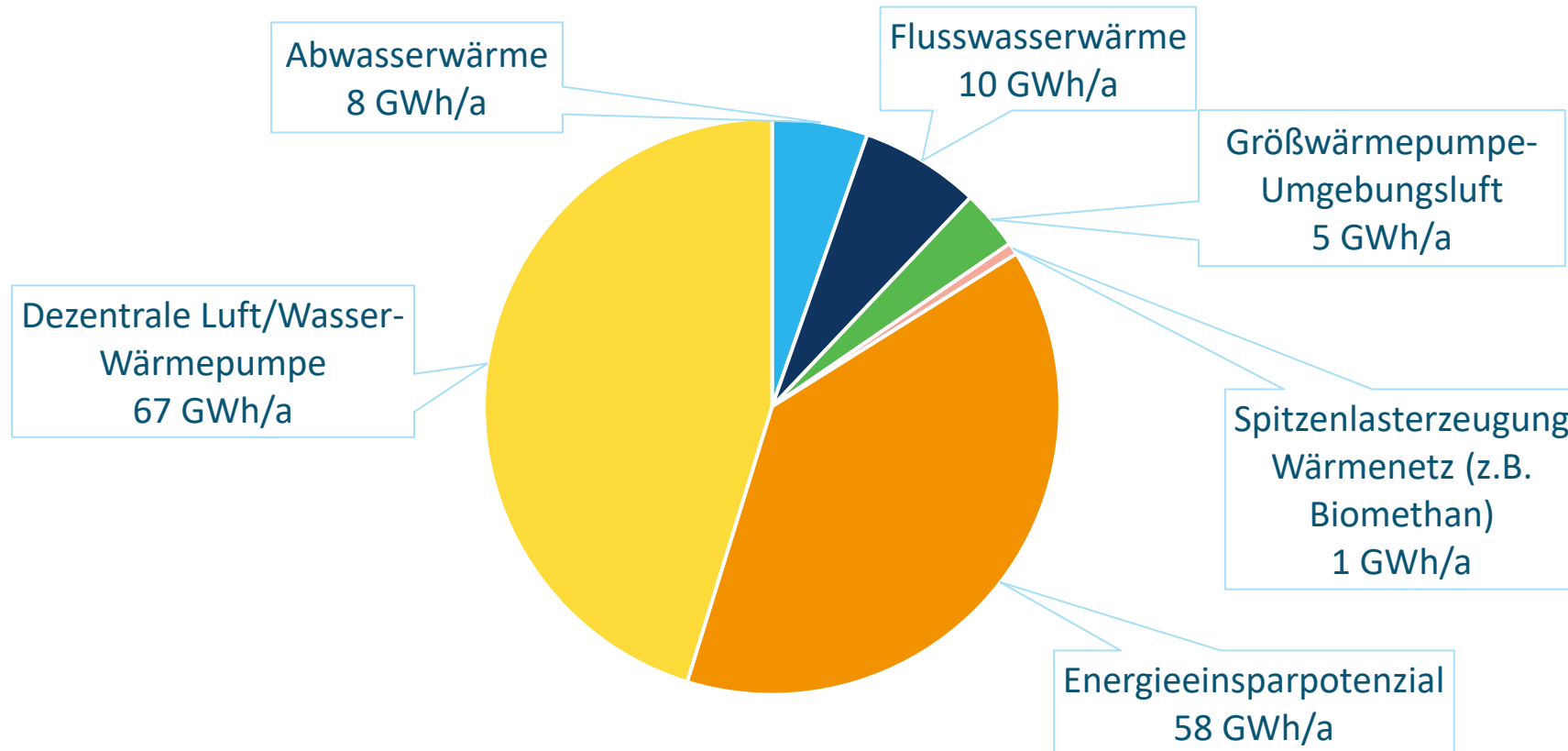


**Wärmerversorgung
mit Einzelheizungen**
Auf Basis erneuerbarer Energien
(v.a. Wärmepumpen)



„Einzelversorgungsgebiet“
z.B. mittel Luft-WP oder
Hybrid-System

Ausblick: Mögliche klimaneutrale Versorgung mit erneuerbaren Wärmequellen (2045)



Nächste Schritte

- Veröffentlichung der Präsentation inkl. Ihrem Input auf der städtischen Homepage
- Abschlussveranstaltung und Abschlussbericht
- Weitere Informationen auf der Homepage



Vielen Dank!



**Georg
Hiltl**
Syna
Projektleitung

georg.hiltl@syna.de



**David
Hennes**
Horizonte Group
Consultant

david.hennes@horizonte.group



**Melanie
Schwertfeger**
Horizonte Group
Junior Consultant

melanie.schwertfeger@horizonte.group