

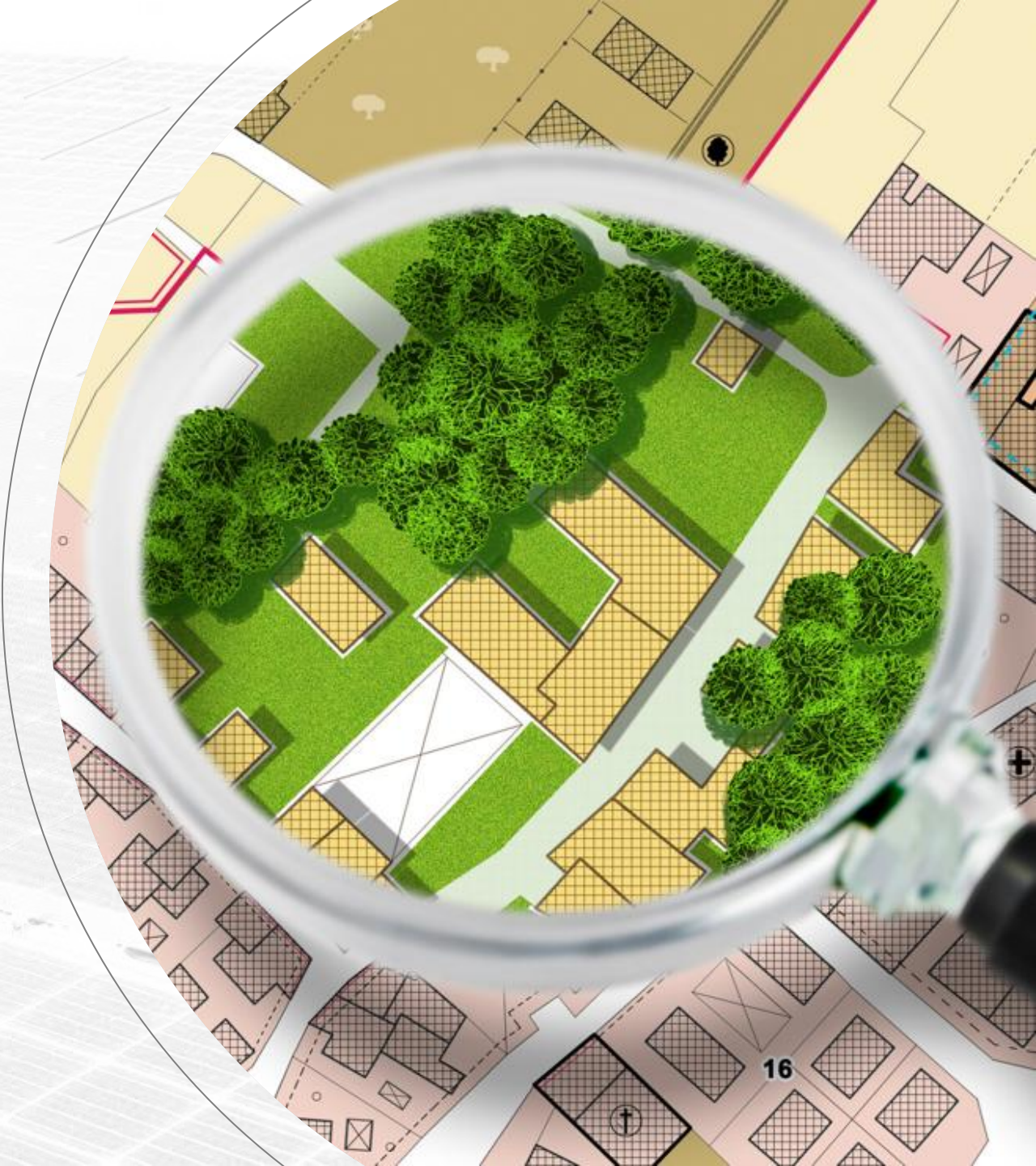


Zwischenstand: Kommunale Wärmeplanung der Stadt Siegburg

Verwaltungsrat Stadtbetriebe Siegburg

08. Dezember 2025

Steffen Hombach



1 Aktueller Stand

2 Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

3 Nächste Schritte

4 Zeit für Ihre Fragen

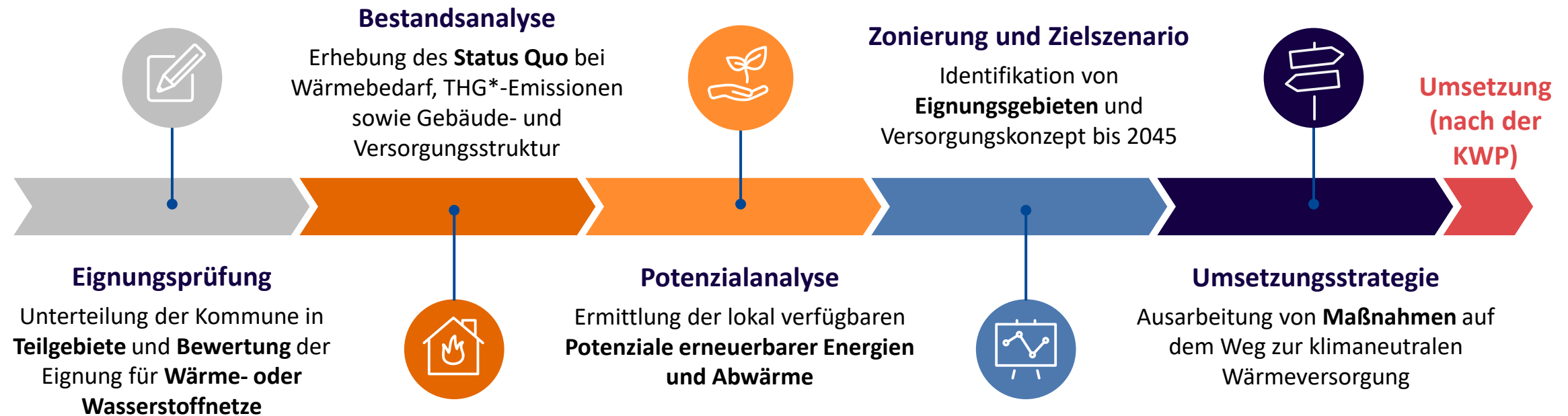
1 Aktueller Stand

2 Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

3 Nächste Schritte

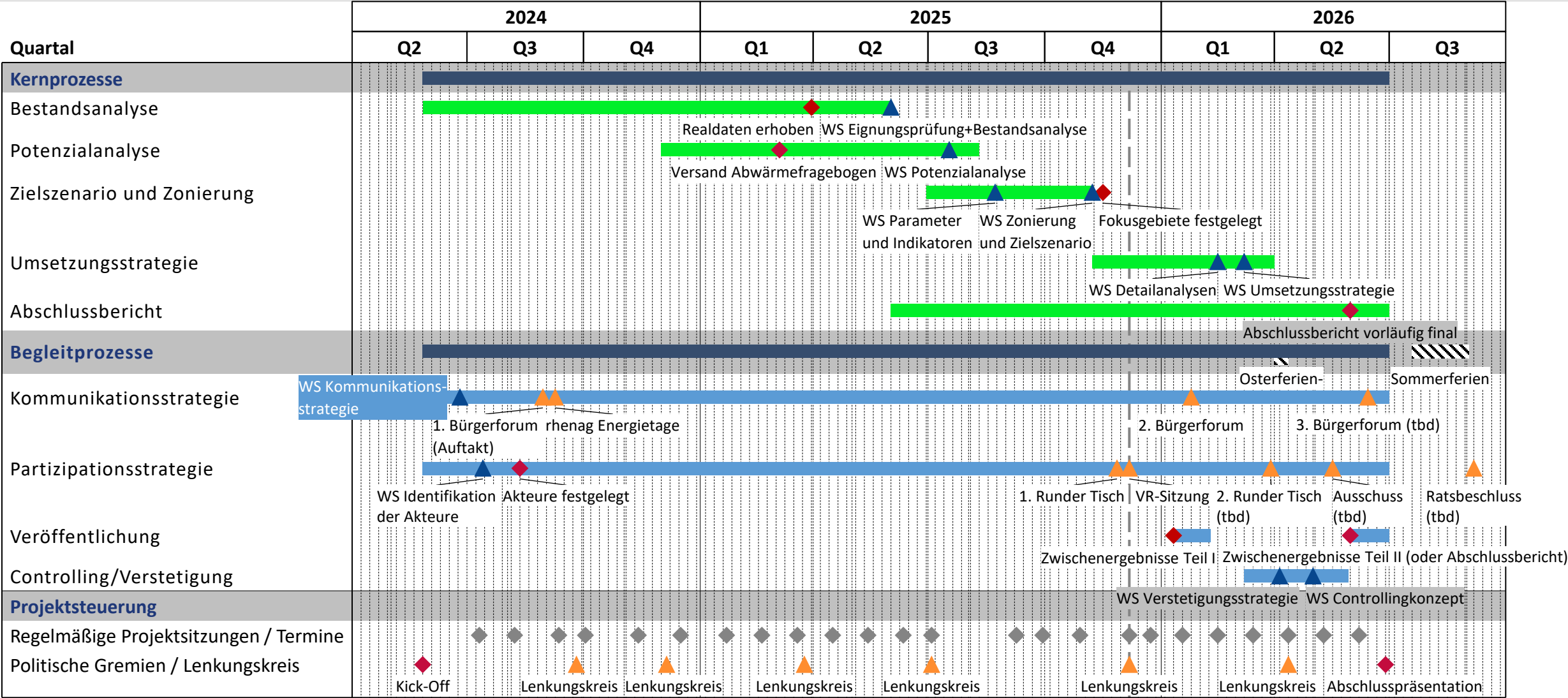
4 Zeit für Ihre Fragen

Auf Basis einer detaillierten Erfassung der aktuellen Situation im Versorgungsgebiet wird die kommunale Wärmestrategie erstellt



*THG = Treibhausgas

Wir planen einen Projektabschluss bis Mitte 2026



Rückblick: Aus der Bestandsanalyse haben sich vier Kernerkenntnisse ergeben

1 Rund ein Fünftel des Wärmeverbrauchs entfällt auf GHD und Industrie.

2 98 % der Wärme wird mit fossilen Energieträgern erzeugt.

3 Hohe bis sehr hohe Wärmedichten liegen vor allem in der Innenstadt vor.

4 Die bestehenden Wärmenetze decken den Wärmebedarf der Stadt zu rund 4%.

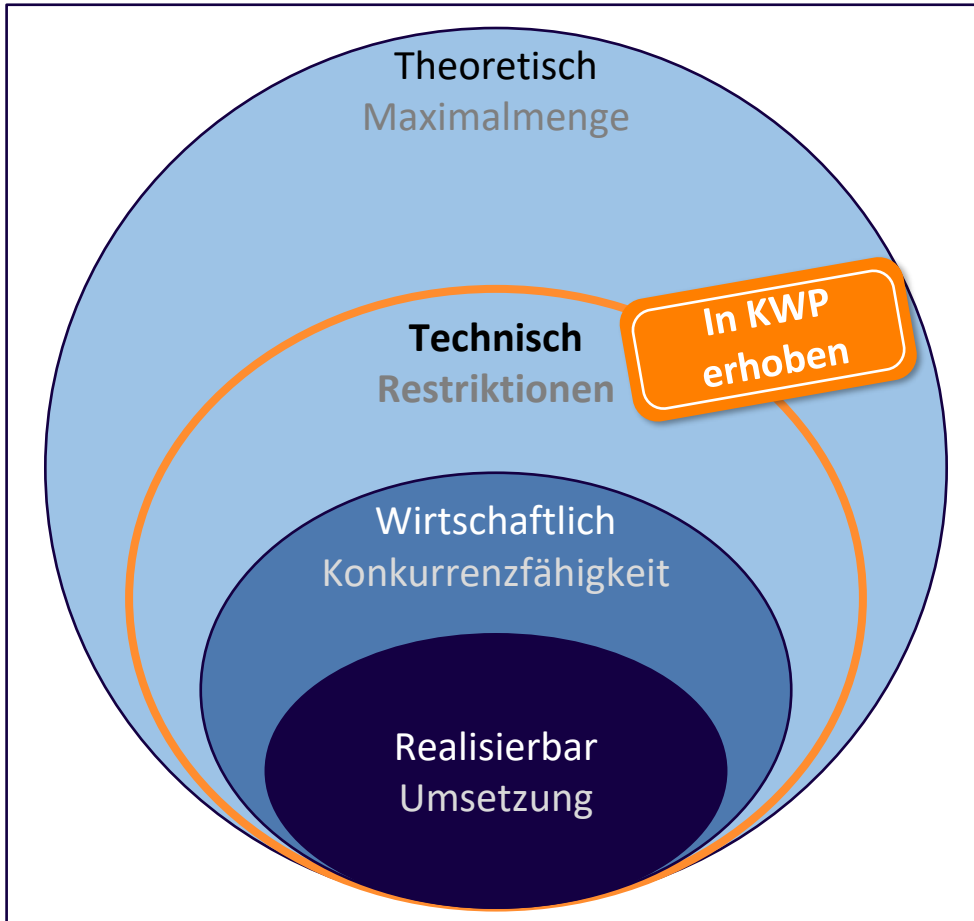
1 Aktueller Stand

2 Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

3 Nächste Schritte

4 Zeit für Ihre Fragen

In der KWP wird nur die Obergrenze des technisch möglichen Potenzials erhoben



Erhebung des technisch möglichen Potenzials

- Nur weil es technisch möglich wäre, ist es noch nicht wirtschaftlich sinnvoll oder gar realisierbar.
- **Bsp: Solarthermie**
 - **Theoretisch** kann man die ganze Stadt mit Solarthermie bestücken (Gesamtfläche der Stadt)
 - **Technisch** gesehen ist das nur auf Dachflächen oder Freiflächen möglich → **diese gilt es hier zu erheben**
 - Diese freien Flächen konkurrieren aber mit anderen Nutzungen (z.B. Auf-Dach-PV, Freiflächen-PV, saisonale Speicher) und sind nicht immer **wirtschaftlich** sinnvoll (eine Bedingung: Nähe zu Wärmenetzgebiet)
 - **Realisiert** wird auch davon nur ein Teil (u.a. Hürden bei Genehmigung, Bau oder Betrieb)
- **Nur wenige der erhobenen Potenziale kommen am Ende zur Umsetzung.**

Mithilfe von GIS-Analysen werden die technischen Potenziale erschließbarer Quellen konkretisiert

							
Biomasse	Geothermie	Umweltwärme	Abwärme	Solarthermie	EE-Strom	Grüne Gase	Speicher
- Nachwachsende Rohstoffe - Organische Abfälle - Klärgas aus Kläranlagen - Biogas aus Biogasanlagen	- Oberflächen-nahe Geothermie - Tiefe Geothermie	- Oberflächen-gewässer (Seen & Flüsse) - Luft	- Industrie & GHD - Höchstleistungs-rechenzentren - Abwasser: - Thermische Abfallverwertung - Trinkwasser - Anlagen zur Stromerzeugung - Power-to-X	- Freiflächen - Dachflächen	- Freiflächen-PV - Dachflächen-PV - Windenergie - Wasserkraft	- H2-Kernnetz - Importe von Wasserstoff - Infrastrukturnetz Wasserstoff - HKWs	Zentrale und dezentrale Speicher-lösungen
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sanierungspotenzial							
- Vollsanierung¹ gilt als 100% saniert - Teilsaniert² gilt als 50% saniert - Unsanziert gilt als 0% saniert							
							✓

¹) Dach, Keller, Fenster und Fassade, ²) Dach und Keller

Die ganzheitliche Erhebung **aller EE-Potenziale** ist die Grundlage für die Bestimmung eines geeigneten Wärmeeerzeugungsmixes

Auf einen Blick



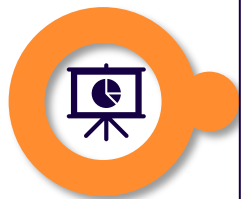
Zielsetzung

- Ermittlung der lokal verfügbaren **Potenziale erneuerbarer Energien**
- Erfassung von **Abwärmepotenziale**
- Bewertung der **Energieeinsparungspotenziale**



Methodik

- Bewerten bereits erhobener Potenziale zur Wärmeversorgung
- Bestimmung weiterer relevanter Potenziale zusammen mit allen relevanten Akteuren
- Bestimmen von Energieeinsparpotenzialen durch Sanierung

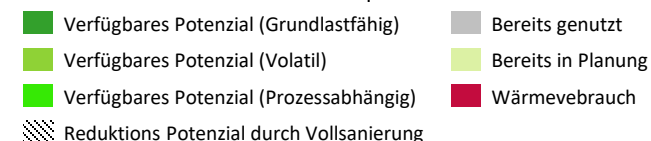
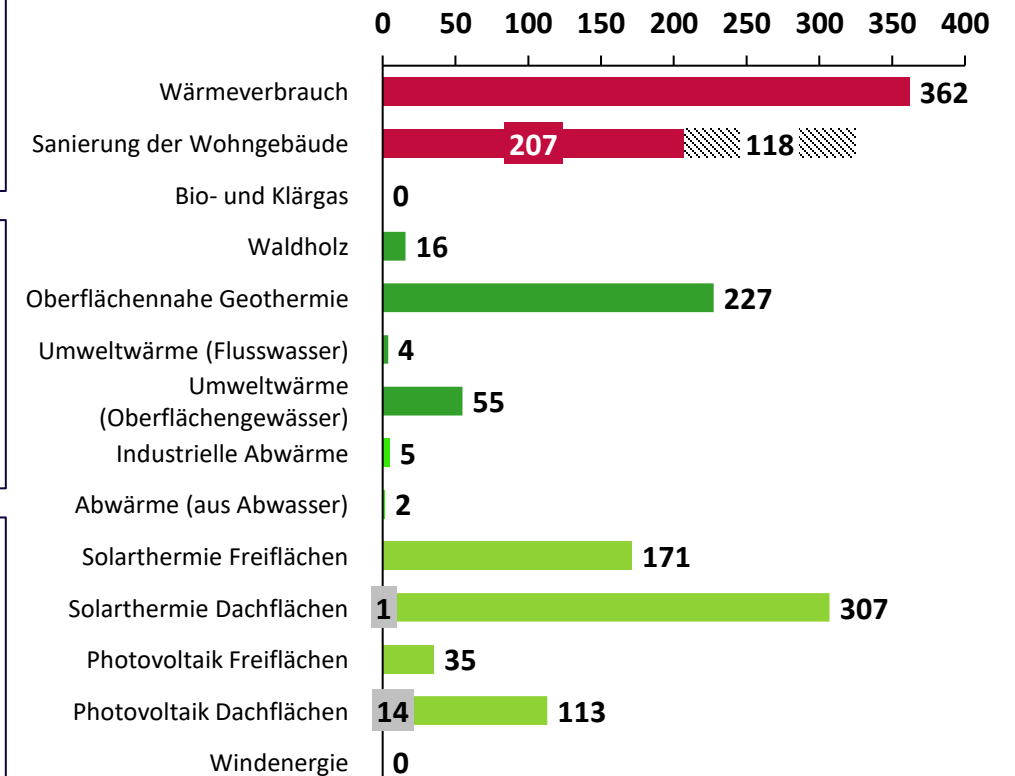


Kernergebnisse

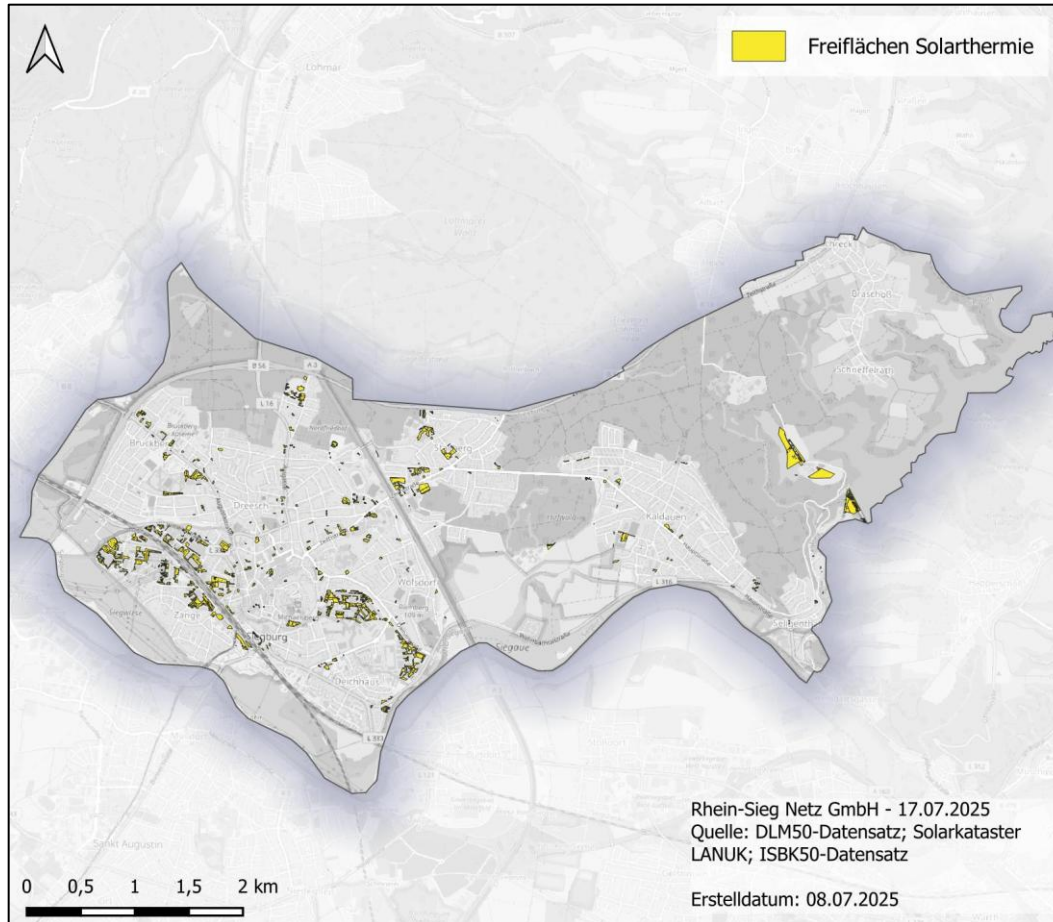
- Großes Potenzial hinsichtlich Solarthermie Frei- und Dachflächen
- Hohe Potenziale bei oberflächennaher Geothermie
- Geringe Potenziale durch Flusswassernutzung der Sieg und Industrielle Abwärme

Konkrete Ergebnisse

Potenzial Wärme- oder Stromerzeugung / GWh



Die Flächen mit einer Nähe zu Siedlungsräumen sind vor allem für die Nutzung von Solarthermie zu betrachten



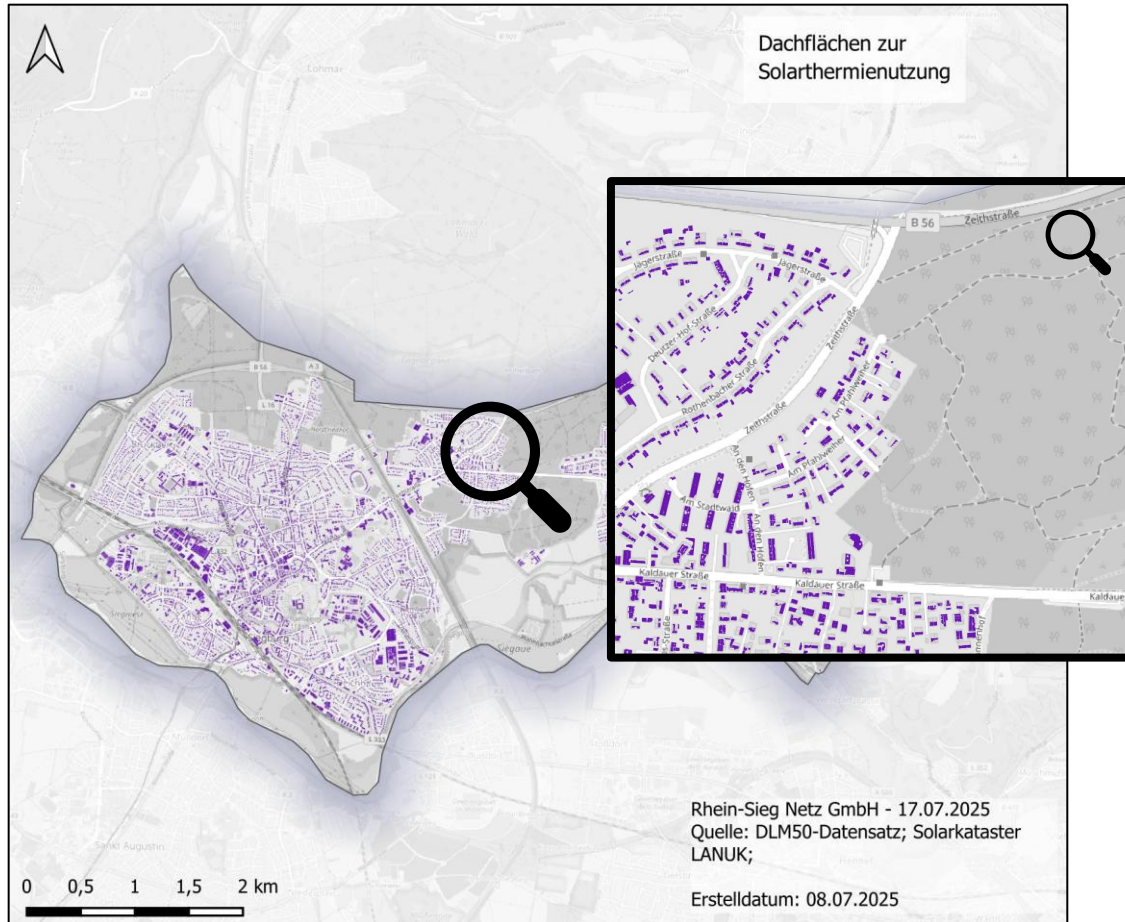
Ergebnis

- Summe der Ausgangsfläche für die vorzugsweise Nutzung von Freiflächen-Solarthermie: **38,51 ha (0,39 km²)**
- **Solarthermie:** Es wird ein Ertrag von **445 kWh/m²** Kollektorfläche angenommen¹.
- **Potenzial Solarthermiefreifläche:** Das technische Potenzial liegt bei **171,41 GWh/a**

Methodik

- Ausgangsbasis: Suchflächenanalyse des LANUK für potenzielle Freiflächen
- Ausschluss von Flächen mit Bodenwerten > 55, die gemäß LEP für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden
- Die Flächenkonkurrenz zur PV-Nutzung ist bei der Gegenüberstellung zu weiteren Potenzialen zu berücksichtigen
- Die Freiflächen-Solarthermie profitiert aufgrund der hohen Kosten für den Transport und die Speicherung von Wärme von der Nähe zu potenziellen Abnehmern (<500 m zu Siedlungsräumen). Diese Flächen werden für die Betrachtung priorisiert.

Die Dachflächen in Siegburg weisen ein im Vergleich zur Freifläche ähnlich hohes Potenzial für Solarthermie auf



Aktueller Bestand an Solarthermie

- Die installierte Modulfläche beträgt aktuell **2.283 m²**
- Aktuell werden **0,913 GWh/a** Wärme über Solarthermie auf Dachflächen generiert

Bewertung des Solarthermie-Potenzials

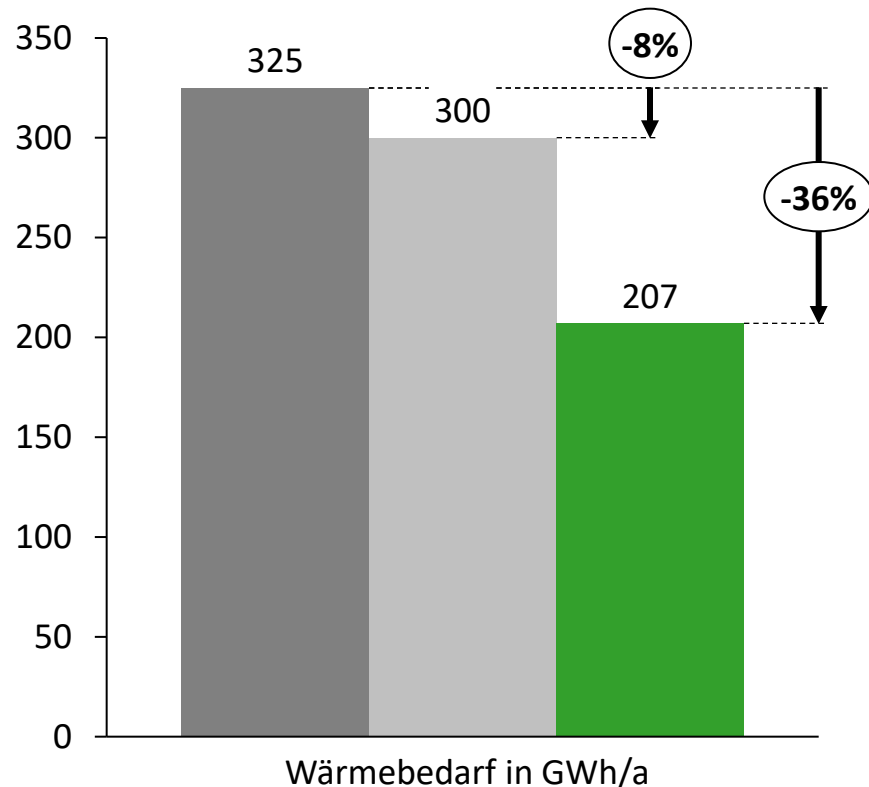
- Die potenziell installierbare Modulfläche beträgt ca. **0,55 km²** auf den Dachflächen, bei einer theoretisch erzeugbaren Wärmemenge von **306 GWh/a**

Methodik

- Berücksichtigung des spezifischen Ertrages eines Flachkollektors mit 55% Wirkungsgrad in der Heizperiode
- Hochrechnung auf Basis der installierbaren Nettomodulfläche je Dachfläche im Betrachtungsgebiet

Der Räumwärmebedarf der Stadt Siegburg kann durch Sanierungsmaßnahmen um bis zu 36 % signifikant reduziert werden

- Momentaner Wärmebedarf (exkl. Industrie)
- Geschätzter Wärmebedarf 2045 bei gegenwärtiger Vollsaniierungsquote
- Theoretischer Wärmebedarf 2045 bei Vollsaniierung aller Gebäude



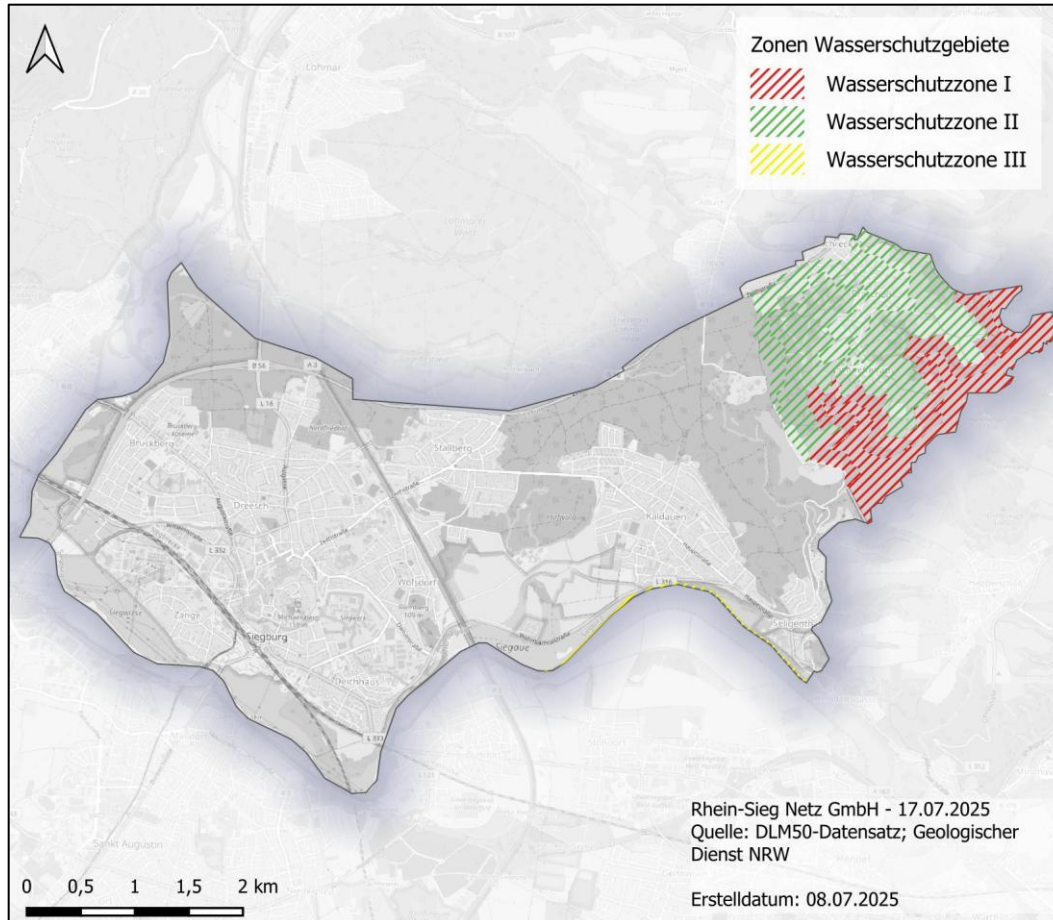
Ergebnis:

- Maximale Reduzierung des Wärmeverbrauchs der Stadt Siegburg durch Vollsaniierung aller un- oder teilsanierten Gebäude **um maximal 36 %** (entspricht einer durchschnittlichen Vollsaniierungsquote von 3,3 % p.a.)
- **Die Praxis zeigt, dass solche Sanierungsquoten nicht erreicht werden:** Vollsaniierungsquote für energetische Sanierungen im Jahr **2024** betrug nur **0,69 %** (Tendenz sinkend*), der Wärmebedarf würde damit um ca. 8 % sinken.
- Die **realistische Sanierungsrate** wird später im Rahmen des Zielszenarios auf Grundlage verschiedener Faktoren, u.a. gebäudescharfer Vollkostenrechnung, ermittelt.

Methodik:

- Annahme: Vollsaniierung aller momentan un- sowie teilsanierten Gebäude
- Betrachtung aller beheizten Gebäude exkl. Industriegebäude
- Pauschaler Abzug von 15 % zur Warmwasserbereitung vom derzeitigen Wärmebedarf der Gebäude
- Anschließend wird abhängig von der spez. Gebäudetypologie (gemäß IWU TABULA) und des Wärmebedarfs die Wärmebedarfsreduktion je Gebäude berechnet.
- Bei der Berechnung der Vollsaniierungsquote gehen unsanierte Gebäude zu 100 %, teilsanierte Gebäude zu 50 % in die Berechnung ein.

Für die geothermische Nutzung liegen vor allem um die Wahnbachtalsperre Einschränkungen durch Wasserschutzgebiete vor



Quelle: LANUK NRW Stand 2022, Geologischer Dienst NRW

KWP Siegburg | Verwaltungssratsitzung am 08.12.2025

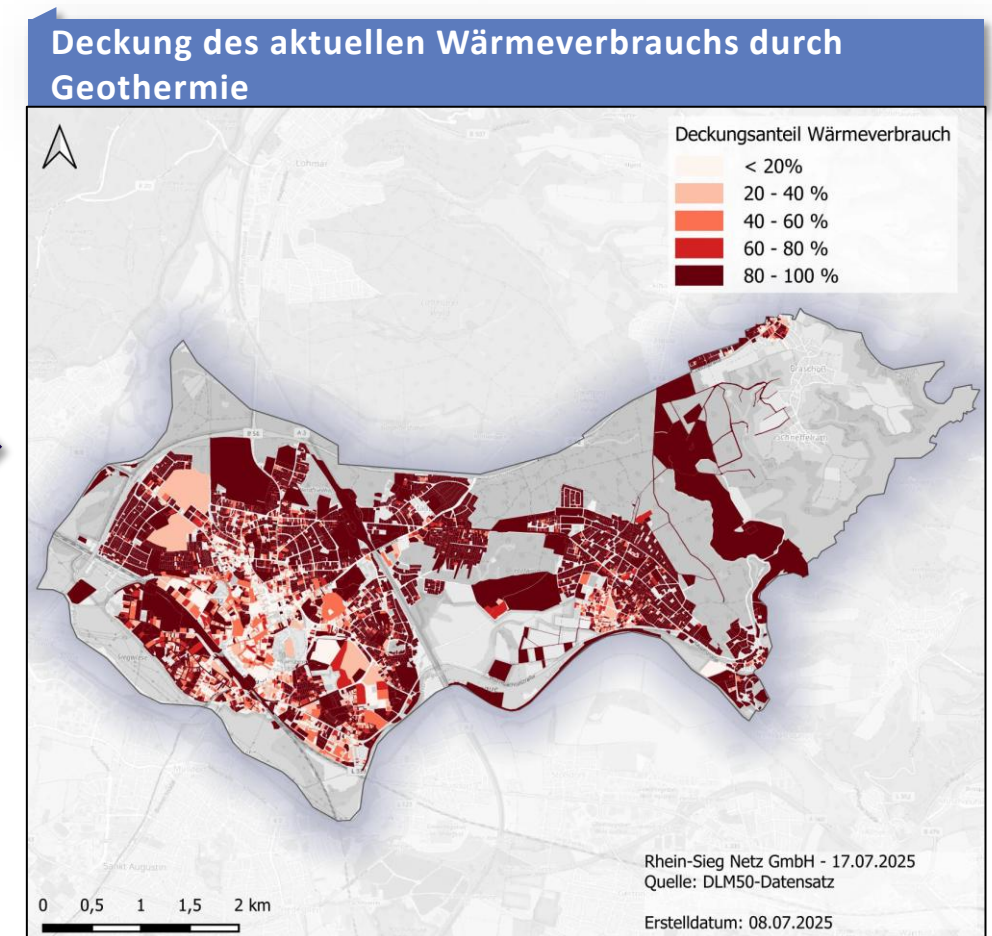
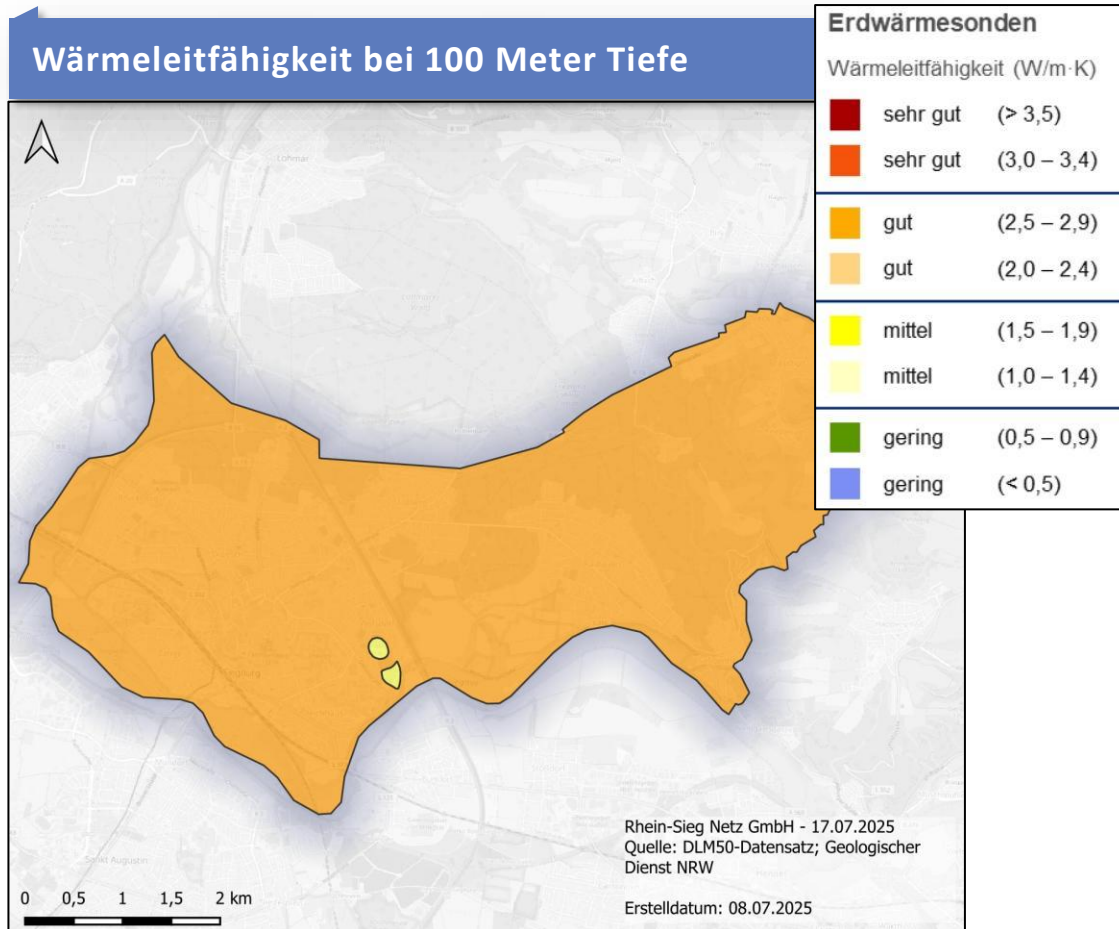
Stadtgebiet Siegburg

- Siegburg ist vor allem **im Osten des Stadtgebietes** durch die Wasserschutzgebiete rund um die Wahnbachtalsperre **von Wasserschutzzonen betroffen** und unterliegt somit diesbezüglichen **Einschränkungen**.

Wasserschutzgebiete

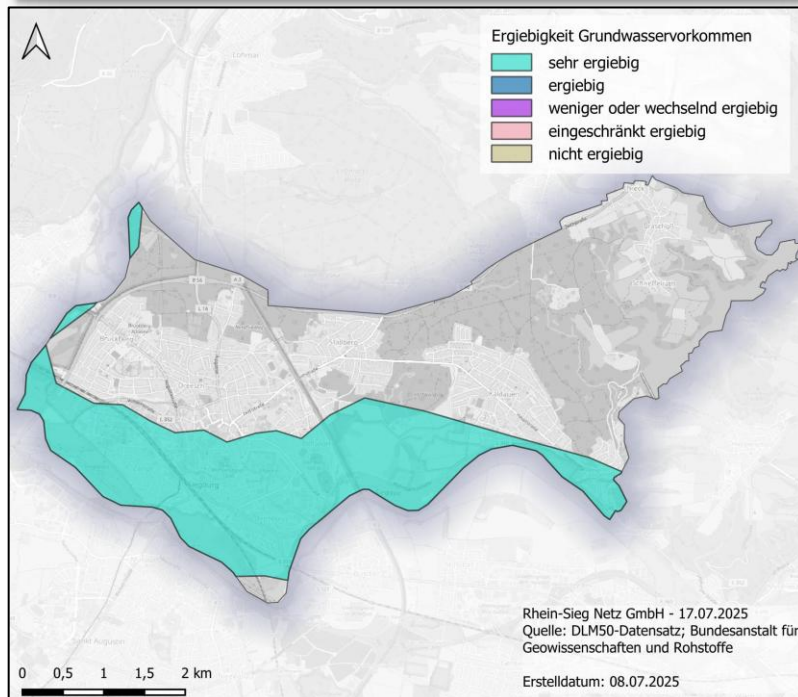
- Die Erdwärmenutzung ist mit der hohen Schutzerofordernis in den **Wasserschutzzonen I, II und III/III A** nicht vereinbar und aus Vorsorgegründen zu **unterlassen**.
- Im Einzelfall ist eine **Ausnahme** in der **Wasserschutzzone III B** möglich, wenn ausschließlich Wasser ohne Zusatzstoffe als Wärmeträgermedium zum Einsatz kommt.
- Die Einschränkungen beziehen sich ebenfalls auf geschlossene Geothermie, wie z.B. Erdwärmesonden (Quellen: Bundesverband Geothermie: Wasserschutzgebiet, Ist Erdwärme in einem Wasserschutzgebiet möglich? - Erdwärme-Zeitung.de, Energieatlas NRW)

Geschlossene oberflächennahe Geothermie zeigt in vielen Bereichen Siegburgs ein hohes Potenzial zur Deckung des Wärmeverbrauchs

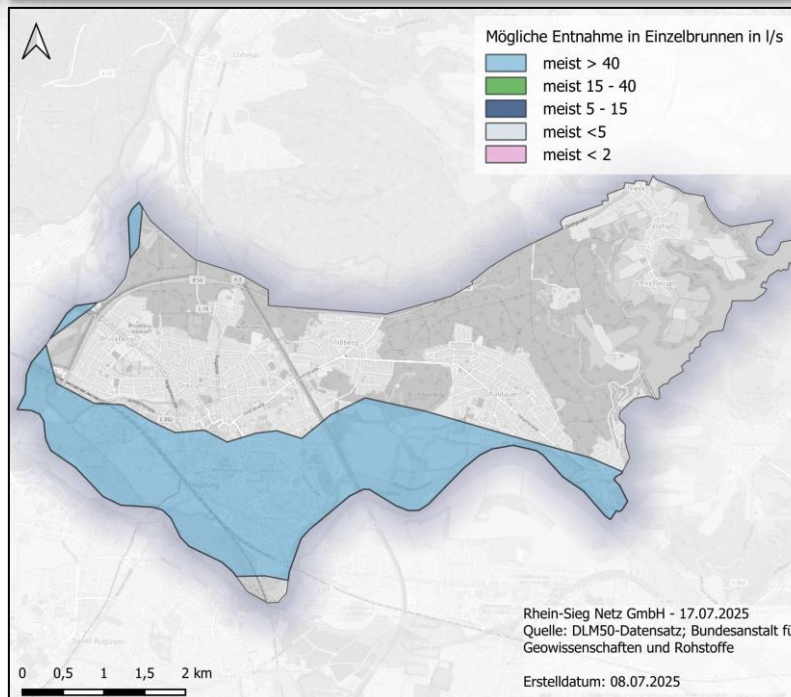


Entlang der Sieg liegt unter Berücksichtigung der Wasserschutzgebiete Potenzial für **offene oberflächennahe Geothermie** in Siegburg vor

Ergiebigkeit Grundwasservorkommen



Entnahme an Einzelbrunnen



Bewertung des offenen Oberflächengeothermie-Potenzials

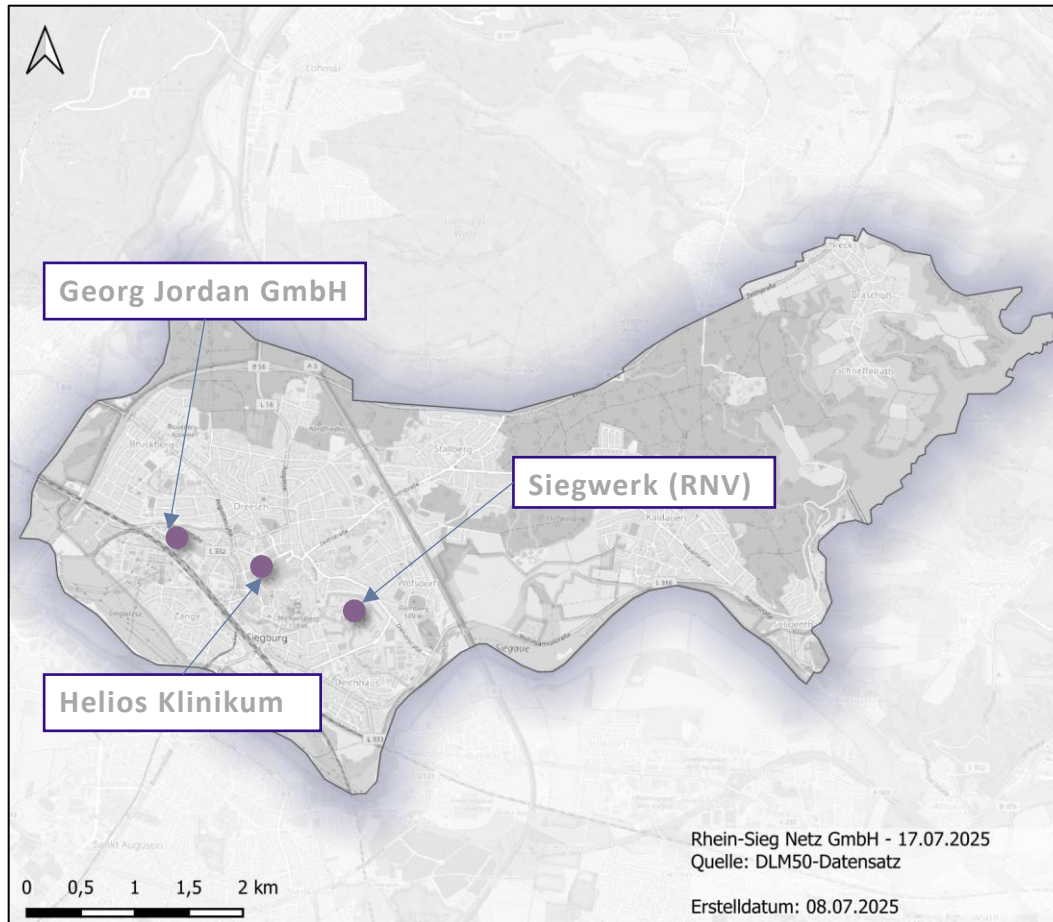
→ **Ergiebigkeit:** Das Volumen an Grundwasser, das durch eine Wasserfassung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand auf Dauer gewinnbar ist

- **Sehr ergiebig:** Bedeutende Grundwasservorkommen vorhanden

Einschränkungen

- Temperaturunterschied zwischen Entnahme und Einleitung: max. $\pm 6^{\circ}\text{C}$
- Die **Mindesttemperatur** bei **Wiedereinleitung** des Grundwassers: 5°C
- Berücksichtigung der Temperaturabsenkung im Grundwasser bei der Planung von Wasser-Wasser-Anlagen. Ggfs. Simulation notwendig

Im Stadtgebiet gibt es mehrere Industriegebiete mit Abwärmepotenzialen – das Siegwerk ist der größte nutzbare Betrieb

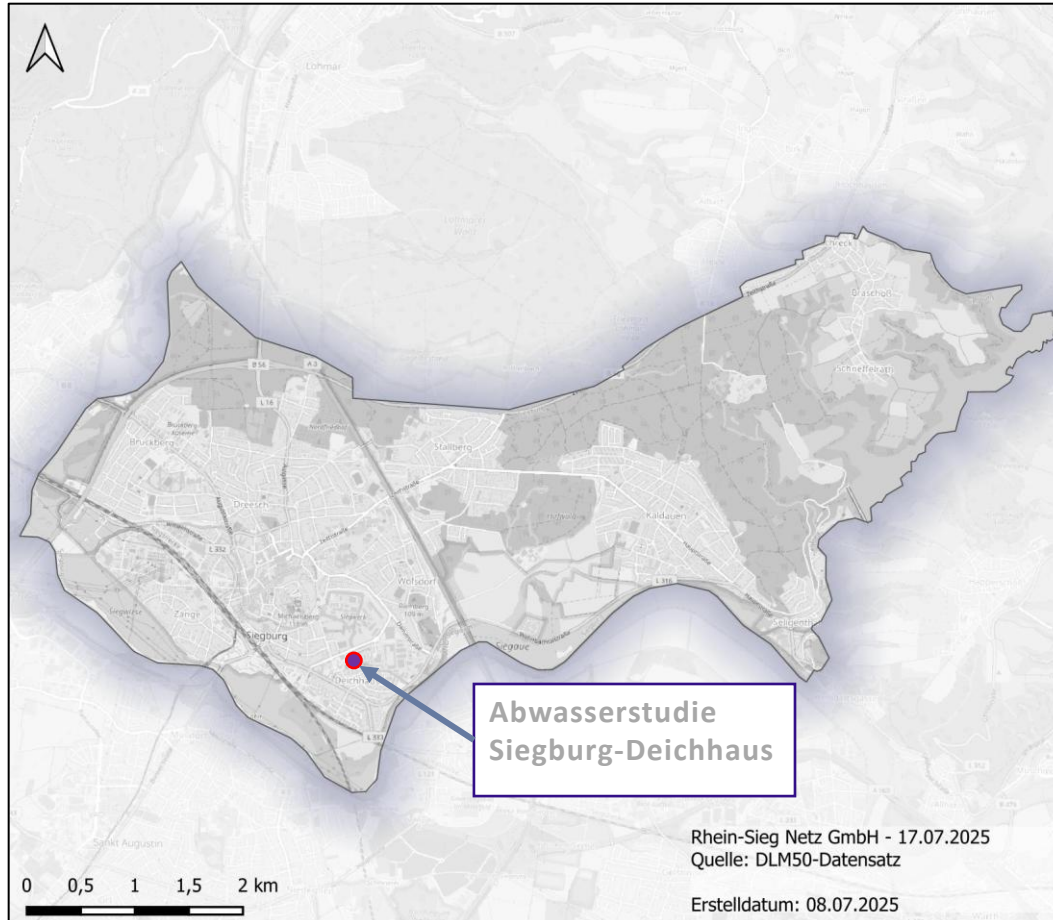


Quelle: Abwärmefragebogen, Austausch Siegwerk

Abwärmequellen nach Befragung der Akteure / Unternehmen

- Durch eine Befragung der Unternehmen in Siegburg wurde versucht ein Potenzial zur Nutzung von Abwärme zur Wärmeversorgung zu identifizieren
- **Insgesamt haben wir 3 positive Rückmeldungen zum Abwärmefragebogen erhalten**
- **Ergebnis:** Entstehende Abwärme kann größtenteils Teil intern genutzt werden. Eine externe Nutzung der Abwärme des Siegwerks muss in weiteren Untersuchungen geprüft werden.

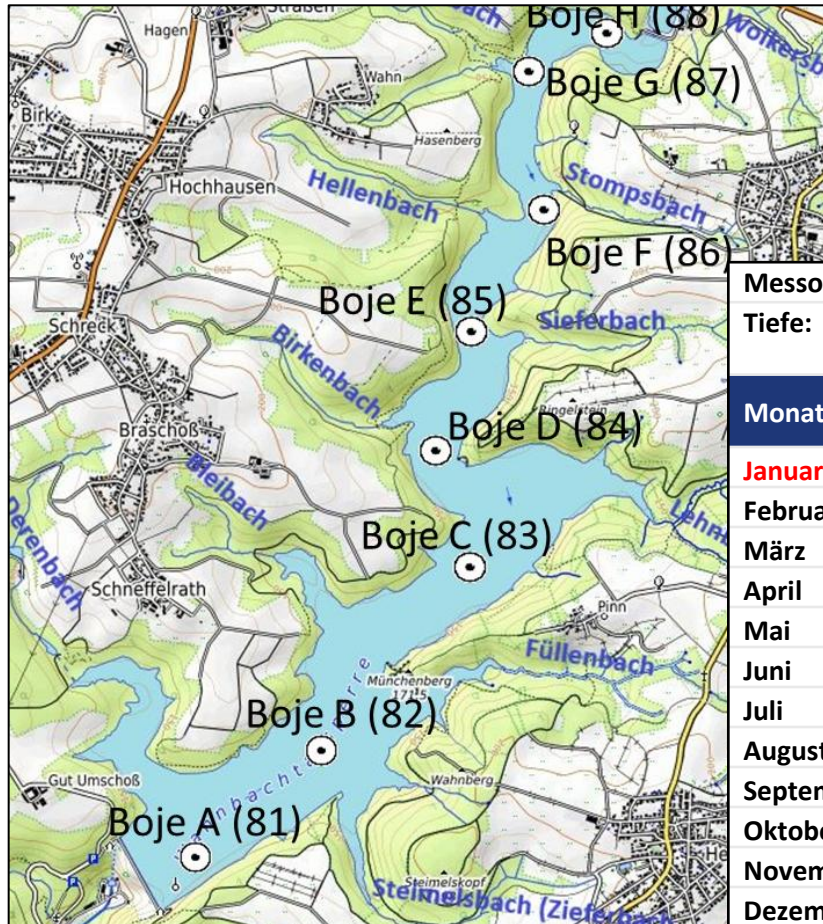
Studie zu Abwärme aus Abwasserkanälen zeigt lokales Potenzial in Deichhaus



Abwasserkanäle

- Die dezentrale Nutzung der Temperaturniveaus der Abwasserkanäle erfordert eine Analyse des mittleren Trockenwetterabflusses (l/s) sowie eine Ausweisung der Durchmesser und Gefälle der Kanäle.
- Für die Abwassernutzung in den Abwasserkanälen sind die folgenden technischen Mindestkriterien zu beachten:
 - Minstdurchmesser von 600 mm
 - Mindestvolumen von 10 -15 l/s
 - Berücksichtigung von thermischen Beruhigungsstrecken vor den chemisch-biologischen Kläranlagenprozessen
- Studie des Ingenieurbüros Krawinkel zur Wärmenutzung aus Abwasser für einen Abwasserkanal an der Grundschule in Siegburg-Deichhaus: durchschnittliche Entzugsleistung von **ca. 500 kW** aus dem Abwasserstrom in der Heizperiode bei hohen Volumenströmen von **40 l/s**
- Dies entspricht einer **Wärmemenge von 1,485 GWh** im Zeitraum Dezember - März

Die Wahnbachtalsperre könnte theoretisch als Wärmespeicher genutzt werden



Messort:	Boje 84
Tiefe:	1 m unter der Wasseroberfläche
Monat	Mittlere Temperatur [°C]
Januar	6,7
Februar	7,6
März	8,8
April	11,3
Mai	18,1
Juni	19,8
Juli	22,7
August	24,3
September	21,4
Oktober	16,0
November	12,1
Dezember	8,9

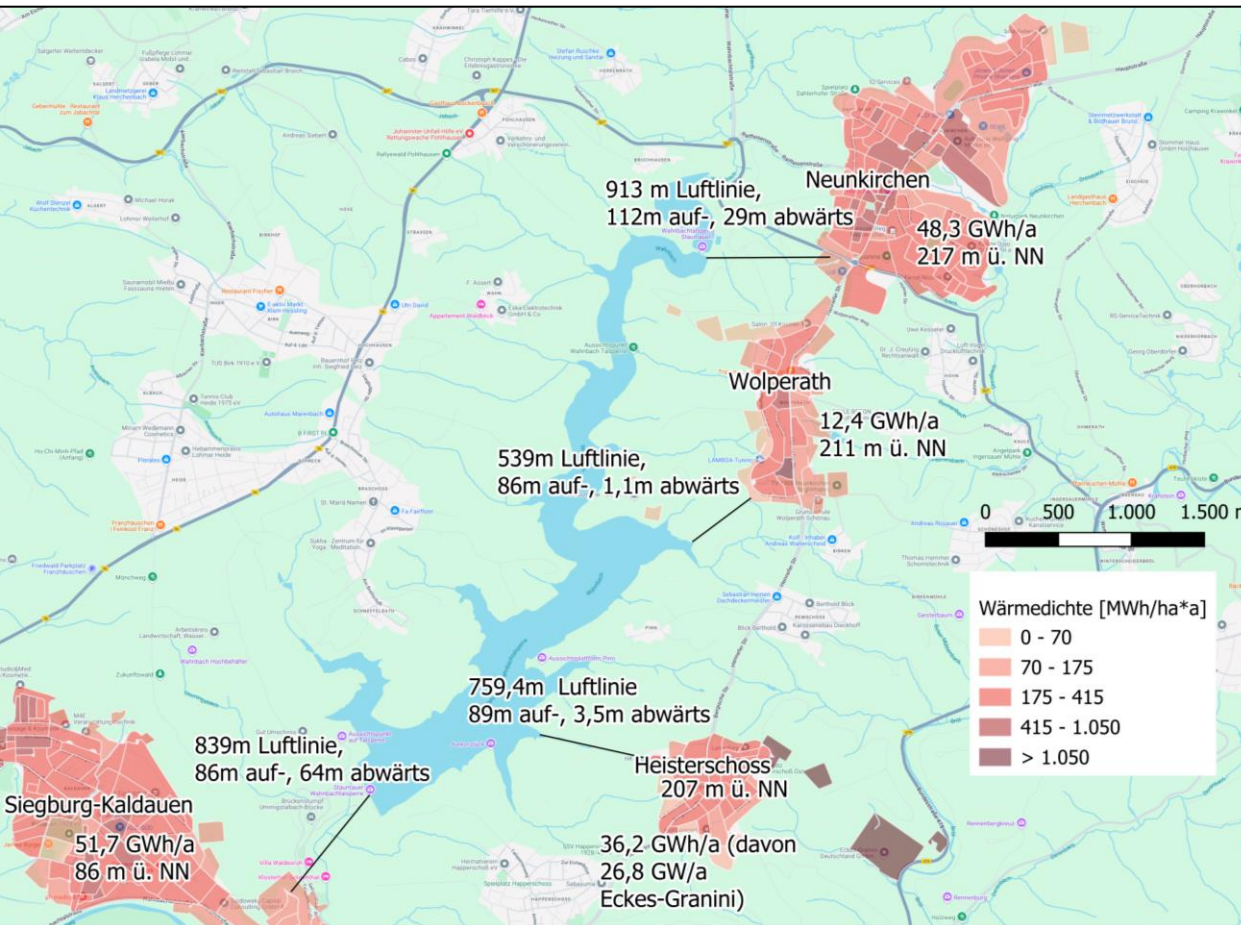
Ergebnis

- Unter den getroffenen Annahmen liegt das Wärmepotenzial der Wahnbachtalsperre in Siegburg mit einer pot. Wärmeleistung von **15,6 MW** bei **54,8 GWh/a**
- Für eine optimierte Potenzialberechnung ist die Konkretisierung der Technologiewahl unter Beachtung von ökologischen und rechtlichen Restriktionen erforderlich

Methodik

- Analyse des Temperaturniveaus der Wahnbachtalsperre in der Heizperiode
- Annahme einer konservativen Abkühlung des entnommenen Volumenstromes um **2,7°C** (minimaler nutzbarer Temperaturunterschied im Januar für Mindesttemperatur von 4 °C)
- Annahmen:
 - Keine Strömungsanlagen
 - Mehrere schwimmende Wärmetauscher in einer Tiefe von 1 m unter der Wasseroberfläche
 - insgesamt nutzbarer Volumenstrom **1 m³/s**
 - hohe bauliche Einflüsse
- Anders als bei der Flusswärme liegen erhöhte Unsicherheiten bezüglich der technischen und ökologischen Restriktionen (Technologiewahl, Volumenentnahme, Wasserschutzgebiete) vor.

Technische, ökologische und rechtliche Fragestellungen hinsichtlich des Trassenverlaufs wären vor der Konkretisierung des Vorhabens zu klären



Quelle: Wahnbachtalsperrverband (WTV)

KWP Siegburg | Verwaltungssratsitzung am 08.12.2025

Restriktionen, Hürden und offene Fragestellungen

→ Technisch:

- Trassenverlauf (Entfernung zum Abnahmegebiet (839 m Luftlinie) und geodätische Höhenunterschiede (86m auf- und 64m abwärts))
- Technologiewahl (Ermittlung mögliche Entnahme Talsperre [m³], Wirkungsgradverluste Wärmetauscher, Isolation Rohrleitungen, Durchflussgeschwindigkeiten und Wärmeverluste, Kennzahlen Wärmepumpe...)
- Speichermöglichkeiten

→ Ökologisch:

- Trassenverlauf (Einfluss auf Waldgebiet)
- Einfluss auf die Wasserqualität und Populationen (Verwirbelungen, Temperaturabsenkung)

→ Rechtlich:

- Genehmigungen und rechtliche Anforderungen (Schutzgebiete)

Ergebnis

- Insbesondere der Trassenverlauf sowie ökologische und rechtliche Aspekte erfordern genauere Untersuchungen und eine interkommunale Betrachtung zur Bewertung des Vorhabens
- Trassenverlauf zu anderen Kommunen besser
- **Nutzung der Umweltwärme aus der Wahnbachtalssperre wird erst weiter untersucht, wenn geeignete Abnehmer für ein Wärmenetz vorliegen.**

Aus der Potenzialanalyse lassen sich vier Kernerkenntnisse ableiten

1 Das höchste technische Potenzial bietet die Nutzung von Solarthermie auf Dach- und Freiflächen, welches jedoch an eine Wärmespeicherung gebunden ist.

2 Der Raumwärmebedarf kann durch Gebäudesanierung um ein Drittel reduziert werden.

3 Die Nutzung von Abwärme im Siegwerk und im Abwassernetz sollte im nächsten Schritt detaillierter geprüft werden.

4 Das hohe Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist ein interessanter Faktor bei der zentralen oder dezentralen Versorgung mit Wärmepumpen.

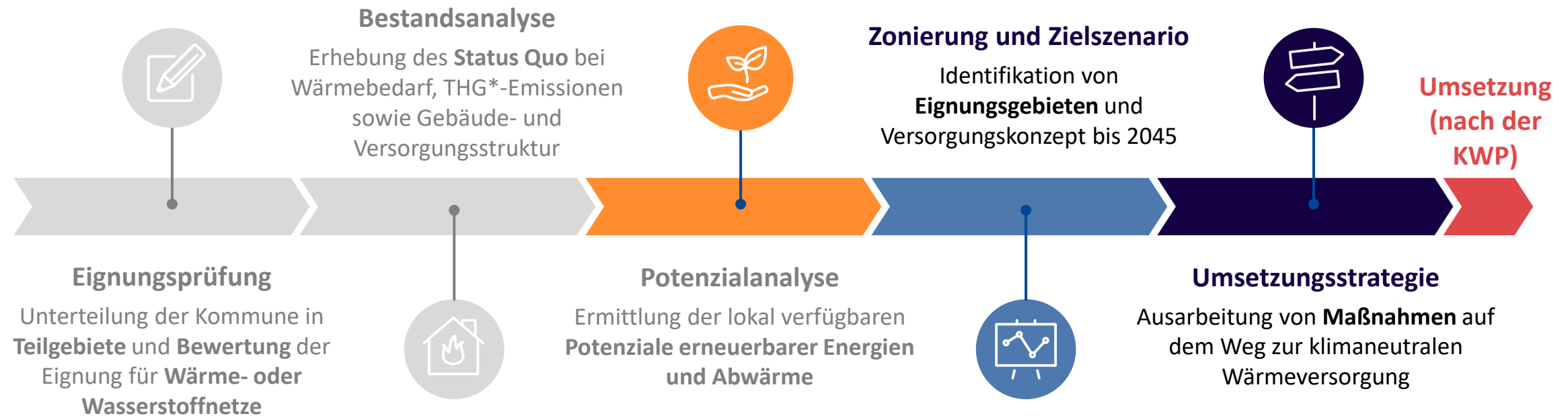
1 Aktueller Stand

2 Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

3 Nächste Schritte

4 Zeit für Ihre Fragen

Wir befinden uns aktuell bereits in der Erstellung von Zielszenario und Zonierung



*THG = Treibhausgas

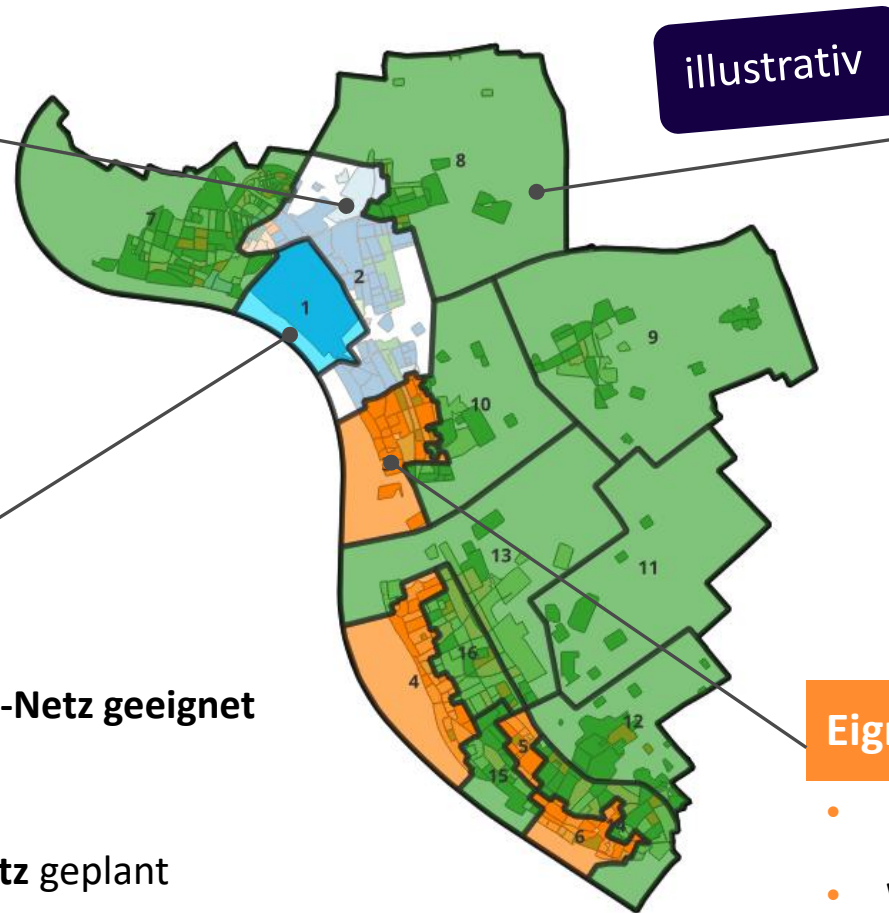
Auf Basis der bisherigen Analysen und Berechnungen der Szenarien wird eine Einteilung des Gebietes in Wärmeversorgungsarten durchgeführt

Prüfgebiet

- Das Gebiet eignet sich **nicht eindeutig** für eine Versorgungsart
- Überprüfung bei der **nächsten kommunalen Wärmeplanung**

Eignungsgebiet für H₂-Netz

- Aufgrund der ansässigen Industrie für **H₂-Netz geeignet**
- Aktuelle und zukünftige Nutzung von H₂
- Zukünftiger **Anschluss an das H₂-Kernnetz** geplant



illustrativ

Eignungsgebiet für dezentrale Versorgung

- **Keine** Eignung für ein **Wärme- oder Wasserstoffnetz**
- Mögliche Heizungstechnologien:
 - **Wärmepumpe**
 - **Biomasse-Heizung**
 - **Gashybridheizung**
 - **Biogenes Flüssiggas**

Eignungsgebiet für Wärmenetze

- Für Wärmenetz **evtl. geeignet**
- **Wirtschaftliche** Umsetzung **nicht gesichert**
- Weitere **Untersuchungen** erforderlich

1 Aktueller Stand

2 Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

3 Nächste Schritte

4 Zeit für Ihre Fragen



Haben Sie noch Fragen?

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Steffen Hombach

Projektleitung kommunale Wärmeplanung
steffen.hombach@stadtwerke-siegburg.de



Julia Schüler

Projektleitung kommunale Wärmeplanung
julia.schueler@stadtwerke-siegburg.de

Fragen oder Anregungen können Sie gerne an unser Teampostfach richten:
kwp@stadtwerke-siegburg.de