

Kommunale Wärmeplanung

Erfahrungen aus der Umsetzung

Tobias Nusser, EGS-plan

Steffen Weeber, Stadt Ludwigsburg

Ingenieure aus Leidenschaft



E	G	S
	plan	



Projekte in Bearbeitung bei EGS-plan

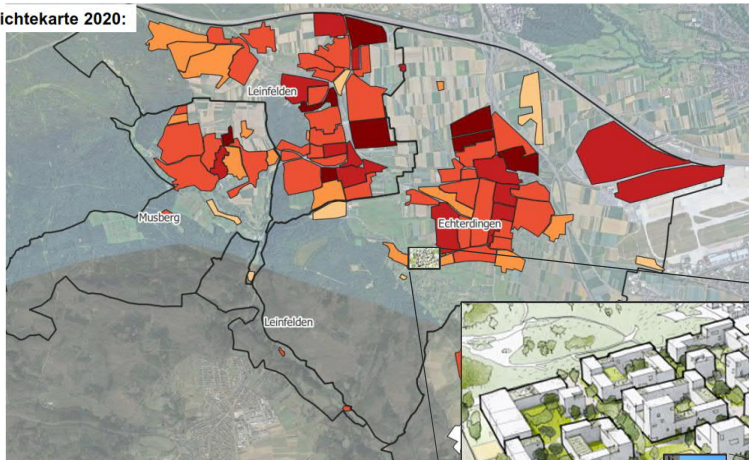
Kommunale Wärmeplanung



★ Im Rahmen des Förderprogramms des PTK

Von der Raumplanung in der Kommune zum konkreten Projekt

Wärmedichtekarte 2020:



Kommunale Wärmeplanung (KWP)

Fachplanung auf Ebene der Gesamtstadt
→ Entwicklung von Strategien und Maßnahmen

Quartierskonzepte

(z.B. KfW 432 Stadtsanierungskonzepte)

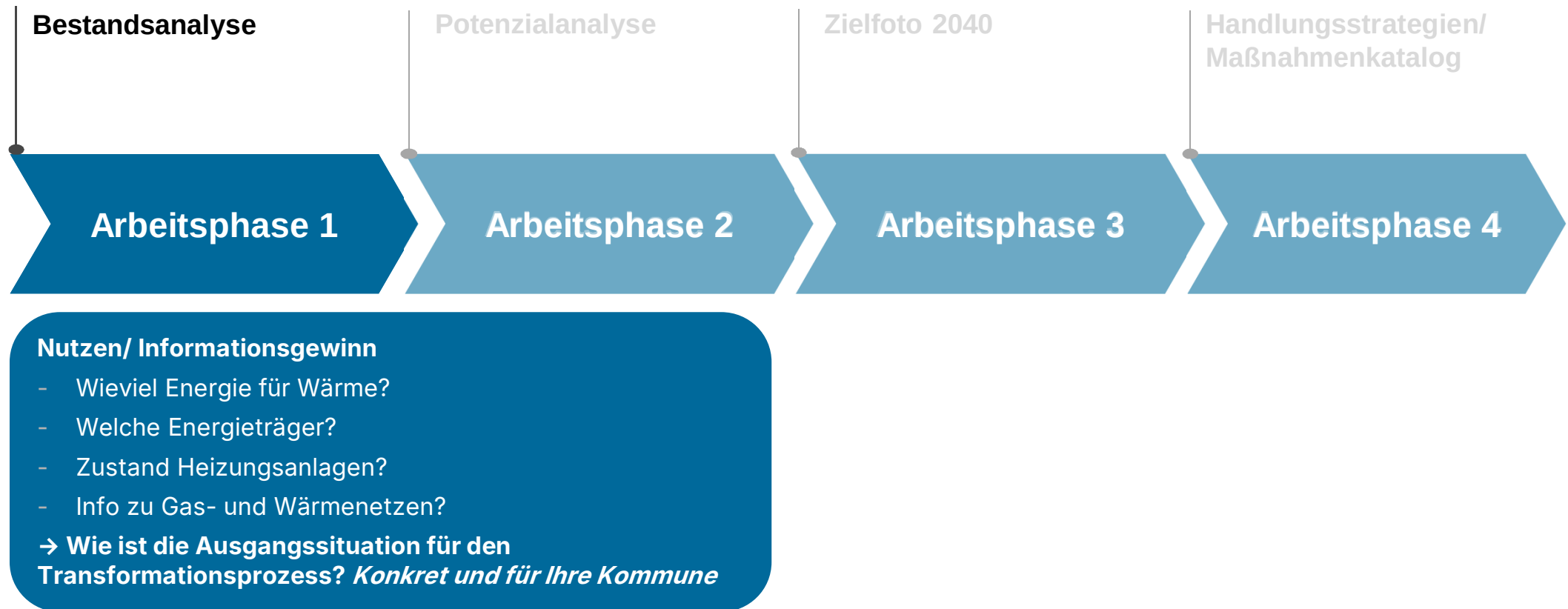
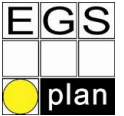
- Machbarkeitsstudien
- Vorplanungen



Konzeption Einzelgebäude

- Objektplanung Neubau
- Sanierungsfahrplan Bestand
- Fördermittelakquise BEG

Ablauf und Mehrwert der kommunalen Wärmeplanung



Bestandsanalyse

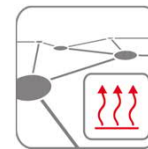
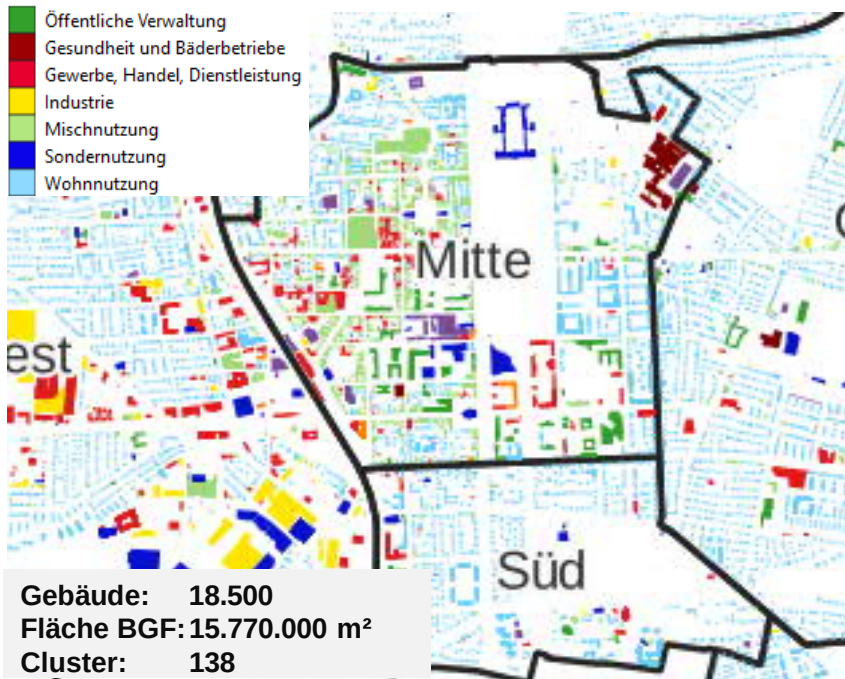
Gebäude- und Energieinfrastruktur



Erfassung und Aufbereitung der Energieinfrastruktur & Energiebedarfe im Wärmebereich



Gebäudeinfrastruktur

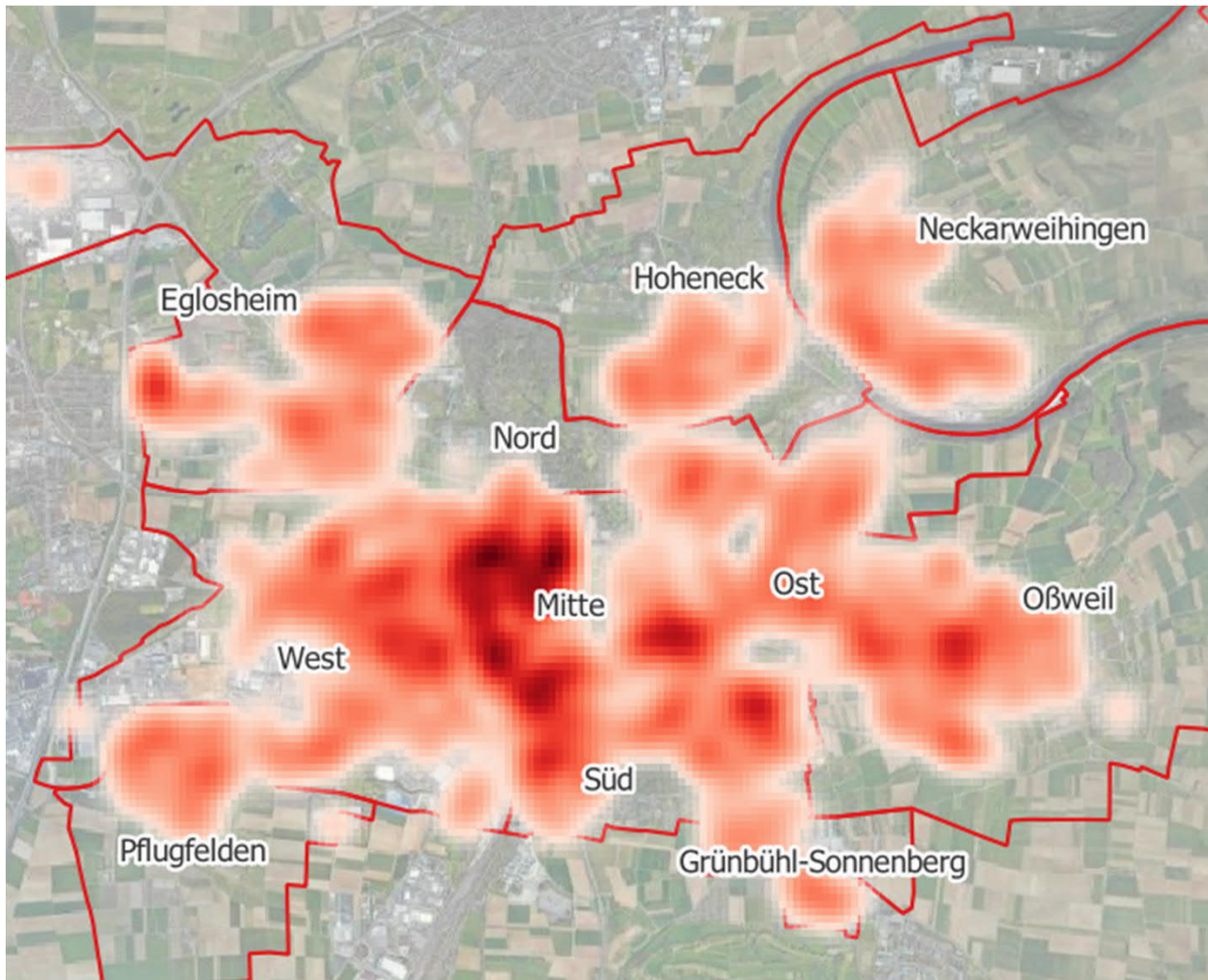


Energieinfrastruktur



Bestandsanalyse

Energie- und THG-Bilanz im Bereich Wärme



Endenergie und THG-Emissionen

	2020
Endenergiebedarf Wärme GWh	900
Treibhausgasemissionen tCO ₂ Äq.	220.000

davon	GWh/a	t CO ₂
Erdgas	670 (75 %)	160.000
Heizöl	175 (20 %)	55.000

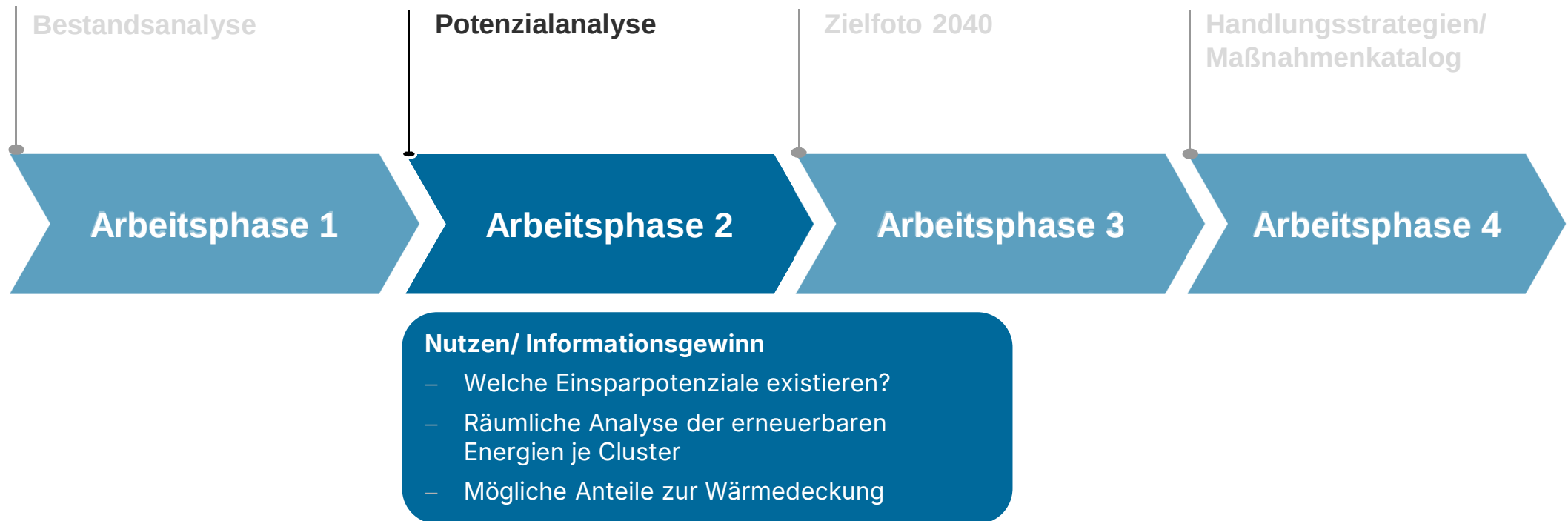
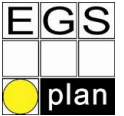
~ 215.000 tCO₂/a
(2,3 t/EW)



Abfluss Finanzmittel
88.900.000 €/a
(955 €/(EW*a))

Preisannahme 07/2022: Erdgas 100 €/MWh, Heizöl 125 €/MWh

Ablauf und Mehrwert der kommunalen Wärmeplanung

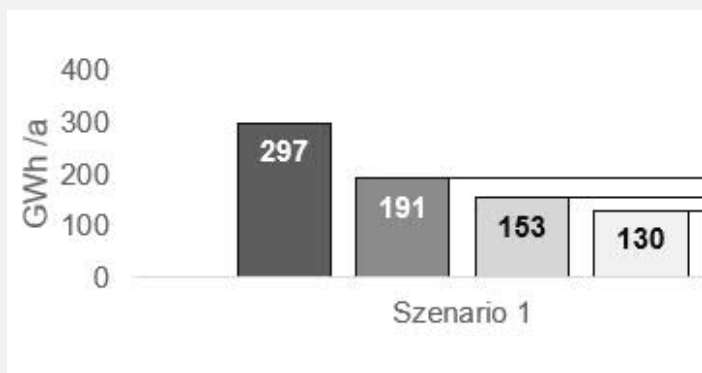


Potenzialanalyse

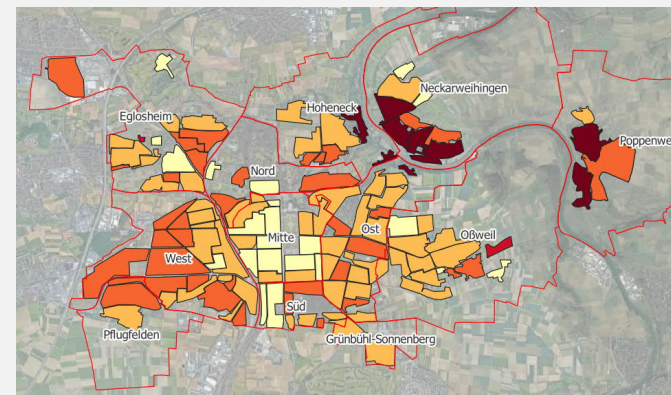
Allgemein



Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz



Lokal verortete erneuerbare Energien



Beide Bestandteile notwendig!

Potenzialanalyse

Geothermie Erdwärmesonden



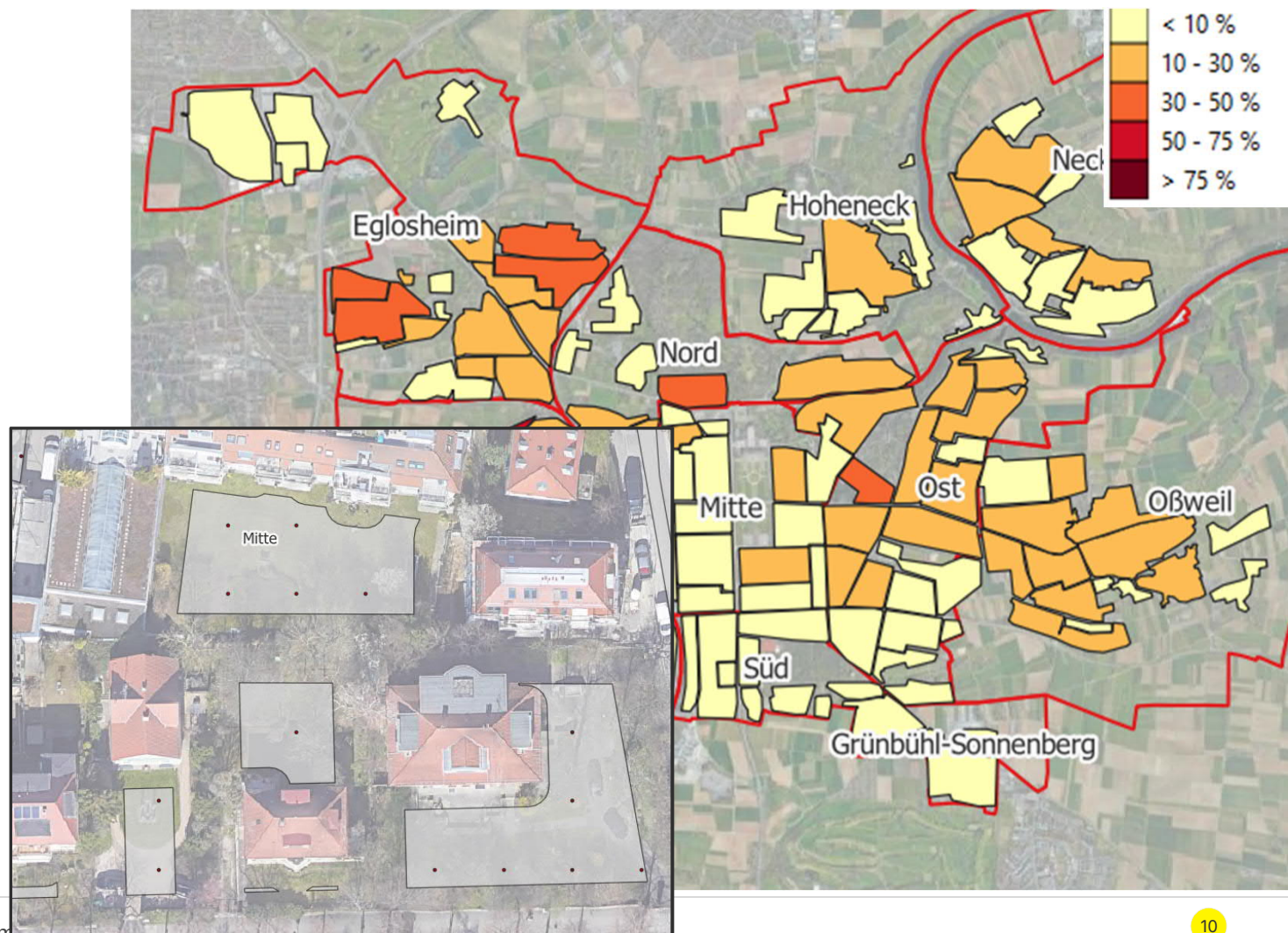
Geothermie - Sonden

Potenzialberechnung:

Geothermische Nutzung möglich außerhalb von Schutzgebieten.

Begrenzung der Bohrtiefe in Cluster:
200 - 400 m

Potenzial: bis zu 12 % des Wärmebedarfs



Potenzialanalyse

Wärmenutzung aus Oberflächengewässern



Oberflächengewässer

Prüfen ob Fließgewässer oder Seen im Gebiet (Sichtprüfung)

→ Neckar

Wasserabflussmenge:

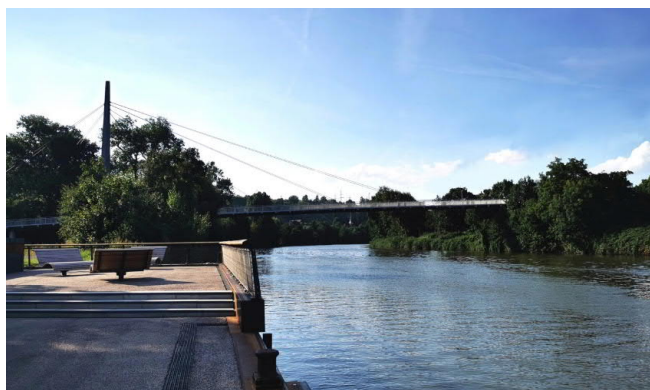
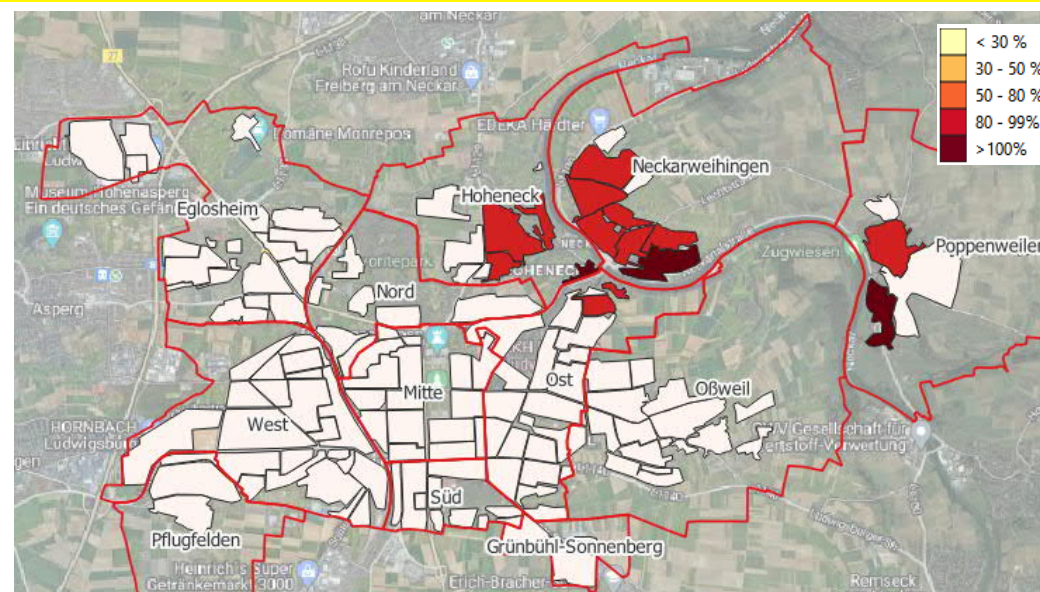
Mittlerer Abfluss MQ:

59,3 m³/s

Mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ:

18 m³/s

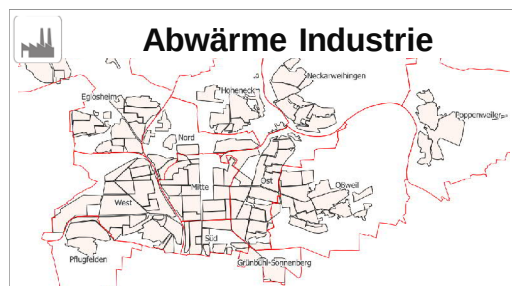
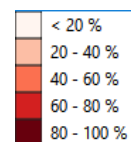
Potenzial: bis zu 7 % des Wärmebedarfs



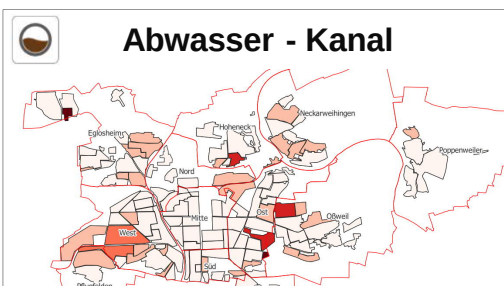
Bildquelle: neckar.ludwigsburg.de

Potenzialanalyse Wärme

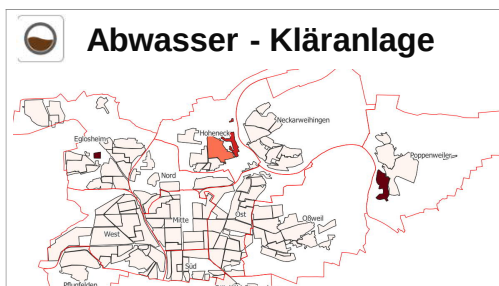
Zusammenfassung visualisiert



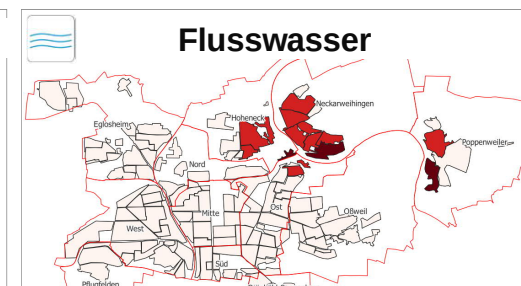
Σ Offen



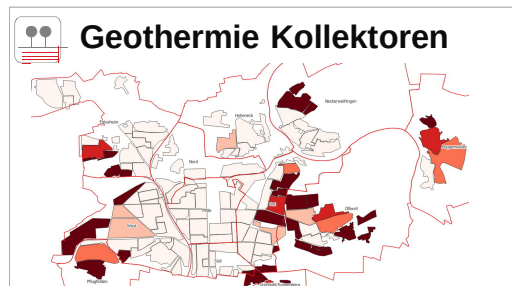
Σ 15 %



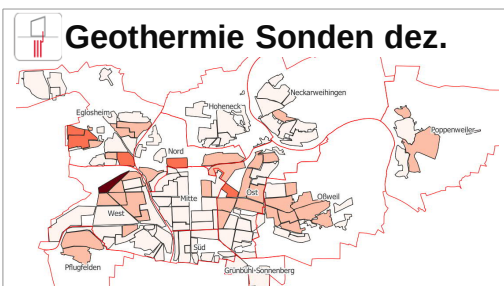
Σ 2 %



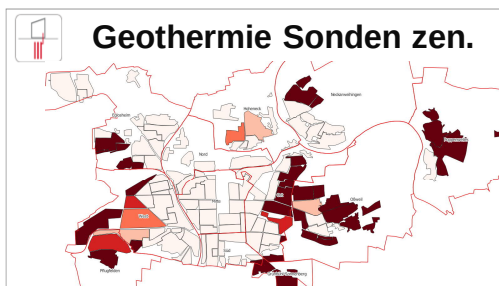
Σ 7 %



Σ 1 % / 18% mit Ackerland



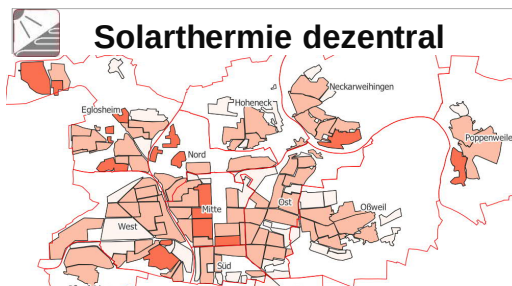
Σ 12 %



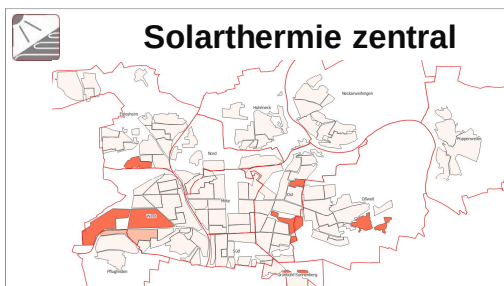
Σ 1 % / 24% mit Ackerland



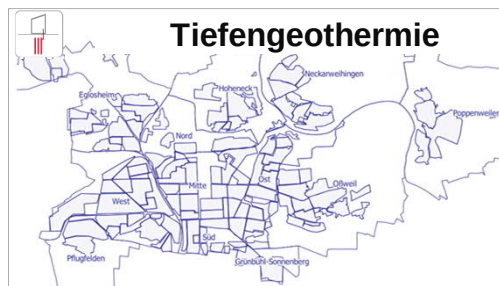
Σ → Einzelfallprüfung



Σ 27 %



Σ 2 % / 9% mit Ackerland

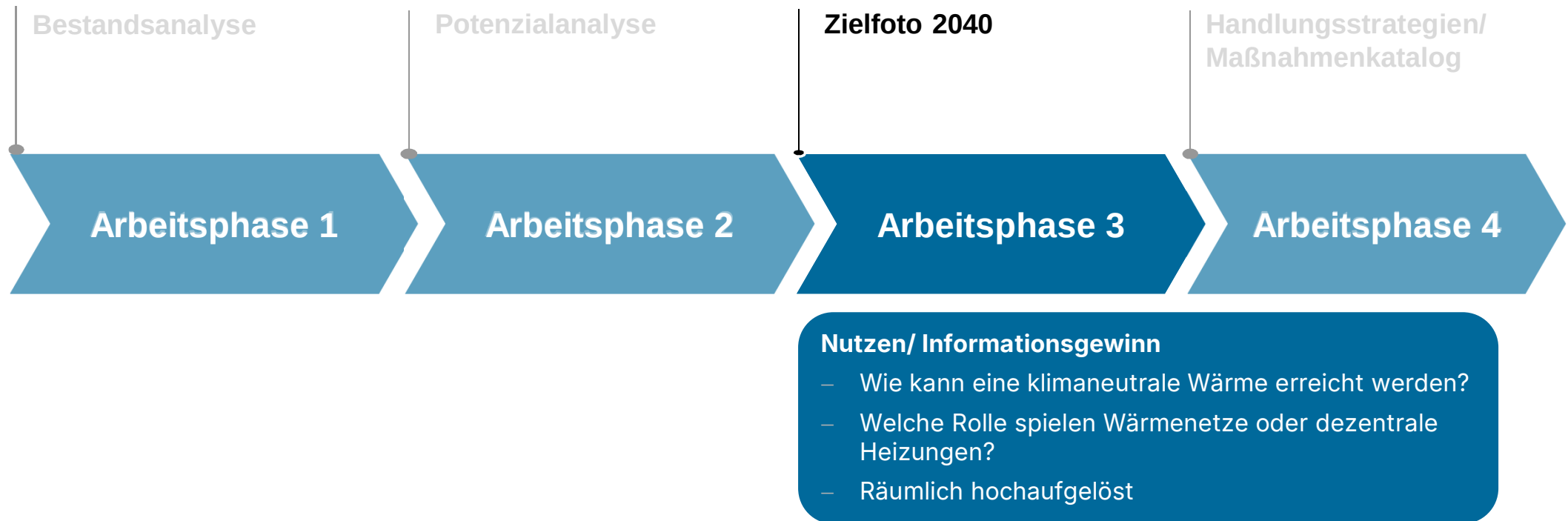


Σ → keine Aussage

Weiter notwendig:

- Außenluft
- Biomasse
- Dekarbonisierung Bestandswärmenetze
- Grünes Gas

Ablauf und Mehrwert der kommunalen Wärmeplanung



Zielfoto 2040

Klimaneutrales Szenario



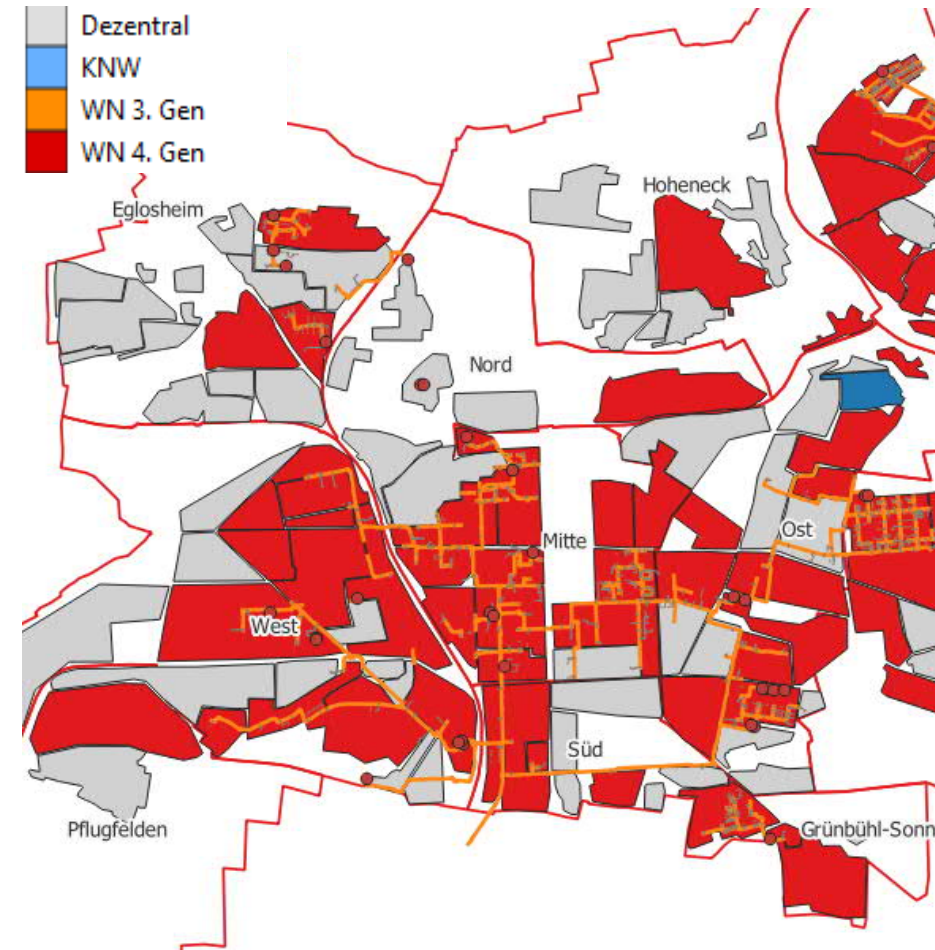
Wie kann eine klimaneutrale Wärmeversorgung 2040 aussehen?



Wie sieht der Transformationspfad aus?

Ergebnis

- **Clusterebene** – Aussage zu Versorgungssystem und Nutzung von Energieträgern
→ Relevante Information für Bürger, Gewerbe, Wohnungsbauunternehmen
- **Kommune** – Darstellung der Gesamtemissionen und clusterübergreifenden Versorgungsstrukturen
→ Controlling und Datenbankexport zum Regierungspräsidium

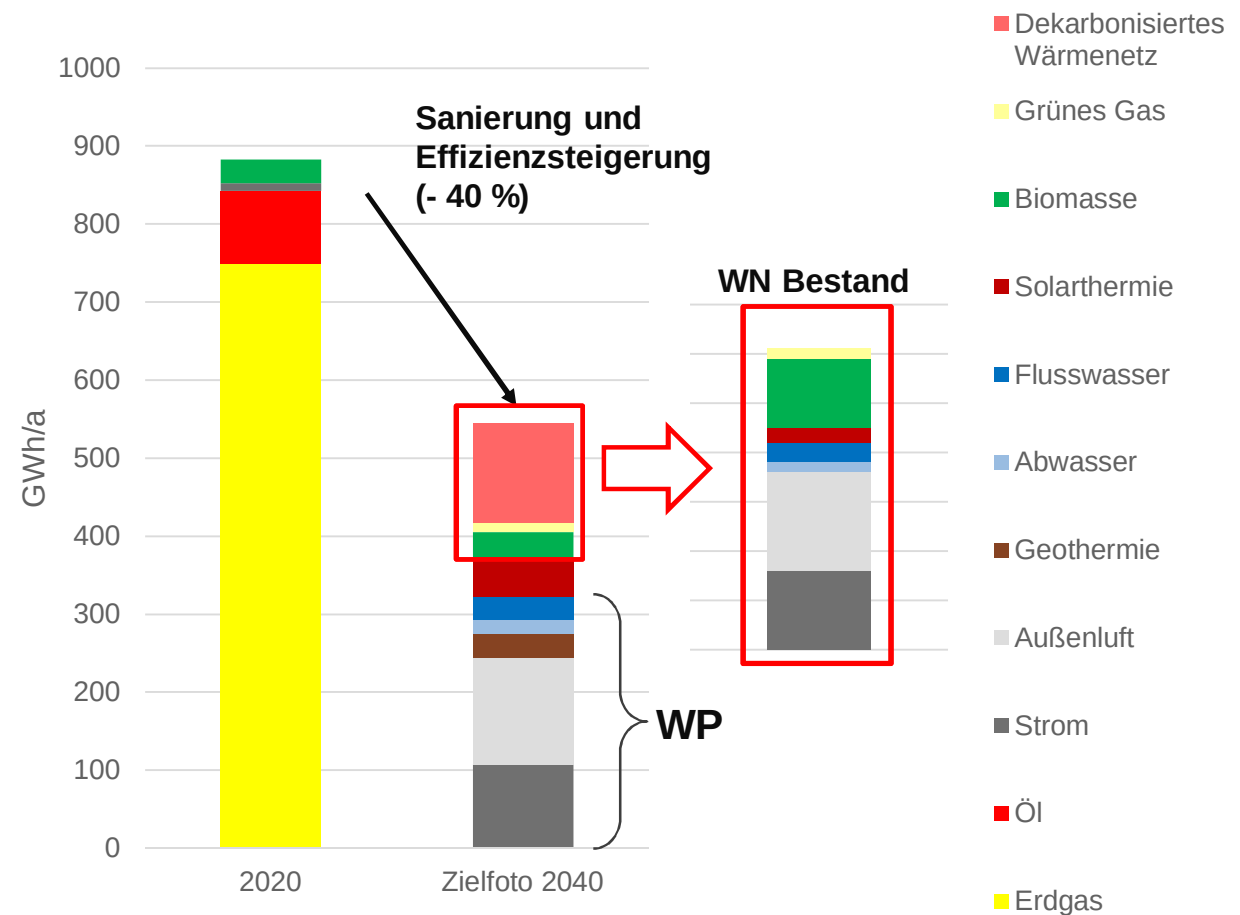


Zielfoto

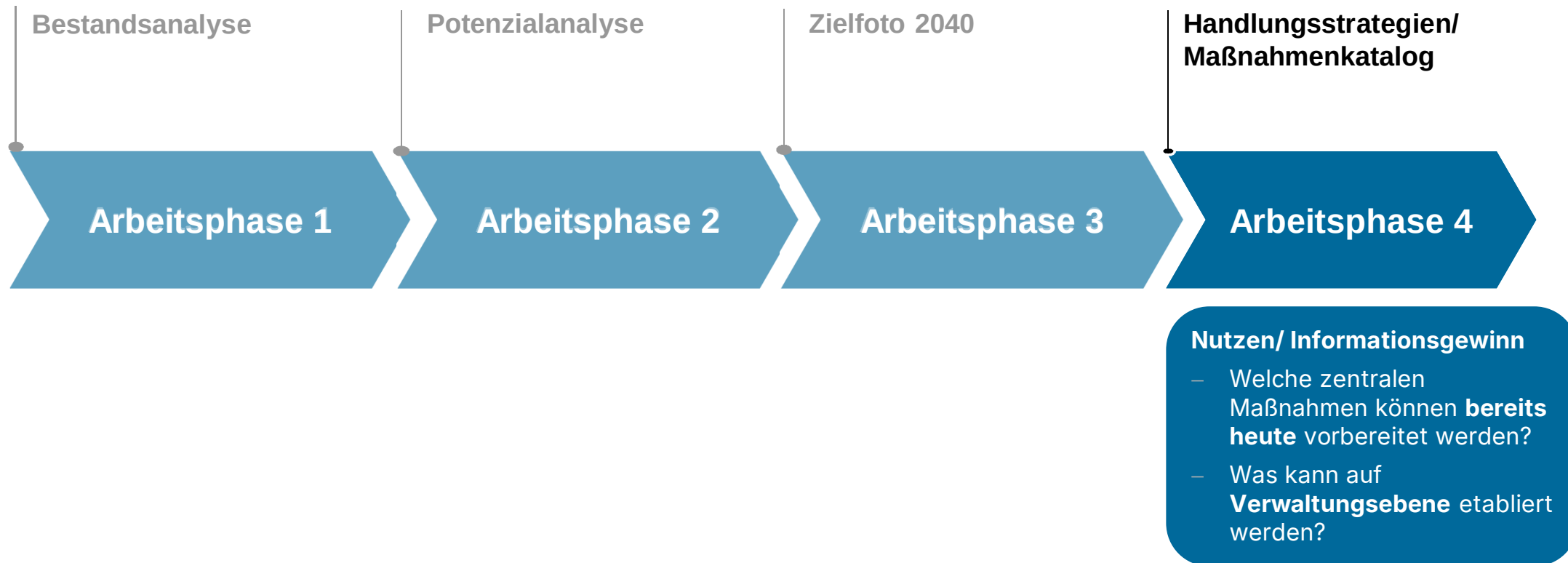
Bearbeitungsbeispiel

Entwicklung:

- Klimaneutralität 2040 (KSG BW) = **Substitution fossiler Energieträger**
- Basis sind Wärmepumpen
- Sanierung und Effizienzsteigerung erforderlich
- Dekarbonisierung Verbundnetz LB
- Grünes Gas Bestandteil der Wärmeversorgung



Ablauf und Mehrwert der kommunalen Wärmeplanung



5 Maßnahmen

Detailbeschreibung in Maßnahmensteckbriefen

Maßnahme

Machbarkeitsstudie zur Dekarbonisierung des Fernwärmenetzes Rotenbachtal

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Die Fernwärmegesellschaft BW betreibt eines der zwei Fernwärmenetze in Baden-Baden. Das Rotenbachtal-Fernwärmenetz versorgt dabei große Teile der Innenstadt mit Wärme.

Momentan wird die gelieferte Wärme lediglich bis zu 40 % auf Basis erneuerbarer Energieträger bereitgestellt. Nachfolgend sind wesentliche Kennzahlen aufgeführt:

- Wärmelieferung: > 30 GWh/a
- Versorgungsanteile: 25% BHKW, 33 – 40% HSK, 35% Gas, <5% Öl
- Kunden: ca. 60 Abnehmer
- Lage: Vom Rotenbachtal im Osten bis in die Innenstadt

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg verlangen bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Kommunalgebiet.

Eine Machbarkeitsstudie, z.B. nach dem Förderprogramm Wärmenetze 4.0, soll konkret aufzeigen, wie dieses Ziel für das Wärmenetz Rotenbachtal erreicht werden kann.

Zielfoto der kommunalen Wärmeplanung

Das Zielfoto beinhaltet im Innenstadtbereich eine durch Zubau und Nachverdichtung des bestehenden Netzes deutlich erhöhte Versorgung über das Wärmenetz. Die anvisierte zentrale Wärmeversorgung (> 80 GWh/a) bedeutet mehr als eine Verdopplung des aktuellen Wärmeabsatzes und gleichzeitig die Umstellung auf klimaneutrale Energieträger zur Wärmebereitstellung (= keine fossilen Energieträger).

Die Machbarkeitsstudie soll die Grundlagen für die weitere Umsetzung ermitteln und eine Vorauswahl der geeigneten Erzeugungstechnologien vornehmen. Die Ausarbeitungen sollen eine Bewertung auf Basis der HOAI Leistungsphase 2 ermöglichen.

Inhalte der Machbarkeitsstudie

1. Analyse Bestands-Wärmenetz und Bewertung der Ausbaustrategie
 - a. Ausbaustrategie festlegen (Bereiche, Ankerkunden)
 - i. Synergien mit Tiefbau- und Netzarbeiten (Gas, Fernwärme)
 - b. Analyse der Netztemperaturen (inkl. Potenziale zur Temperaturabsenkung)
 - c. Prüfung kritischer Wärmenetzelemente für Ausbau
2. Potenziale zur Wärmeerzeugung am Standort des Heizkraftwerks Rotenbachtal
 - a. Flächenpotenziale am Kraftwerksstandort
 - b. Energiepotenziale (Biomasse, Freifläche südlich der Gartengruppe Langengehen (Geothermie und Solarthermie), Grundwasser)

EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10 | D-70563 Stuttgart
Tel: +49 711 99 007 - 5, Fax +49 711 99 007 - 99
info@egs-plan.de, www.egs-plan.de

BAN-Nr.: DE49 2565 0300 0002 0749 60, BIC: NOLADE 33XXX
Ust-IdNr.: DE278431901, Registrengicht Stuttgart HRB 22434

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Baumgärtner
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Böwe
Dr.-Ing. Boris Mahler

Gesamtleitung:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Flach
220812 E21311 KWIP BB Maßnahme FW.docx

- c. Potenziale zur dezentralen Wärmenetzeinspeisung (u.a. Abwärme)
3. Variantenentwicklung
 - a. Dimensionierung Erzeuger und Wärmespeicher
 - b. Betriebsstrategie
 - c. Sektorenkopplung und Strommarktdienlichkeit
 - d. Kostenaufstellung/ Wirtschaftlichkeitsberechnung
 - e. Prüfung der Genehmigungsfähigkeit
 4. Terminplan für die Umsetzung der Zielvarianten
 5. Dokumentation und Berichterstellung

Geplante THG-Einsparung

Gegenüber der bisherigen Versorgung über das Wärmenetz und die dezentralen Wärmeversorgungssysteme resultiert eine erwartbare Treibhausgaseinsparung gegenüber dem Jahr 2020 in Höhe von 20T t/a. Dies entspricht rund 10 % der gesamten Emissionen der Stadt Baden-Baden im Jahr 2018.

Akteure

Der Auftraggeber der Machbarkeitsstudie ist die Fernwärmegesellschaft BW als Betreiber des Wärmenetzes Rotenbachtal. Die Erstellung der Machbarkeitsstudie soll an einen externen Dienstleister vergeben werden. Die Erarbeitung der Studie erfolgt in enger Abstimmung mit den Stadtwerken und der Stadt Baden-Baden. Spezieller Klärungsbedarf im Rahmen der Studie mit der Stadtplanung wird im Bereich der Bewertung der Flächenverfügbarkeit am Heizzentralenstandort und des Wärmenetzausbaus im Innenstadtbereich erwartet.

Zeitplanung

Die Machbarkeitsstudie erfordert eine Bearbeitungsdauer von rund 12 Monaten. Im Vorfeld ist eine Projektskizze zu erarbeiten und ein Förderantrag zu stellen. Im Anschluss kann mit der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie begonnen werden. Im Nachgang zur Machbarkeitsstudie können die weiteren Schritte zur Umsetzung von Maßnahmen beschlossen werden.



Kosten

Für die Durchführung der Machbarkeitsstudie werden Honorarkosten in Höhe von rund 150 T€ (netto) geschätzt. Das Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“ bezuschusst eine Machbarkeitsstudie mit einer Förderquote in Höhe von bis zu 60 %. Die verbleibenden Kosten sind durch den Auftraggeber oder Finanzierungsmittel Dritter zu erbringen.

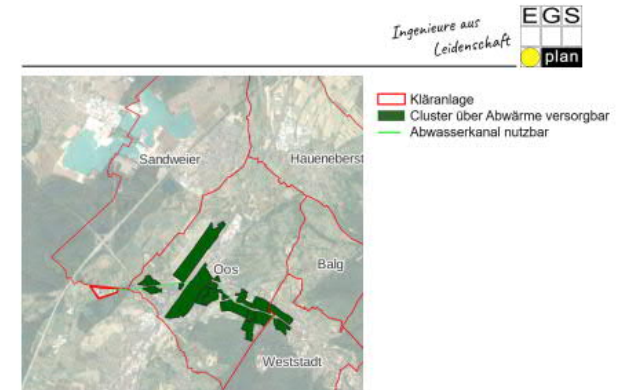


Abbildung 1: Screenshot GIS

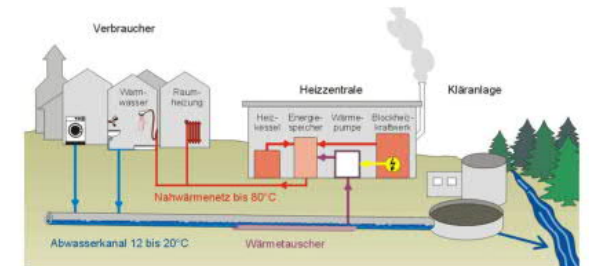


Abbildung 2: Prinzip der Abwasserwärmenutzung

(<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/energieeffizienz/abwasserwaermenutzung/>)

EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10 | D-70563 Stuttgart | www.egs-plan.de

220812 E21311 KWIP BB Maßnahme Studie
Abwasserwärme.docx

Seite 3 von 3

Maßnahmenkatalog

Clustersteckbriefe für die gesamte Kommune

Maßnahmenkatalog und Bericht

Steckbriefe je Cluster für die gesamte Kommune

- Mindestens eine Maßnahme zur klimaneutralen Wärmeversorgung
- Ausweisung nächster Schritte und Akteure
- Ökologische Auswirkungen
- Ökonomische Auswirkungen

Ziel

- Dokumentation von Lösungsoptionen für das gesamte Kommunalgebiet (räumlich hochaufgelöst)
- Orientierungsrahmen für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Maßnahmenempfehlung:

Cluster: 1
 Stadtteil: Mitte
 Hauptnutzung: Industrie
 Fläche: 12 ha
 Gebäude/Denkmalschutz: 30/1
 Bebauungsdichte: 204 Geb/ha

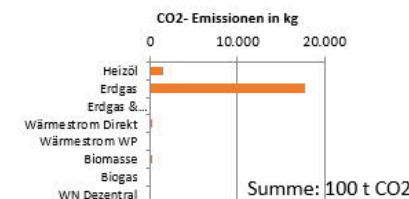
Wärmedichte: 350 MWh/ha
 Gasnetz: Ja
 Wärmenetz: Nein



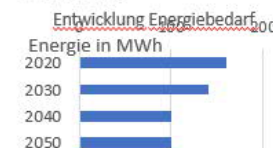
Energie und THG-Bilanz:



■ Heizöl
 ■ Erdgas
 ■ Erdgas & Fernwärme
 ■ Wärmestrom Direkt
 ■ Wärmestrom WP
 ■ Biomasse
 ■ Biogas
 ■ WN Dezentral



Potenziale:



Maßnahmenempfehlung 1:

Versorgungsstruktur: WN 4. Gen
 Energiequelle: Geothermie Sonden zentral, Außenluft
 CO2-Einsparung: 50 t CO₂-Äq. (xx %)
 Akteure: Wärmenetzbetreiber,
 Kosten Investition (laufend): 500.000 € (5.000 €/a)

Nächste Schritte:

Wärmenetzbetreiber kontaktieren, Energiekonzept erstellen lassen, Fläche für Energiezentrale finden, Information an Bürger, dass zentrale Versorgung über FW geplant

Maßnahmenempfehlung 2:

Versorgungsstruktur: WN 4. Gen
 Energiequelle: Geothermie Sonden zentral, Außenluft
 CO2-Einsparung: 50 t CO₂-Äq.
 Akteure: Wärmenetzbetreiber,
 Kosten: xx €

Nächste Schritte:

Wärmenetzbetreiber kontaktieren, Energiekonzept erstellen lassen, Fläche für Energiezentrale finden, Information an Bürger, dass zentrale Versorgung über FW geplant

Koordination und Akteure der KWP

Kommunen als zentrale Akteure der Wärmewende

- Erstellung einer (Stadt-)Raumplanung für klimaneutrale Wärmeversorgung
- Kommunales strategisches Planungsinstrument
- Integration in kommunale Planungs- und Verwaltungsprozesse (u.a. Sicherstellung von Flächen)
- Örtliche Planung unter Berücksichtigung sämtlicher Fachbereiche wie Bauleit-, Verkehrs- und Freiraumplanung

Akteure in einer Kommune



Quellen: ifok 2012, ifeu 2015, Difu 2015
Stand: 4/2016
© Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Stadtentwicklungskonzept Ludwigsburg

Stadtentwicklungskonzept

11 Handlungsfelder



Fachplanung im Bereich Klima & Energie

Energie- und Klimaschutzkonzept



Klimaanpassungskonzept



Klimaschutz- und Energiekonzept

- Personal-/Finanzkapazitäten
- Planerische Verankerung in der Stadtplanung und -entwicklung
- Stärkung der quartiersbezogenen Betrachtung

Strategie & Planung



- Senkung des Energieverbrauchs
- Energetische Optimierung von Neubauplanungen
- Nachhaltige Beschaffung
- Umsetzung von innovativen Leuchtturmprojekten

Kommune als Vorbild



- Verankerung des Klimaschutzes in der Zivilgesellschaft
- Beibehaltung und Stärkung städtischer Angebote
- Mitwirkungs- und Handlungsmöglichkeiten

Bildung



- Erhöhung der Sanierungsrate
- Energieträgerwechsel
- Energieeffizienz
- Verhaltensänderungen
- Solarthermie & Photovoltaik
- Reduktion der Wohnfläche pro Kopf

Private Haushalte



- Energieeffizienz
- Energetische Sanierung
- Ausbau der Informationsangebote
- Austausch und Präsentation von gelungenen Beispielen

Gewerbe & Industrie



- Stärkung umweltfreundlicher Verkehrsmittel
- Verstärkte Förderung der E-Mobilität im Privat- und Wirtschaftsverkehr
- Systematische Bewertung
- Monitoring von Mobilitätsentwicklungen

Mobilität



- Ausbau von Strom- und Wärmeerzeugung aus EE
- Ausbau von Wärmenetzen
- Transformation der Fernwärme hin zu einer CO₂-ärmeren Bereitstellung

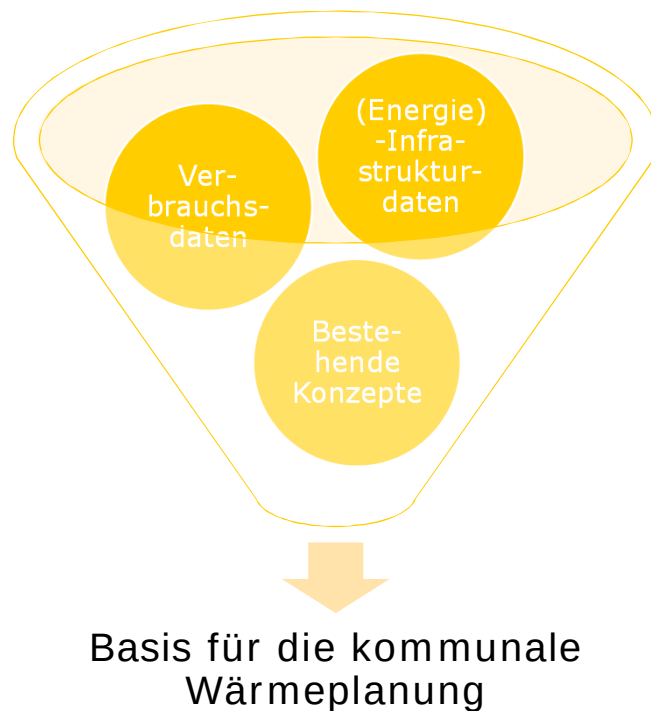
Energieversorgung



- Verringerung des Konsums
- Stärkung des nachhaltigen Konsums
- Erleichterung und Bestärkung von Suffizienz

Konsum





- (Energie)-Infrastrukturdaten:
 - Heizzentralen, Leitungen
 - Gebäudestatistik
- Bestehende Konzepte:
 - Fernwärmeausbaukonzept der Stadtwerke
 - Potenzialstudie zur Abwasserwärmenutzung der Stadtentwässerung
 - KfW432-Quartierskonzepte
- Verbrauchs- und Bedarfsdaten:
 - Zählerscharfe Daten der Stadtwerke, des städtischen Energiemonitorings und Schornsteinfegerdaten

Vorgehen und Akteure

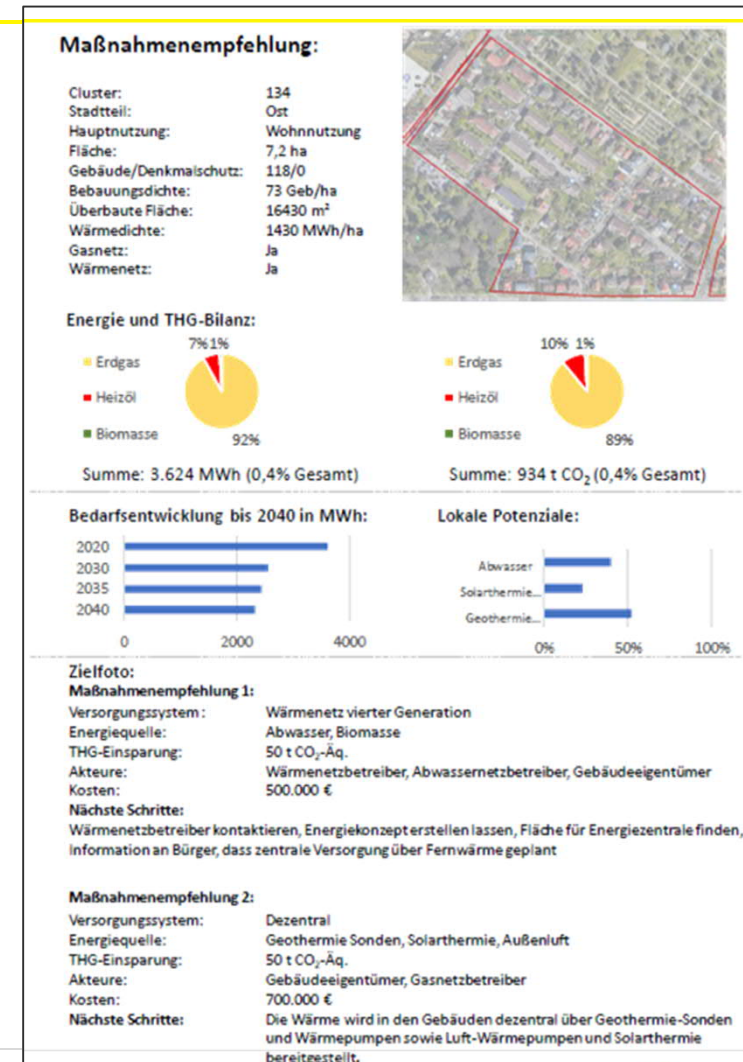
Akteure	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Abschluss
Verwaltungsspitze					
Stadtwerke					
Schornsteinfeger					
Fachbereiche					
Lokale Energieagentur					
Gemeinderat					
Bürger:innen					
Unternehmen					
Stadt Kornwestheim					

- Datenbereitstellung: EVU und Schornsteinfegern unkompliziert und schnell
- Datenbereitstellung: Industrielle Abwärme aus Unternehmen sehr aufwendig und langwierig → Möglichst früh beginnen
- Datenschutz: Weiterverwendung der zählerscharfen Daten für bspw. KfW-Quartiere
- Enge und regelmäßige Absprachen zwischen allen Akteuren erforderlich
- Frühzeitig interne Prozesse für die Weiterbearbeitung der Wärmeplanung anstoßen
- Frühe Einbindung der Politik

Mehrwert

Stadt Ludwigsburg

- Entscheidungshilfe für Bürger:innen
- Zentrales Dokument für den Austausch verschiedener Ämter und Tochtergesellschaften (Stadtplanung, Energiemanagement, Hochbau, Grünflächen, Stadtteilentwicklung, Stadtwerke, Stadtentwässerung) zur Planung und Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung
- Grundlage für ...
 - zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete
 - Flächenerschließung zur Energiegewinnung
 - weitere Quartierskonzepte und die Arbeit des sog. Sanierungsmanagements vor Ort
 - Energiekonzepte in Neubaugebieten





*Ingenieure
aus Leidenschaft*

Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart

Ihr persönlicher Experte für
kommunale Wärmeplanung:

Tobias Nusser

Telefon +49 711 / 99 007-651

E-Mail kwp@egs-plan.de

Internet www.egs-plan.de