

Kommunale Wärmeplanung in der Praxis

Masterplan Wärme Freiburg 2030

Susanne Ochse, GEF Ingenieur AG, Leimen

Magdalena Magosch, Umweltschutzamt der Stadt Freiburg i. Br.

Wärmewende-Forum Hessen 2023
15.06.2023; Marburg

GEF Ingenieur AG

Ferdinand-Porsche-Straße 4a
D-69181 Leimen
info@gef.de

www.gef.de

GEF Ingenieur AG



gegründet 1984
Standorte in Leimen bei Heidelberg und Chemnitz
z. Zt. ca. 55 Mitarbeiter:innen

B2B-Dienstleister im Bereich Fernwärmeplanung

- Integrierte Komplettlösungen für Energieversorgungsunternehmen, Kommunen und die Industrie
- Maßgeschneiderte Ingenieur-Dienstleistungen
- Unabhängig von Bau- und Herstellerfirmen
- Projekte aller Größenordnungen im In- und Ausland
- Starkes Engagement in der Forschung
- Entwicklung methodischer und technischer Standards

Umweltschutzamt Freiburg



Abt. Klimaschutz und Luftreinhaltung
Umweltschutzamt
Stadt Freiburg im Breisgau

www.freiburg.de/waerme

1. Rollenfindung im Prozess: Kommune – Versorger – Dienstleister

2. Die Wärmeplanung in Freiburg
3. Vom Plan zur Umsetzung: Wärmenetzbetreiber
4. Vom Plan zur Umsetzung: Kommune
5. Fazit / Lernerfolge

$$\left[1 - \left(2 \cdot \left(\frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right)^2 \right) \right]$$

$$\left[1 - \frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right] \geq 0,1$$

$$\left(\frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)^2 + 3 \cdot \left(1 - \frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)$$



Prozess Wärmeplanung Freiburg

2011	Wärmekataster	<i>Fichtner GmbH</i>
2013	Potenzialanalyse Erneuerbarer Energie	<i>Energieagentur Regio Freiburg</i>
2018	Fernwärme-Ausbaustrategie	<i>badenova</i>
2019	Klimaschutzkonzept Freiburg	<i>Öko-Institut (Konzept), ifeu-Institut (Klimabilanz)</i>
2019	Beauftragung Wärmemasterplan 2030 (Dez)	<i>GEF Ingenieur AG, ifeu-Institut</i>
2020	Erweiterung Projektkonsortium um badenova (Jan – April) <i>Okt 2020: Beschluss Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg</i> <i>Erweiterung Auftrag -> Anforderung an kommunale Wärmeplanung (2050)</i> <i>Zieljahr für Klimaneutralität wurde in der Projektlaufzeit von 2050 (D) auf 2045 (D) auf 2040 (BW) auf 2038 (FR) vorgezogen</i>	
2021	Fertigstellung Bericht (Juni)	
2021	Beschluss im Gemeinderat (Dezember)	
2022	Vorstellung für Presse und Öffentlichkeit (Februar, März)	

Rollenfindung im Prozess Kommune – Versorger – Dienstleister

- **Kommunen:** Auftraggeber
sehr unterschiedliche personelle Kapazitäten und Kompetenzen
Bedenken, dass bei starker Rolle von Versorgern kommunale und Gemeinwohlinteressen gegenüber (betriebs-)wirtschaftlichen Interessen der Versorger zu kurz kommen
- **Versorger:** ggf. mehrere Versorger (Gas, Wärme, Strom, mehrere Wärmenetzbetreiber, ...)
Rolle im Prozess unklar
hohe Kompetenz der Infrastruktur-Betreiber für ihren Bereich
Wunsch zur Mitwirkung i.d.R. gegeben – aber wie?
- **Dienstleister:** Vorerfahrung in unterschiedlichen Geschäftsfeldern
nur z.T. Know-how über Leitungsinfrastrukturen

➤ **Kommunen und Versorger sollten Einbindung VOR Ausschreibung der KWP klären**

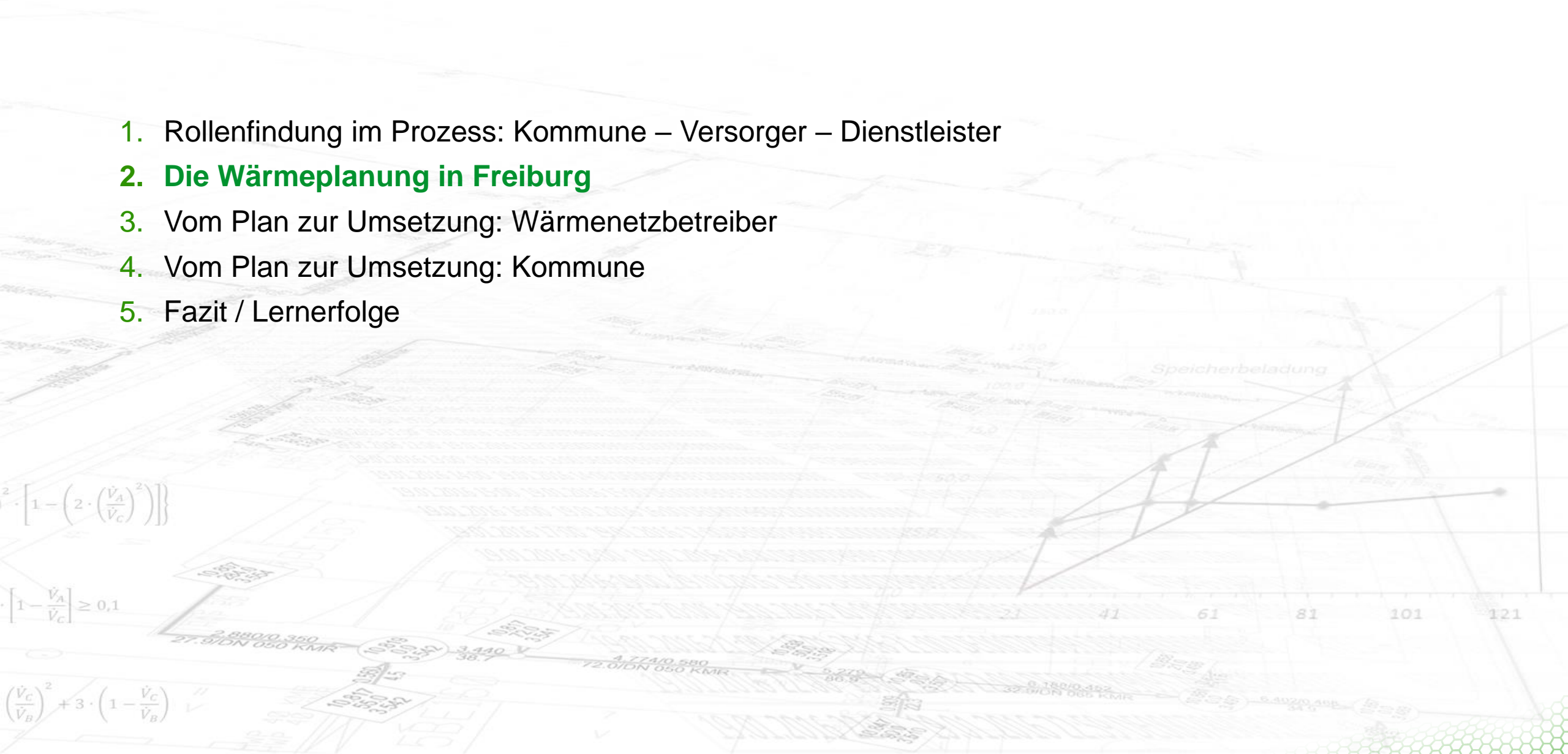
(oder Rollenklärung sollte als AP in die Ausschreibung aufgenommen werden)

1. Rollenfindung im Prozess: Kommune – Versorger – Dienstleister
2. **Die Wärmeplanung in Freiburg**
3. Vom Plan zur Umsetzung: Wärmenetzbetreiber
4. Vom Plan zur Umsetzung: Kommune
5. Fazit / Lernerfolge

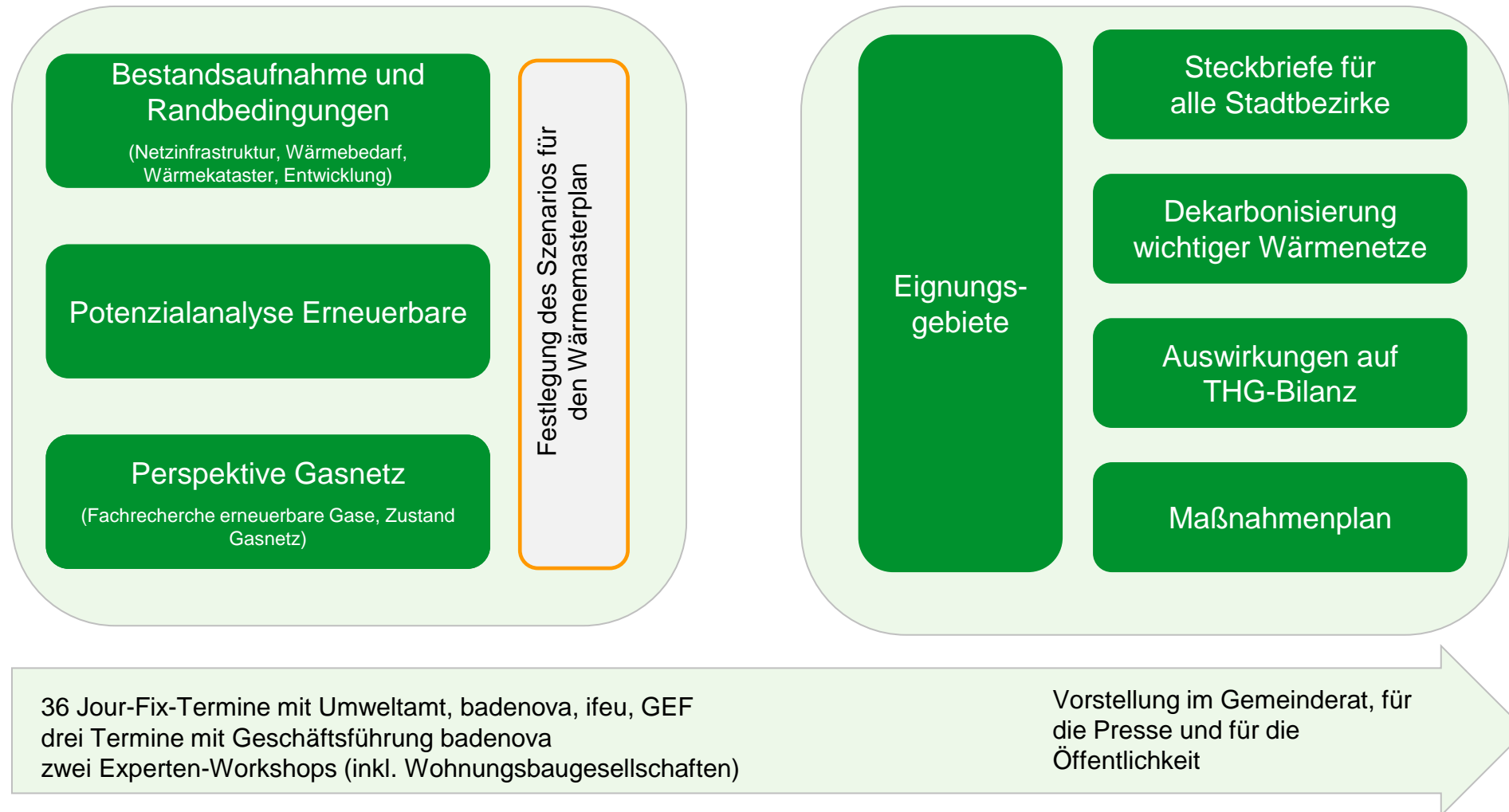
$$2 \cdot \left[1 - \left(2 \cdot \left(\frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right)^2 \right) \right]$$

$$\left[1 - \frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right] \geq 0,1$$

$$\left(\frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)^2 + 3 \cdot \left(1 - \frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)$$



Projektstruktur Masterplan Wärme Freiburg 2030

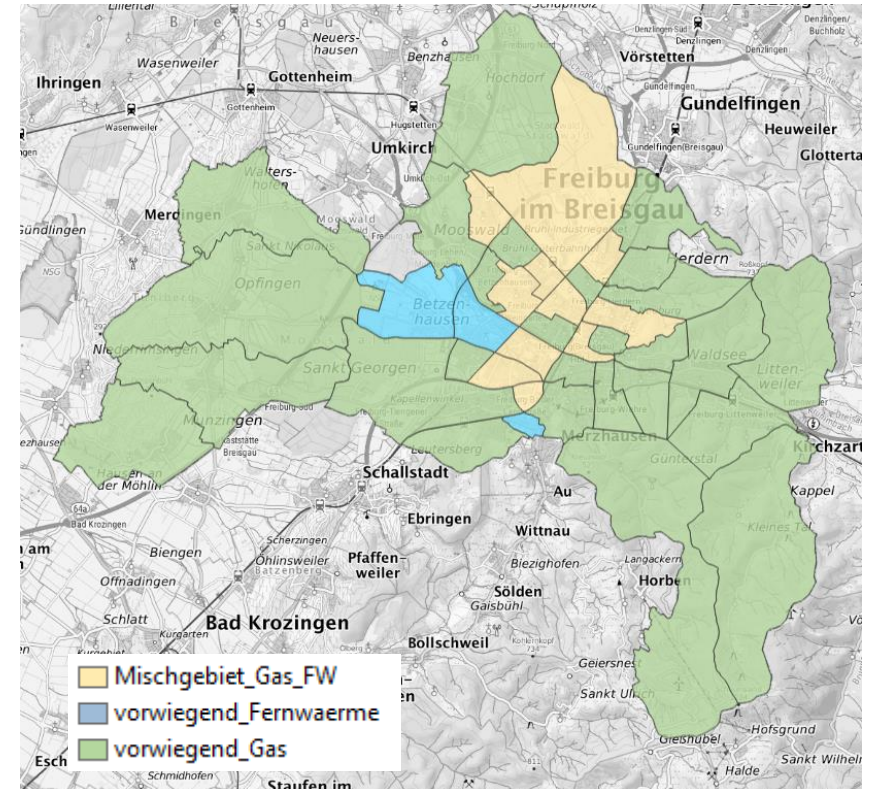


Netzinfrastrukturen

Versorgungsstruktur Freiburg Ist

- Gasnetz flächendeckend vorhanden und in gutem Zustand
Netzbetreiber badenova Netze

- sehr heterogene Wärmenetz-Struktur
 - **36 Netze von 11 Betreibern**
 - In Gebieten mit höherer Wärmedichte oder als Nahwärmenetze im Umfeld von Objekten mit hohem Wärmeverbrauch.
 - Rieselfeld, Weingarten und Vauban (blau) sind Bezirke, in denen Fernwärmeversorgung vorherrscht
 - in den anderen Bezirken mit Wärmenetzen Mischversorgung Gas/Fernwärme (gelb)



Quelle: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Kommunale Wärmeplanung Freiburg: <https://geoportal.freiburg.de/freiburg>

Erneuerbare Potenziale (lokal) und Bedarf

Erneuerbarer Energieträger	Quantifizierung
Luft	nicht quantifizierbar
Solarthermie	150* GWh/a
Tiefe Geothermie	400 GWh/a
Oberflächennahe Geothermie	220** GWh/a
Energie aus Grundwasser	nicht quantifizierbar
Biogas	5* GWh/a
Biomasse	55* GWh/a
Industrielle Abwärme	60 GWh/a
Abwärme aus Abwasser	nicht quantifizierbar
Müll-Verbrennung	> 30 km Entfernung
Klärschlamm-Verbrennung	nicht vorhanden
Oberflächengewässer	wenig Potential
Gesamtergebnis	890 GWh/a

* Energiebilanz 2012 Energieagentur Regio Freiburg

** inkl. Strom (JAZ 3,5)

- **Summe Potenzial** **890 GWh/a** (Endenergie)
 plus Umweltwärme aus Umgebungsluft & Grundwasser
- **Bedarf HEUTE** **1.900 GWh/a** (Endenergie)
- **Ziel 2050:** **1.150 GWh/a** (Endenergie)
- Reduzierung des Wärmeverbrauchs notwendig, wenn vorrangig lokale Quellen genutzt werden
- Die Erschließung lokaler Potenziale benötigt oft Fläche, in dicht bebauten Gebieten können Wärmenetze einen Beitrag zur Integration erneuerbare Energien leisten

Methodik

Arbeitspaket Perspektive Gasnetz

Fachrecherche zur Verfügbarkeit grüner Gase

Verfügbarkeit EE-Gas und EE-Strom

- Verfügbarkeit EE-Gas: mittelfristig kein breiter Einsatz im Bereich Raumwärme zu erwarten, langfristige Perspektive unsicher*
- aktuell relevanter Anteil EE am bundesweiten Strommix, vernachlässigbarer Anteil EE am bundesweiten Gasmix

Analyse Gasnetz

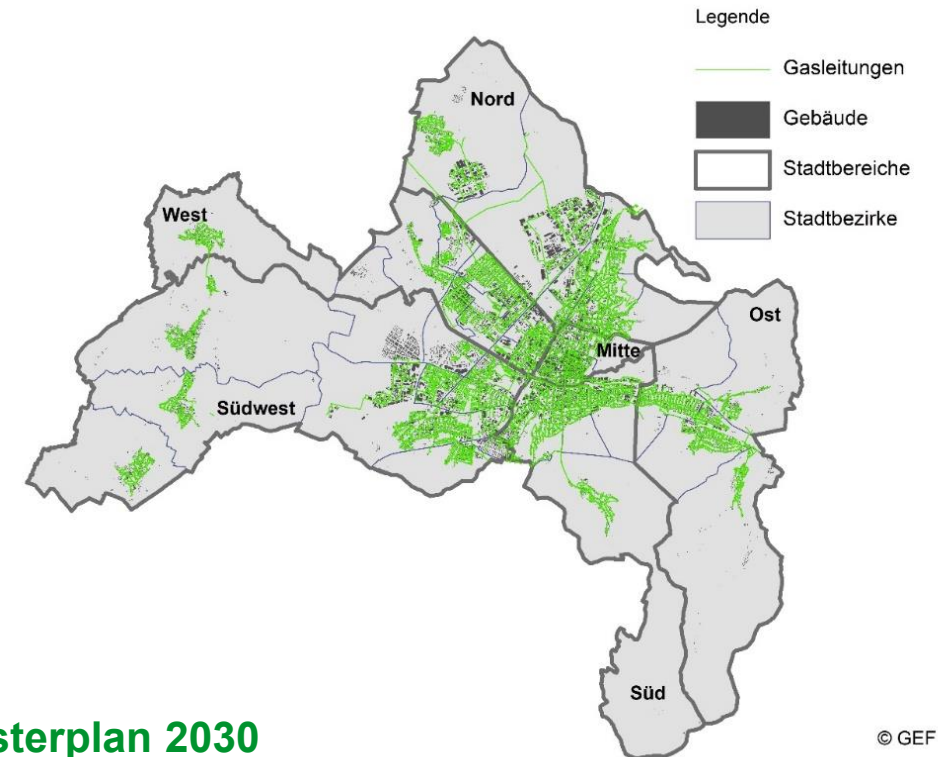
Kapazitätsengpässe / Sanierungsbedarf → Investbedarf

Definition von zwei Szenarien

- Szenario 1: Fokus auf Umweltwärme und EE-Strom
- Szenario 2: Fokus auf Nutzung von EE-Gasen

Fokus auf Szenario 1 „Umweltwärme und EE-Strom“ für Wärmemasterplan 2030

- regelmäßiger Review der Entscheidung zwischen Stadt und Versorger
- höherer Erkenntnisgewinn (größere Änderungen an den Wärmeversorgungsstrukturen notwendig)
- Da im Gasverteilnetz in Freiburg bis 2030 keine Sprunginvestitionen anstehen, lässt ein Fokus auf „Umweltwärme und EE-Strom“ im Masterplan die Option einen zukünftigen Wechsel auf EE-Gas offen, da das Gasverteilnetz als Infrastruktur weiter zur Verfügung steht.



© GEF

*prioritäre Nutzung von EE-Gasen für Hochtemperaturanwendungen in der Industrie, mobile Anwendungen (Schiffsverkehr, Flugverkehr)

Langfrist-Perspektive 2050 Eignungsgebiete für zukünftige Wärmeversorgung

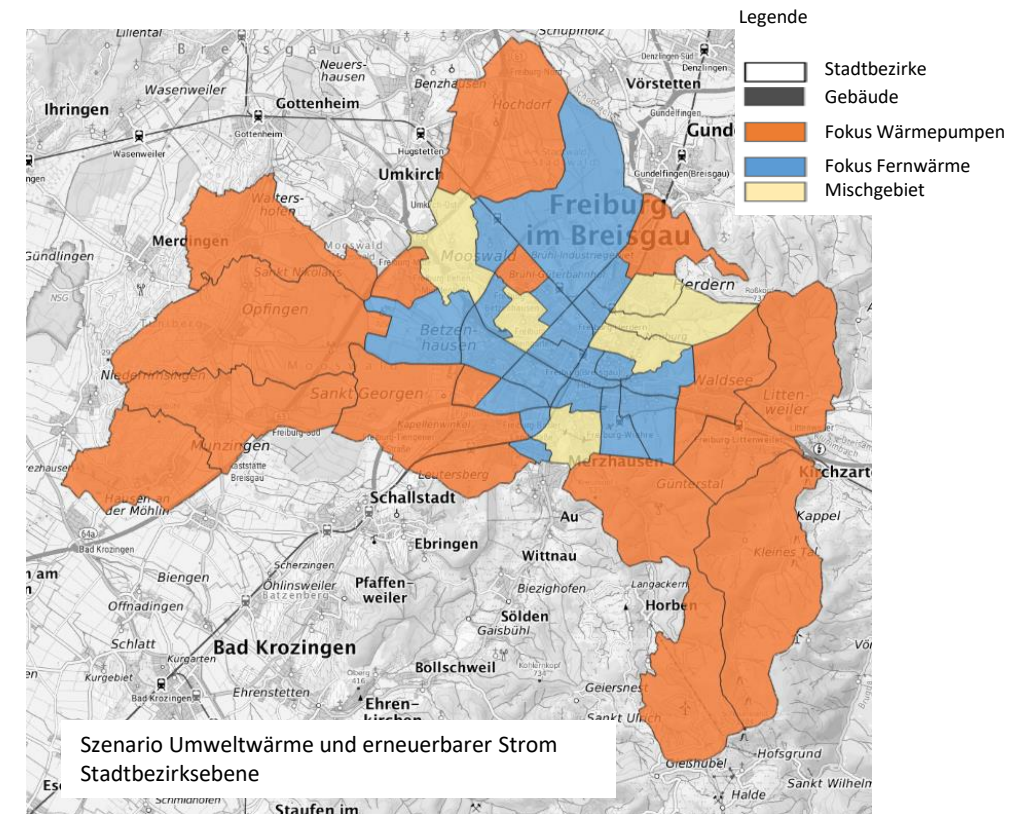
Eignungsgebiet

Eignung bedeutet nicht „Vorrang“ sondern eine **strategische Prioritätensetzung** im langfristigen Zeithorizont.

Entscheidungskriterien

Fokus auf Fernwärme und Umweltwärme + EE-Strom in Anlehnung Klimaschutzkonzept 2019

- Für beide Optionen: Wärmedichte, Siedlungstypologie
 - Für Netzoptionen: Fernwärmestrategie, Nähe zu bestehenden Wärmenetzen
 - Für dezentrale Optionen: Verfügbarkeit von Versorgungsoptionen
-
- Auswirkungen auf das Stromnetz nicht vertieft betrachtet

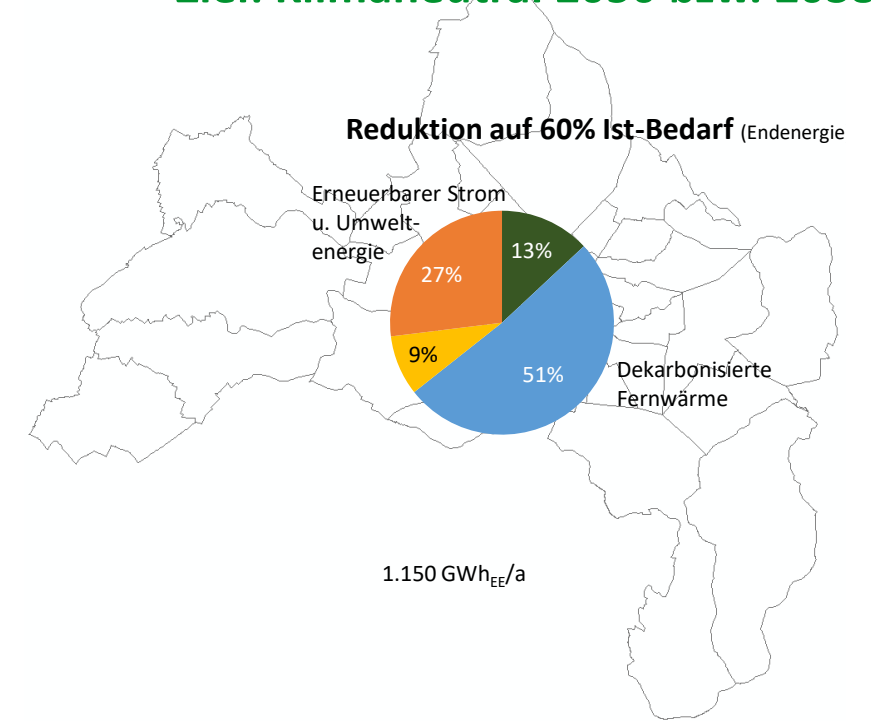
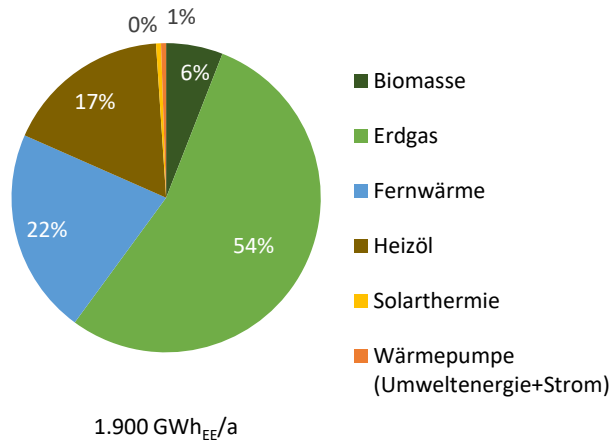


Quelle: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Kommunale Wärmeplanung Freiburg: <https://geoportal.freiburg> © GEF

Ist und Zukunft Energieträger Raumwärme und Warmwasser

Ziel: Klimaneutral 2050 bzw. 2038

**Endenergieträger-Anteile 2020
Raumwärme und Warmwasser**



derzeit noch durch fossile Energien dominiert

künftig Umweltwärme, strombasiert
THG-Emissionen: minus 95%

1. Rollenfindung im Prozess: Kommune – Versorger – Dienstleister
2. Die Wärmeplanung in Freiburg
3. **Vom Plan zur Umsetzung: Wärmenetzbetreiber**
4. Vom Plan zur Umsetzung: Kommune
5. Fazit / Lernerfolge

$$\left[1 - \left(2 \cdot \left(\frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right)^2 \right) \right]$$

$$\left[1 - \frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right] \geq 0,1$$

$$\left(\frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)^2 + 3 \cdot \left(1 - \frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)$$



(Mit)-Grundlage für Strategiewechsel bei badenova

- Starker Ausbau und Zusammenschluss der Wärmenetze
- Investitionsvolumen: 150 Mio. €

Fernwärme soll die Wende bringen

Mit dem millionenschweren Aufbau eines Netzes unterstützt Badenova das städtische Klimaschutzziel – und ändert sein Geschäftsmodell

Von Uwe Mauch

FREIBURG. Ohne Wärmewende ist das Klimaschutzziel der Stadt nicht zu erreichen. Davon ist Umweltbürgermeisterin Christine Buchheit überzeugt. Der Gemeinderat hat dazu einen Masterplan verabschiedet, der jetzt in die Umsetzung geht. Dazu braucht es Menschen, sprich: Kunden. Wie zum Beispiel Jürgen Lange-von-Kulesa, der als Geschäftsführer seinen Kulturpark ans Fernwärmenetz anschließt und eigenes Geld in die Hand nimmt.

Eine Dämmung der Fassade sei für die Gebäude aus den 60er Jahren an der Haslacher Straße nicht in Frage gekommen, sagte Jürgen Lange-von-Kulesa am Montag bei einem Pressegespräch mit Vertretern von Verwaltung und dem Energieversorger Badenova. Abriss und Neubau auch nicht, weil das seine Mieter aus der Kulturbranche nicht hätten bezahlen können. Statt die alte Öl- gegen eine neue Gasheizung zu tauschen, entschied er sich für das Fernwärmenetz, gespeist unter anderem von der Abwärme der Kühltürme des gegenüberliegenden Unternehmens Schwarzwaldmilch.

100.000 Euro ist ihm der ökologische Umstieg wert. Der Anschluss an die Gasleitung vor dem Haus hätte einen Bruch-

öl pro Jahr und 84 Tonnen CO₂. Ökonomisch soll sich die Investition langfristig rechnen, weil die CO₂-Abgabe steigt.

Endlich rücke das Thema Wärme in den Fokus, sagte Heinz-Werner Hölscher, seit einem halben Jahr Vorstand von Badenova. Wärme macht 35 Prozent des Freiburger Energieverbrauchs aus und wird zur Hälfte mit Erdgas produziert. Der Anteil des ebenfalls fossilen Energieträgers Öl liegt bei 17 Prozent. Erneuerbare Energien spielen mit sieben Prozent noch kaum eine Rolle. Fernwärme erreicht immerhin 20 Prozent. Die Badenova AG, die bislang die Infrastruktur gelegt habe, wolle das auch künftig tun, so Vorstand Hölscher. Und das werden nicht mehr Gasleitungen sein, sondern Wärmenetze.

Dafür zuständig ist die Badenova-Tochter „Wärmepius“, die damit schon begonnen hat. „Freiburg ist bislang keine Fernwärme-stadt“, sagt Geschäftsführer Klaus Preiser. Es fehlten das Netz fürs zirkulierende, heiße Wasser sowie die Wärmetauscher in den Gebäuden. Doch der Aufbau ist im Gange. Der Wärmeverbund Süd zum Beispiel versorgt die Quartiere Gutleutmaten, Vauban und demnächst das Neubaugebiet Metzgergrün mit Fernwärme. Teil-

die Dekarbonisierung, also die Reduzierung des Anteils fossiler Energieträger.

Die Potenziale dafür hat Susanne Ochse von „GEF Ingenieure“ in Leimen im Auftrag der Stadtverwaltung ermittelt. Solarthermie, Biogas, Geothermie tief und oberflächennah: Sie kommt auf 890 Gigawattstunden pro Jahr – der Verbrauch heute liegt bei 1900 und soll 1150 Gigawattstunden im Jahr 2050 erreichen. Freiburg habe dank Sonne, Grundwasser und Geothermie gute Randbedingungen,

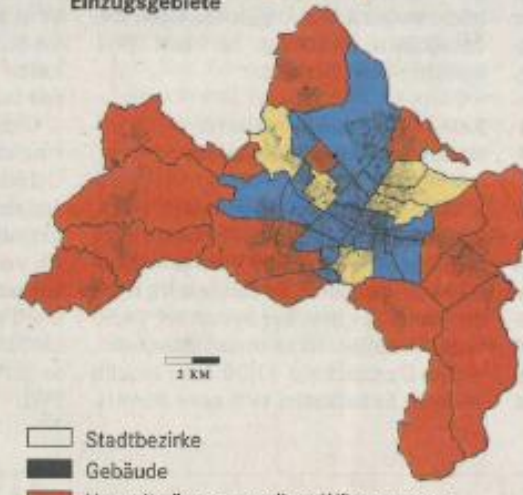
um auf erneuerbare Wärme umzustellen: in den innenstadtnahen Gebieten vor allem Fernwärme, in den Randbezirken eher dezentrale Wärmepumpen.

Doch das allein wird nicht genügen, um den Masterplan 2030 umzusetzen, den der Gemeinderat im vergangenen November beschlossen hat. Danach soll Freiburg im Jahr 2038 klimaneutral erwärmt werden. Der Wärmebedarf der Gebäude insgesamt muss um 60 Prozent sinken, 10.000 davon müssten saniert werden,

was Denkmalschutz und städtebauliche Erhaltungssatzungen erschweren. Das sei ein ständiges Ringen, sagte Bürgermeisterin Buchheit. „Man kann nicht mit Schnipsen solche Satzungen aufheben.“ Und ohne Geld von Bund und Land sei das ohnehin nicht zu schaffen.

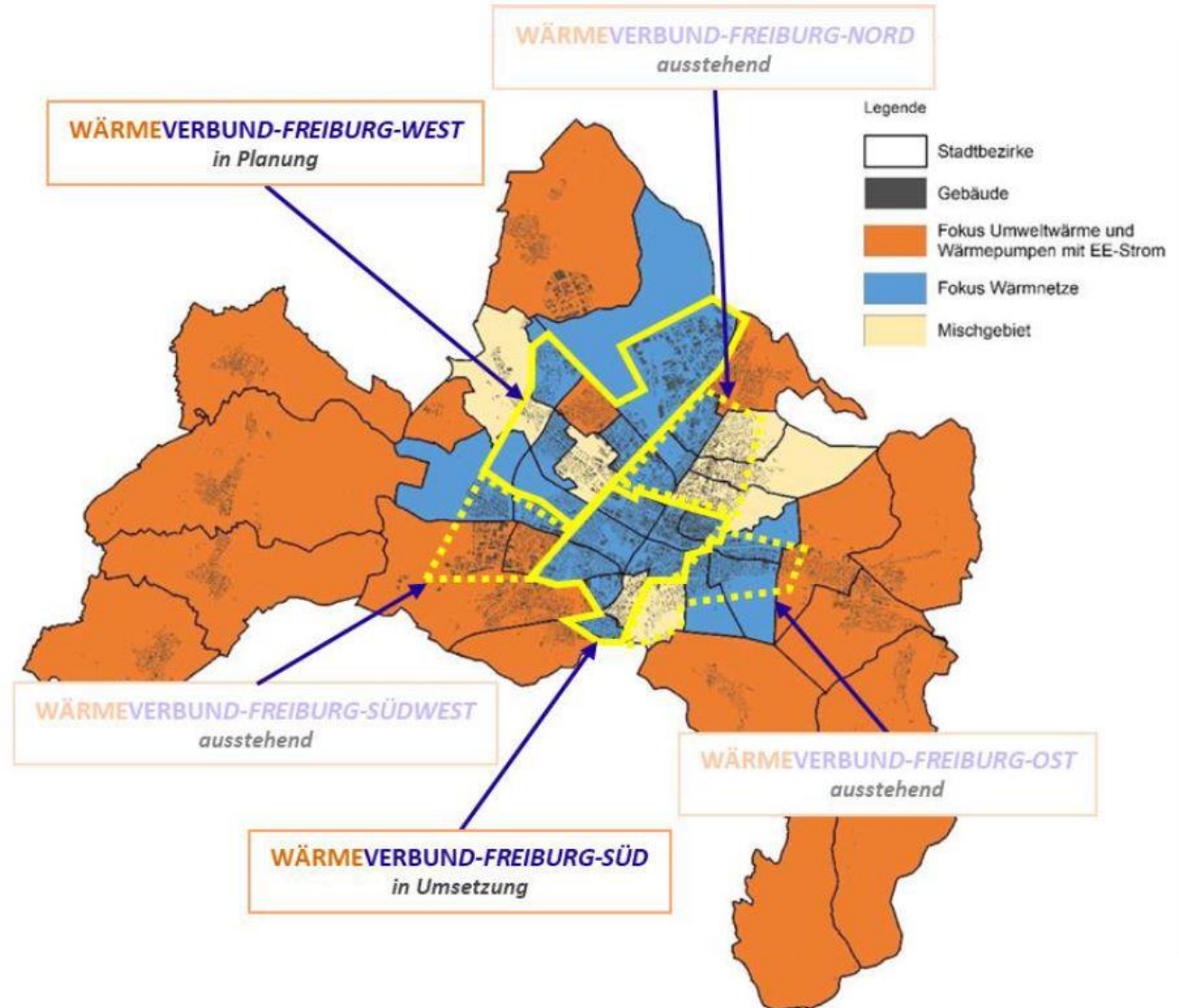
150 Millionen Euro will Badenova in die Fernwärme investieren. Allein 50 Millionen Euro sind in den Aufbau einer Wärmerversorgung West mit Weingarten, Landwasser, Betzenhausen geplant. „Unsere Geschäftsgrundlage verändert sich“, sagt Vorstand Hölscher und meint den Gasverkauf. Allerdings werde man auf den Energieträger nicht ganz verzichten können, so Wärmepius-Chef Preiser. Als Übergangslö-

Wärmeversorgungssysteme Einzugsgebiete



FRIEDRICH-KAUFMANN/AGF; GEOPORTAL.FREIBURG.DE; QUELLE: STADT FREIBURG

Ziel: klimaneutraler Wärmeverbund 2035



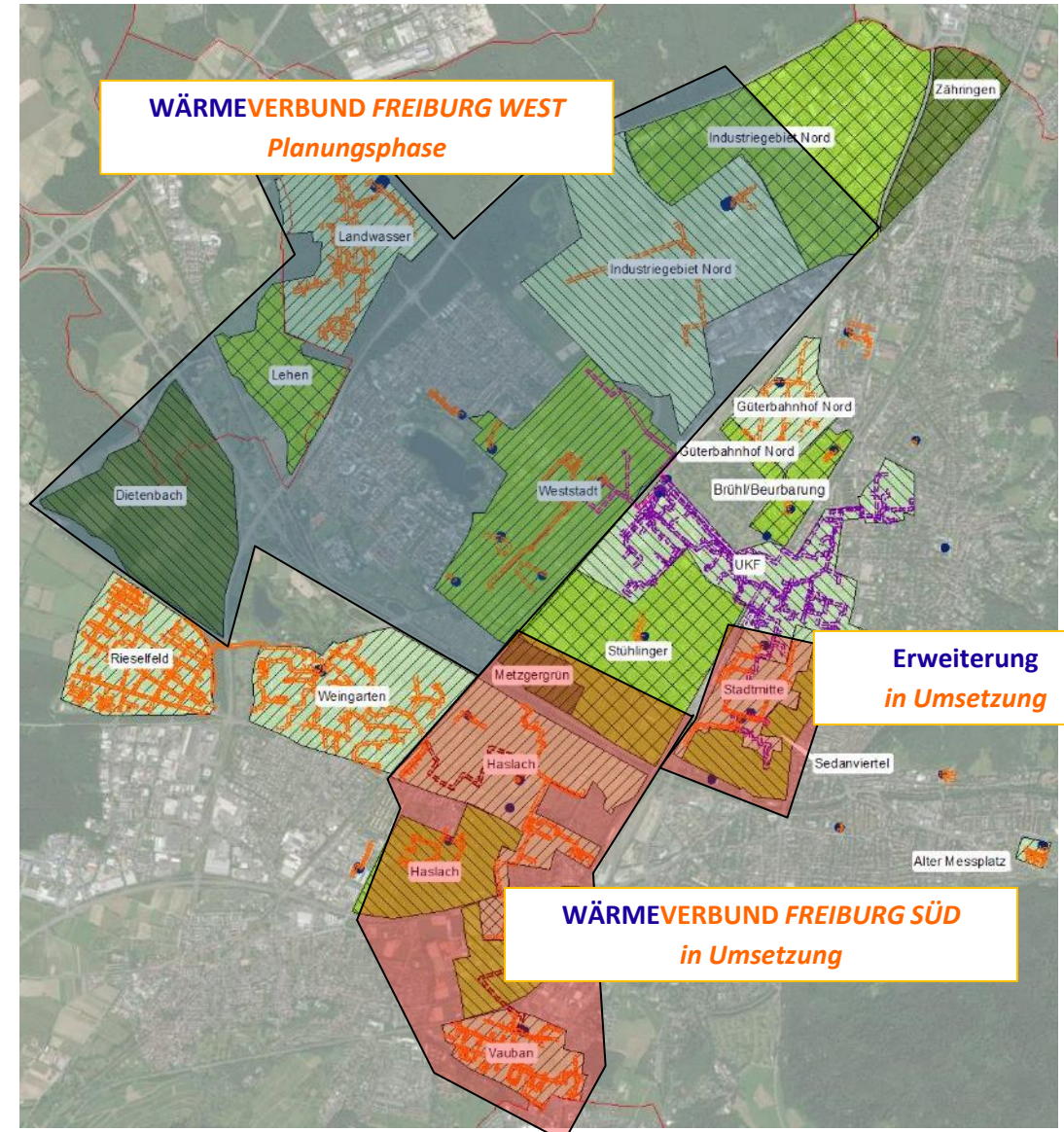
badenovaWÄRMEPLUS realisiert erste Wärmeverbünde in Freiburg

WÄRMEVERBUND FREIBURG SÜD

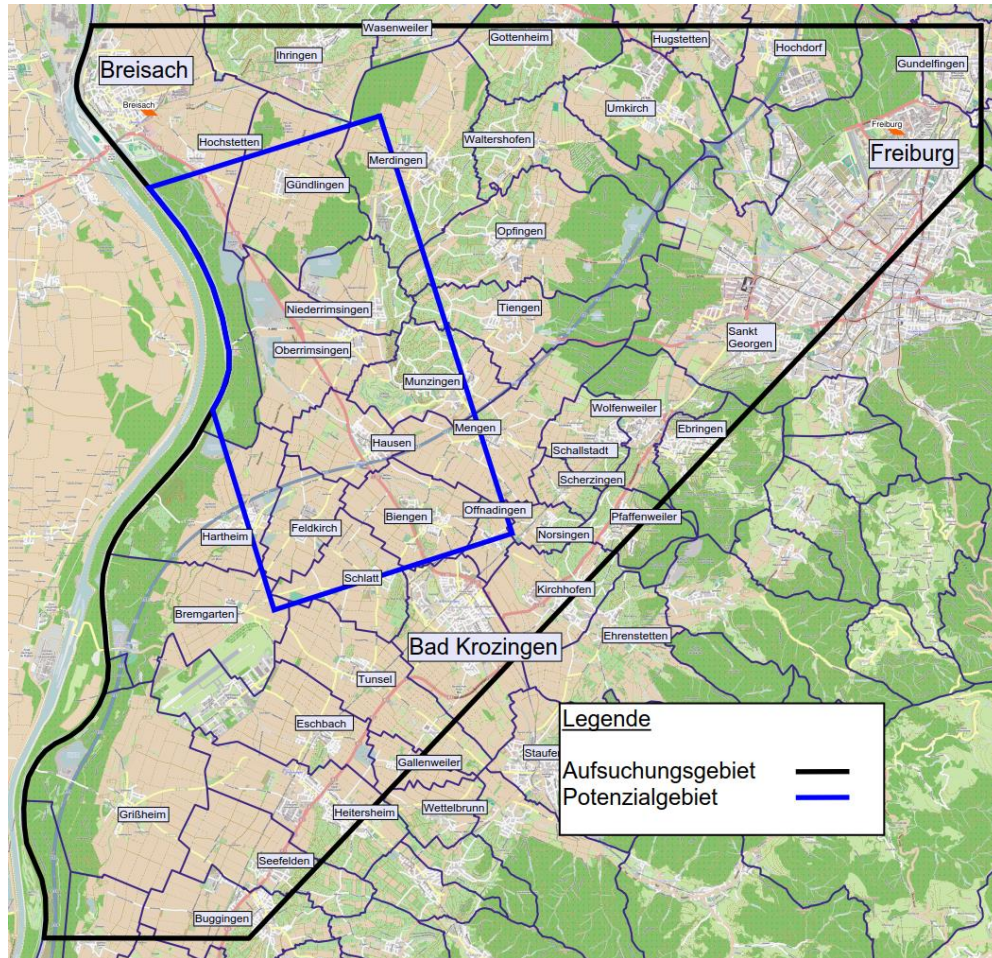
- Baubeginn 2020
- Zusammenschluss und Erweiterung/ Neuerschließung
- Einspeisung von NT-Abwärme Schwarzwaldmilch
- Förderantrag beim BAFA gestellt, beschieden im 4. Quartal 2022

Konzeptionierung WÄRMEVERBUND FREIBURG WEST:

- Derzeit laufende Machbarkeitsstudie
- Ziel: Förderbescheid Umsetzung 2. Quartal 2023
- Baubeginn 2023



Tiefe Geothermie in der Region



- Projektentwicklung seit 2020
- Stand: Exploration im Potenzialgebiet beendet, Standortwahl für Herbst 2023 anvisiert
- Begleitender Kommunikationsprozess durch Stadt Freiburg
 - Fachbeirat
 - Politischer Begleitkreis
 - Bürgerschaftsrat



1. Rollenfindung im Prozess: Kommune – Versorger – Dienstleister
2. Die Wärmeplanung in Freiburg
3. Vom Plan zur Umsetzung: Wärmenetzbetreiber
4. **Vom Plan zur Umsetzung: Kommune**
5. Fazit / Lernerfolge

$$\left[1 - \left(2 \cdot \left(\frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right)^2 \right) \right]$$

$$\left[1 - \frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right] \geq 0,1$$

$$\left(\frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)^2 + 3 \cdot \left(1 - \frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)$$



Umsetzung: Rolle der Stadt Freiburg

- 27 Maßnahmen im Masterplan Wärme definiert
 - EE, Wärmenetze, Gas, Gebäude, Begleitmaßnahmen
- Begleitung der Wärmenetzbetreiber bei Erstellung von Dekarbonisierungsstrategien/ Transformationsplänen
- Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen weiterführen/ anpassen
- Ämterübergreifende Zusammenarbeit: Stadtplanungsamt, Tiefbauamt, Gebäudemanagement
 - In (Planungs-)Verfahren früh einbringen, z.B. Bauleitpläne
 - Eigene Liegenschaften voranbringen

→ Handlungsspielraum der Kommune ausloten

Umsetzung: Rolle der Stadt Freiburg

- Kommunikation zu Eignungsgebieten Wärmenetze/
Wärmepumpe
 - An und mit Bürger_innen: Homepage (FreiGIS),
Veranstaltungen, Pressearbeit
 - Größere Akteure der Immobilienwirtschaft

www.freiburg.de/waerme



Energiekonzept 
Auf der Haid

Klimafreundlich heizen im Quartier Auf der Haid

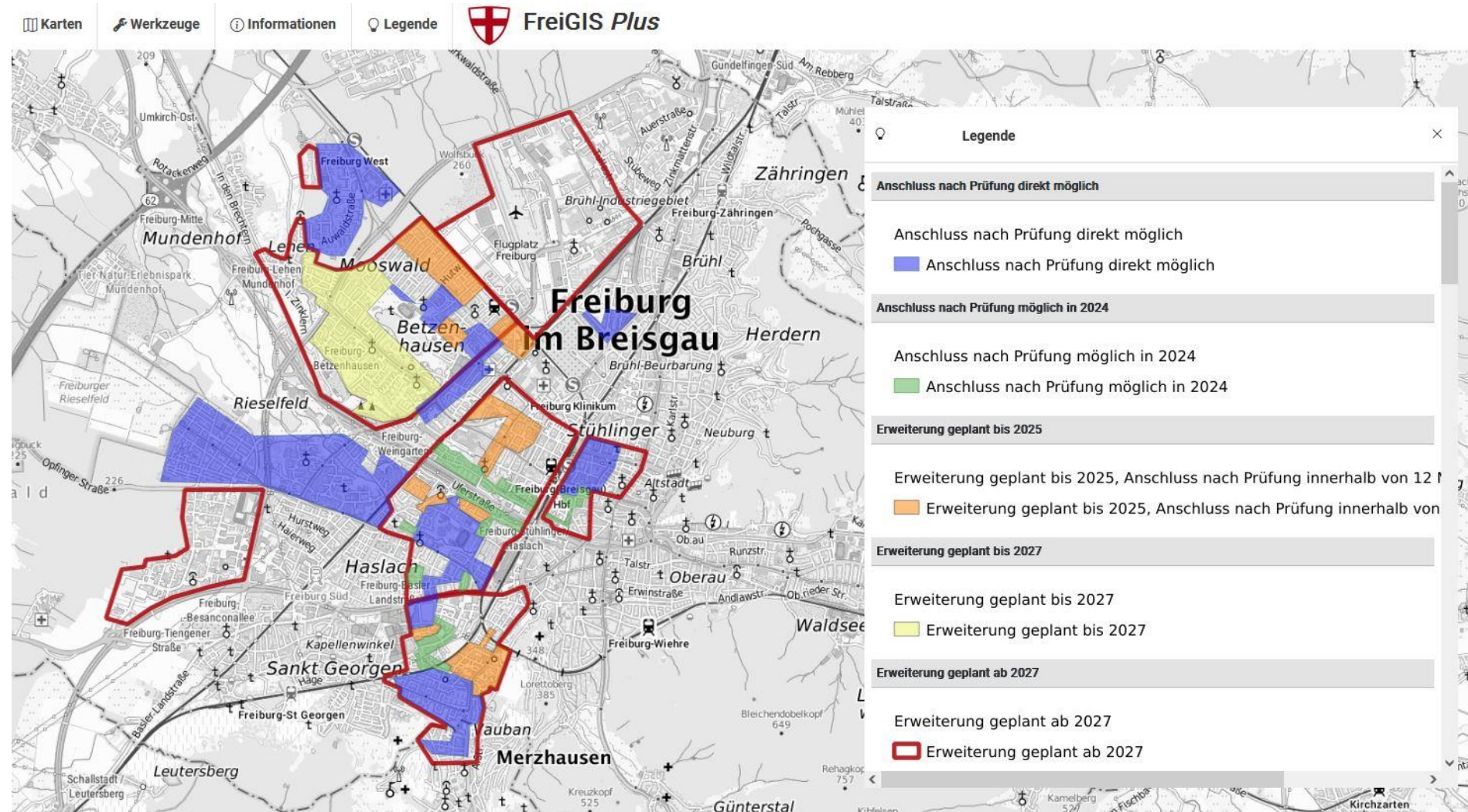
Einladung zur Bürgerveranstaltung
Mittwoch, 22. März 2023, 18:30 – 20:30 Uhr
VAG Betriebsrestaurant, Besançonallee 99, 79111 Freiburg

Fahrplan zur klimaneutralen Wärmeversorgung in Freiburg

- Wo stehen wir jetzt?
- Welche klimaneutralen Wärmequellen haben wir in Freiburg?
- Wie gehe ich bei einem geplanten Heizungstausch vor?
- Welche Freiburger Stadtbezirke eignen sich generell für Wärmenetze?
- Wo und wann kann ich mein Gebäude an ein (neues) Wärmenetz anschließen?
- Wie gehe ich beim Einbau einer Wärmepumpe vor?
- Wie kann ich mein Gebäude fit für erneuerbare Wärme machen?
- Wie unterstützt die Stadt Freiburg bei Sanierung und Heizungstausch?
- Vorstellung des Masterplan Wärme Freiburg 2030

Umsetzung: Rolle der Stadt Freiburg

- Herausforderung: schrittweiser Ausbau der Wärmenetze

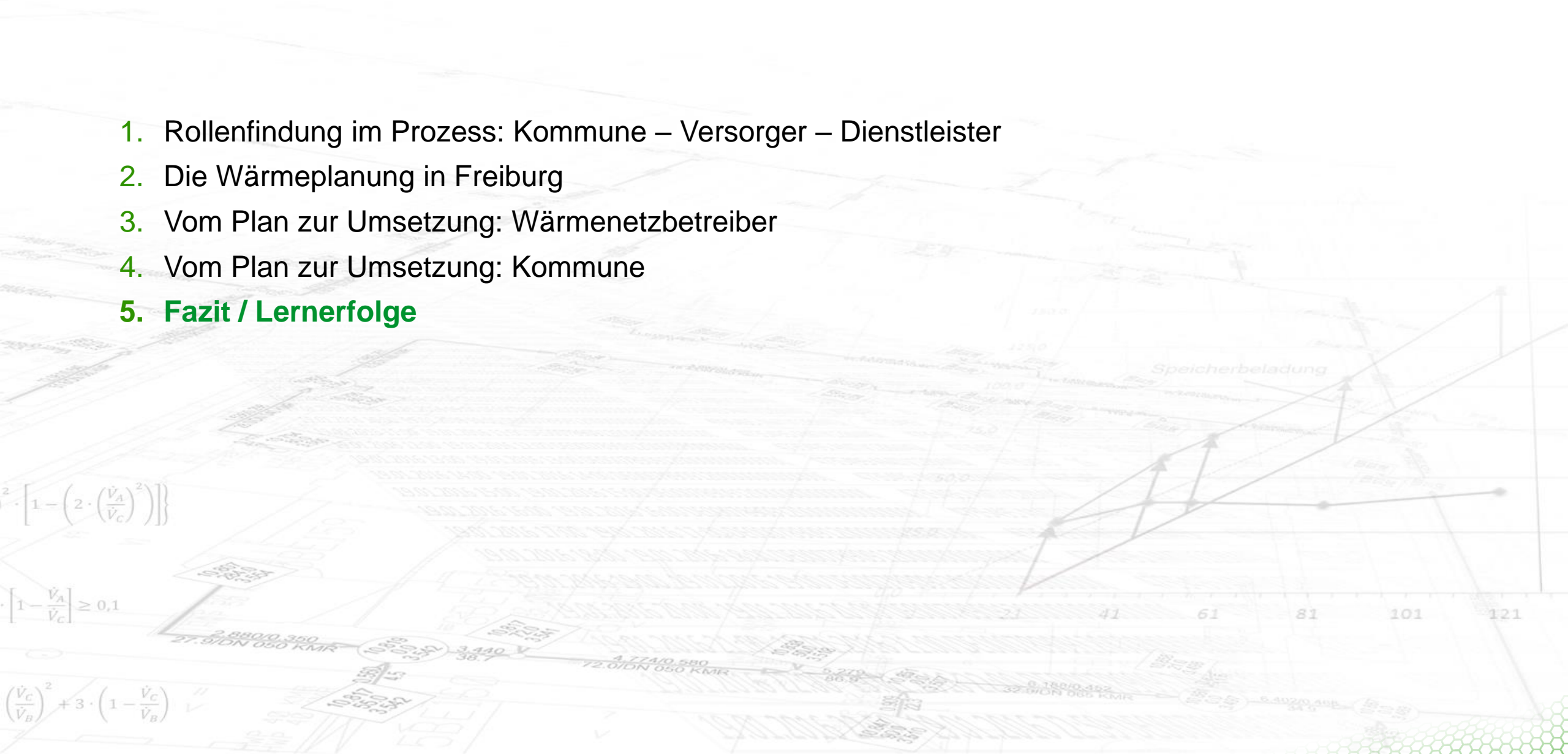


1. Rollenfindung im Prozess: Kommune – Versorger – Dienstleister
2. Die Wärmeplanung in Freiburg
3. Vom Plan zur Umsetzung: Wärmenetzbetreiber
4. Vom Plan zur Umsetzung: Kommune
5. **Fazit / Lernerfolge**

$$\left[1 - \left(2 \cdot \left(\frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right)^2 \right) \right]$$

$$\left[1 - \frac{\dot{V}_A}{\dot{V}_C} \right] \geq 0,1$$

$$\left(\frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)^2 + 3 \cdot \left(1 - \frac{\dot{V}_C}{\dot{V}_B} \right)$$



Fazit / Lernerfolge aus bisherigen Wärmeplänen

„Flughöhe“ für strategische Planungen eher hoch ansetzen

kommunale Wärmeplanung = strategische Planung ≠ Quartierskonzept

Obwohl alles mit allem zusammenhängt,

z.B. - neben dem Wärmenetz und dem Gasnetz bei „(all)-Electric-Lösungen“ auch das Stromnetz neue Anforderungen bekommt,
- die (betroffenen/zu beteiligten) Akteur:innen letztendlich die gesamte Bevölkerung umfassen

- ... ist es wichtig, besonders bei der Erstellung des **ersten** kommunalen Wärmeplans, die **„Mindest“-Anforderungen nicht zu breit zu fächern**, um den Prozess nicht zu überfrachten
- Der Prozess muss handhabbar bleiben, in einer überschaubarer **Projektlaufzeit von etwa 1 bis 1,5 Jahren.**

Eine Abschätzung, welcher Arbeitsschritt wie viele Stunden bei Kommune / Versorger / Dienstleister erfordert, ist sinnvoll als „Prüfschleife“, wenn Mindest-Anforderungen formuliert werden

Fazit / Lernerfolge aus bisherigen Wärmeplänen

KWP und BEW-Transformationspläne

- bereits vorliegende Transformationspläne im Rahmen der KWP Berücksichtigung finden
- falls noch keine Transformationspläne vorliegen, sollten die Versorger im Rahmen der KWP die Federführung für die Erarbeitung von Dekarbonisierungsoptionen der eigenen Wärmenetze übernehmen
- wenn mehrere Akteure aktiv sind (z.B. verschiedene Betreiber von Infrastrukturen innerhalb eines Fernwärmesystems), sollten die jeweiligen Transformationspläne soweit wie möglich harmonisiert und auf einander abgestimmt werden.



www.flaticon.com

Die kommunale Wärmeplanung Freiburg ist beschlossen



Kommunale Wärmeplanung Freiburg im Internet:

Schlussbericht

Steckbriefe für Stadtbezirke

WebGIS

Livestream zur öffentlichen Vorstellung der KWP:

www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-1273511311/1851002/Masterplan_Waerme_Freiburg%202030_barrierearm.pdf

www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E312485014/1851191/Anlage_1_Bezirkssteckbriefe_FR_final_barrierearm.pdf

<https://geoportal.freiburg.de/freigis/#> → Fachdaten → Infrastruktur → Energie → Wärmekataster

www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/node/1855174?QUERYSTRING=kommunale%20w%C3%A4rmeplanung

Kontaktdaten

GEF Ingenieur AG

Susanne Ochse
susanne.ochse@gef.de
06224 / 9713 -74

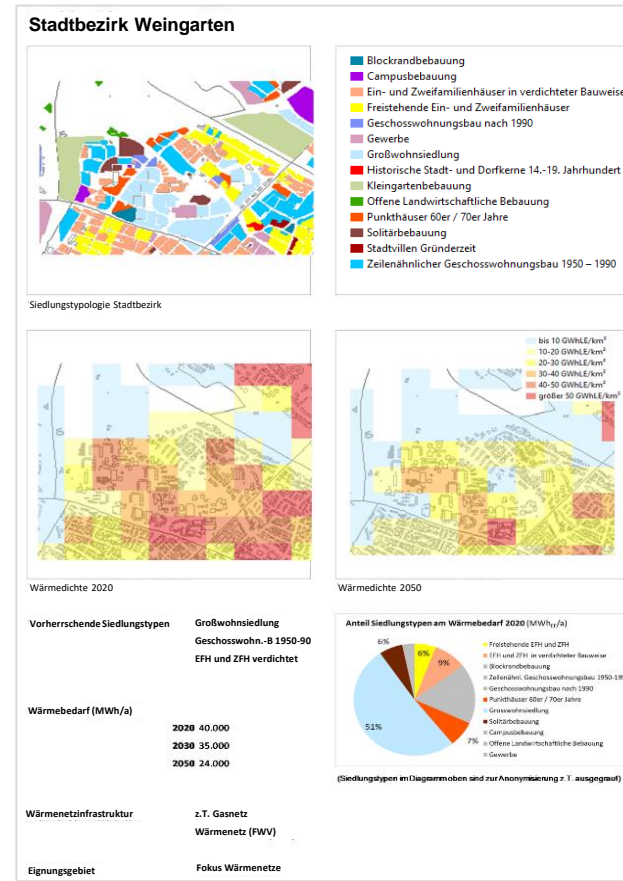
Umweltschutzamt Freiburg

Abt. Klimaschutz und Luftreinhaltung
Magdalena Magosch
magdalena.magosch@stadt.freiburg.de
0761 / 201 - 6119

Dekarbonisierung dezentrale Wärmeversorgung Handlungsoptionen für jeden Stadtbezirk

Steckbriefe für jeden der 43 Stadtbezirke mit Handlungsoptionen

- Verfügbarkeit von erneuerbaren Optionen (oberflächennahe Geothermie, Abwasserkanal, Grundwasser)
- Dekarbonisierungsoptionen für die vorherrschenden Siedlungstypen
- Handlungsoptionen für verschiedene Akteure (Gebäudeeigentümer, Wärmenetzbetreiber), Verzahnung mit Maßnahmenplan



Großwohnsiedlung / Punkthäuser

monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden langfristig mit erneuerbarer Wärm Holzhackschnittel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme Grundwasser, Kanal)
monovalent EE	wenn Gas bereits vorhanden: Gas + Solarthermie Gas + Wärmepumpen
bivalent (fossil+EE) als Übergangslösung	

Freistehende EFH und ZFH

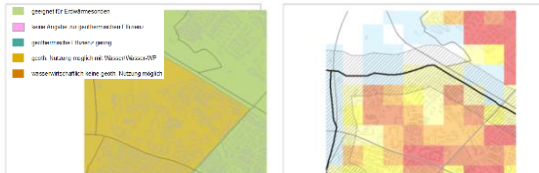
monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
bivalent (fossil+EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas + Solarthermie Gas + Wärmepumpen

EFH und ZFH verdichtet

monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
bivalent (fossil+EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas + Solarthermie Gas + Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbare Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung – wie überall in Freiburg – notwendig
Abwasserkanal	Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts – Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100kW Heizlast, 100-300m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmenutzungspotenzial (schwarze Linie)
200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Handlungsoptionen

- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze-
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ZFH/RH an das Wärmenetz wirtschaftliche machbar ist
- EFH/ZFH/RH mit langfristig dezentraler Wärmeversorgung: Nutzung von Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)

Übergreifende Maßnahmen (Auszug)

Priorität	Handlung-feld	Nr.	Initiator	Zeit-horizont	Maßnahme
1	Ern. Energie	EE 1	UWSA	kurz	Erneuerbare Wärmeerzeugung im Neubau <i>Prüfung kommunaler Optionen für Verbot fossiler Brennstoffe im Neubau ab sofort</i>
1	Ern. Energie	EE 2	UWSA	kurz	Erneuerbare Wärmeerzeugung im Bestand - Perspektive ab 2030 <i>Prüfung kommunaler Handlungsmöglichkeiten für Dekarbonisierung Bestand ab 2030 (verlässliches Ausstiegsszenario für fossile Wärmeerzeugung)</i>
1	Ern. Energie	EE 3	UWSA	Beschluss	Solarpflicht in Neubau und Bestand <i>Prüfung kommunaler Handlungsmöglichkeiten für PV oder Solarthermie im Neubau oder (z. B. bei Dachsanierung) im Bestand</i>
1	Gebäude	GB 1	UWSA	kurz	Klimaneutrale Gebäude - Masterplanerstellung durch zentrale Akteure <i>Koordination und Austausch zentraler Akteure im Gebäude-Bereich über Dekarbonisierungsstrategien und -fortschritt</i>
1	Gebäude	GB 2	Stadtplanungsamt	kurz	Ausweisung von Sanierungsgebieten prüfen <i>Ziel: Erhöhung der Sanierungsrate in Freiburg</i>
1	Gebäude	GB 3	UWSA	Beschluss	Förderprogramm Klimafreundliches Wohnen anpassen <i>Verbesserung der Informationsmöglichkeiten für Gebäudeeigentümer, wo ein Anschluss an ein Wärmenetz (z.B. als Ersatz fossiler Heizung) möglich ist.</i>
1	Wärmenetze	WN 1	Wärmenetz-Betreiber	Beschluss	Transformationspläne für die Freiburger Wärmenetze <i>Strategieentwicklung für Dekarbonisierung der Nah- und Fernwärme durch die Netzbetreiber</i> <i>Definition von THG-Zielwerten für Fernwärmesysteme</i>
1	Wärmenetze	WN 2	Wärmenetz-Betreiber	kurz - mittel	Ausbau der Wärmenetze <i>Ziel: erneuerbare Wärmeversorgung in dicht bebauten Gebieten von Freiburg ermöglichen</i>
1	Wärmenetze	WN 5	UKF, Land BW	kurz	Zukunft Dampfnetz bis 2050 <i>Untersuchung von Umstellungsoptionen und Transformationsschritten zur Prüfung einer perspektivischen Umstellung des Dampfnetzes des Uniklinikums auf Heißwasser. Niedrigere Netztemperaturen erleichtern die Integration erneuerbarer Energien und Abwärme</i>

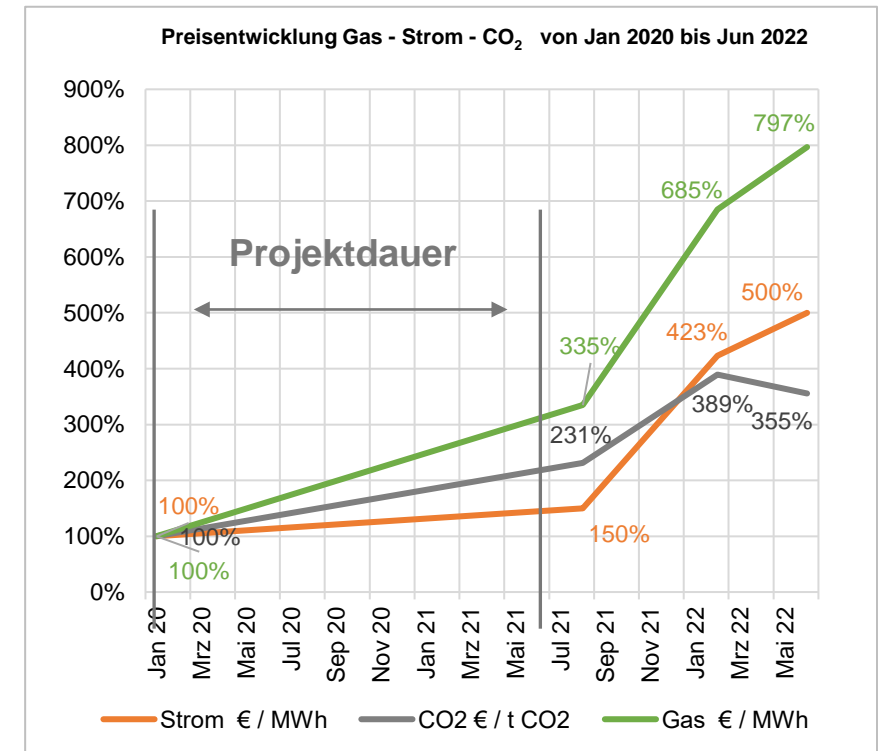
Kommunale Wärmeplanung und Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Aussagen zur Wirtschaftlichkeit haben kurze Gültigkeit

- kommunale Wärmeplanung (KWP) ist in Baden-Württemberg (bisher) kein verbindliches Planungsinstrument
- es werden „nur“ Eignungsgebiete ausgewiesen
- Investitionsentscheidungen werden durch die jeweiligen Akteure (u.a. hohe Anzahl an Objektentscheidern für Gebäude) gefällt

Solange das so ist:

- es gilt abzuwägen: welchen Mehrwert hat eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für eine KWP?
- in der Praxis: Bewertung der Wirtschaftlichkeit durch die Akteure, die die Investitionen tätigen (betriebswirtschaftliche Sicht)
 - welche Erzeugung (im Gebäude, im Netz)
 - was genau wo (höhere räumliche Auflösung als Stadtbezirksebene)
 - wann



- volkswirtschaftlich rechnet sich Klimaschutz – muss das in jeder Kommunen nochmals vorgerechnet werden?
- Was ist die Konsequenz für die Kommunen, wenn die volkswirtschaftliche Bewertung und die betriebswirtschaftliche Bewertung auseinander fallen?

Was waren Erfolgsfaktoren

Stadt Freiburg

- Verständnis von Wärmeplanung als Gemeinschaftsaufgabe von Kommune und Versorger (idealerweise auch mit Gebäude-Entscheidern)
- Viele Gespräche (36 Jour-Fix-Termine in 1,5 Jahren)
- Knackpunkt war bei Szenarien über Verfügbarkeit grüner Gase / Entscheidung über Gaspfad / Strompfad.
Nachdem hier eine Einigung erreicht war, war eine Basis geschaffen, um den Rest pragmatisch zu bearbeiten

Versorger badenova

- Schlussendlich: enge Einbindung der lokalen Akteure (Versorger für Gas, Strom, großen Teil der FW)
-> dadurch waren „die Fakten und notwendige Expertise der aktuellen Versorgungssituation am Tisch“ und war kompetentes Challenging mit Perspektivwechsel möglich -> jeder musste raus aus der Komfortzone
- Eigenständige Entwicklung einer fundierten Fernwärmestrategie bei den lokalen EVU
- Notwendige Projektstringenz -> z.B. weitermachen, auch wenn die Daten nicht optimal sind „good enough for now“ -> Einigung über sinnvolle Flughöhe für strategische Planung -> hier war Kompetenz und die Rolle eines externen Dienstleister in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren hilfreich

Dienstleister GEF

- Methodik zum Thema Gas und Gasnetz war gut (war gut ausgeschrieben)
- Zusammensetzung Konsortium: Stadt, Versorger badenova, ifeu als langjähriger Kooperationspartner der Stadt Freiburg, GEF als etablierter Berater für Versorgungsunternehmen – und alle mit sehr hohem Engagement
- Bereitschaft bei im Team zur offenen Kommunikation auf Augenhöhe – auch jenseits der Komfortzone
- Bereitschaft aller zur Suche nach gemeinsamen Lösungen

Was würden wir beim nächsten Mal anders machen

Stadt Freiburg

- Ausschreibung Masterplan (bis 2030) war zeitlich zu kurz gefasst
- Versorger von Anfang an einbinden
 - aber: Versorger hat dann Zielkonflikte in der Rolle (Gewinne machen, z.B. in Gassparte)
(aber: auch die Kommune hat Zielkonflikte: Gewinnausschüttung/Konzessionsabgaben vom Versorger, etc.)
- Erst nach Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes beginnen
- Die anderen Akteure mindestens einmal mehr einbinden (d.h. 3x)

Versorger badenova

- Topmanagement frühzeitiger einbinden als Routine-Prozess
- Zielkonflikte noch transparenter aufdecken, notwendige Kompromisse eruieren und konkrete Konsequenzen ableiten.
- Sinnhafte Implementierung der Projektergebnisse im Planungsalltag der Kommune und der EVU besser eruieren: welche Art von Ergebnissen sind notwendig, um die sinnvolle Planungskonsequenzen auszulösen.
- Preisfrage: Wird Gebäudedämmung tatsächlich im modellierten Umfang passieren, wenn der Siegeszug der Wärmepumpe Einzug hält? Es sollte ein Szenario mit Sanierung max. 0,5% geben.
- Informationen der Stadtteil Steckbriefe bringen am Ende zu geringen Mehrwert und sind dennoch mit Aufwand verbunden. Weiterentwicklung der Steckbriefmethode notwendig.
- Keine strikte Trennung mehr zwischen All-Electric oder Grüne-Gase-Szenario. Es wird ohnehin einen händeringenden Mix aller Optionen geben müssen. (Insbesondere wenn Sanierungsrate nicht erreicht wird)

Dienstleister GEF

- Innerhalb der Kommune mehr Akteure einbinden (Stadtplanungsamt, Kämmerei, ...)
aber: das braucht mehr Zeit - ist in der Ausführlichkeit innerhalb einer Projektlaufzeit von 1,5 Jahren schwierig

Welche Baustellen sind noch offen

(Stand Frühjahr 2022)

Stadt Freiburg

- Umsetzung -> Einbindung der weiteren Akteure (Verwaltung, Handwerker, Hauseigentümer,)
- Transformation des Wärmenetzes des Uni-Klinikums
- wie erfolgt die Weiterbearbeitung im Umweltschutzamt / in der Verwaltung nach Ende des KWP-Projektes insbesondere auch bei anderen Ämtern (Stadtplanungsamt, Tiefbauamt, Gebäudemanagement)
- Kontrolle und Beschleunigung der Transformation der Wärmenetze, hierfür sind im Bestand wenig Instrumente verfügbar. Angekündigte Förderprogramme auf Bundesebene fehlen sehr.

Versorger badenova

- Wie schaffen wir es, das Ergebnis im Planungsalltag der Kommune und der Versorger zu implementieren und sinnvoll fortzuschreiben? Die Taktung „alle 7 Jahre“ springt hier zu kurz.
- Wie kommen die dezentral zu dekarbonisierenden Siedlungsgebiete bestmöglich in die Umsetzung?
- Der Gesetzgeber sollte dringend einen diskriminierungsfreien Zugang des Ergebnisdaten des KWP für alle interessierten „Energiewendemacher“ sicherstellen.
- Gesetzgeber sollte auf Bundesebene Umsetzung der Pläne (5 Maßnahmen) verpflichtend vorschreiben, dass ist in BW viel zu seicht (KSG BW sagt: Maßnahmen sollen im Laufe von 5 Jahren begonnen werden)

Dienstleister GEF

- Kann Freiburg (oder eine andere Kommune) schneller klimaneutral werden als das Umfeld?
 Sollte man nicht der Tatsache ins Auge sehen, dass Infrastruktur-Änderungen ihre Zeit brauchen?
- Was ist eigentlich mit dem Thema „Gewinnausschüttung des Versorgers an die Kommune“ – das war im Projekt trotz der skizzierten tiefgreifenden Transformation kein Thema
- Bundesthemen wie z.B.: Enddatum für dezentrale fossile Erdgasheizung, Gasversorger dürfen Kunden ablehnen, BEW