

Anlage 1

Steckbriefe Stadtbezirke

(Alphabetische Sortierung)

Einleitung

Für die 43 Freiburger Stadtbezirke wurde je ein Steckbrief erstellt, der eine Orientierung bietet über

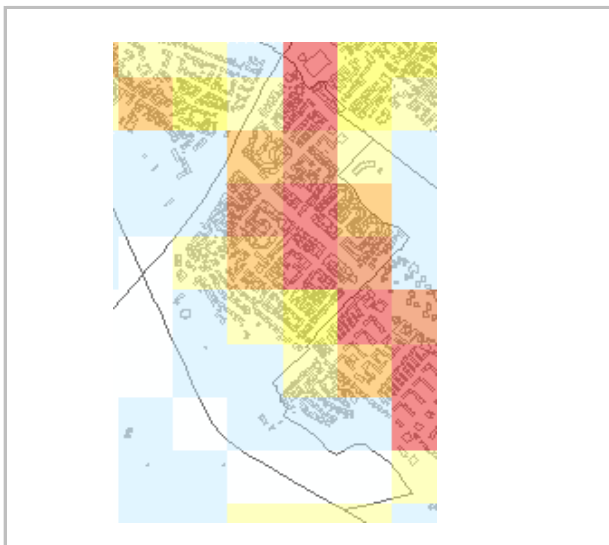
- die räumliche Verteilung von **Siedlungstypen**
- die räumliche Verteilung von **Wärmedichten** 2020 und 2050
(in GWh LE/Jahr; LE = lokale Erzeugung = Nutzenergie plus Verteilverluste im Gebäude)
- die **räumliche Verteilung von Potenzialen** für Erdwärmesonden und Abwärme aus dem Abwasserkanal
- Informationen zur Verfügbarkeit von **Netzinfrastrukturen** Gas und Fernwärme im Stadtbezirk
- Einstufung als **Eignungsgebiet** "Fokus Wärmenetze" bzw. "Fokus Umweltwärme + erneuerbarer Strom"
- **Eignung erneuerbare Wärmeversorgung:** grundsätzlich verfügbare monovalente und bivalente Optionen für eine erneuerbare Wärmeversorgung für die wichtigsten Siedlungstypen:
 - ' **monovalente Versorgung:** *diese Optionen ermöglichen i.d.R. einen 100 % erneuerbare Wärmeversorgung (z.B. durch Wärmepumpen mit Nutzung von Luft, Grundwasser oder oberflächennaher Geothermie, durch Holzhack-Schnitzel oder Pellets, durch den Anschluss an ein mit erneuerbarer Wärme gespeistes Wärmenetz. Für Heizungserneuerungen nach 2025 (speziell Ersatz von Heizölkesseln) sollten monovalent erneuerbare Systeme gewählt werden, da die Festlegung eines neuen bundesdeutschen Ziels einer Klimaneutralität bis 2045 bedeutet, dass nach 2025 eingebaute fossile Kessel voraussichtlich nicht mehr für ihre volle technische Nutzungsdauer von 20 Jahren betrieben werden können.*
 - bivalente Versorgung :** *für Gebäude, deren Gas-Heizung noch relativ neu ist und eine technische Nutzungsdauer von mehr als 10-15 Jahren aufweist, kann eine bivalente Heizung („Hybrid“-System) eine Option zur schrittweisen Reduzierung von THG-Emissionen sein. Hier wird der bestehende Gas-Kessel durch ein Wärmepumpe oder eine Solarthermie-Anlage ergänzt, um relevante erneuerbare Deckungsanteile zu erreichen (mind. 25% der Heizlast, mind 55% der Jahreswärmearbeit bei Wärmepumpen). Im langfristigen Zeithorizont bis 2050 müssen solche Lösungen parallel zur Gebäudedämmung realisiert werden, um Klimaneutralität zu erreichen.*
- Informationen zu möglichen Ankerkunden für den Aufbau von **Nahwärmeinseln**
 - Nahwärme-Optionen:** *Auch in Bezirken, die im langfristigen Zeithorizont als Eignungsgebiet für die dezentrale Wärmeversorgung mit "Umweltwärme und erneuerbaren Strom" ausgewiesen sind, kann es eine Option sein, einen Teil des Gebietes über Nahwärmeinseln zu erschließen. Die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nahwärmeerschließung verbessern sich, wenn ein oder mehrere Großkunden, wie z.B. öffentliche Gebäude oder große Mehrfamilienhäuser, als sogenannte "Ankerkunden" für ein Netz vorhanden sind und Interesse an einem Netzanschluss haben. Für den Steckbrief wurden deshalb mögliche Ankerkunden für ein Wärmenetz anhand der Bebauungsstruktur identifiziert (kein Anspruch auf Vollständigkeit), um eine Indikation für Möglichkeit von Nahwärmeinseln zu geben.*
- **Handlungsoptionen** im Bezirk zur Erschließung der erneuerbaren Potenziale im Wärmebereich
 - Die Handlungsoptionen im Stadtbezirk orientieren sich an der Einstufung als Eignungsgebiet "Wärmenetz" oder "Umweltwärme" und an der Verfügbarkeit verschiedener erneuerbarer Quelle vor Ort und zeigen die jeweiligen Handlungsstrategien auf.*

Stadtbezirk

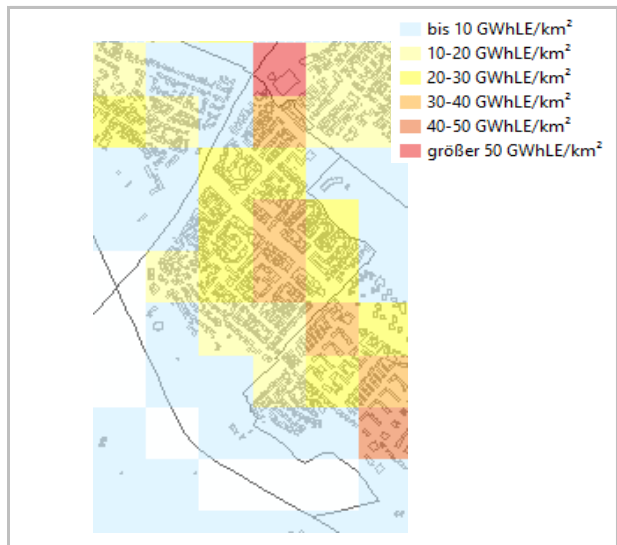
Alt-Betzenhausen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



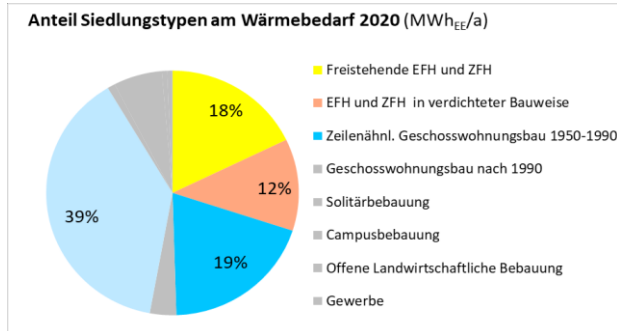
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- freistehende EFH und ZFH
- EFH und ZFH verdichtet
- Großwohnsiedlung
- Geschosswohn.-Bau 1950-90

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

- 2020 22000
- 2030 19000
- 2050 13000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- kein Fernwärmenetz

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Großwohnsiedlung / Geschosswohnungsbau 1950- 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
freistehende EFH und ZFH	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
EFH und ZFH verdichtet	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

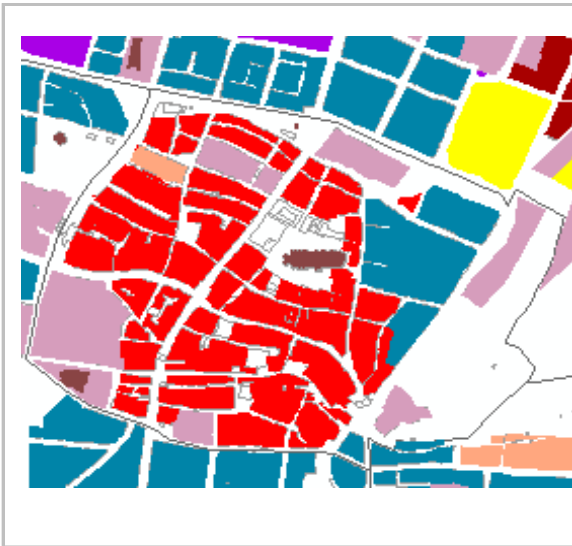
mögliche Ankerkunden	Schule	Gerhart-Hauptmann-Schule
	Forschung	Arnold-Bergstraesser-Institut
	Wohngebiete	z.B. Husserlstr., Sundgauallee, Aschenbrennerstraße

Handlungsoptionen

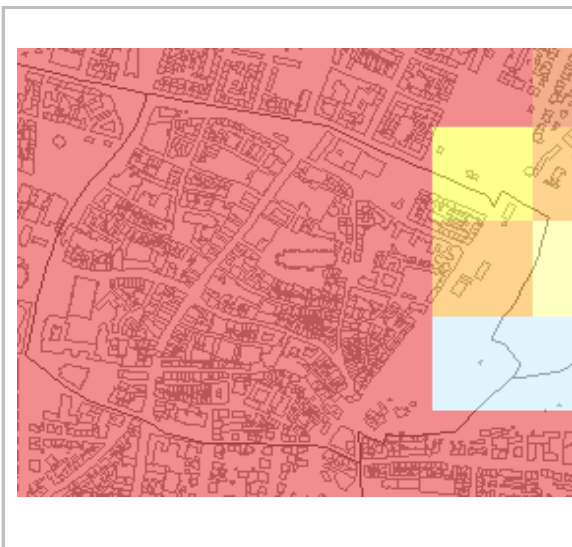
- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen oder MFH als Ankerkunden)
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

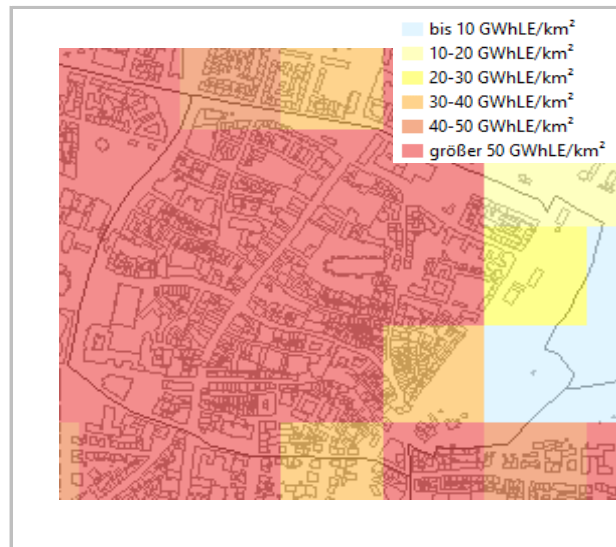
Altstadt-Mitte



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



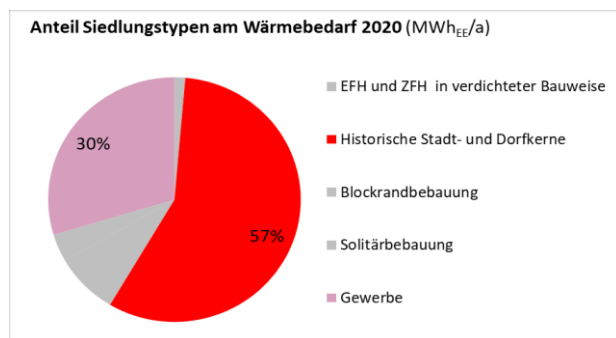
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen historischer Ortskern
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

vorherrschende Siedlungstypen

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	120000
2030	97000
2050	72000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz
 wenig Fernwärmenetz (UKF, badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet: Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

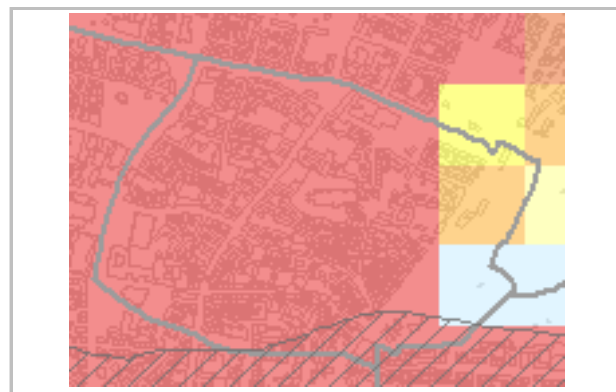
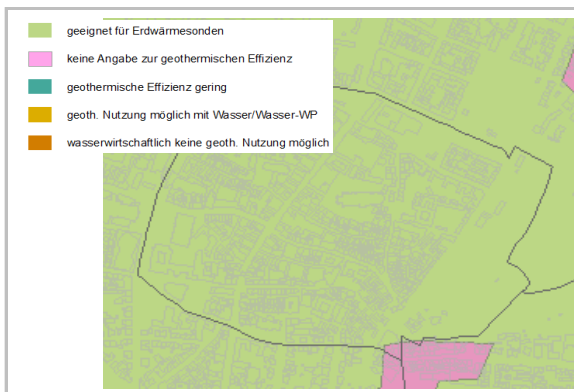
historischer Stadtkern	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Kanal)
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze z.T. bereits vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

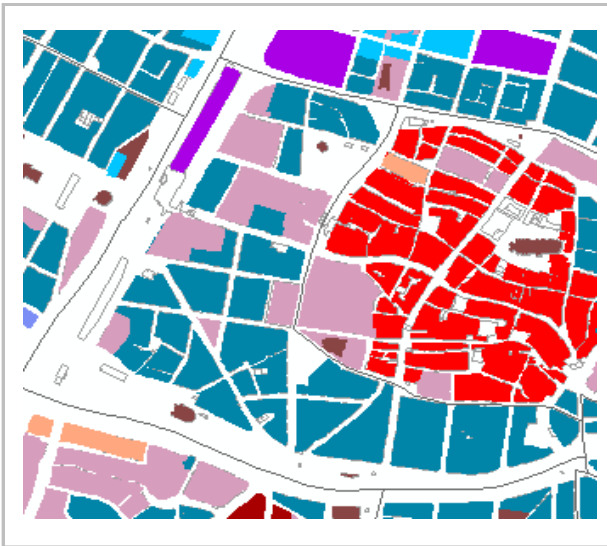
mögliche Ankerkunden	Schule	Goethe-Gymnasium
	Museum	Museum f. neue Kunst
	Museum	Augustiner-Museum
	Museum	Mensch und Natur
	Gericht	Landgericht
	Verwaltung	Amt f. Kinder, Jug., Fam.
	Verwaltung	Regierungspräsidium
	Einrichtung	Collegium Borromaeum

Handlungsoptionen

- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit öff. Gebäuden als Ankerkunden)
- ggf. Sicherung von möglichen Erzeugungsstandorten und Trassenkorridoren
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

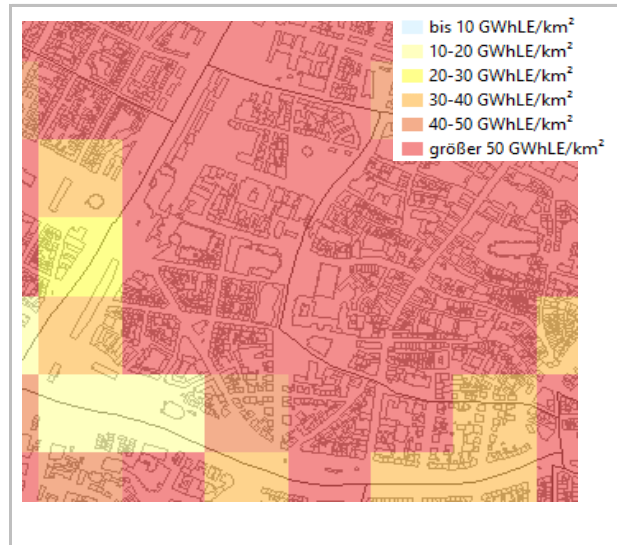
Altstadt-Ring



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



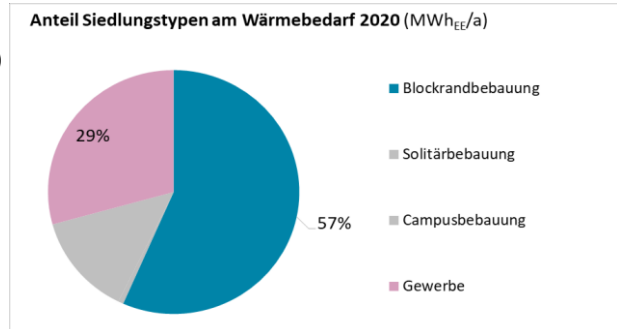
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Blockrandbebauung
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)
- Campusbebauung

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

- 2020 93000
- 2030 75000
- 2050 56000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- z.T. Fernwärmenetze (badenovaWÄRMEPLUS, UKF)

Eignungsgebiet:

- Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

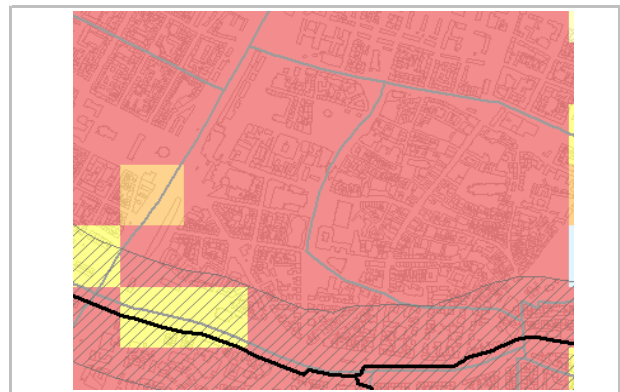
Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets
Gewerbe / Campusbebauung	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze z.T. bereits vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

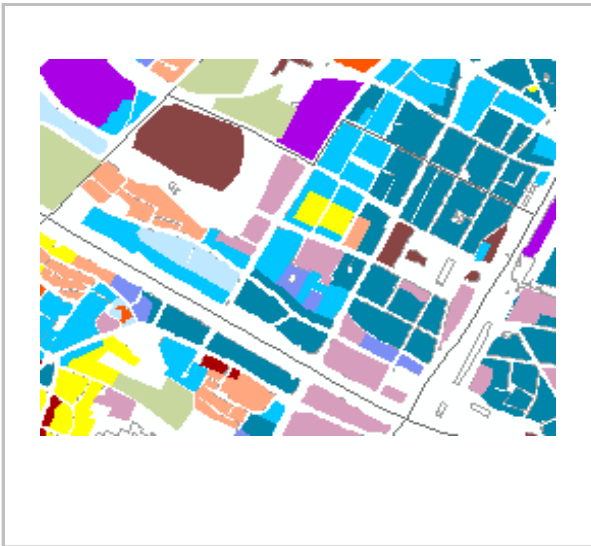
mögliche Ankerkunden	Verwaltung	Amtsgericht
	Hallenbad	Faulerbad

Handlungsoptionen

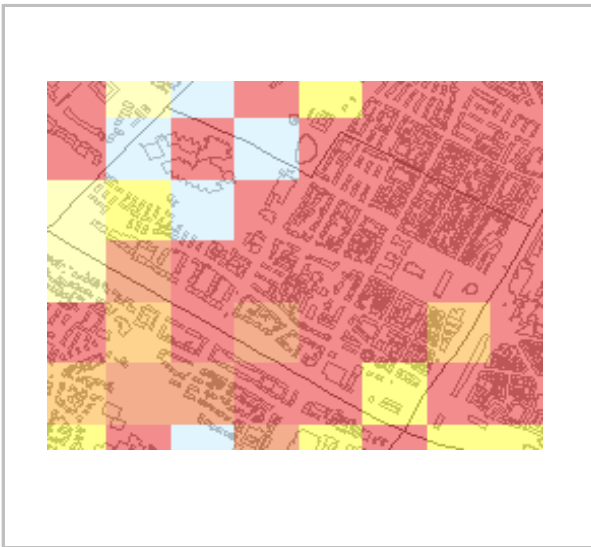
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- ggf. Sicherung von möglichen Erzeugungsstandorten und Trassenkorridoren
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

Alt-Stühlinger



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



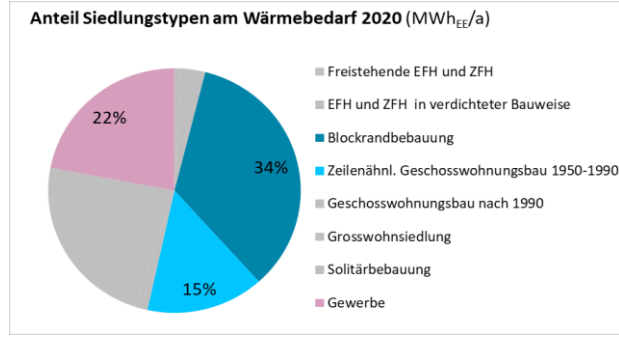
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Blockrandbebauung
- Geschosswohn.-Bau 1950-90
- Solitärbebauung
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	68000
2030	57000
2050	41000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- Nahwärmeinseln (EVb, FSB)

Eignungsgebiet:

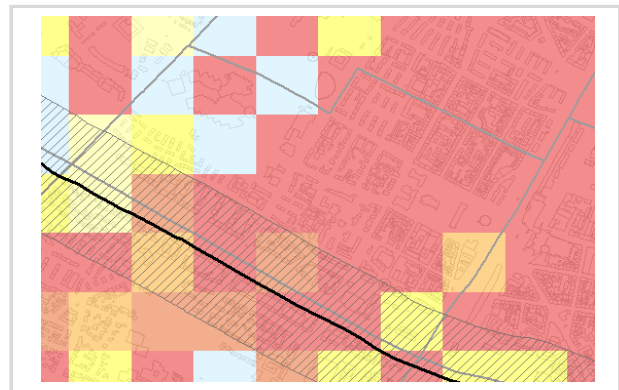
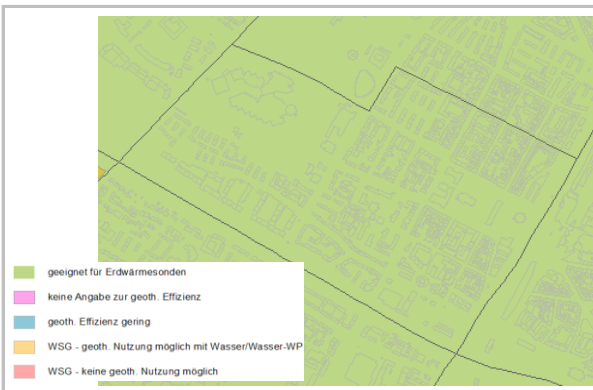
Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
Gewerbe / Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG

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

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Schule	Berufschulzentrum
	Schule	Hebelschule
	Schule	Hansjacob Realschule
	Schule	Max-Weber

Handlungsoptionen

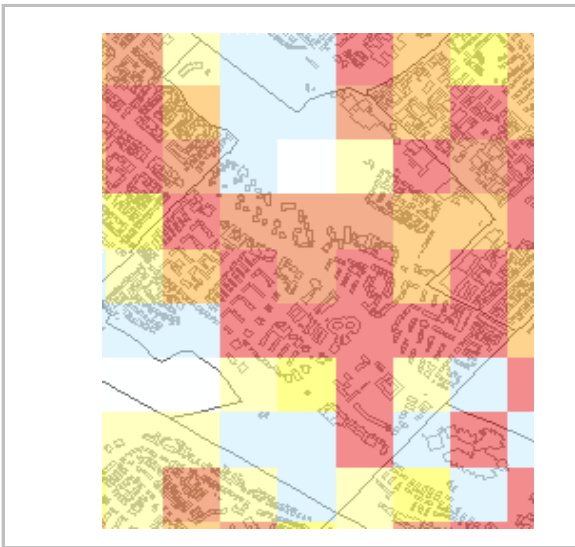
- Umsetzung der Fernwärme-Strategie inkl. Netzneubau Metzgergrün
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

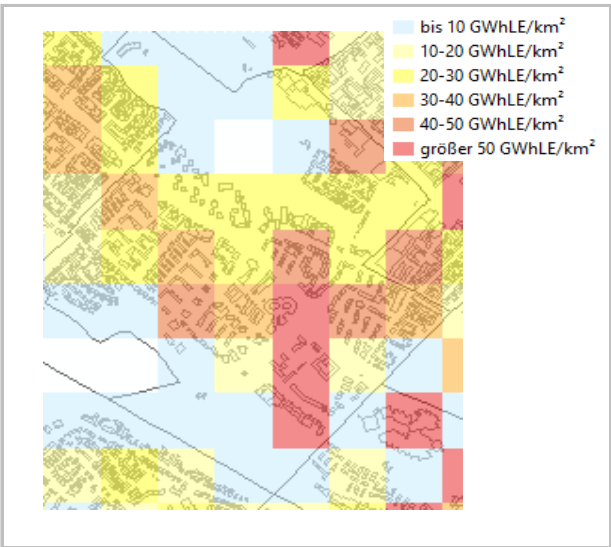
Betzenhausen-Bischofslinde



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



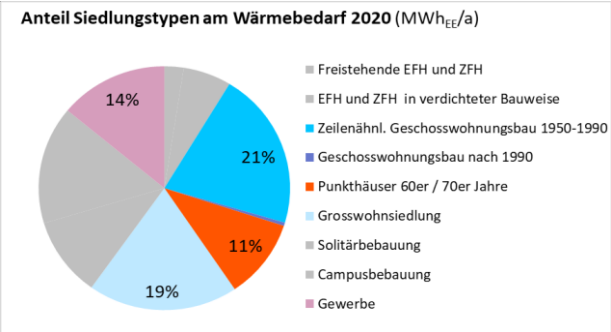
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Geschosswohn.-Bau 1950-90
- Großwohnsiedlung
- Campus
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

- 2020 59000
- 2030 50000
- 2050 36000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- Netz Westarkaden, mehrere Nahwärmeinseln

Eignungsgebiet: Mischgebiet: Ein/Zweifamilienhaus-Gebiete mit Fokus Umweltwärme, Mehrfamilienhaus-Gebiete und GHD Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Großwohnsiedlung / Punkthäuser / Geschosswohnungsbau 1950- 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzhackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe / Campusbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzhackschnitzel, 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)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)

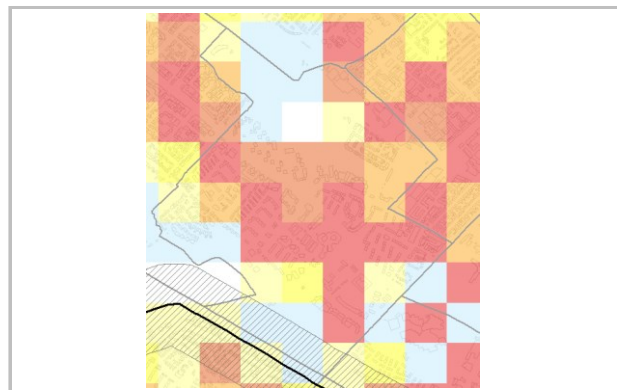
Grundwasser Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)

Abwasserkanal Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

- kaum Nahwärmeoptionen, da viele mögliche Ankerkunden bereits über Wärmenetze versorgt werden

MFH

Sundgaullee

Schule

Anne-Frank-Schule

Handlungsoptionen

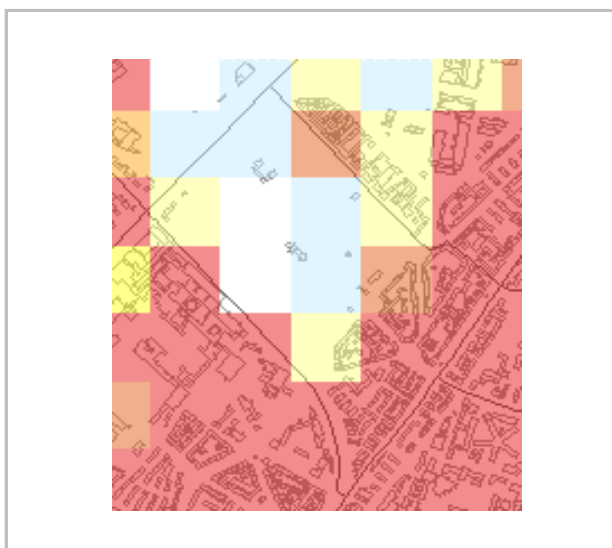
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

Brühl-Beurbarung



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



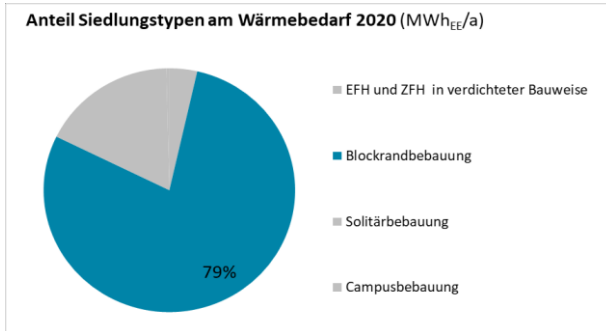
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

Blockrandbebauung

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 14000
 2030 12000
 2050 8000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Fernwärmenetz (UKF), Nahwärmeinsel (EVB) Emmendinger Straße

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

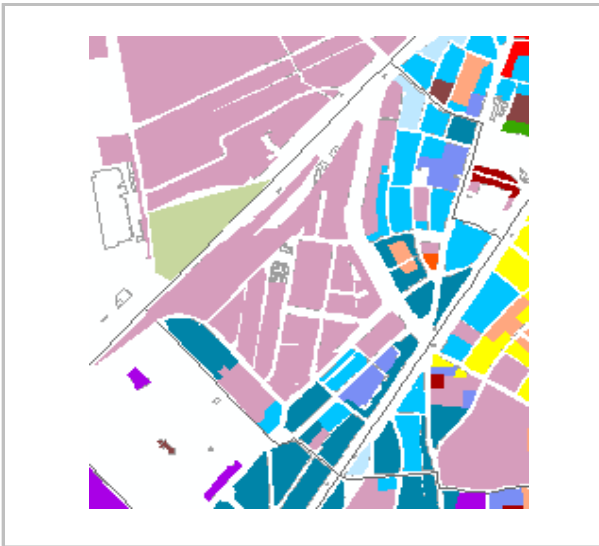
mögliche Ankerkunden	Seniorenwohnheim	AWO - Tennenbacher Platz
	MFH	Blockrandbebauung

Handlungsoptionen

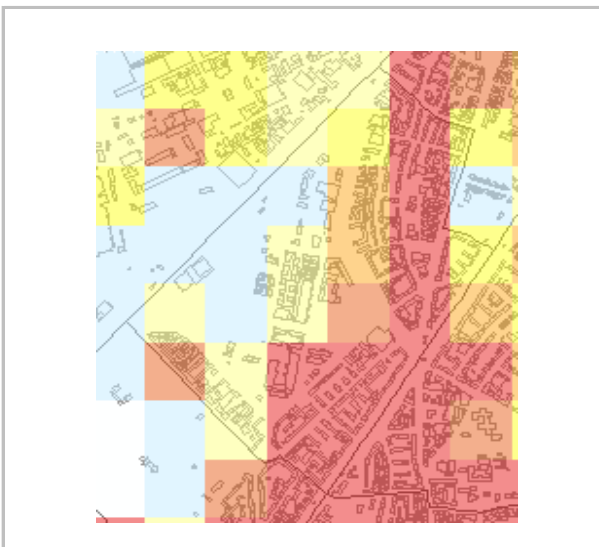
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie (ggf. Aufbau von Nahwärmeinseln)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

Brühl-Güterbahnhof



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

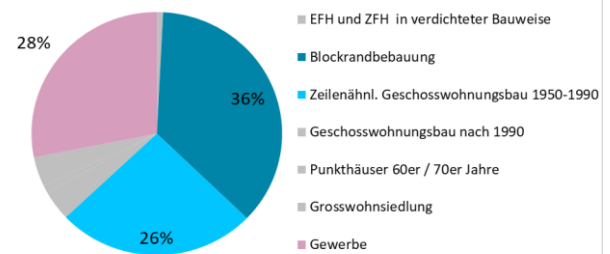
vorherrschende Siedlungstypen

- Gewerbe (Nichtwohngebäude)
- Blockrandbebauung
- Geschosswohn.-Bau 1950-90

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

- 2020 41000
- 2030 36000
- 2050 25000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{EE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- Nahwärme-Insel Offenburger Straße (EVB), Komturstraße (badenovaWärmeplus), Güterbahnhof Nord (GETEC, badenovaWärmeplus)

Eignungsgebiet:

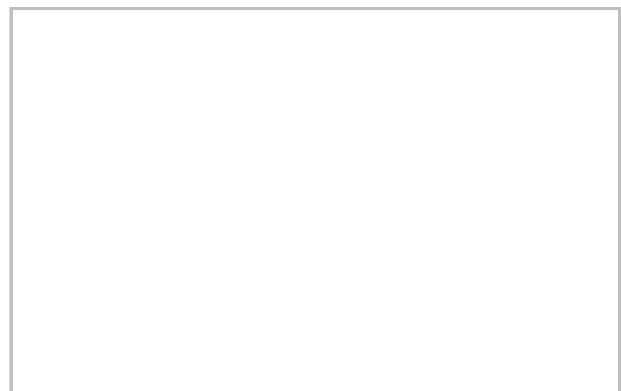
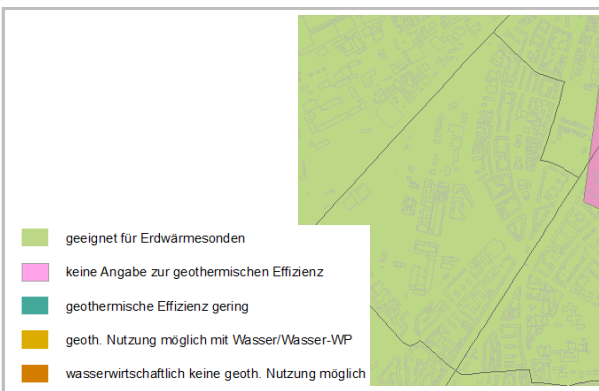
Fokus Wärmernetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
Gewerbe	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	MFH Schule	Blockrandbebauung Tullaschule
----------------------	---------------	----------------------------------

Handlungsoptionen

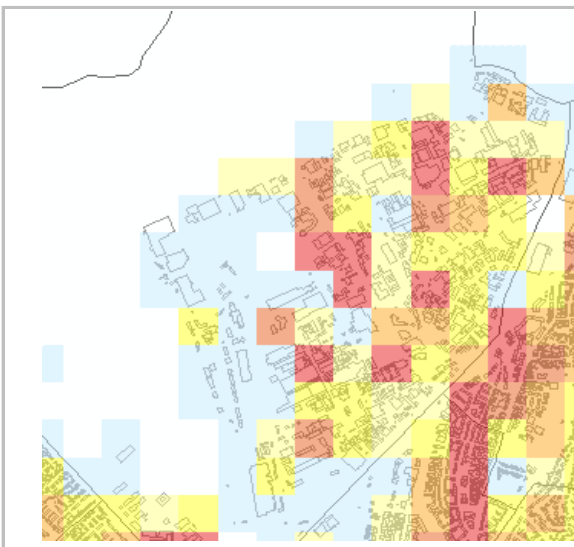
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie (ggf. Aufbau weiterer Nahwärmeinseln)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

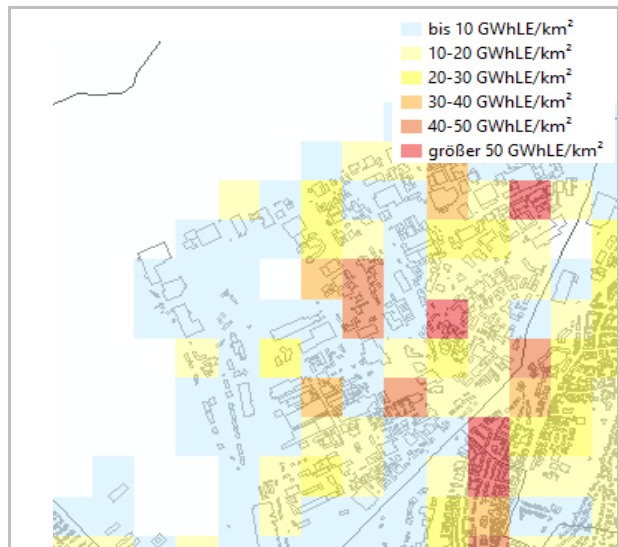
Brühl-Industriegebiet



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

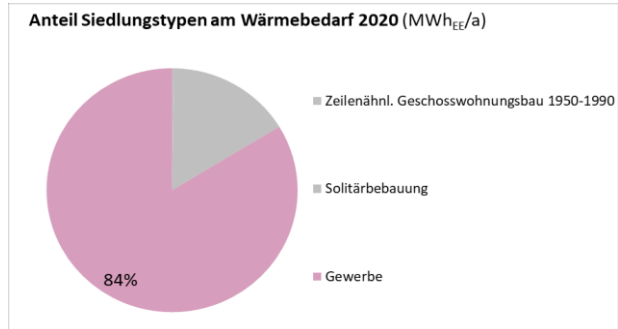
vorherrschende Siedlungstypen

Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

- 2020 94000
- 2030 74000
- 2050 54000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{EE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
z.T. Fernwärmenetz (Cerdia, badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

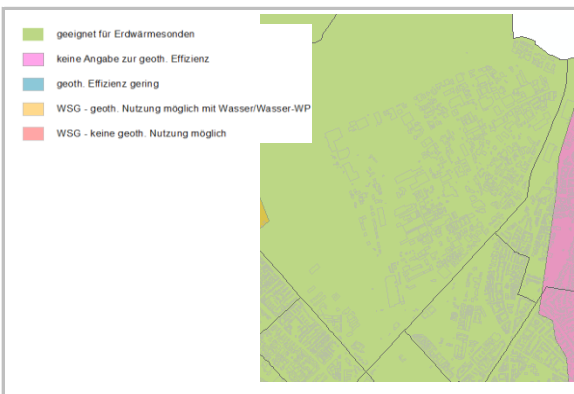
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzhackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)

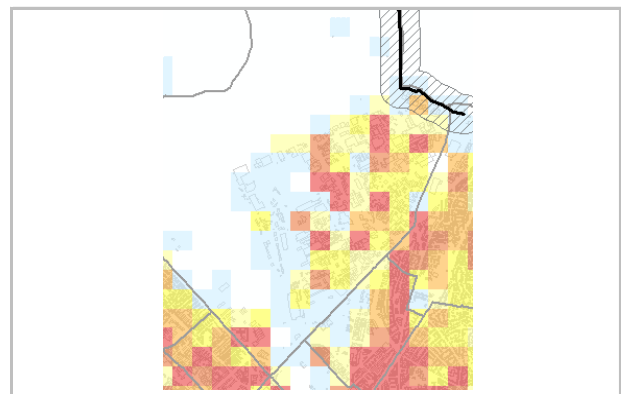
Grundwasser Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)

Abwasserkanal Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

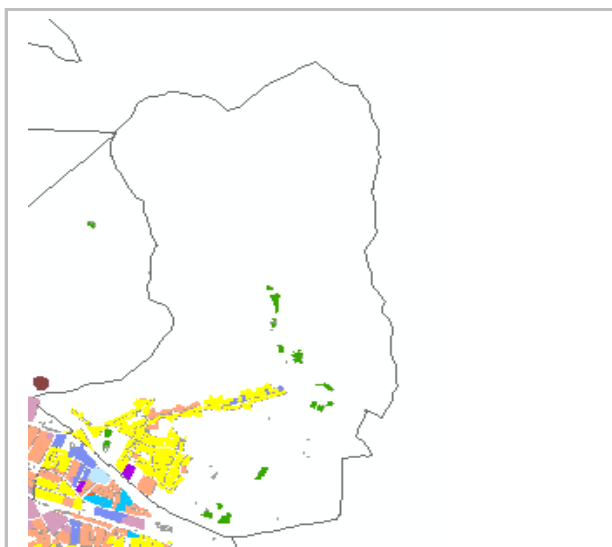
- ggf. weitere Nahwärmeoptionen im Gewerbebereich möglich

Handlungsoptionen

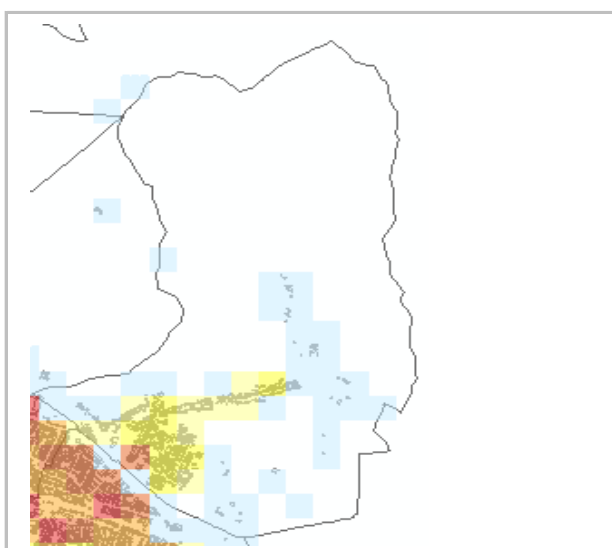
- Umsetzung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze (z. B. Erschließung weiterer Abwärmepotenziale)
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

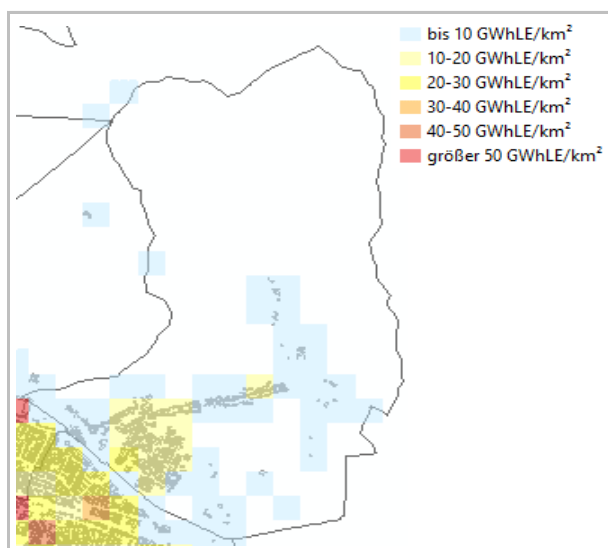
Ebnet



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



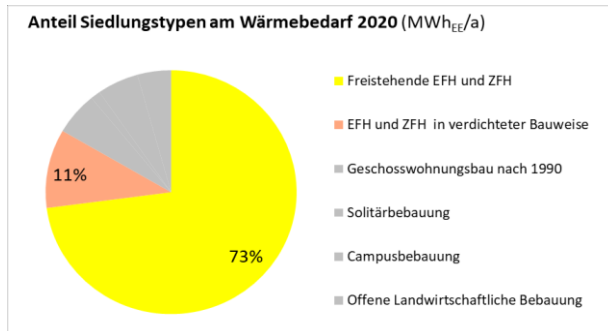
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
EFH und ZFH verdichtet

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 18000
2030 15000
2050 11000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz (mit Ausnahmen)

Eignungsgebiet:

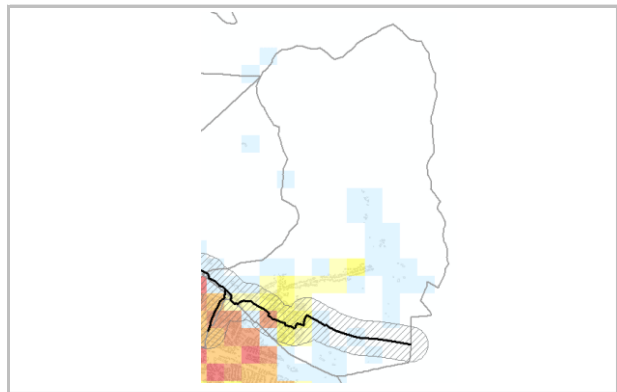
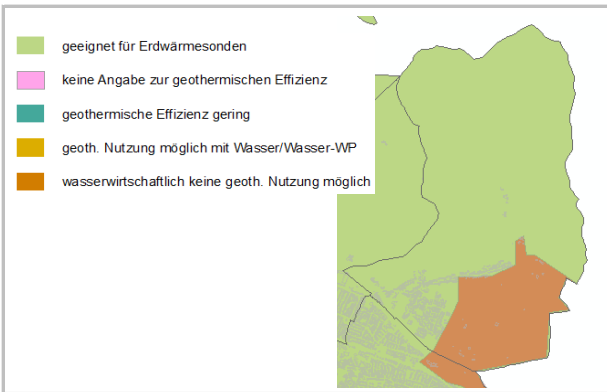
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

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)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

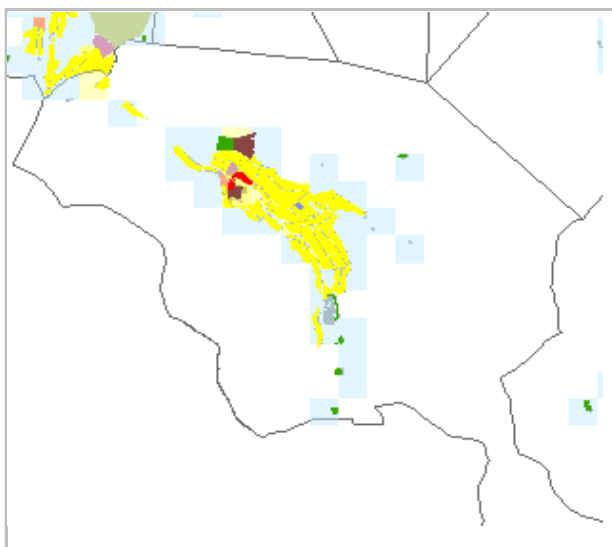
mögliche Ankerkunden	Veranstaltungsgebäude	Dreisamhalle
	Schule	Freyelschule

Handlungsoptionen

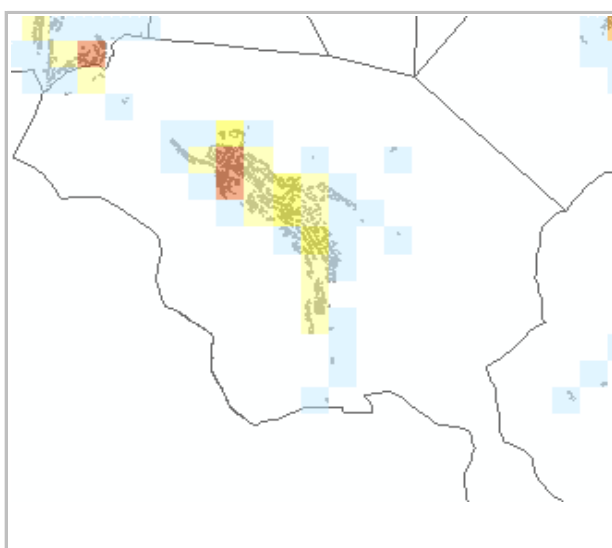
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit MFH oder Schule als Ankerkunde)

Stadtbezirk

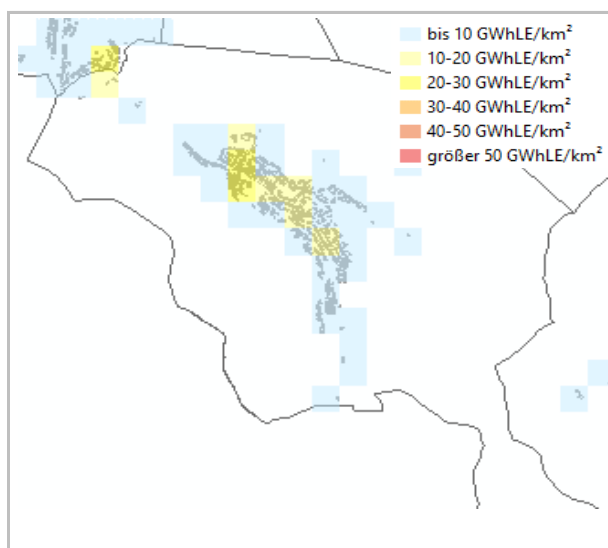
Günterstal



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



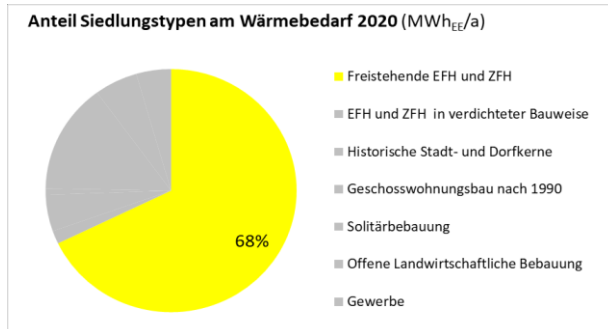
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

2020 17000
2030 15000
2050 11000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
off. landw. Bebauung	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

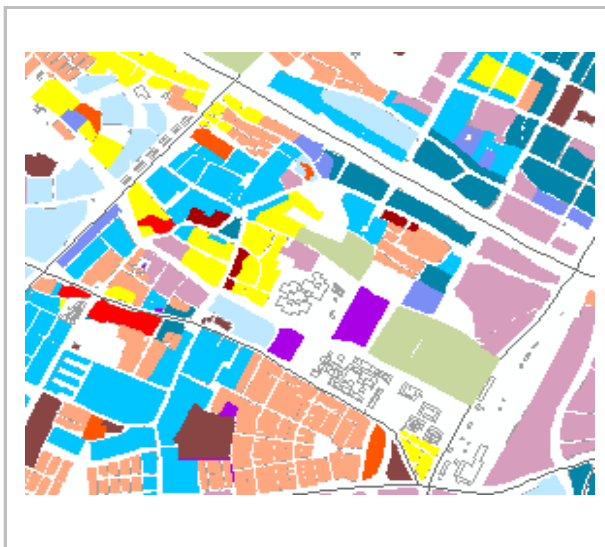
mögliche Ankerkunden	Schule	Schule. f. Erziehungshilfe
	Kloster	St. Lioba
	Ortskern	

Handlungsoptionen

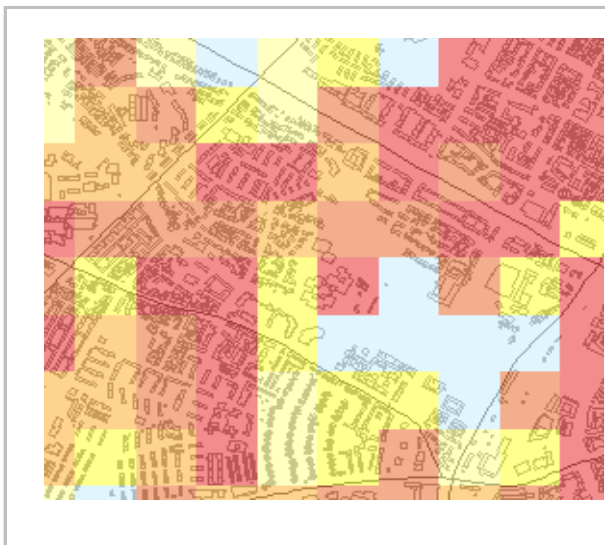
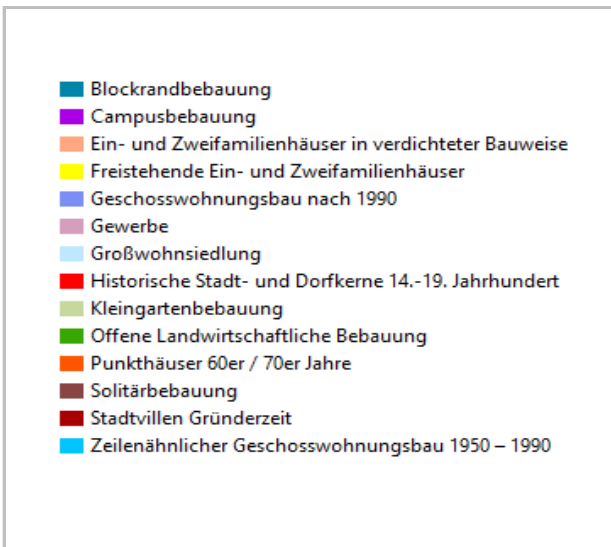
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)

Stadtbezirk

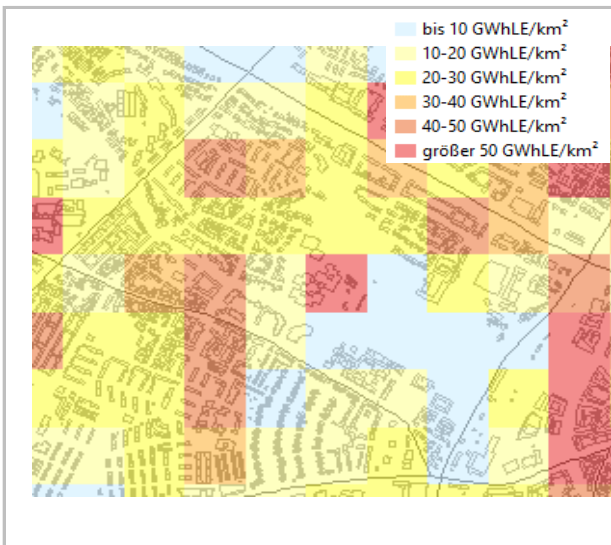
Haslach-Egerten



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

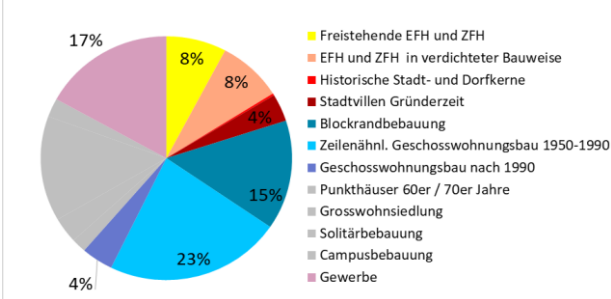
vorherrschende Siedlungstypen

Geschosswohn.-Bau 1950-90
 Blockrandbebauung
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 47000
 2030 40000
 2050 28000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{EE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

z.T. Gasnetz
 z.T. Fernwärmenetz und Nahwärmeinseln (EVB, badenovaWÄRMEPLUS, FWV)

Eignungsgebiet:

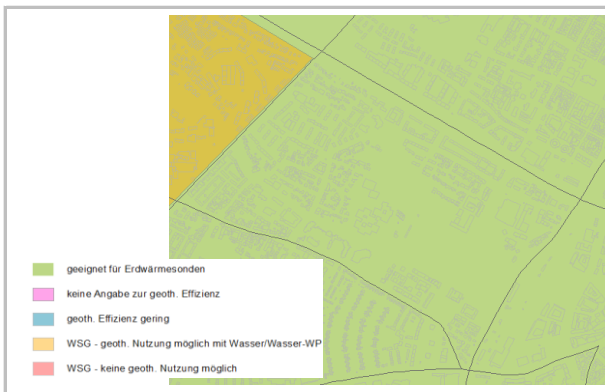
Fokus Wärmernetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Geschosswohnungsbau (ab 1950)	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig Holzhackschnittel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal))
	monovalent EE	
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzhackschnittel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

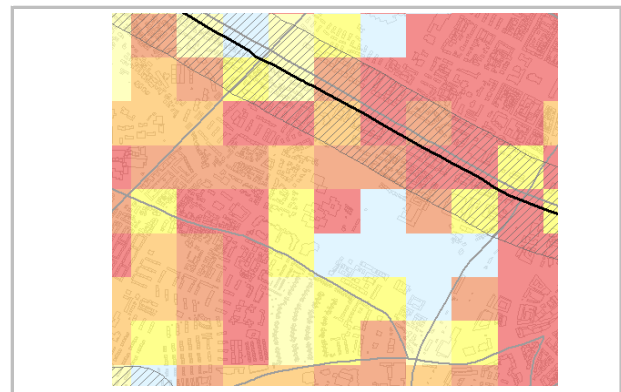
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Hallenbad	Hallenbad Haslach
	Seniorenwohnanlage	Laurentiushaus
	Seniorenwohnanlage	Erlenhof
	MFH	u.a. Uferstraße, Haslacher Str., Mathias Blank-Str.

Handlungsoptionen

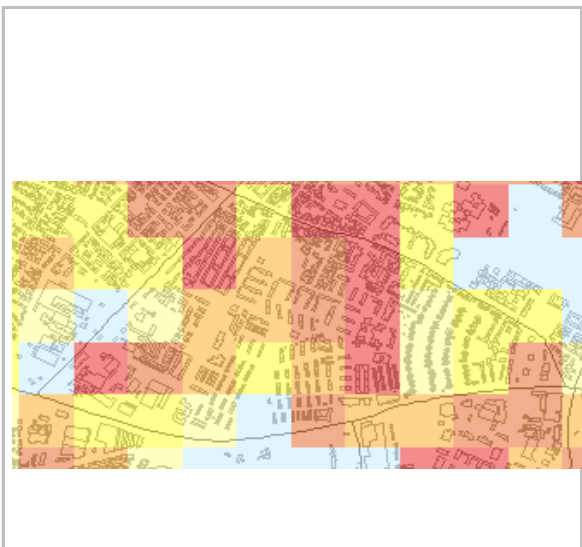
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)

Stadtbezirk

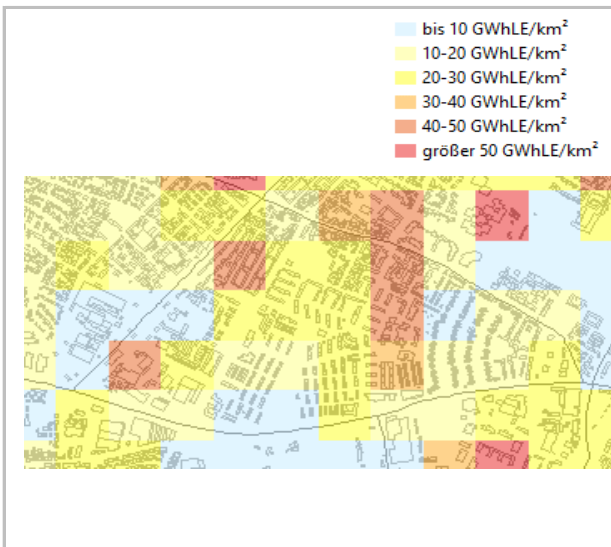
Haslach-Gartenstadt



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)

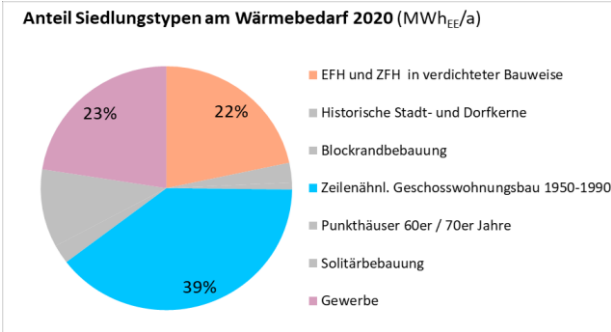


Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen Geschosswohn.-Bau 1950-90
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	46000
2030	40000
2050	28000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz
 z.T. Fernwärmenetz und Nahwärmeinseln (badenovaWÄRMEPLUS, GETEC)

Eignungsgebiet: Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

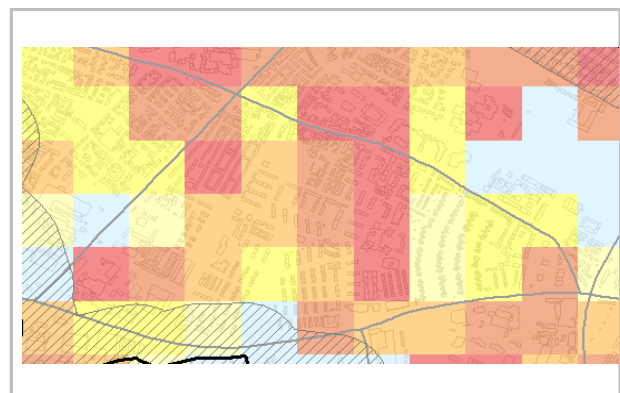
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

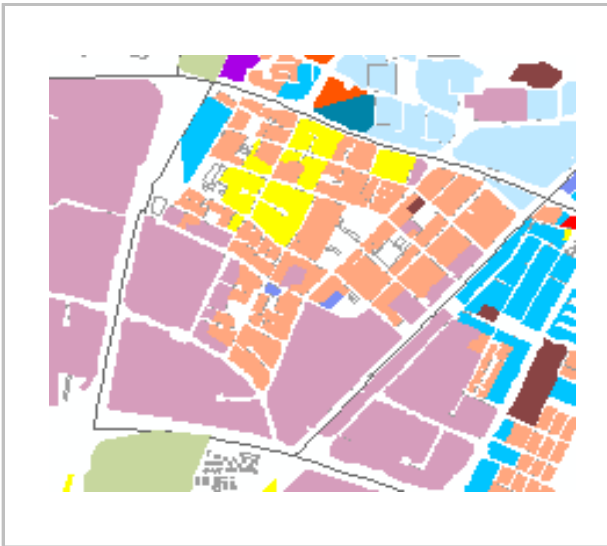
mögliche Ankerkunden	Wohnsiedlung	Sperlingsweg, Drosselweg, Finkenschlag
	Wohnsiedlung	Kleiststr, Fichtestr, Arndtstr., Schenkendorfstr, etc.
	Schule	Schenkendorfschule
	Schule	Vigelius-Grundschule
	Schule	dt.-fr. Grundschule
	Gewerbegebiet	

Handlungsoptionen

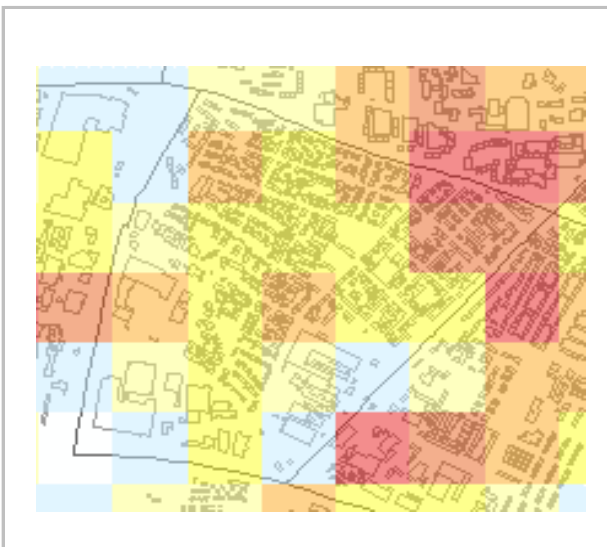
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)

Stadtbezirk

Haslach-Haid



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



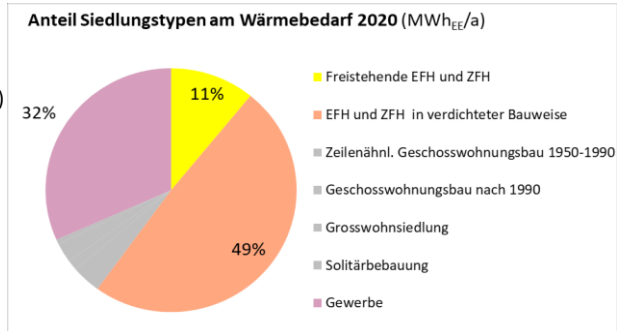
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 22000
2030 19000
2050 13000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

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)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)

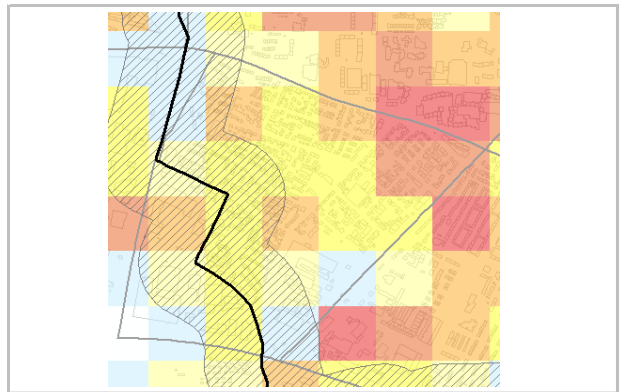
Grundwasser Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)

Abwasserkanal Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden

Waldorfkindergarten

Gewerbe

Handlungsoptionen

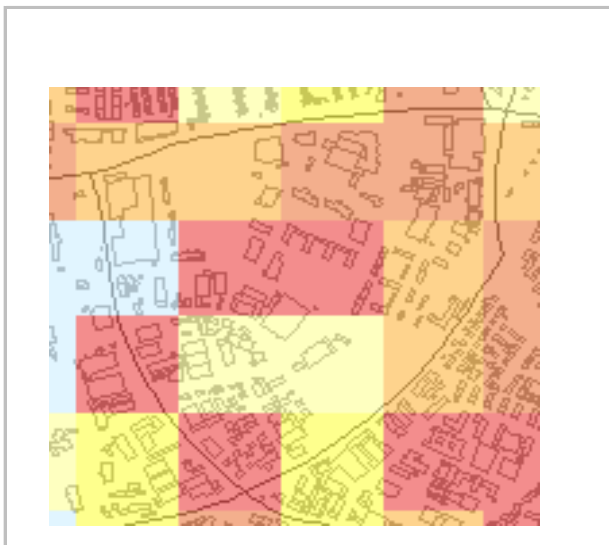
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Kanal)
- Energiekonzept "Auf der Haid" erstellen und umsetzen
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines Nahwärmenetzes sein
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

Haslach-Schildacker



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

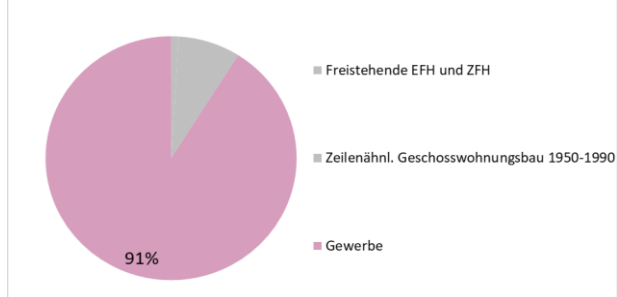
vorherrschende Siedlungstypen

Gewerbe (Nichtwohngebäude)
Geschosswohn.-Bau 1950-90

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 22000
2030 18000
2050 13000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{LE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
Nahwärme-Insel (badenovaWÄRMEPLUS) Staudinger Schule

Eignungsgebiet:

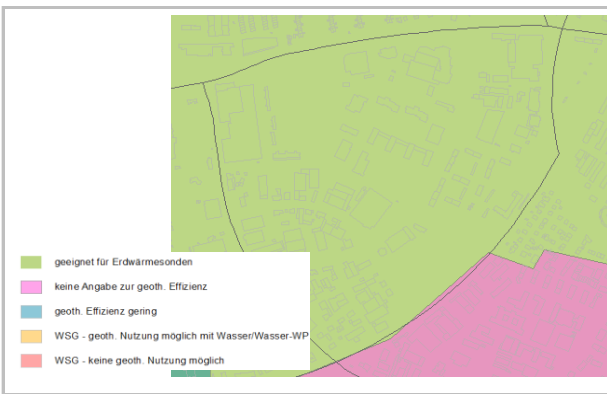
Fokus Wärmernetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

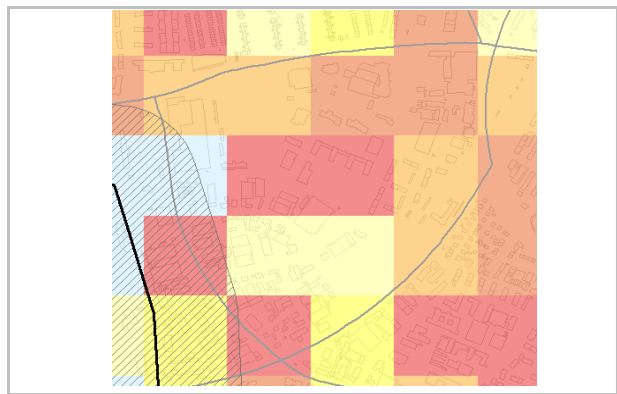
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

- Erdwärmesonden** grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden Gewerbe

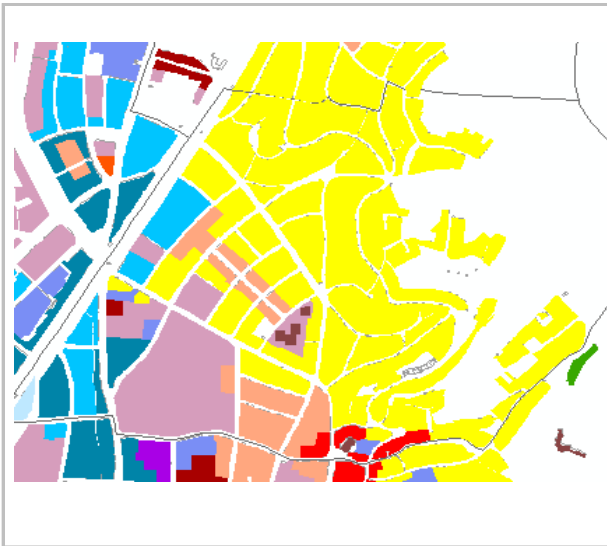
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)

Handlungsoptionen

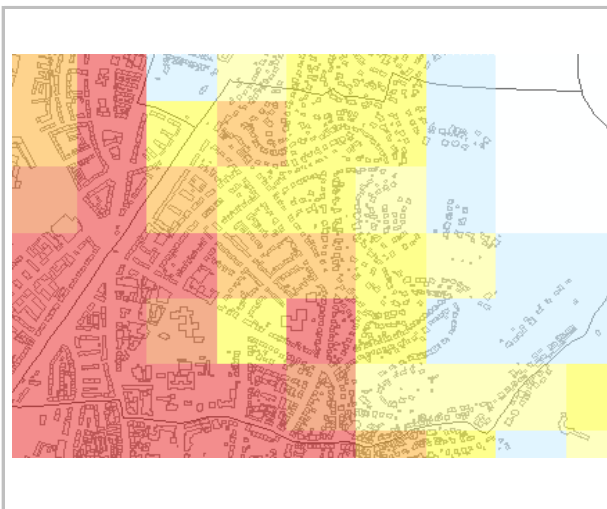
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

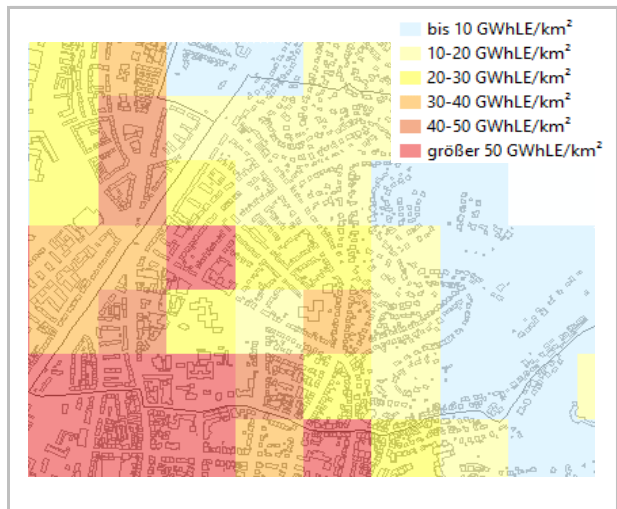
Herdern-Nord



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

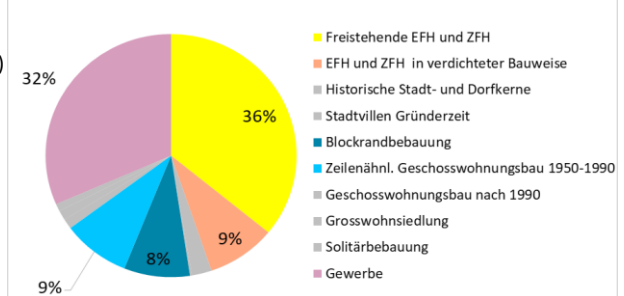
vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	49000
2030	43000
2050	30000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{LE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 z.T. Fernwärmenetz (UKF)

Eignungsgebiet:

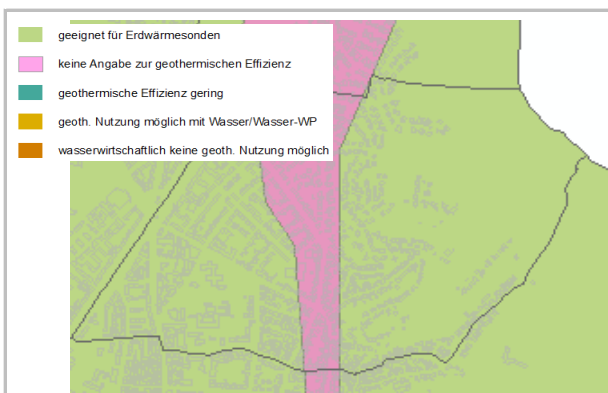
Mischgebiet: Ein/Zweifamilienhaus-Gebiete mit Fokus Umweltwärme, Mehrfamilienhaus-Gebiete und GHD Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Geschosswohnungsbau (ab 1950)	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze z.T. bereits vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	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 erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

z.T. bereits genutzt

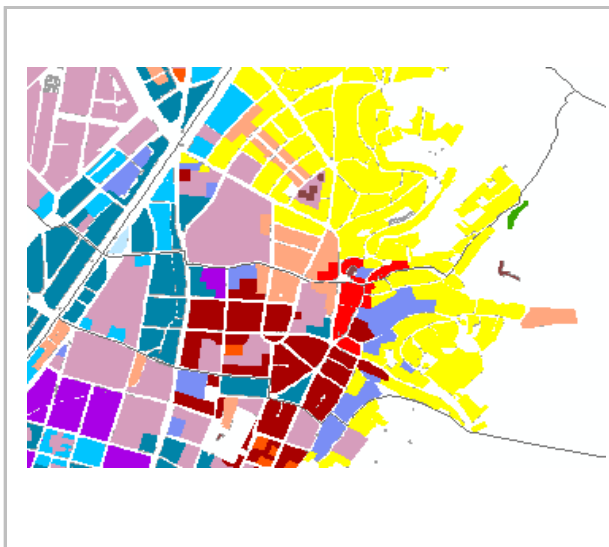
mögliche Ankerkunden	Schule	Droste-Hülshoff-Gymnasium
	MFH	z.B. Händelstraße, Haydnstraße, Sautierstraße

Handlungsoptionen

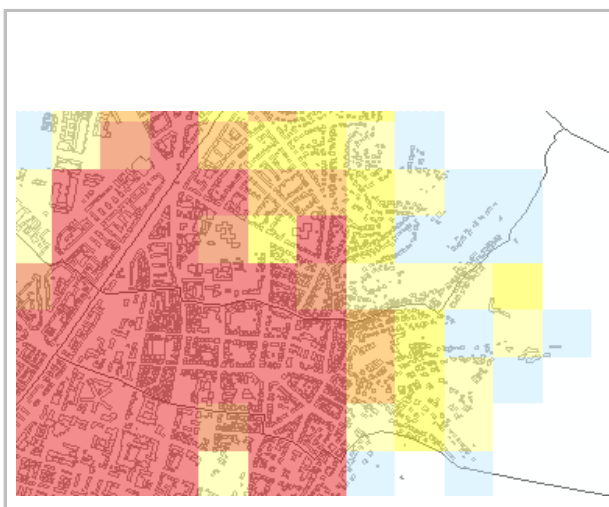
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit MFH/Gewerbe/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

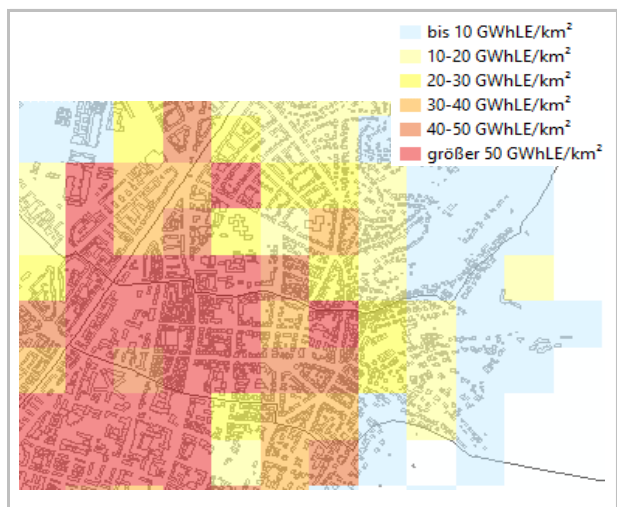
Herdern-Süd



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



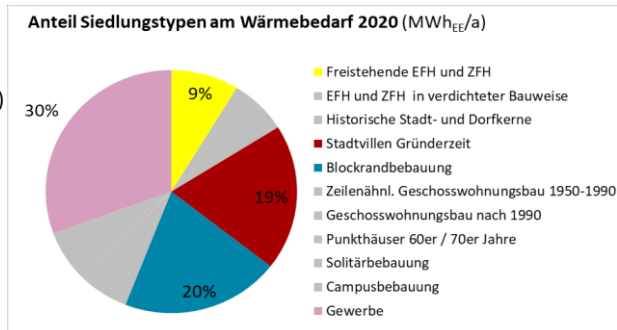
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 Stadtvillen Gründerzeit
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 61000
 2030 51000
 2050 37000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 z.T. Fernwärmenetz (UKF)

Eignungsgebiet:

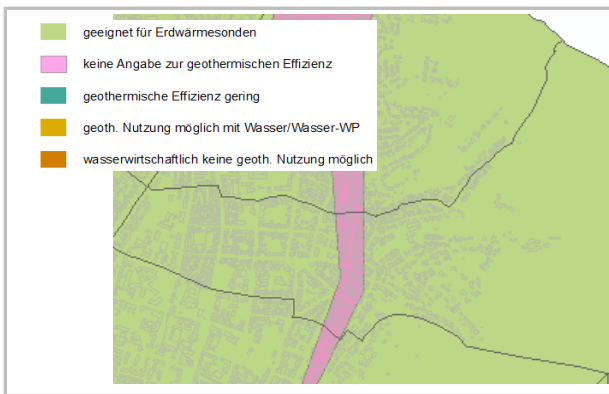
Mischgebiet: Ein/Zweifamilienhaus-Gebiete mit Fokus Umweltwärme, Mehrfamilienhaus-Gebiete und GHD Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze z.T. bereits vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
Stadt villen Gründerzeit	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

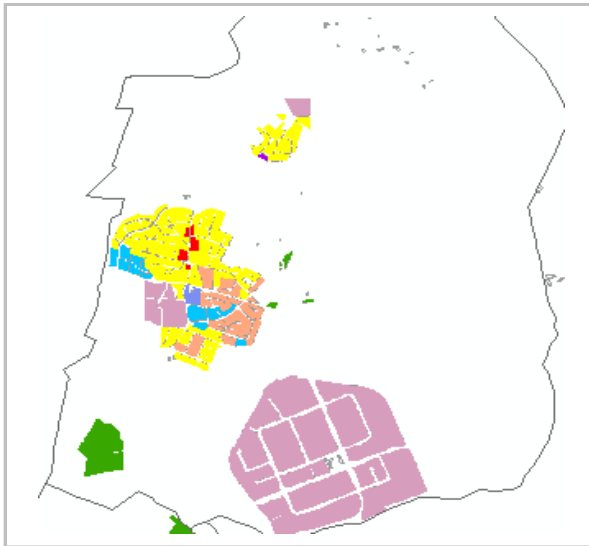
mögliche Ankerkunden	Schule	Weierhofschulen
	Schule	Friedrich-Gym.
	Schule	Kath. Hochschule

Handlungsoptionen

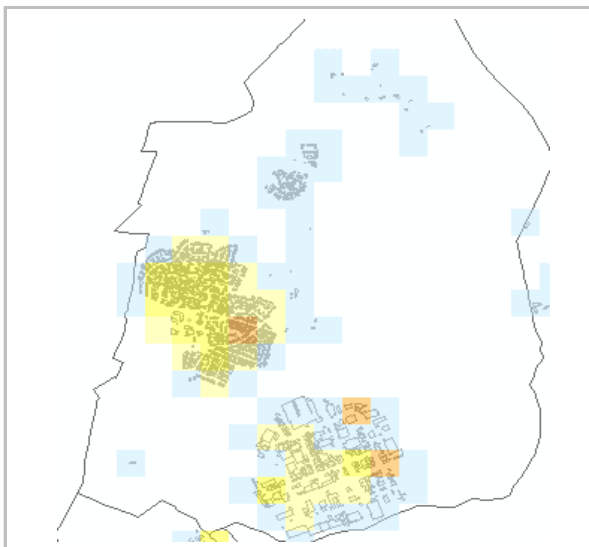
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit MFH/Gewerbe/Stadtvillen an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

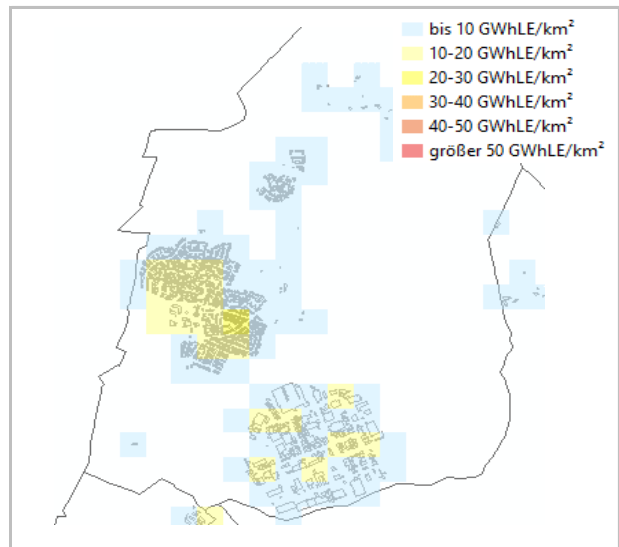
Hochdorf



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



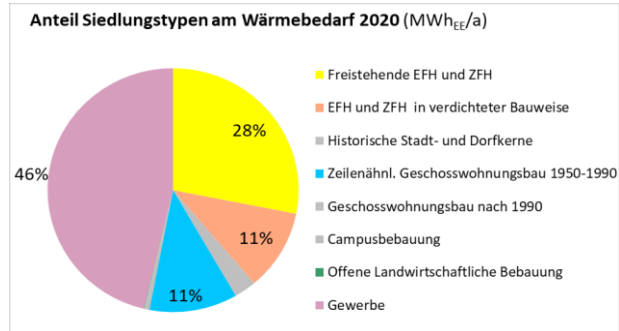
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

Gewerbe (Nichtwohngebäude)
 freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

2020 34000
2030 29000
2050 20000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 Nahwärme-Insel (badenovaWÄRMEPLUS) Alte Ziegelei

Eignungsgebiet:

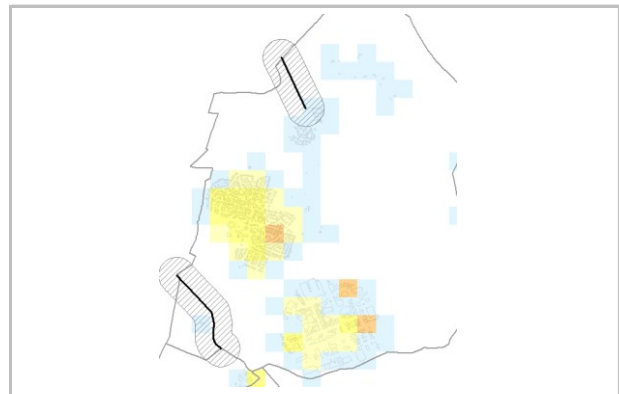
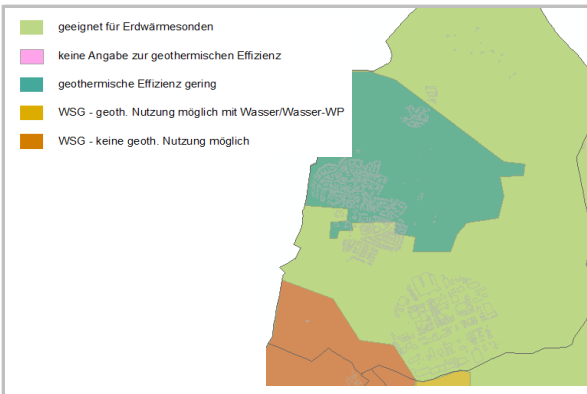
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Nahwärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	teilweise grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden, teilweise geringe Effizienz (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG

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

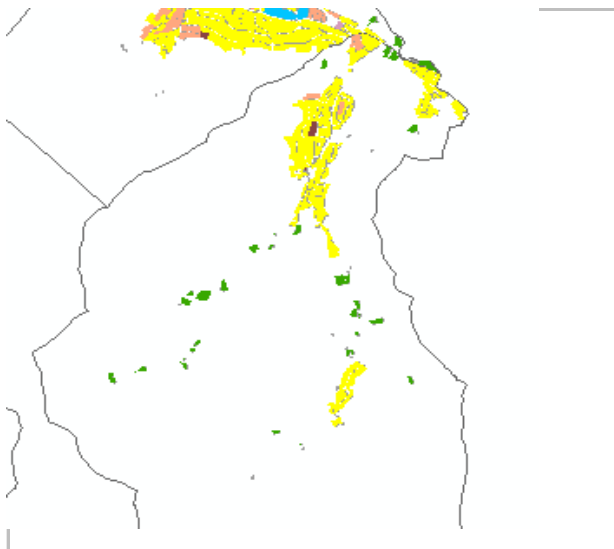
Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Schule	Mühlmatten-Grundschule Kinder- und Jugendhaus
	Bad	Hallenbad Mooswaldhalle
	Ortskern	
	Gewerbe	
	MFH	Högstraße

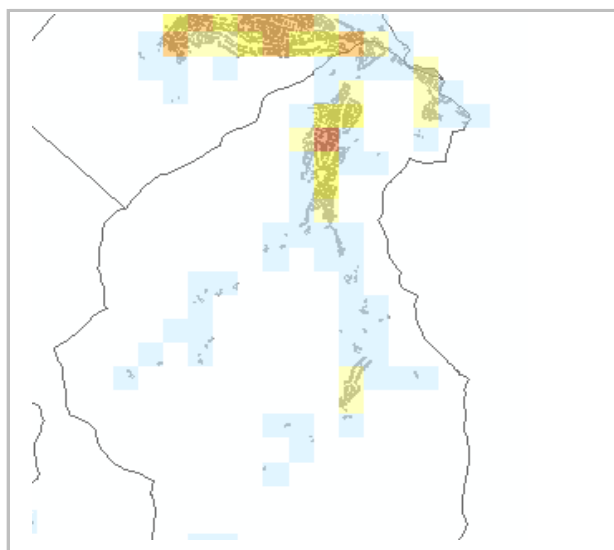
Handlungsoptionen

- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, z.T. oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Bad oder Schule als Ankerkunde)

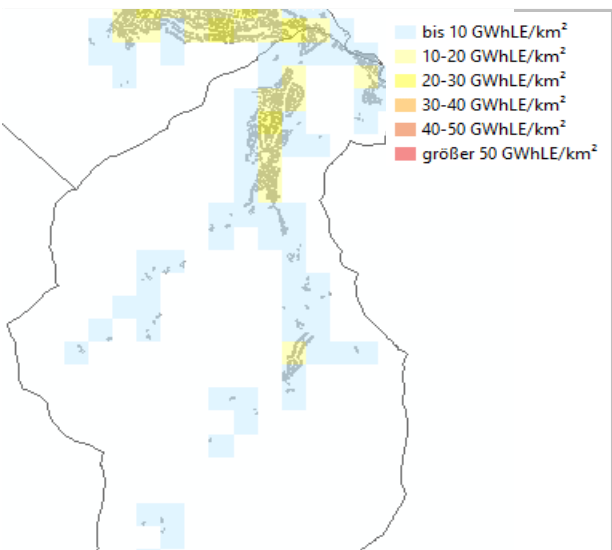
Stadtbezirk Kappel



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)

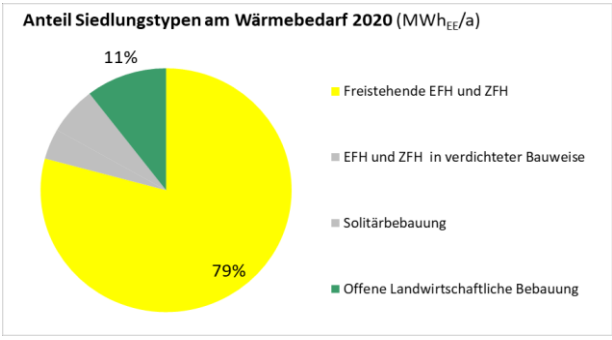


Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen freistehende EFH und ZFH
landwirt. Bebauung

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

2020	18000
2030	16000
2050	11000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz

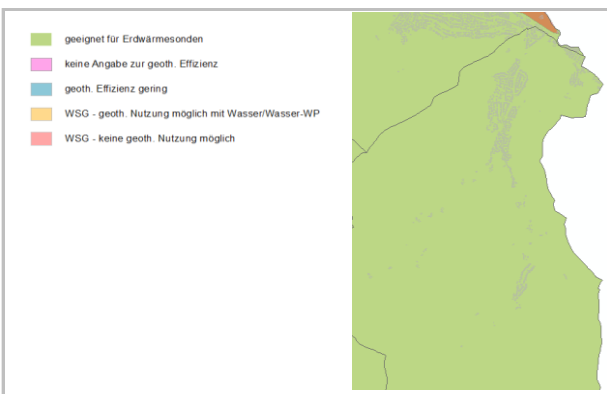
Eignungsgebiet: Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
off. landw. Bebauung	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

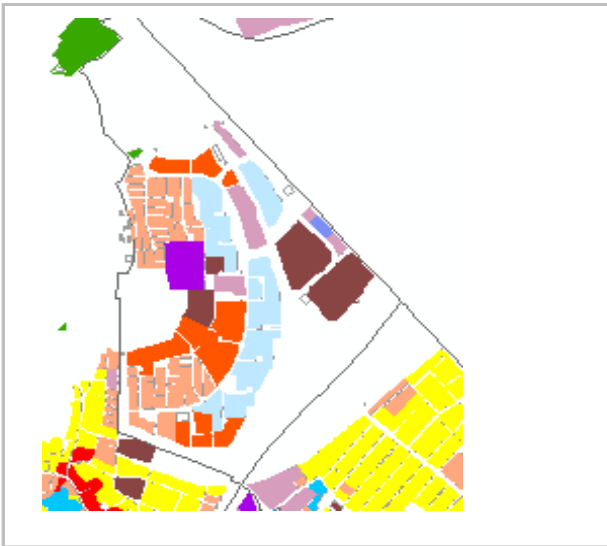
mögliche Ankerkunden	Schule	Schauinslandschule
	Ortskern	

Handlungsoptionen

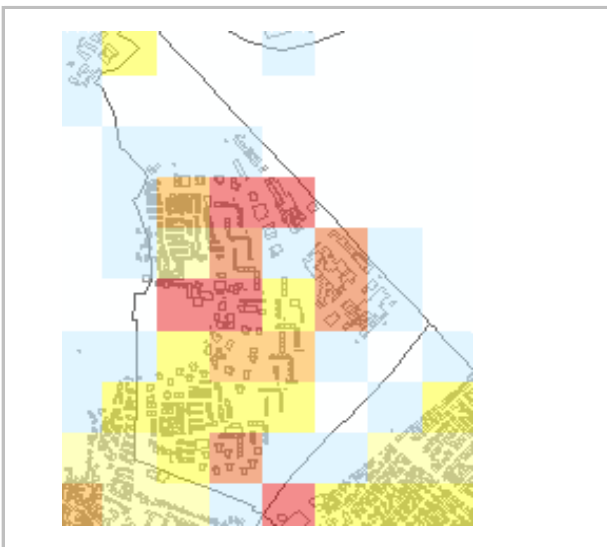
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)

Stadtbezirk

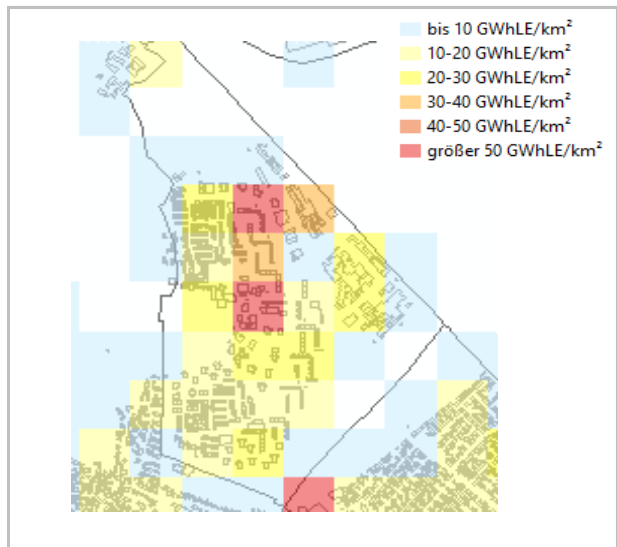
Landwasser



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



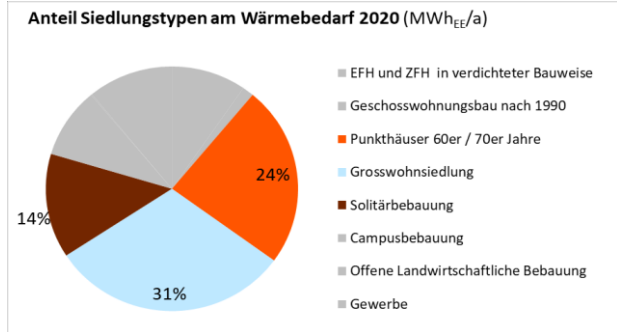
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

Grosswohnsiedlung
 EFH und ZFH verdichtet
 Punkthochhäuser

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 35000
 2030 30000
 2050 21000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

z.T. Gasnetz
 z.T. Fernwärmenetz (badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet:

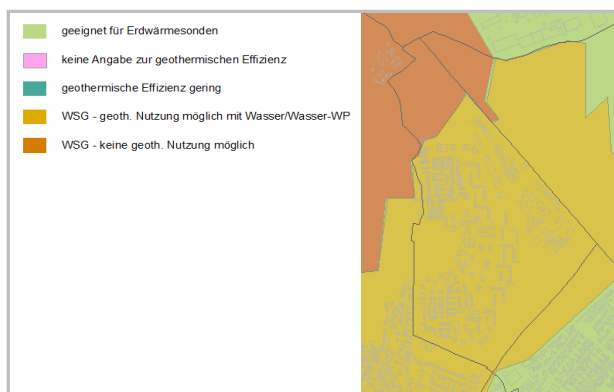
Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Großwohnsiedlung / Punkthäuser, Geschosswohnungsbau	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
EFH und ZFH verdichtet	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen, Ausnahme: Wasserschutzgebiet (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeeoptionen

- keine Nahwärmeeoptionen, da viele mögliche Ankerkunden bereits über Wärmenetze versorgt werden

Handlungsoptionen

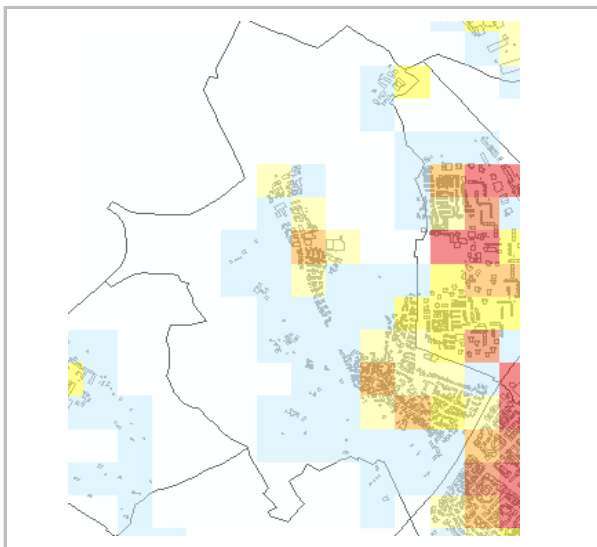
- Umsetzung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an das Wärmenetz wirtschaftlich machbar ist
- EFH/ ZFH /RH mit langfristig dezentraler Wärmeversorgung: Nutzung von Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberfl. Geothermie, Grundwasser)
- prüfen, ob Ausweisung eines Sanierungsgebiets eine Option zur Verbesserung der energetischen Standards in Teilquartieren sein kann

Stadtbezirk

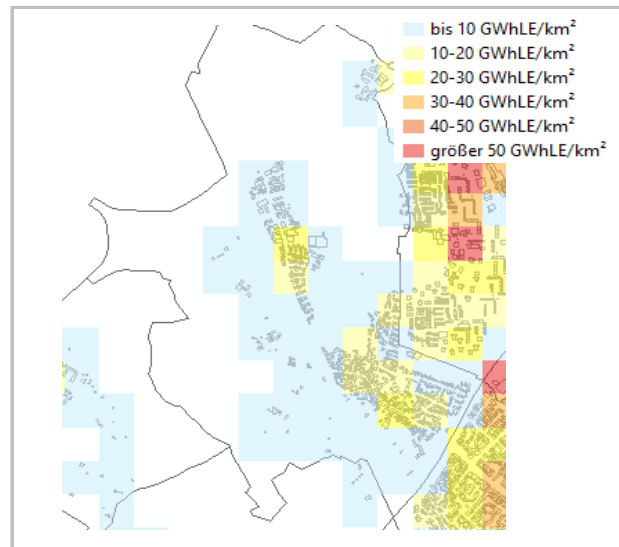
Lehen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



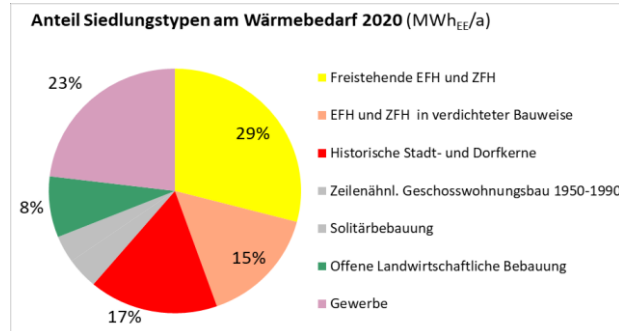
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 historischer Ortskern
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)
 landwirtschaftl. Bebauung

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 17000
2030 14000
2050 10000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 kein Fernwärmenetz

Eignungsgebiet:

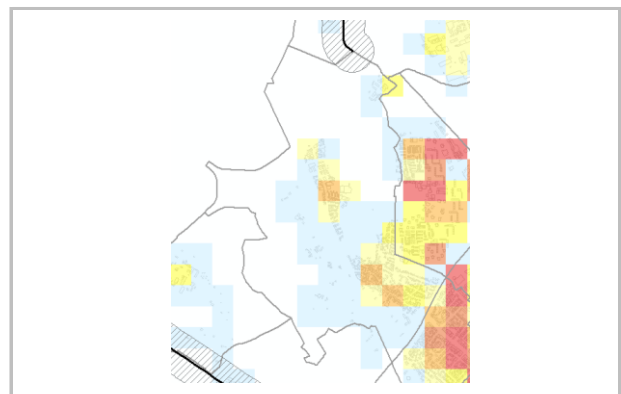
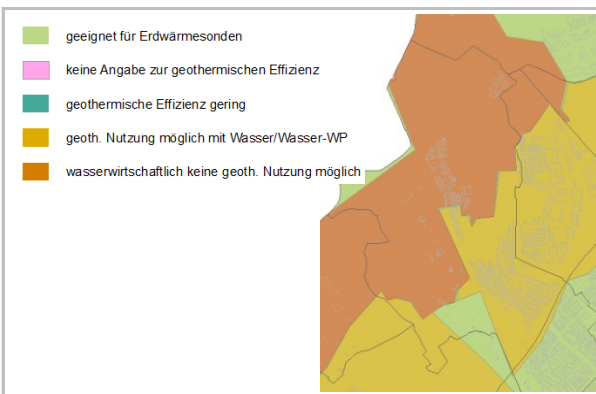
Mischgebiet

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

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 / historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzhackschnittel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	z.T. Erdwärmesonden aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt, z.T. Nutzung möglich mit Wasser als Medium
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

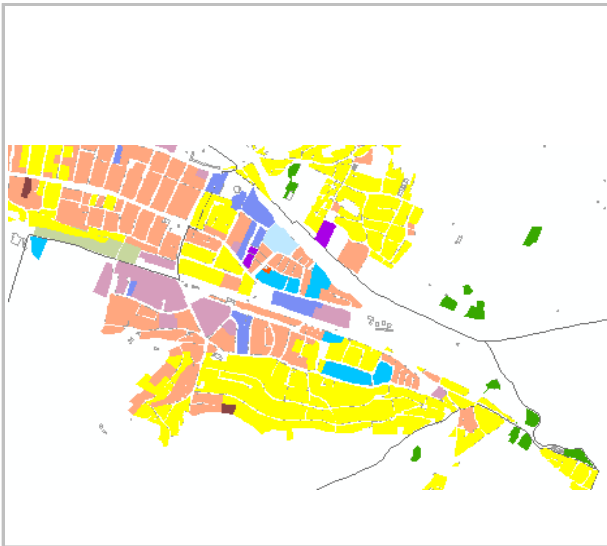
mögliche Ankerkunden	Schwimmbad	Hallenbad Lehen
	Schule	Johannes-Schwartz-Schule
	Ortskern	
	Gewerbegebiet	

Handlungsoptionen

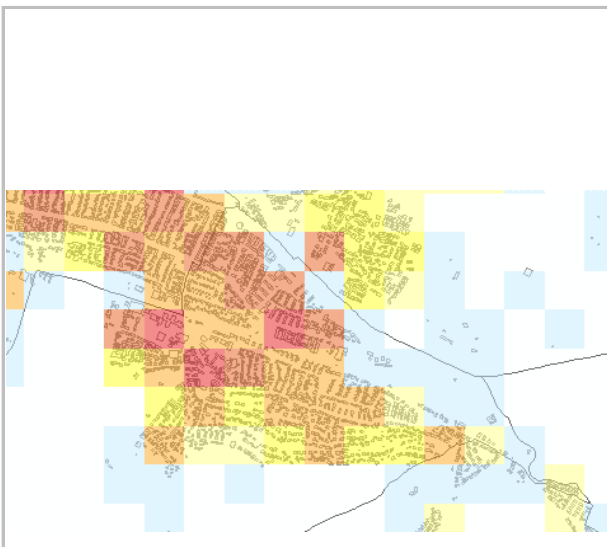
- Integration von Teilen des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie (ohne Lehen-Ziegelei)
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Ortskern, Schulen oder Schwimmbad als Ankerkunden)
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, z.T. Grundwasser, z.T. Erdwärme)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude

Stadtbezirk

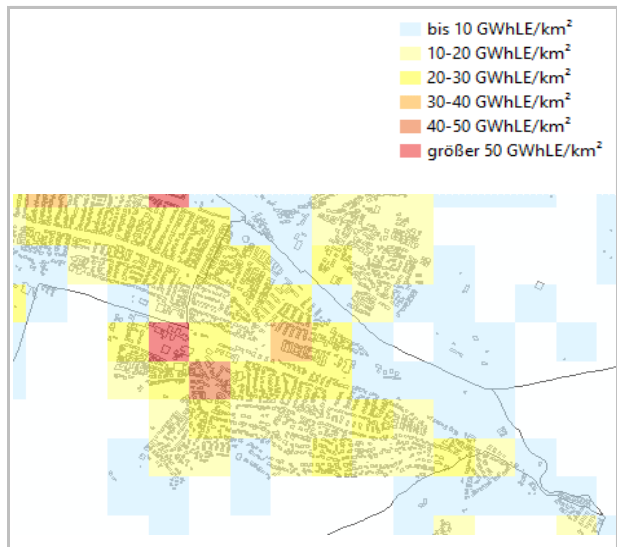
Littenweiler



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



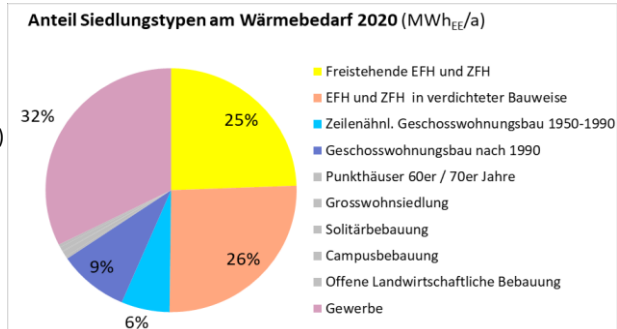
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Geschosswohnungsbau
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 64000
 2030 55000
 2050 38000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 Nahwärme-Insel Kreuzsteinacker (FWV)

Eignungsgebiet:

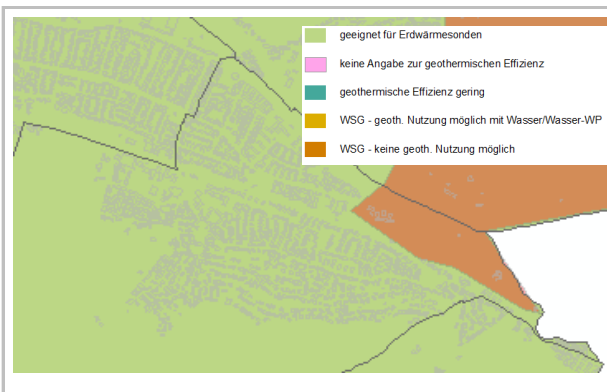
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

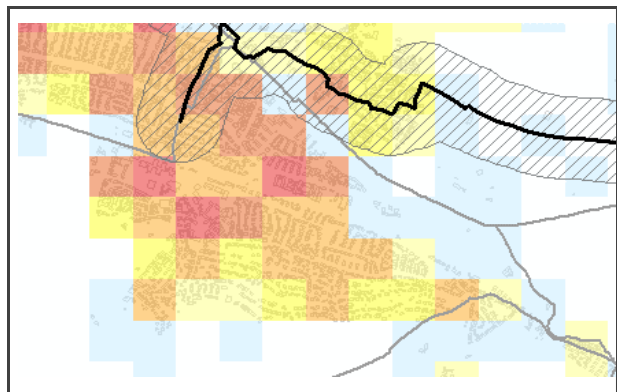
freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

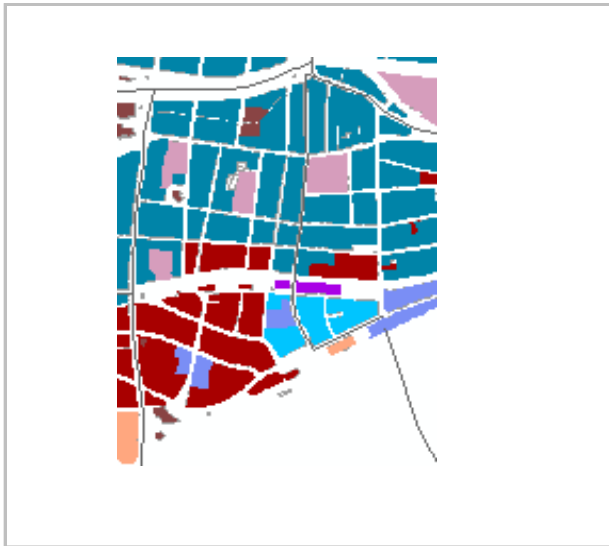
mögliche Ankerkunden	Campusbebauung	Pädagogische Hochschule
	MFH	z.B. Höllentalstraße

Handlungsoptionen

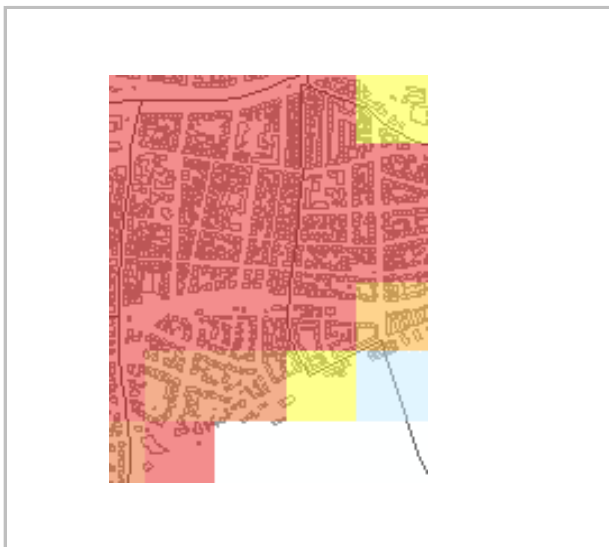
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit MFH als Ankerkunde)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

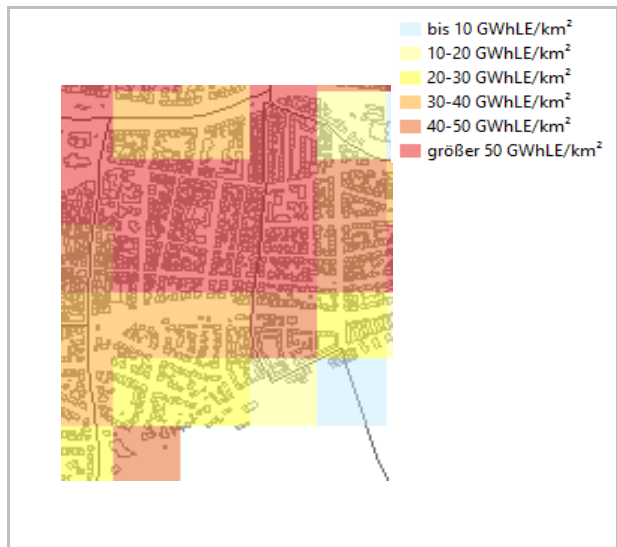
Mittelwihre



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



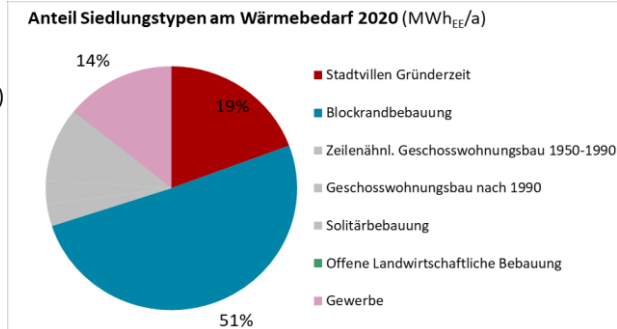
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Blockrandbebauung
- Stadtvillen Gründerzeit
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	42000
2030	36000
2050	25000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- Nahwärme-Insel (badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet:

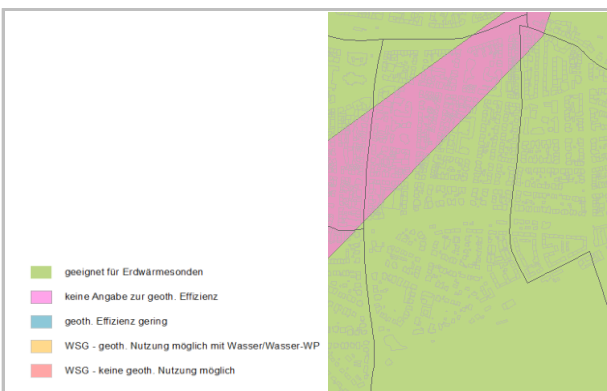
Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Stadtvillen Gründerzeit	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

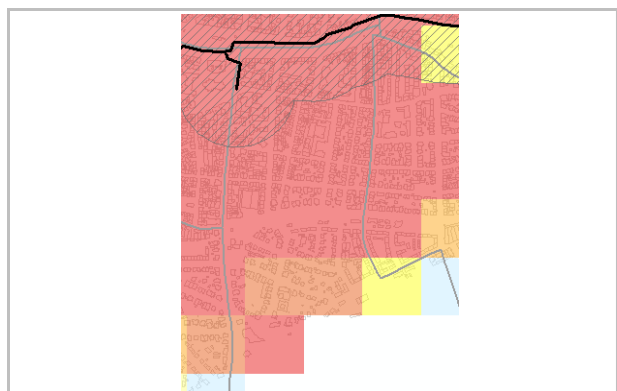
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Veranstaltungsgebäude	Haus der Jugend
	Schule	Walter-Eucken-Gymn.
	Schule	Turnseeschule
	Schule	Vianova-Schule
	Forschung	Max-Plank-Institut

Handlungsoptionen

- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen als Ankerkunden)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

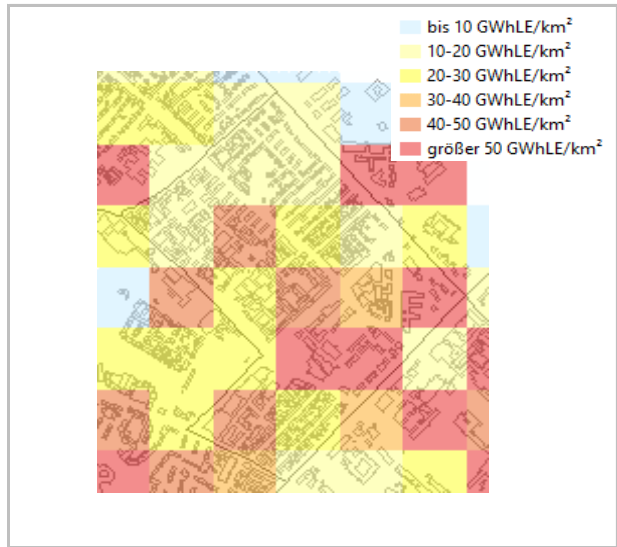
Mooswald-Ost



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



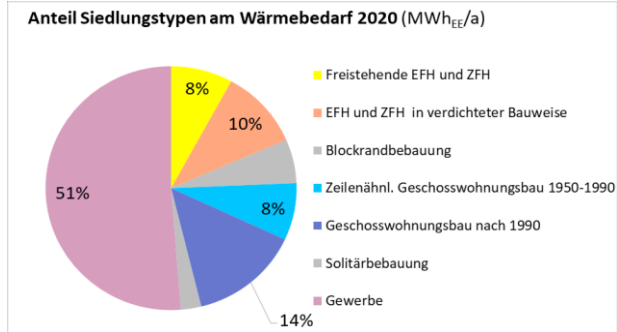
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

Gewerbe (Nichtwohngebäude)
 freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	42000
2030	35000
2050	25000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 Fernwärmenetz UKF, Nahwärme-Inseln (WSW, Wärmeplus)

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Geschosswohnungsbau (ab 1950)	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

z.T. bereits genutzt

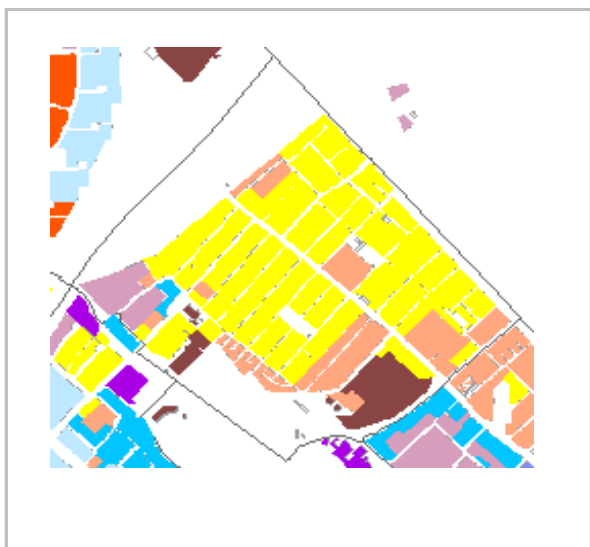
mögliche Ankerkunden	Sport	Sportpark Freiburg
	MFH	Zeilenbebauung Elsässer Straße

Handlungsoptionen

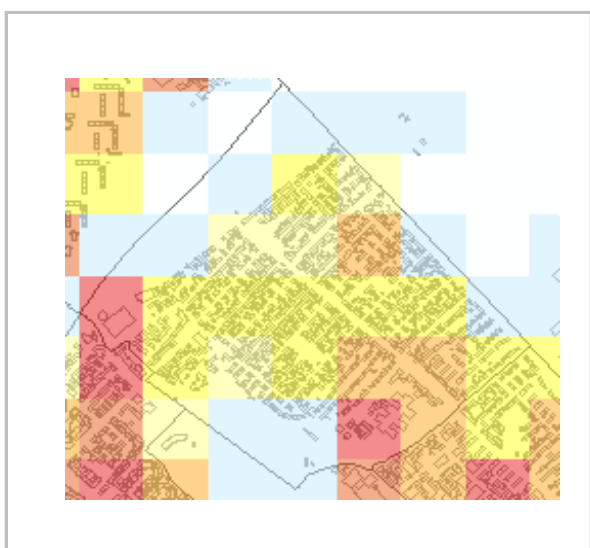
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an die Wärmenetze wirtschaftlich machbar ist
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)

Stadtbezirk

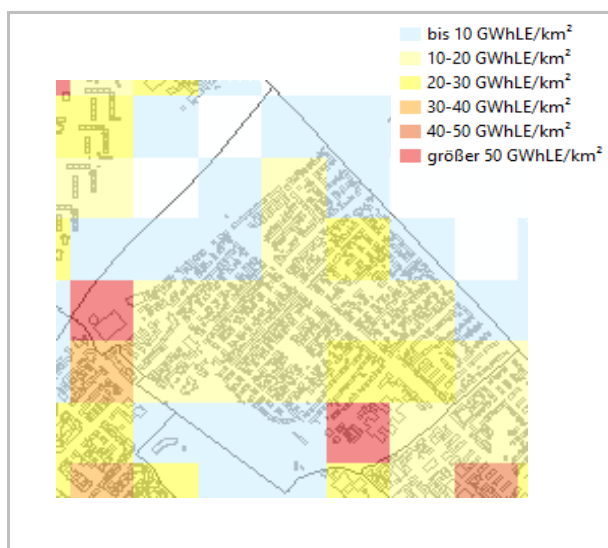
Mooswald-West



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



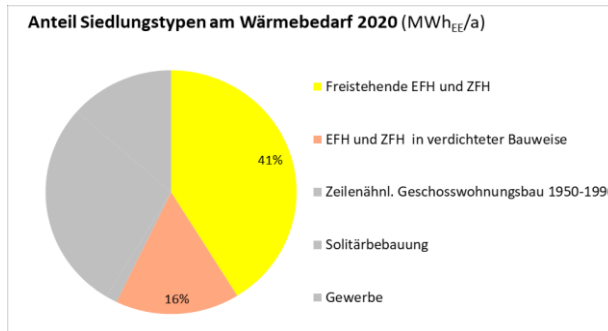
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 30000
2030 25000
2050 18000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 Nahwärme-Inseln Westbad, Spittelackerstraße (badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet:

Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

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)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

z.T. bereits genutzt

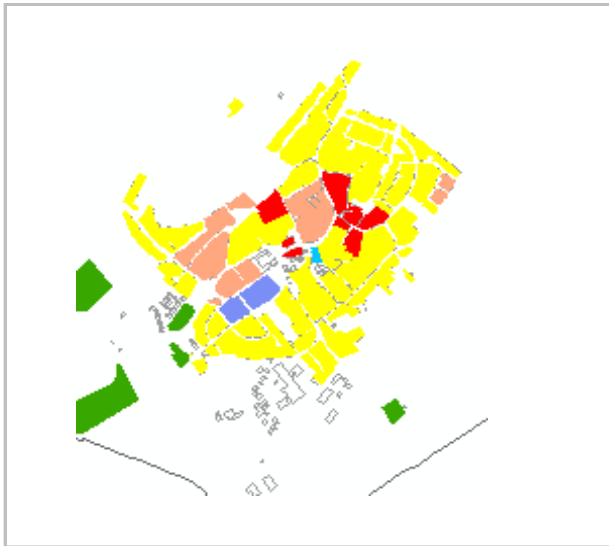
mögliche Ankerkunden	Gewerbe	
	Kindergarten	Heilige Familie
	Schule	Mooswaldschule

Handlungsoptionen

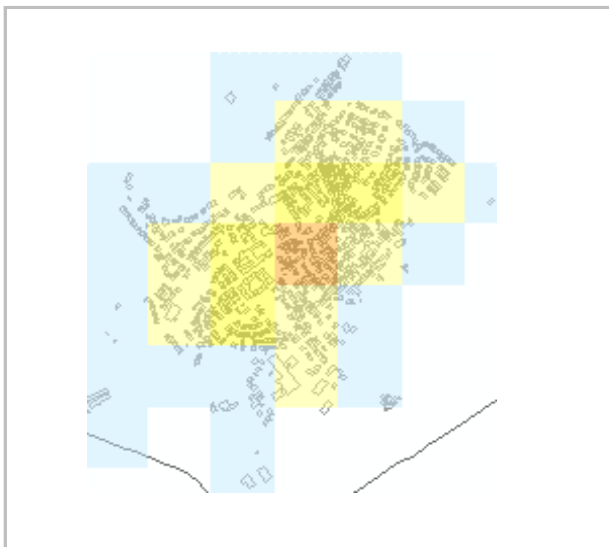
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

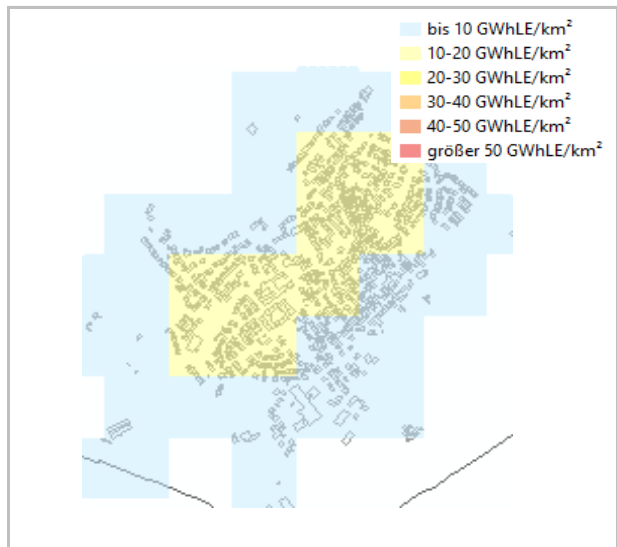
Munzingen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



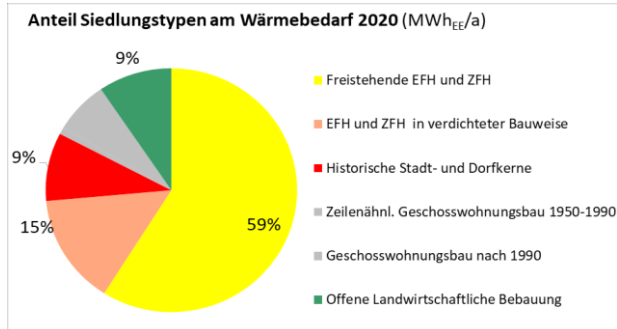
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 historischer Ortskern

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 15000
2030 13000
2050 9000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
 Nahwärmeinsel (badenovaWÄRMEPLUS) Munzingen

Eignungsgebiet:

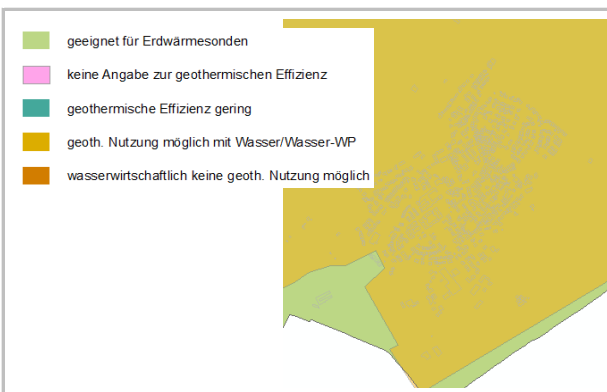
Fokus Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

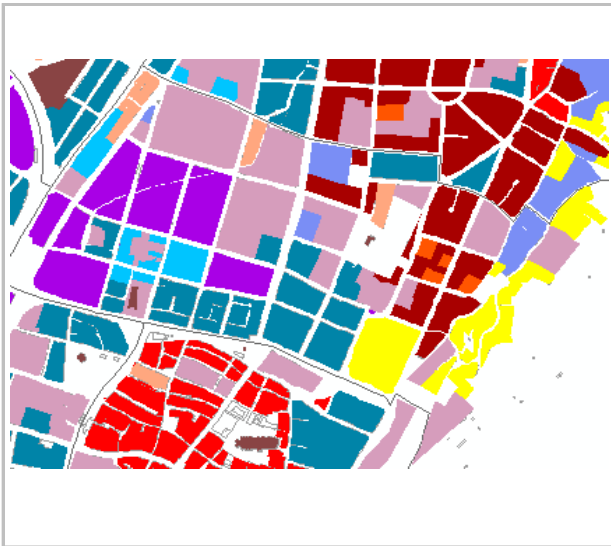
mögliche Ankerkunden	Schule	Lindbergschule
	Schule	Edith Maryon Kunstschule
	Kindergarten	kath. Kiga St. Erentrudis
	Mehrzweckhalle	Schlossbuckhalle
	Ortskern	

Handlungsoptionen

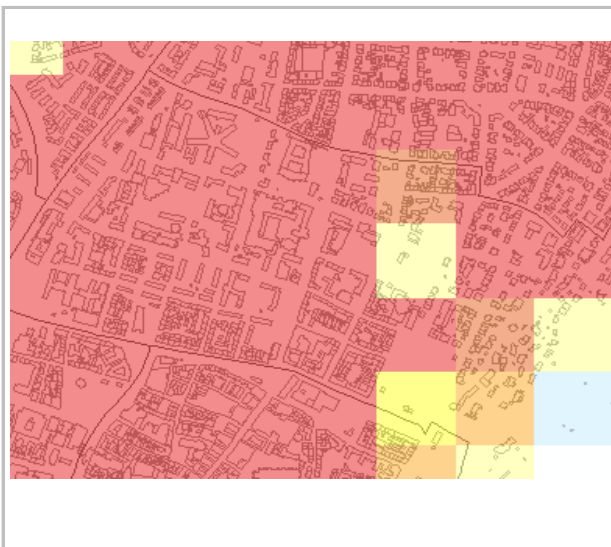
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes

Stadtbezirk

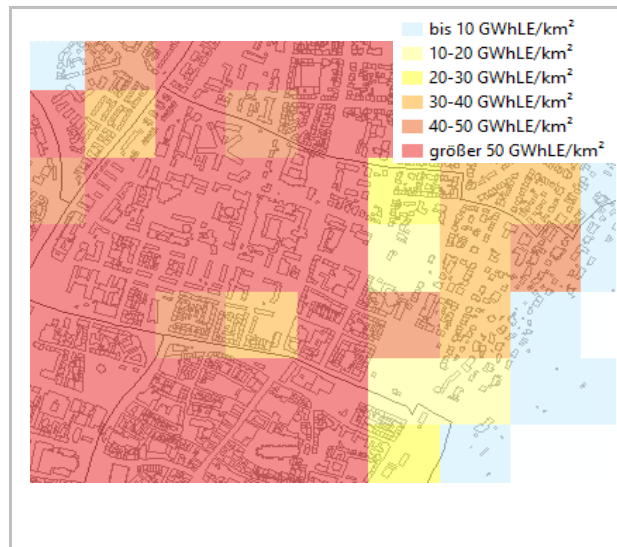
Neuburg



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



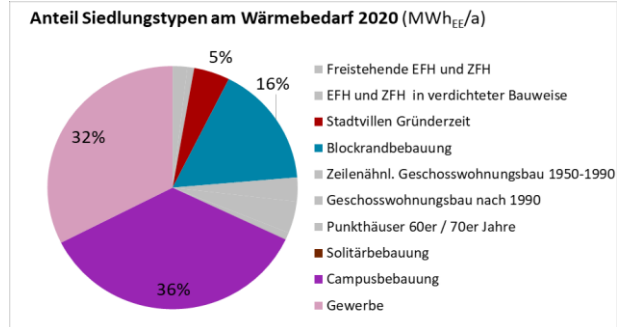
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Campusbebauung
- Blockrandbebauung
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

- 2020 110000
- 2030 89000
- 2050 65000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- z.T. Fernwärmenetz (UKF, badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet: Mischgebiet: Ein/Zweifamilienhaus-Gebiete mit Fokus Umweltwärme, Mehrfamilienhaus-Gebiete und GHD Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Gewerbe / Campusbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
Blockrandbebauung	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
Stadtvillen Gründerzeit	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Nahwärmeoptionen

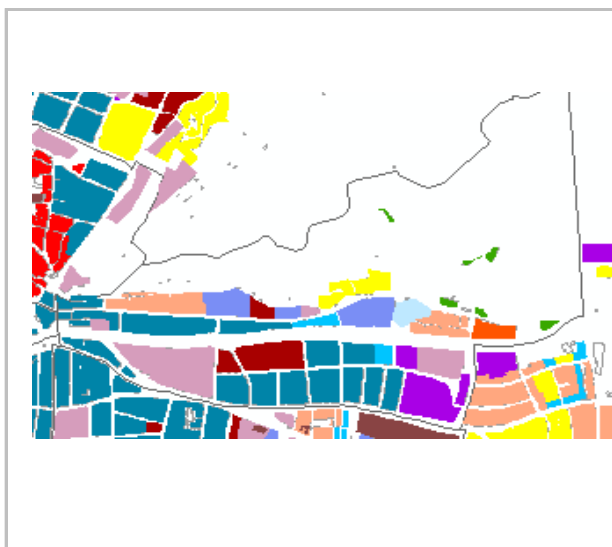
- keine Nahwärmeoptionen, da viele mögliche Ankerkunden bereits über Wärmenetze versorgt werden

Handlungsoptionen

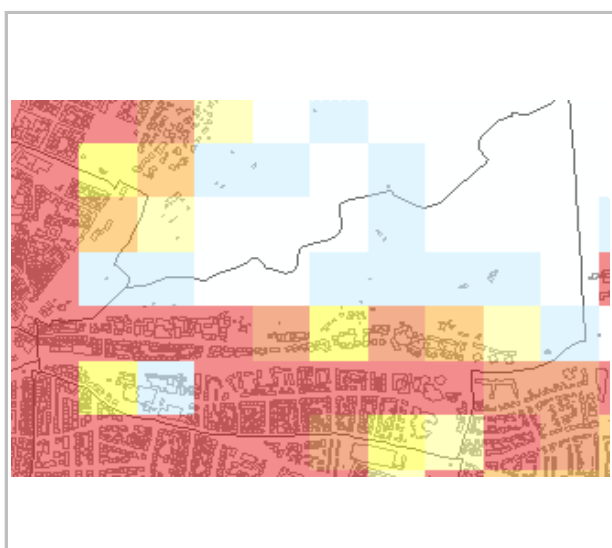
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

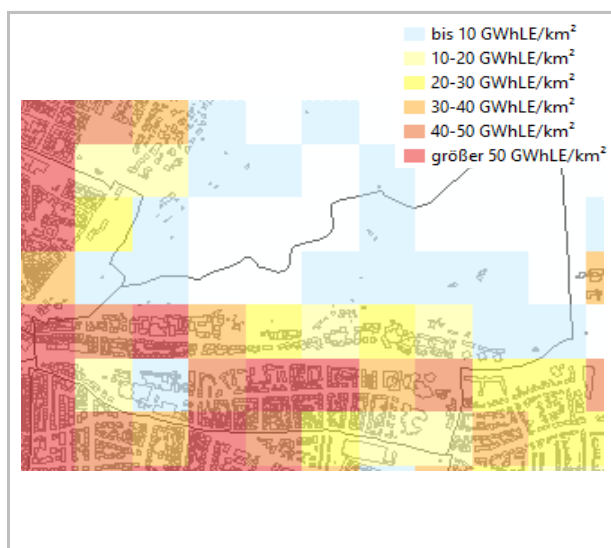
Oberau



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



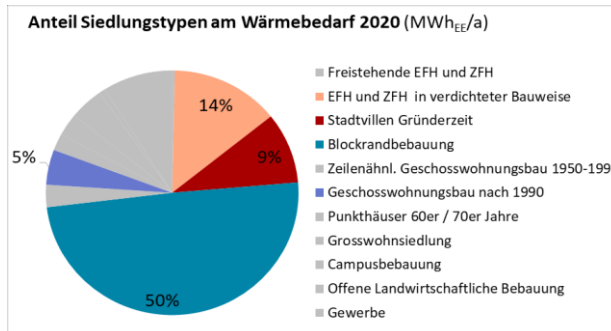
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Blockrandbebauung
- EFH und ZFH verdichtet
- Stadtvillen Gründerzeit
- Gewerbe

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	47000
2030	40000
2050	28000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- Nahwärmeinsel Karthäuserstraße

Eignungsgebiet:

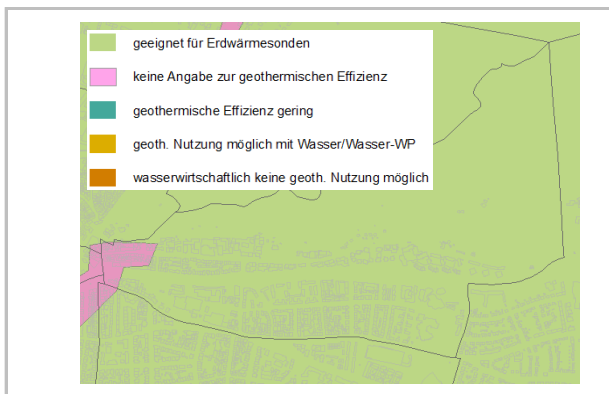
Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

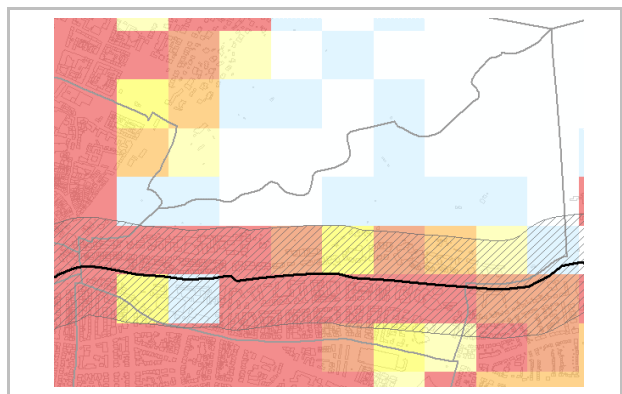
Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
EFH und ZFH verdichtet	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
Stadtvillen Gründerzeit	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

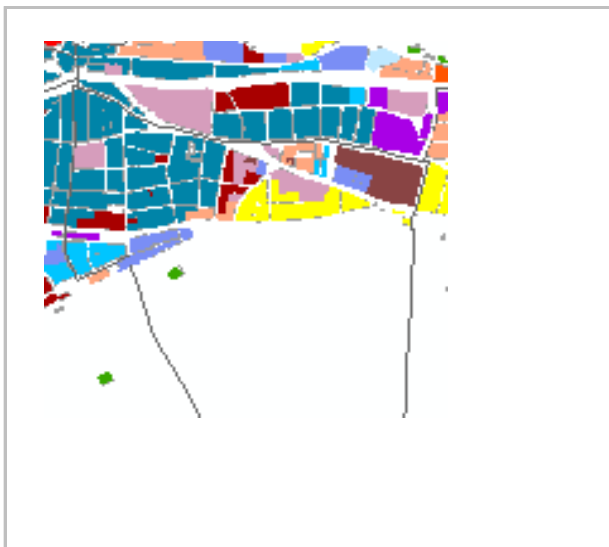
mögliche Ankerkunden	Hochschule	Musikhochschule
	Seniorenzentrum	Emmi-Seeh-Heim
	Schule	Deutsch-Französisches Gymnasium
	Schule	Familienpflegeschule
	Schule	Michael-Schule
	Verwaltung	Finanzgericht
	Verwaltung	Regierungspräsidium
	Gewerbe	Brauerei Ganter

Handlungsoptionen

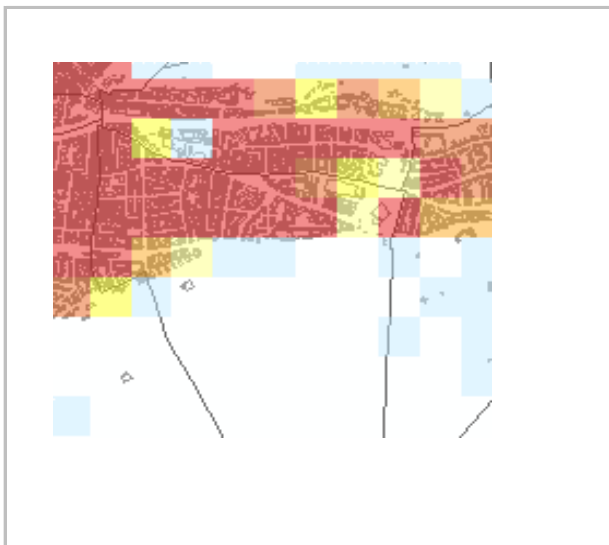
- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen oder Seniorenwohnheim als Ankerkunden)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

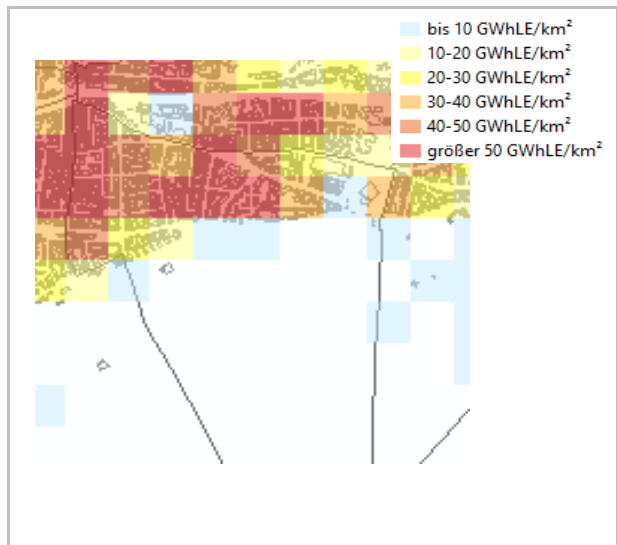
Oberwiehre



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



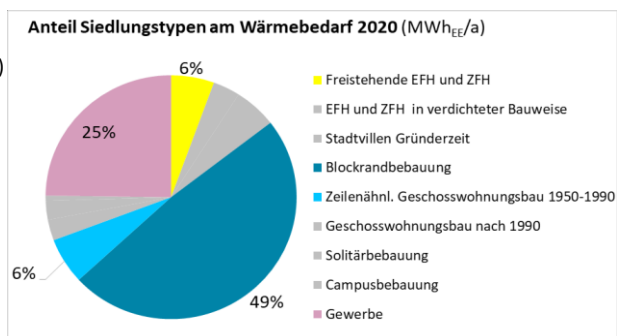
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

Blockrandbebauung
Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 51000
2030 44000
2050 31000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz
Nahwärme-Insel (badenovaWÄRMEPLUS) Alter Messplatz

Eignungsgebiet:

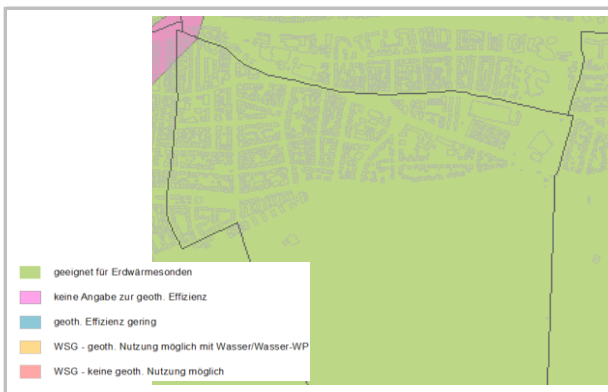
Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

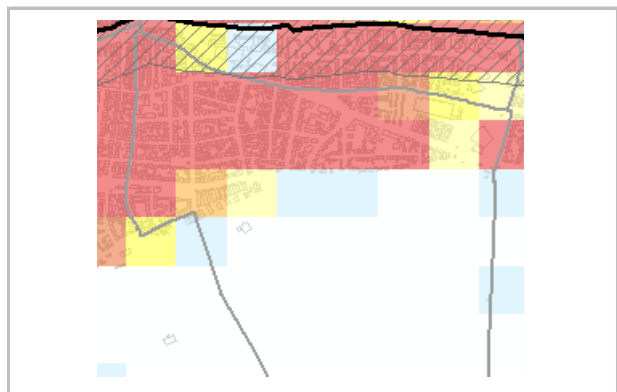
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

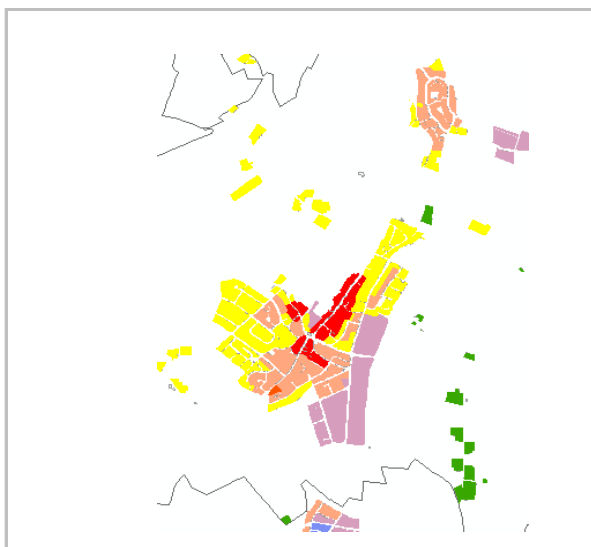
Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Alte Stadthalle	
	Schule	Sankt-Ursula-Schulen
	Schule	Lycée Turenne
	Schule	Emil-Thoma-Realschule
	Schule	Richard-Mittermaier-Schule
	MFH	Türkenlouis-Straße, Adalbert-Stifter-Straße

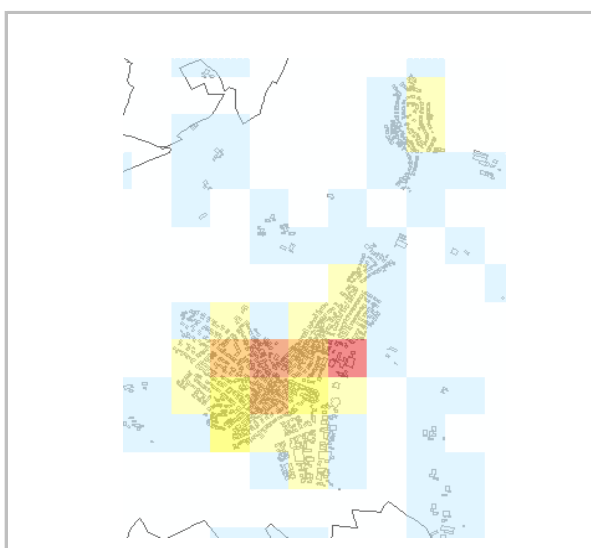
Handlungsoptionen

- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau weiterer Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen oder MFH als Ankerkunden)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

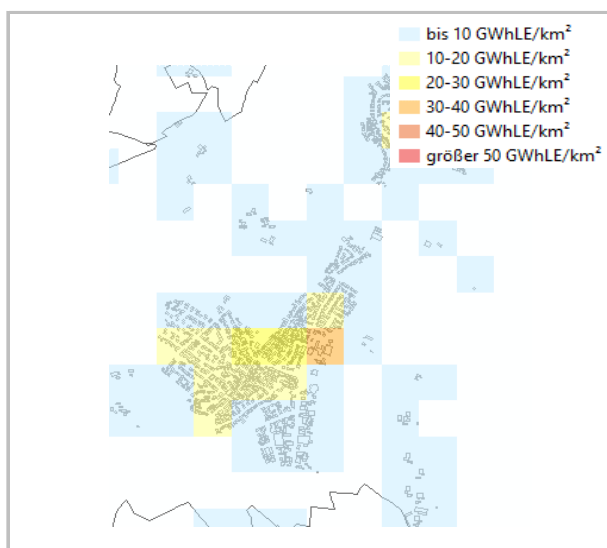
Stadtbezirk Opfingen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- freistehende EFH und ZFH
- EFH und ZFH verdichtet
- historischer Ortskern
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

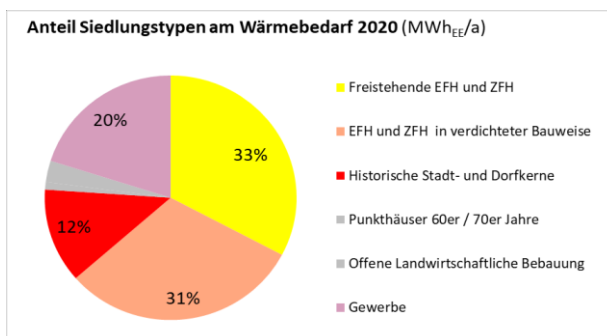
Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

- 2020 25000
- 2030 22000
- 2050 15000

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- kein Fernwärmenetz

Eignungsgebiet: Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)

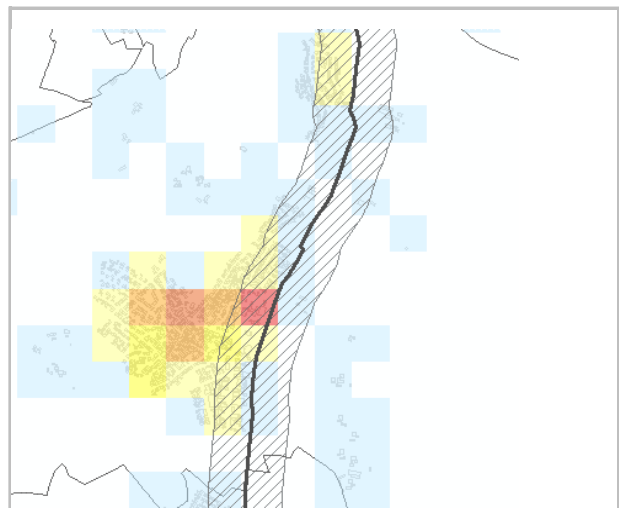
Grundwasser Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich

Abwasserkanal Verlauf östlich des Ortsrands (s. Abbildung unten rechts) - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden

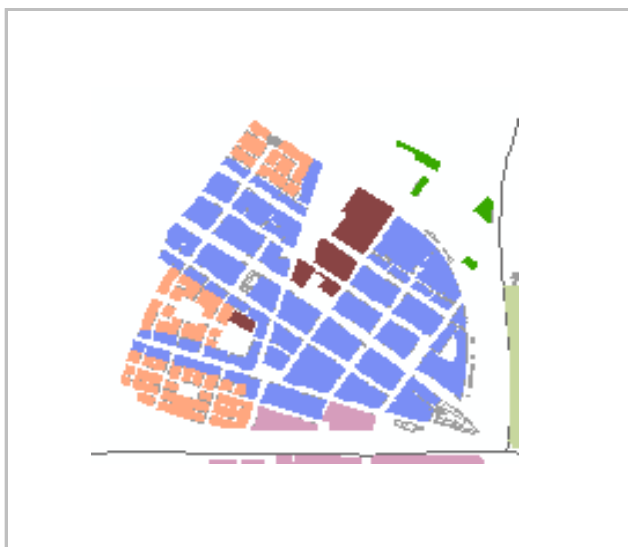
- großes MFH Altgasse
- Tuniberg -Grundschule
- Ortskern

Handlungsoptionen

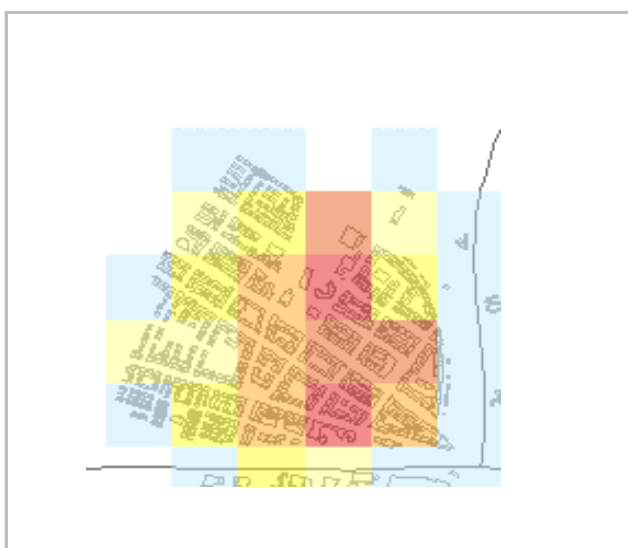
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Kanal)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines Nahwärmenetzes sein

Stadtbezirk

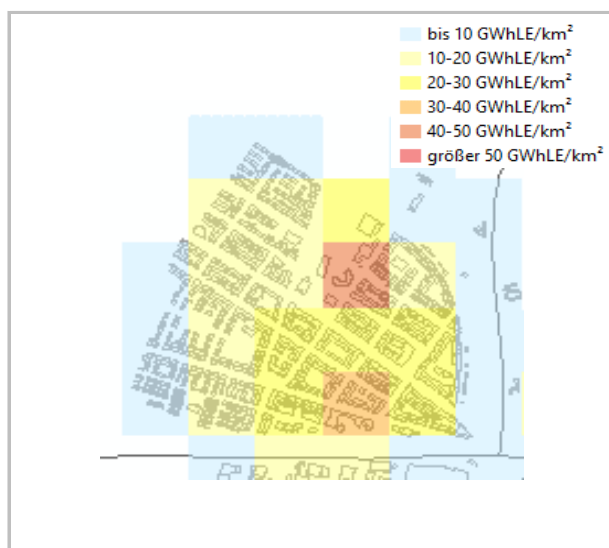
Rieselfeld



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

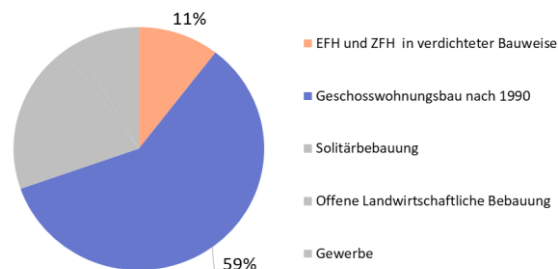
vorherrschende Siedlungstypen

Geschoßwohn.-Bau nach 1990
 EFH und ZFH verdichtet
 Solitärbebauung
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

2020 26000
2030 23000
2050 16000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{EE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

kaum Gasnetz
 Fernwärmenetz (FWV) Rieselfeld

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmnetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Geschoßwohnungsbau nach 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)

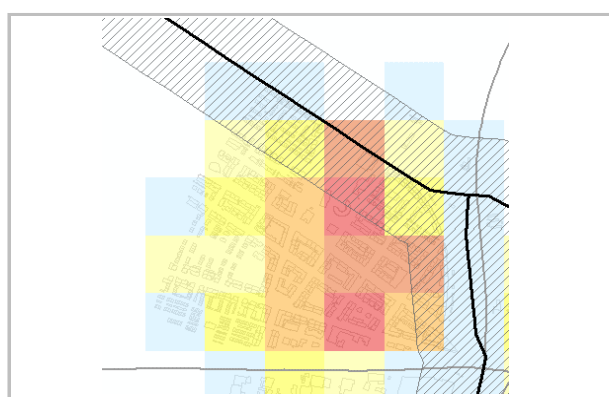
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

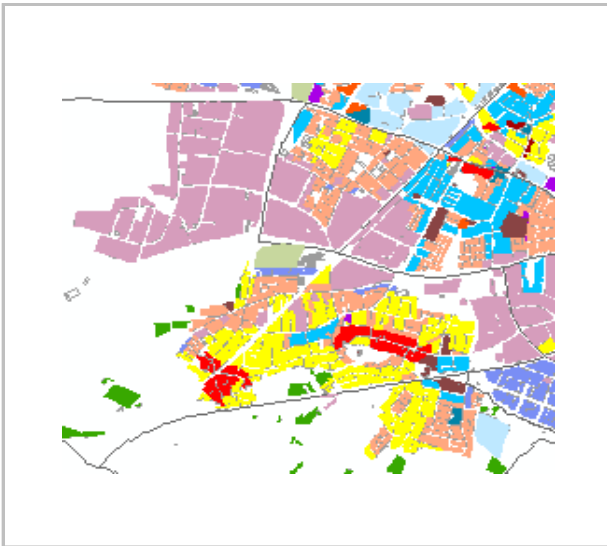
200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Handlungsoptionen

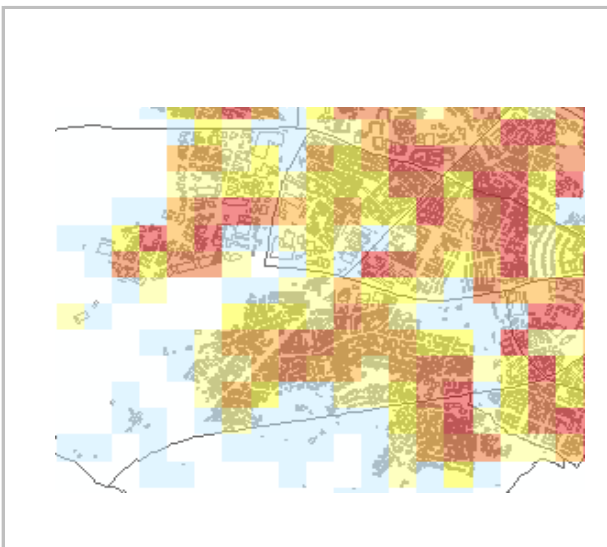
- Transformationsplan für Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

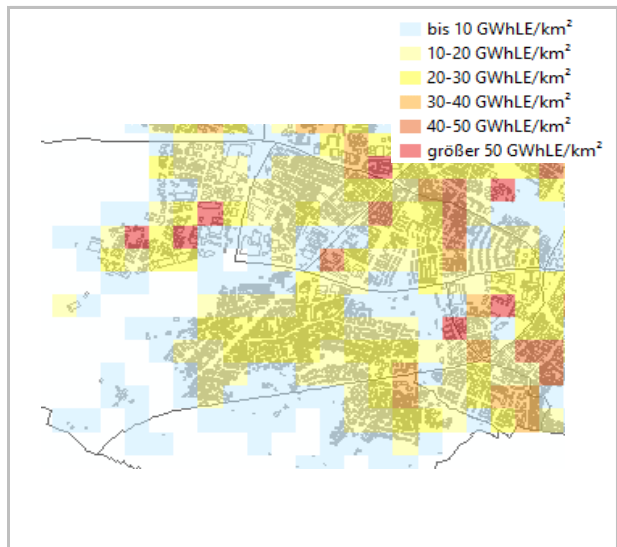
St. Georgen-Nord



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



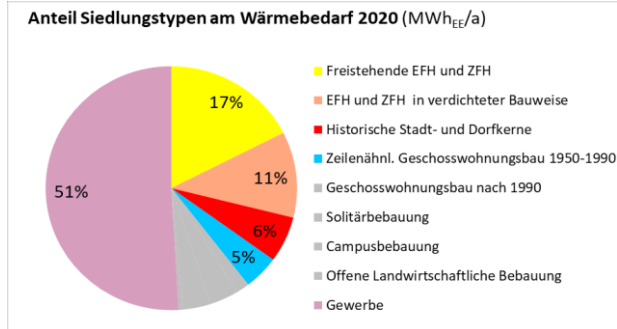
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Gewerbe
- freistehende EFH und ZFH
- EFH und ZFH verdichtet

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	106000
2030	88000
2050	63000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz

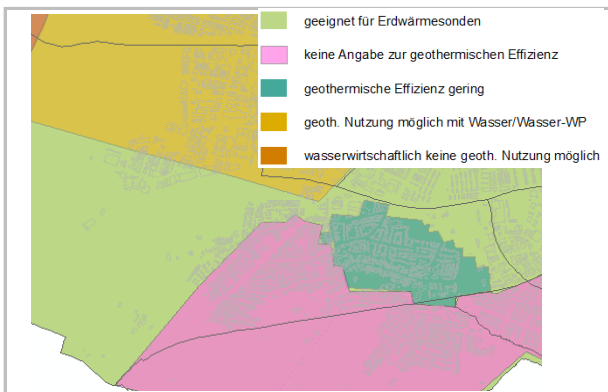
Eignungsgebiet: Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

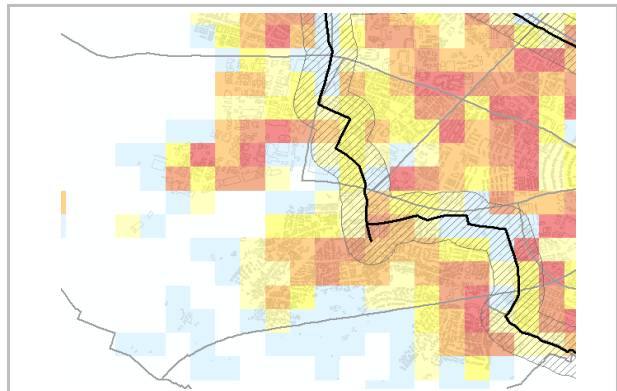
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	teilweise Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

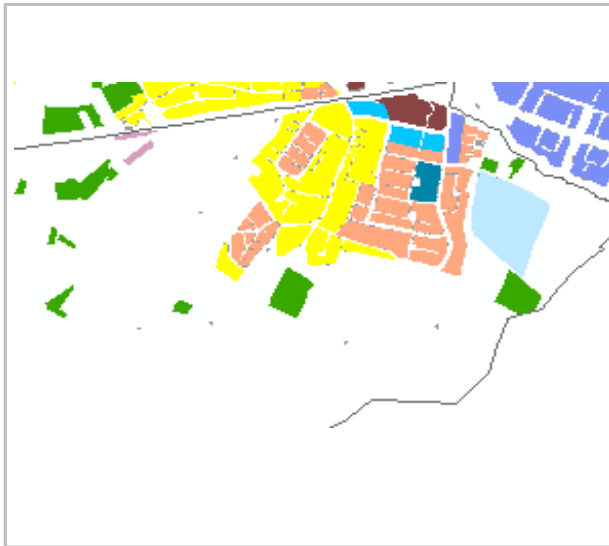
mögliche Ankerkunden	historischer Ortskern	
	Schule	Schneeburgschule
	Schule	Grundschule Schönberg
	Schule	Theodor-Heuss-Gymnasium
	Verwaltung	Bundesarchiv (Militär)
	Klinik	Celenus Psychosomatische Fachklinik
	Schwimmbad	Keidel Mineral-Thermalbad
	Hotel	Dorint Thermenhotel

Handlungsoptionen

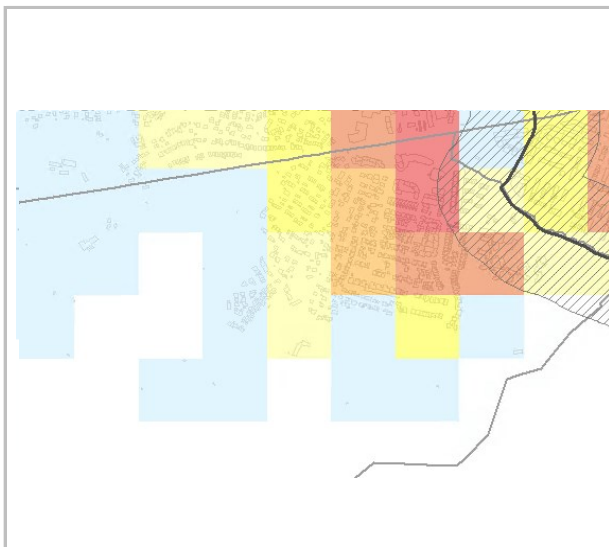
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schulen als Ankerkunden)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

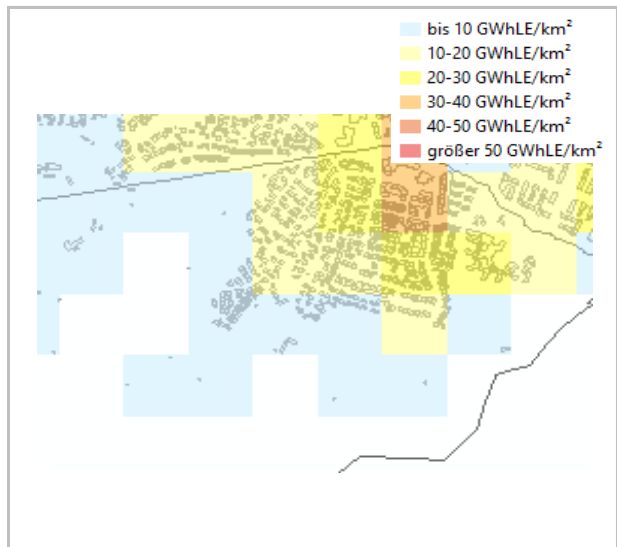
St. Georgen-Süd



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



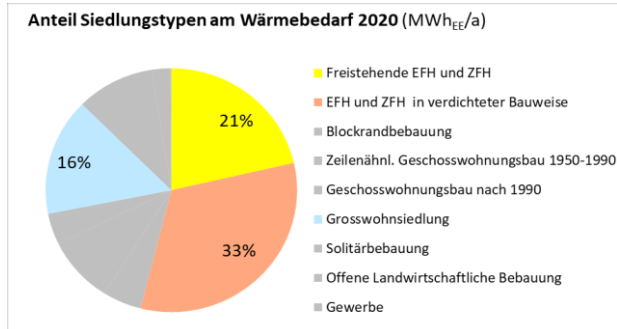
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Großwohnsiedlung

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 18000
2030 16000
2050 11000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

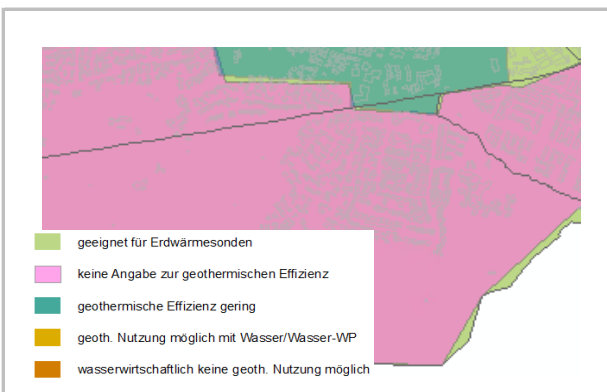
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Großwohnsiedlung	monovalent EE	Pellets, Holzhackschnitzel, ggf. Wärmepumpen (z.B. Kanal) oder Anschluss an ein Wärmenetz
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

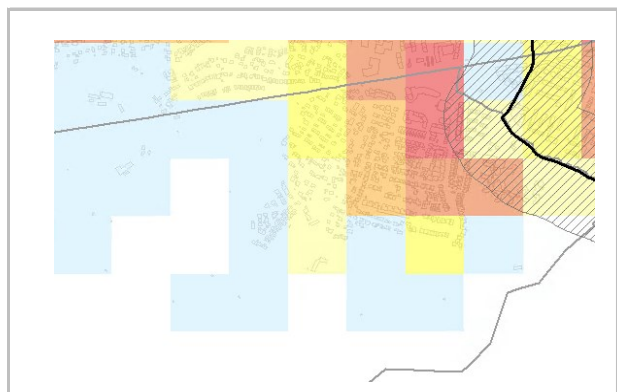
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	zur Effizienz der oberflächennahen Geothermie liegen keine Angaben vor
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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Schule	Freie Waldorfschule St. Georgen
	Seniorenresidenz	Augustinum
	Seniorenwohnanlage	Bifänge

Handlungsoptionen

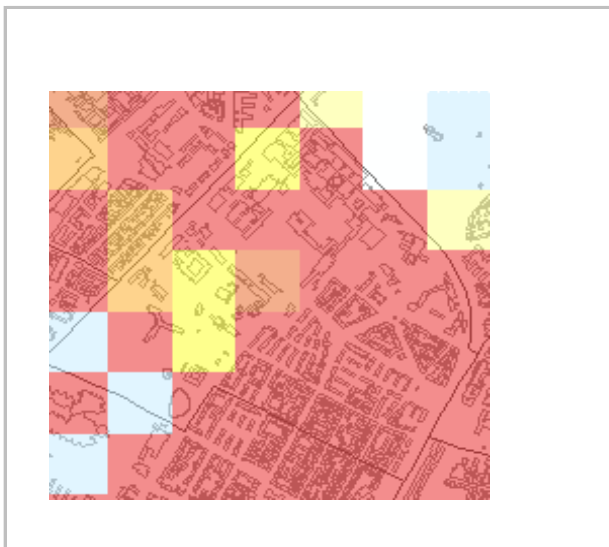
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Grundwasser, Kanal)
- ein Pilotprojekt für erneuerbare Wärme in Bestandsgebäude mit Übertragbarkeitscharakter
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule oder Seniorenwohnheim als Ankerkunde), inkl. Dekarbonisierungsstrategie
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines Nahwärmenetzes sein

Stadtbezirk

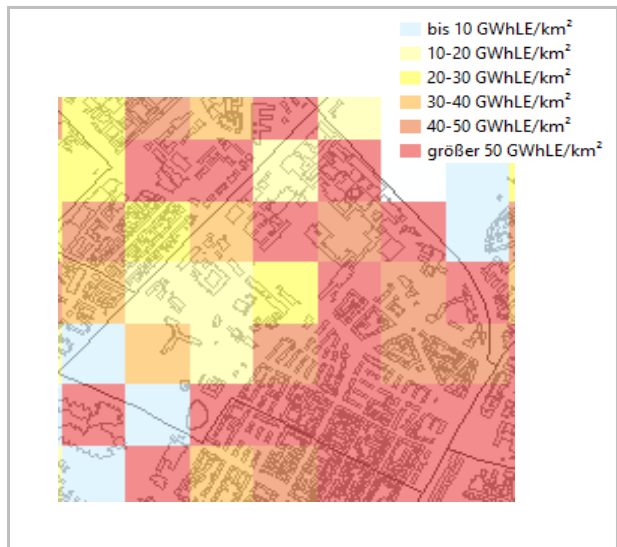
Stühlinger-Eschholz



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



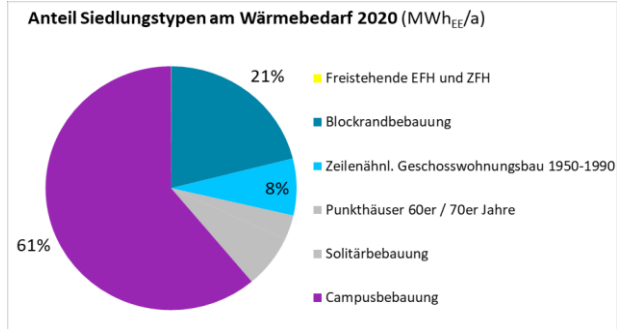
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Campusbebauung
- Blockrandbebauung
- Geschosswohnungsbau

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	105000
2030	85000
2050	62000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- Gasnetz
- z.T. Fernwärmenetz (UKF), Nahwärmeinsel (EVB)

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Campusbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
Blockrandbebauung	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser möglich (Einzelfallbetrachtung - wie überall in Freiburg - notwendig)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

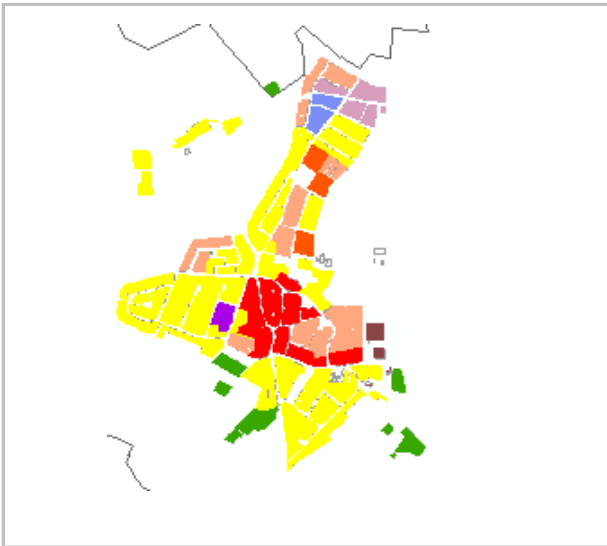
Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	MFH	Zeilenbebauung, Blockrandbebauung
----------------------	-----	-----------------------------------

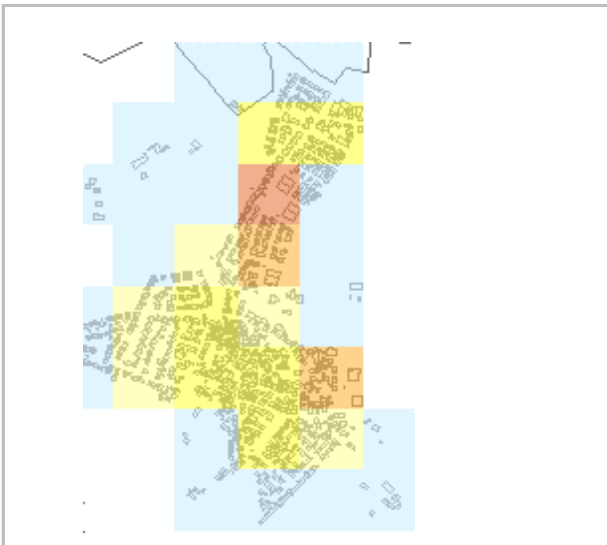
Handlungsoptionen

- Umsetzung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken

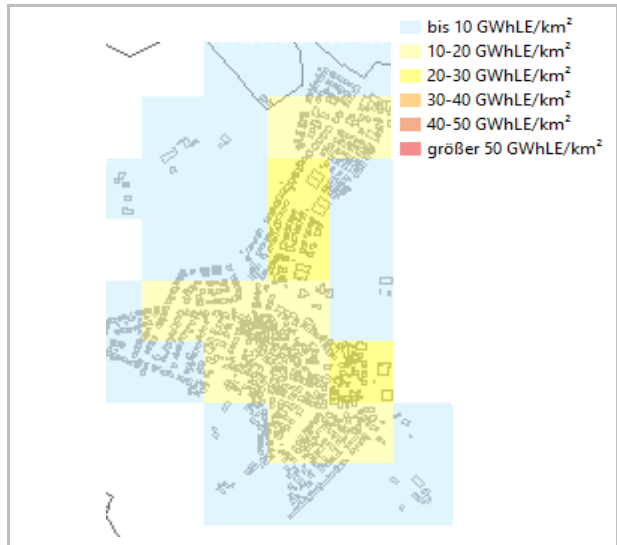
Stadtbezirk Tiengen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)

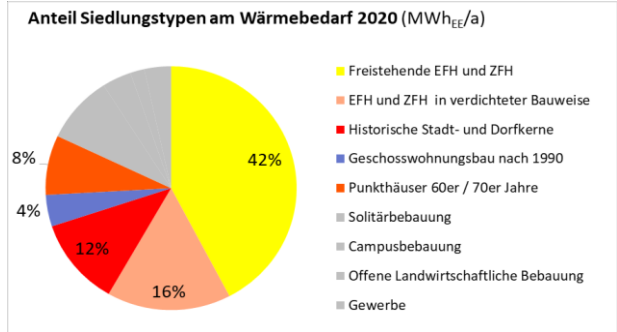


Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 historischer Ortskern

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	18000
2030	16000
2050	11000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz

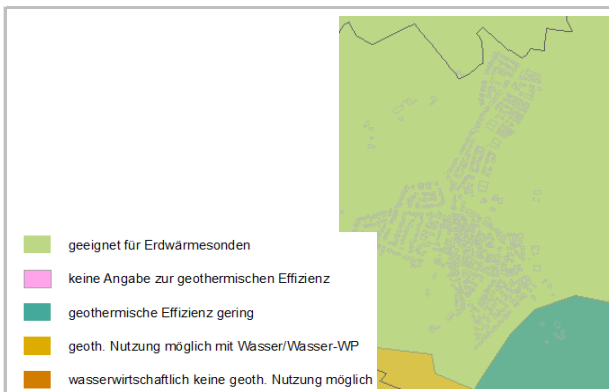
Eignungsgebiet: Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

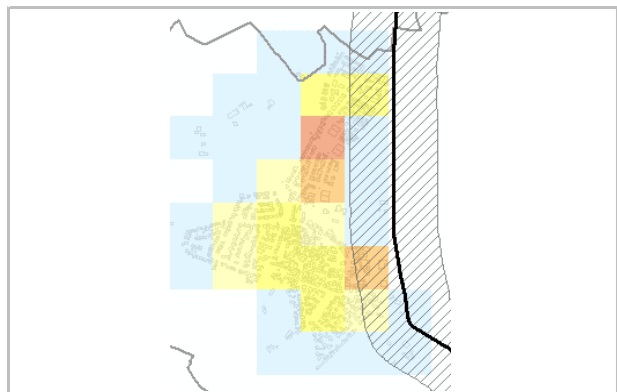
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich
Abwasserkanal	Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Veranstaltungsgebäude	Tuniberghaus
	Schule	Markgrafen Grundschule

Handlungsoptionen

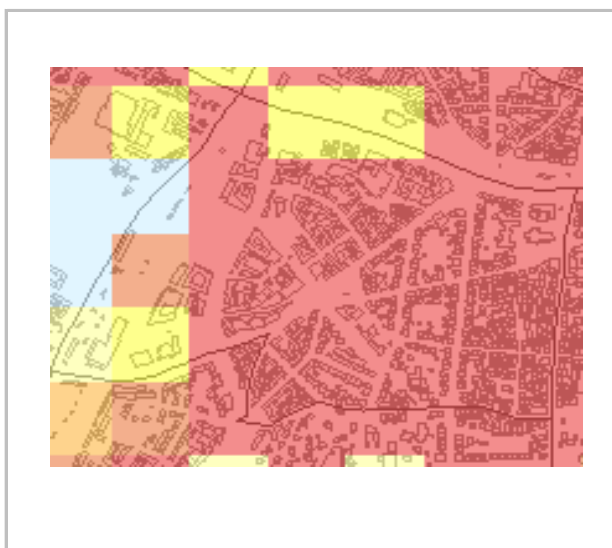
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Kanal)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines Nahwärmenetzes sein

Stadtbezirk

Unterwieshre-Nord



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



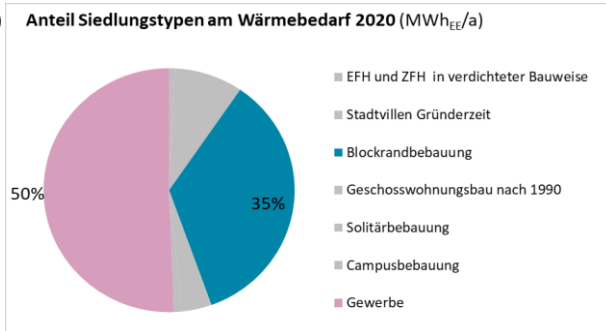
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- Gewerbe (Nichtwohngebäude)
- Blockrandbebauung
- Stadtvillen Gründerzeit

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

- 2020 69000
- 2030 57000
- 2050 41000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

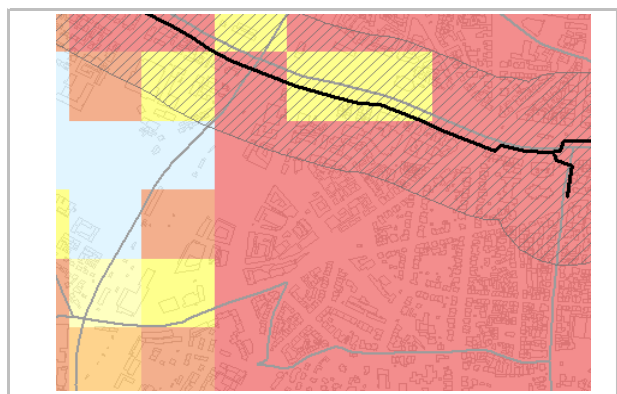
Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

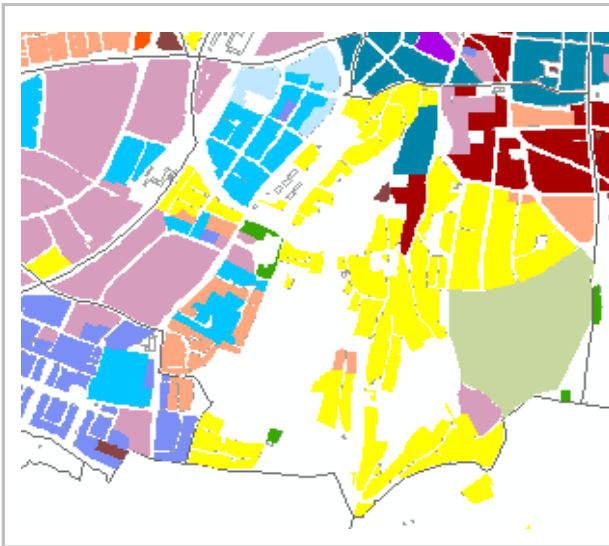
mögliche Ankerkunden	Schule	Lessingschule
	Schule	Rotteck-Gymnasium
	Schule	Montessori-Zentrum
	Polizei	Polizeidirektion

Handlungsoptionen

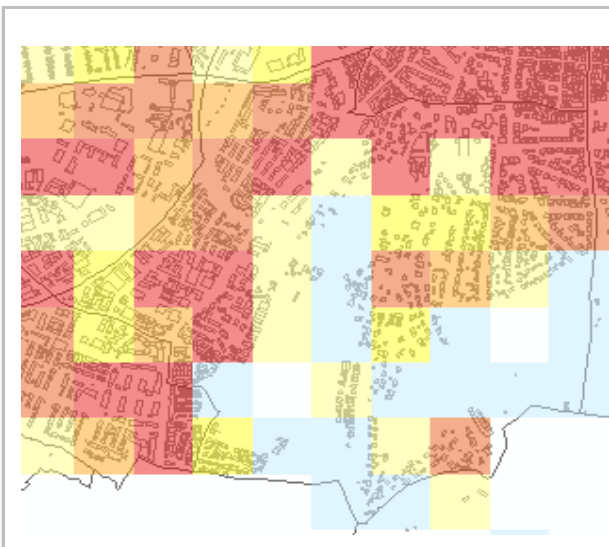
- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen oder Polizei als Ankerkunden)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

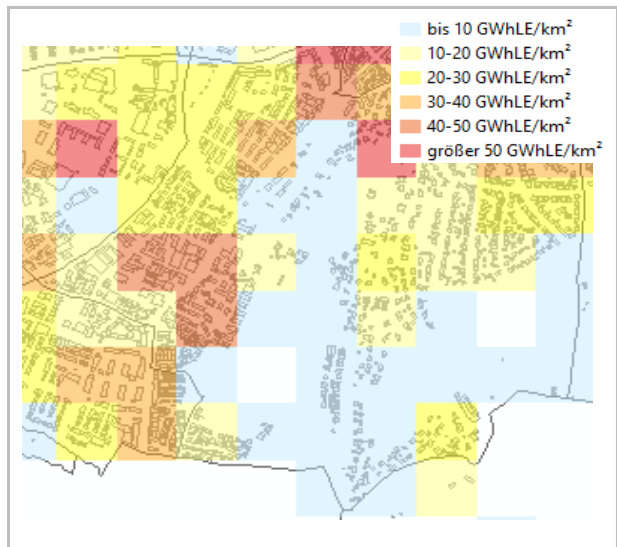
Unterwiesre-Süd



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



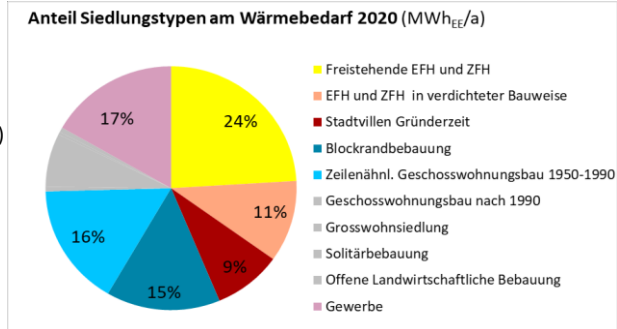
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

- freistehende EFH und ZFH
- EFH und ZFH verdichtet
- Geschosswohn.-Bau 1950-90
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	65000
2030	56000
2050	39000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

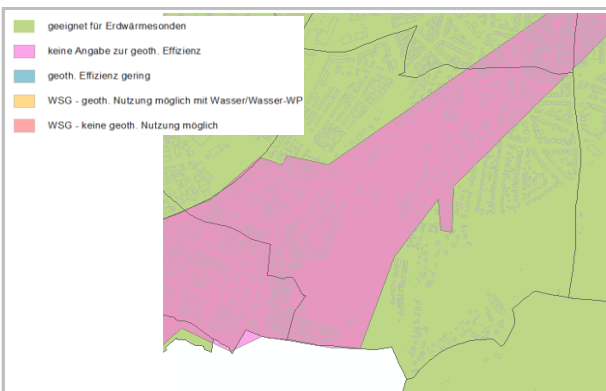
Mischgebiet: Ein/Zweifamilienhaus-Gebiete mit Fokus Umweltwärme, Mehrfamilienhaus-Gebiete und GHD Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Blockrandbebauung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Zeilenähnl. Geschosswohnungsbau 1950 - 1990	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

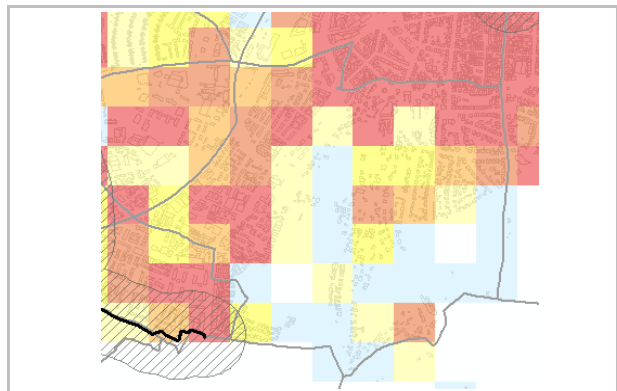
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	teilweise grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden, teilweise keine Angabe zur Effizienz (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

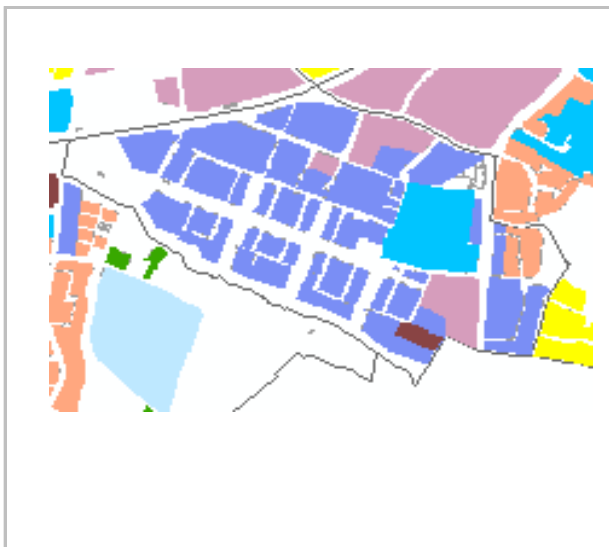
mögliche Ankerkunden	Krankenhaus	Loretto-Krankenhaus
	Schule	Loretto-Grundschule
	Schule	Montessori-GS
	Schwimmbad	Lorettoabad
	Einrichtung	Haus Wonnhalde
	Forschung	Staat. Weinbau-Institut
	MFH	Peter-Thumb-Str.

Handlungsoptionen

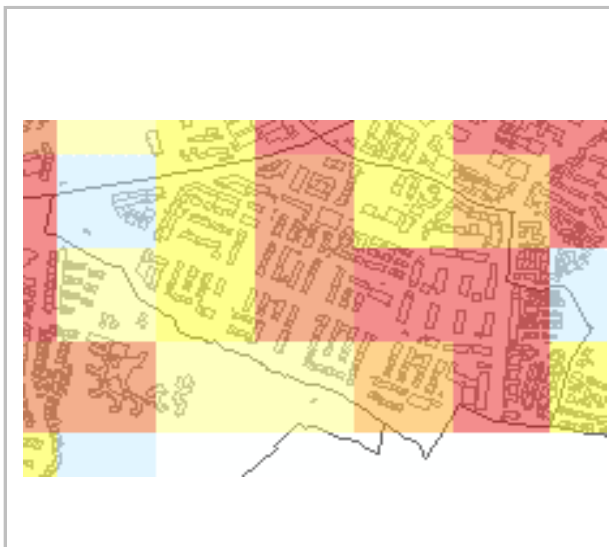
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Integration des Stadtbezirks in die Fernwärme-Ausbaustrategie inkl. Dekarbonisierung der Fernwärme
- Aufbau von Nahwärmeinseln, wenn möglich bereits mit erneuerbaren Anteilen, als Einstieg in Wärmenetzerschließung prüfen (z.B. mit Schulen oder Klinik als Ankerkunden)
- für weniger verdichtete Bebauung: Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
- Prüfen, ob Ausweisung eines Sanierungsgebiets eine Option zur Verbesserung der energetischen Standards in Teilquartieren sein kann
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandsgebäude

Stadtbezirk

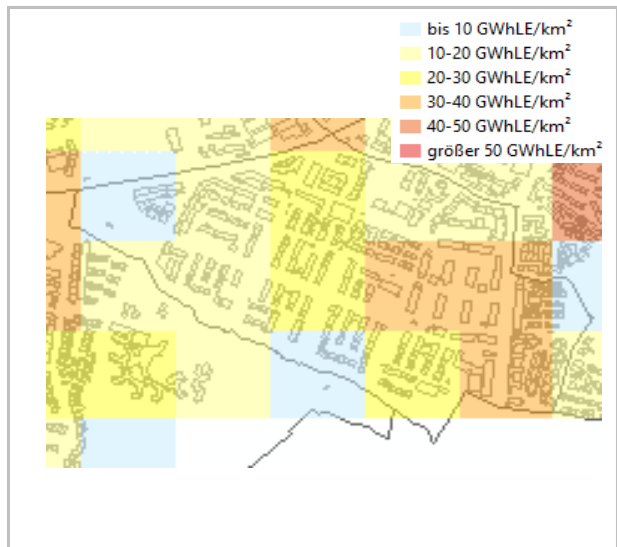
Vauban



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

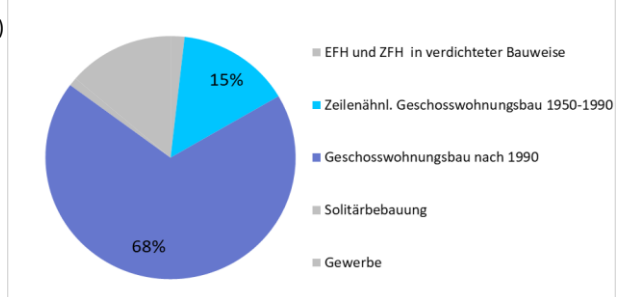
vorherrschende Siedlungstypen

- Geschoßwohn.-Bau nach 1990
- Gewerbe (Nichtwohngebäude)
- Geschosswohn.-Bau 1950-90

Wärmebedarf [MWh_{EE}/a]

- 2020 17000
- 2030 15000
- 2050 11000

Anteil Siedlungstypen am Wärmebedarf 2020 (MWh_{EE}/a)



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

- kaum Gasnetz
- Fernwärmenetz (badenovaWÄRMEPLUS)

Eignungsgebiet:

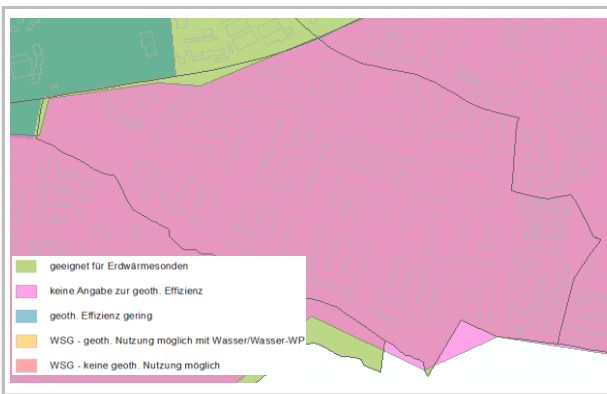
Fokus Wärmernetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

Geschoßwohnungsbau (ab 1950)	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
Gewerbe	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

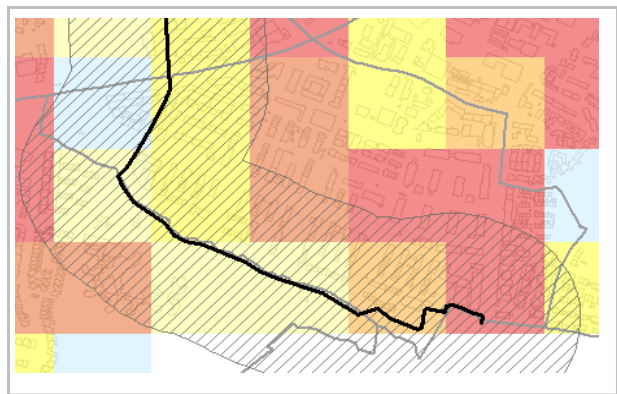
Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	keine Informationen zur Effizienz von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG



Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

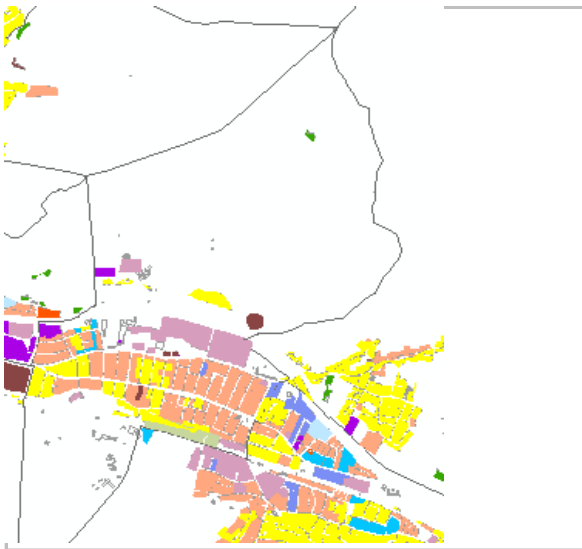
200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Handlungsoptionen

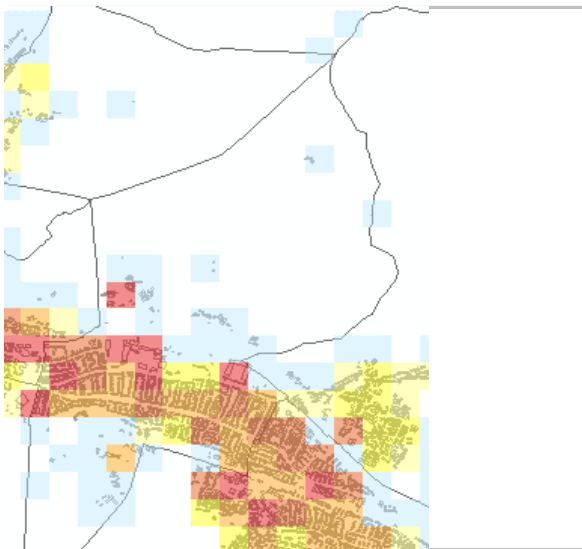
- Transformationsplan für vollständige Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes
- Realisierung des Wärmeverbunds Freiburg-Süd (Wärmenetz 4.0)
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

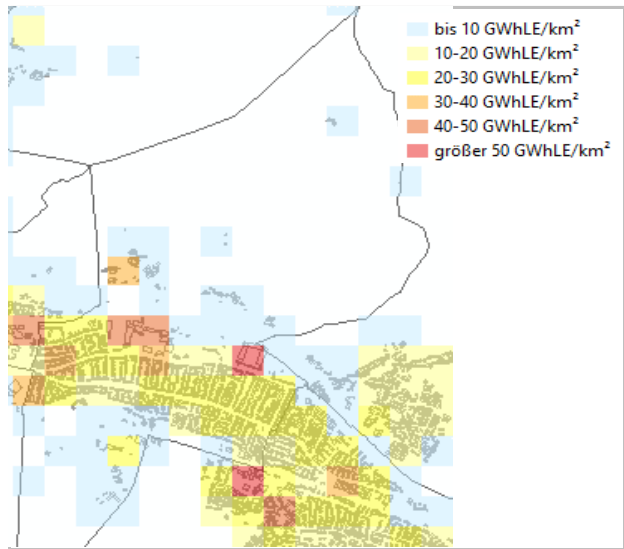
Waldsee



Gebäudetypologie Stadtbezirk



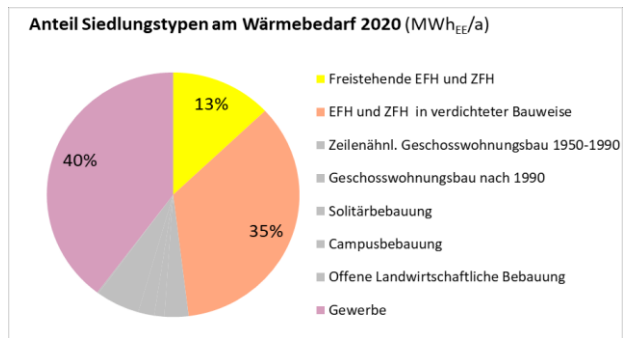
Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]
 2020 53000
 2030 57000
 2050 41000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: Gasnetz
 Nahwärme-Inseln Sportschule und Kreuzsteinäcker (FWV, badenovaWärmeplus)

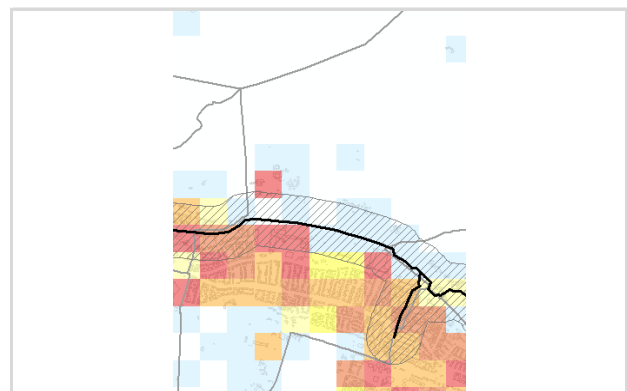
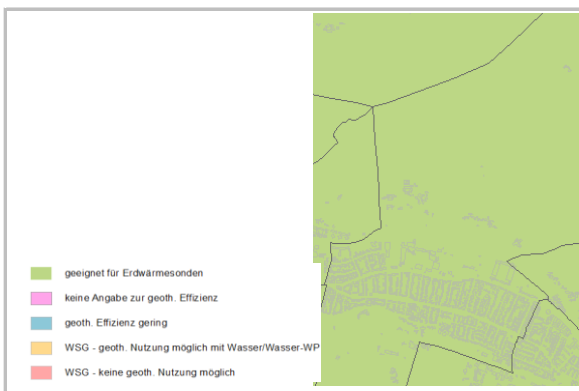
Eignungsgebiet: Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

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)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Gewerbe	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holzackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie

Quelle: ISONG

Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)

200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Nahwärmeoptionen

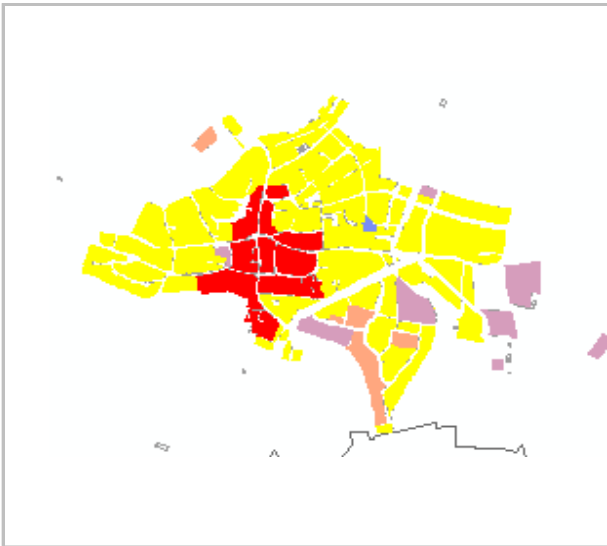
mögliche Ankerkunden	Schule	Berthold-Gymnasium
	Sport	Sportanlagen Schwarzwaldstraße
	MFH	Wohnanlage Laubenhof

Handlungsoptionen

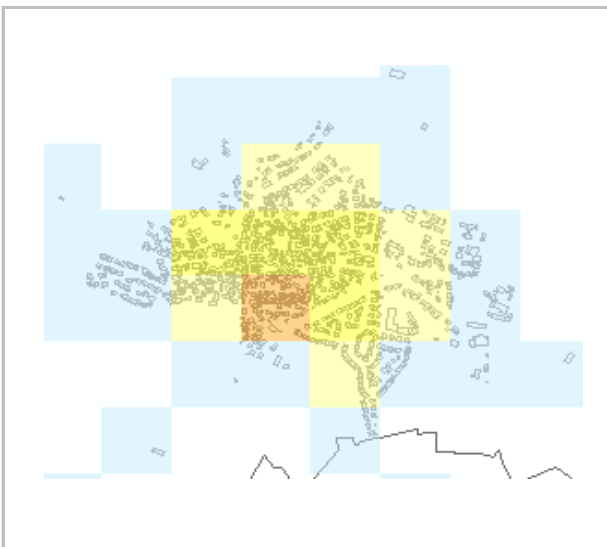
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit MFH als Ankerkunde)
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines (Nah)-Wärmenetzes sein
- Netztemperaturen absenken

Stadtbezirk

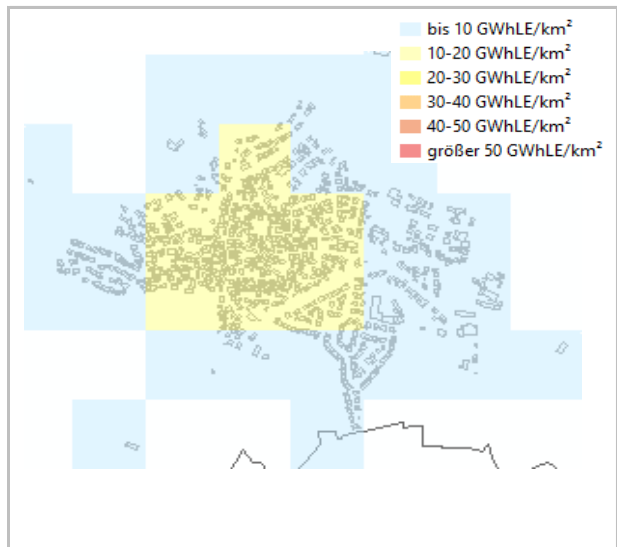
Waltershofen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



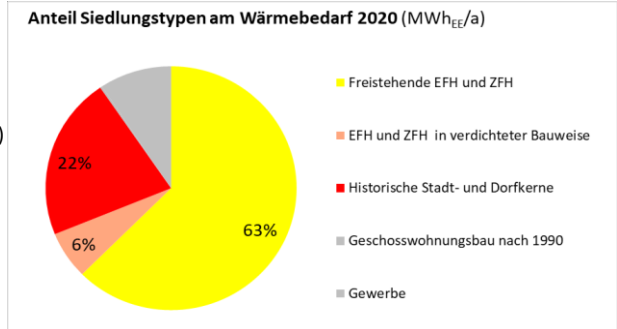
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 historischer Ortskern
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 12000
2030 11000
2050 7000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

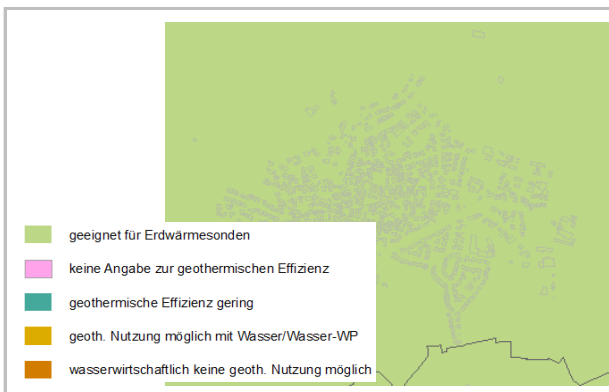
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

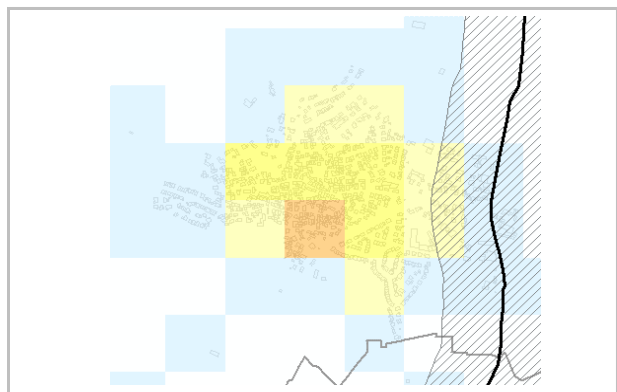
freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
historischer Ortskern	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten links)
Grundwasser	Nutzung von Grundwasser aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich
Abwasserkanal	Verlauf Kanal s. Abbildung unten rechts - Option für Nutzung als Umweltwärmequelle für größere Objekte (mind. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

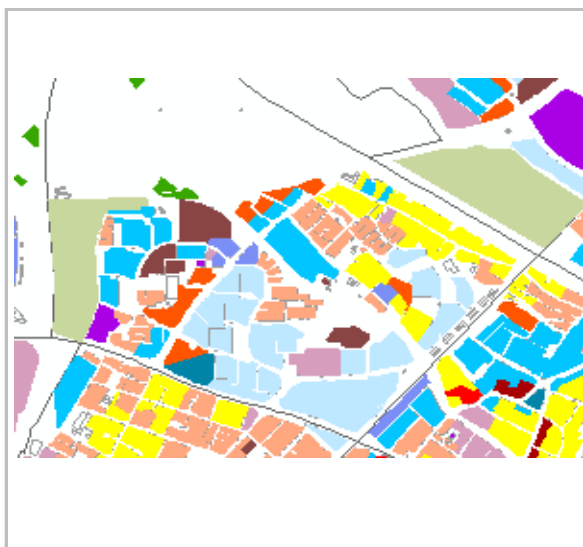
mögliche Ankerkunden	Schule	Hofackerschule
	Kindergarten	Waltershofen
	Mehrzweckgebäude	Steinriedhalle

Handlungsoptionen

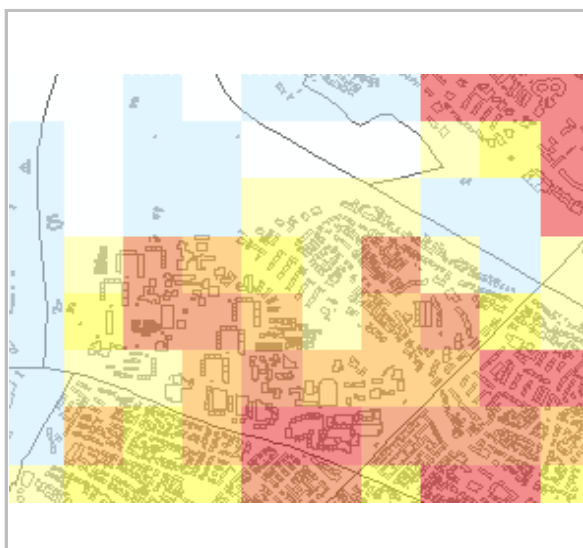
- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Kanal)
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit Schule als Ankerkunde)
- Abwärme aus dem Kanal kann grundsätzlich auch Option für Grundlast-Versorgung eines Nahwärmenetzes sein

Stadtbezirk

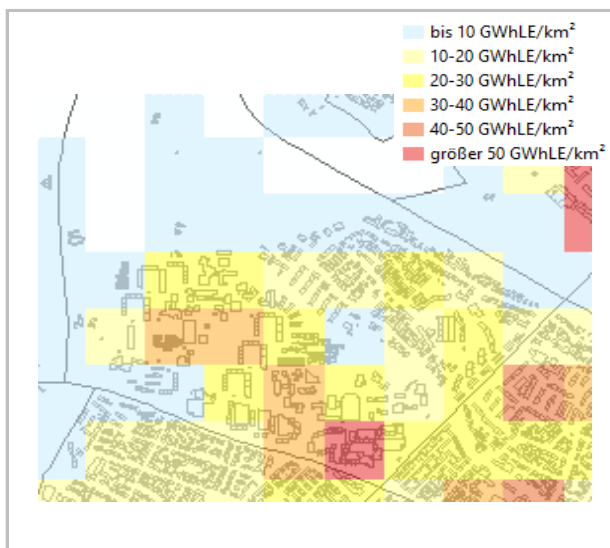
Weingarten



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)

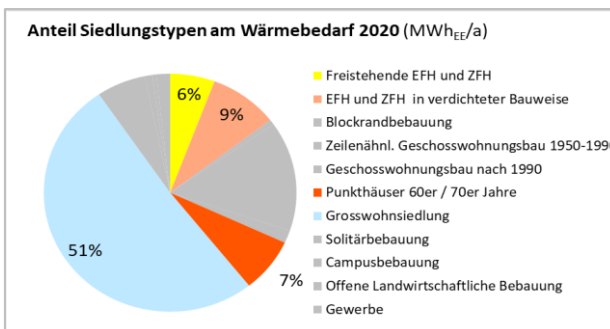


Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen Großwohnsiedlung
 Geschosswohn.-Bau 1950-90
 EFH und ZFH verdichtet

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020	40000
2030	35000
2050	24000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur: z.T. Gasnetz
 Fernwärmenetz (FWV)

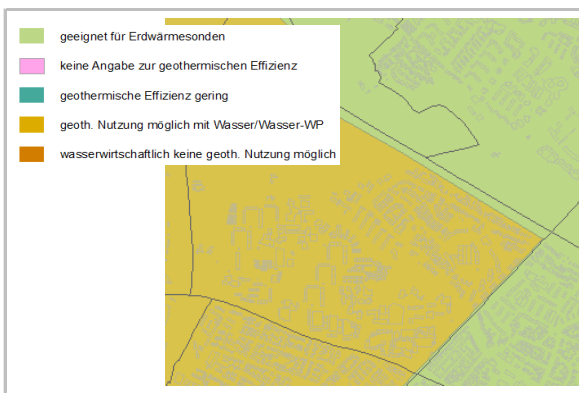
Eignungsgebiet: Fokus Wärmenetze

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

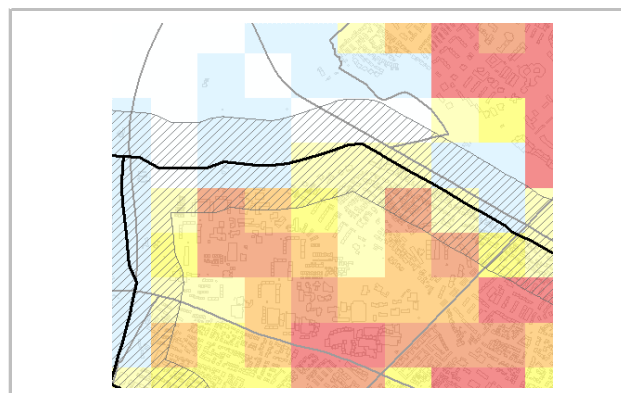
Großwohnsiedlung / Punkthäuser, Geschosswohnungsbau	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze bereits weitgehend vorhanden (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser, Kanal)
freistehende EFH und ZFH	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser)
EFH und ZFH verdichtet	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



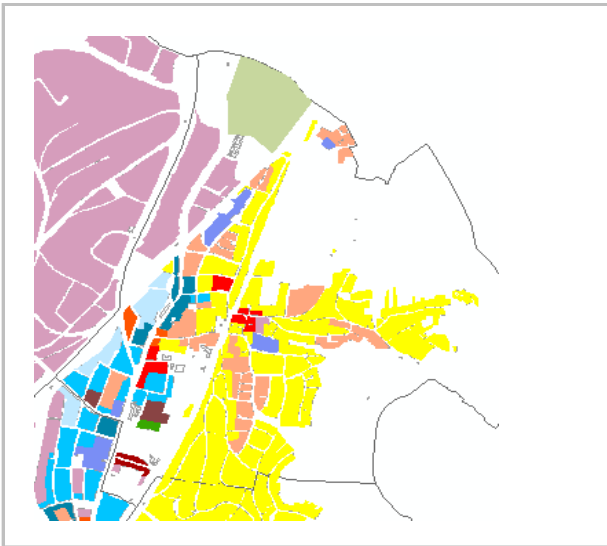
Kanal mit Wärmennutzungspotenzial (schwarze Linie)
200 m Abstand beidseitig vom Kanal schraffiert

Handlungsoptionen

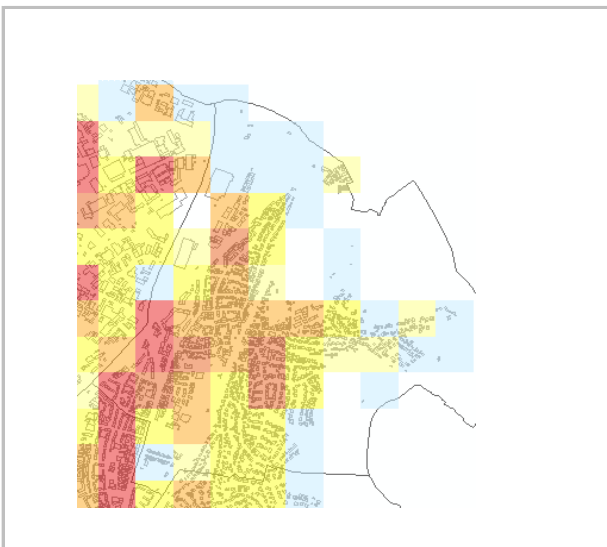
- Umsetzung/Erweiterung der Fernwärme-Strategie
- Transformationsplan für Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze
- Netztemperaturen absenken
- prüfen, ob der Anschluss weiterer Teilgebiete mit EFH/ ZFH/RH an das Wärmenetz wirtschaftlich machbar ist
- EFH/ ZFH /RH mit langfristig dezentraler Wärmeversorgung: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

Stadtbezirk

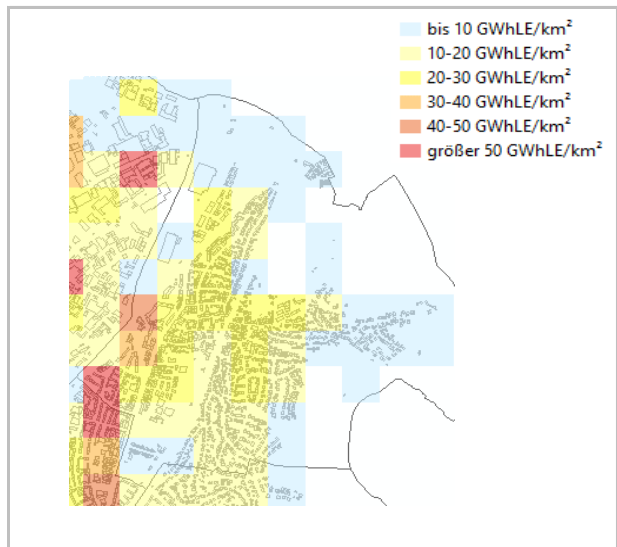
Zähringen



Gebäudetypologie Stadtbezirk



Wärmedichte 2020 (Quelle: WK 3.0)



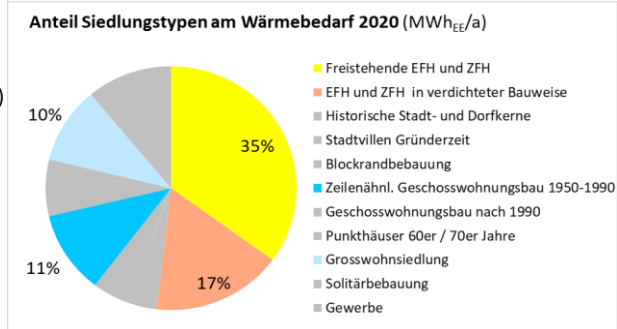
Wärmedichte 2050 (Quelle: WK 3.0)

vorherrschende Siedlungstypen

freistehende EFH und ZFH
 EFH und ZFH verdichtet
 Gewerbe (Nichtwohngebäude)

Wärmebedarf [MWh_{LE}/a]

2020 54000
 2030 48000
 2050 33000



(Siedlungstypen im Diagramm oben sind zur Anonymisierung z.T. ausgegraut)

Wärmenetzinfrastruktur:

Gasnetz

Eignungsgebiet:

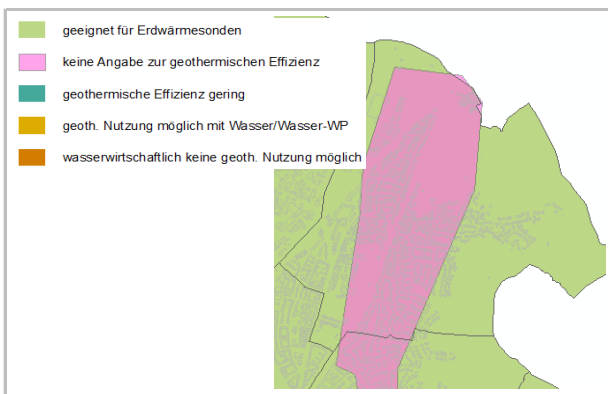
Fokus Umweltwärme / erneuer. Strom (Wärmepumpen)

Eignung für erneuerbare Wärmeversorgung mit

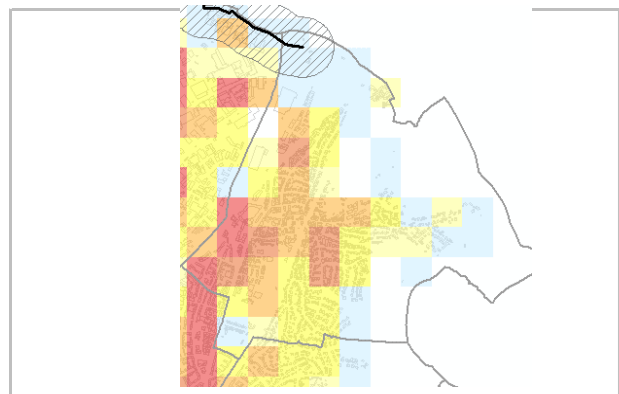
freistehende EFH und ZFH	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme, Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
EFH und ZFH verdichtet	monovalent EE	Pellets, Wärmepumpen (Luft, z.T. Erdwärme)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen
Geschosswohnungsbau (ab 1950) / Großwohnsiedlung	monovalent EE	Anschluss an Wärmenetze (langfristig mit erneuerb. Wärme)
	monovalent EE	Holz hackschnitzel, Pellets, Wärmepumpen (Erdwärme, z.T. Grundwasser)
	bivalent (fossil + EE) als Übergangslösung	wenn Gas bereits vorhanden: Gas+Solarthermie, Gas+Wärmepumpen

Hinweise zur räumlichen Verfügbarkeit von erneuerbaren Potenzialen

Erdwärmesonden	z.T. grundsätzliche Eignung für oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden, z.T. liegen keine Angaben zur geothermischen Effizienz vor (Abb. unten 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. 100 kW Heizlast, 100 - 300 m Abstand zum Kanal)



Effizienz für Nutzung oberflächennaher Geothermie
Quelle: ISONG



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

Nahwärmeoptionen

mögliche Ankerkunden	Veranstaltungsgebäude	Bürgerhaus Zähringen
	Veranstaltungsgebäude	Jahnhalle
	Schule	Emil-Gött-Schule
	MFH	z.B. Alban-Stolz-Strasse / Denzlinger Str.

Handlungsoptionen

- Nutzung dezentraler Wärmepumpen vorantreiben (Luft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser)
- prüfen, ob Ausweisung eines Sanierungsgebiets eine Option zur Verbesserung der energetischen Standards in Teilquartieren sein kann
- ein Pilotprojekt mit Übertragbarkeitscharakter zur Integration erneuerbarer Wärme in Bestandgebäude
- Aufbau/Erweiterung von Nahwärmeinseln mit erneuerbaren Anteilen prüfen (z.B. mit MFH oder Schule als Ankerkunde)