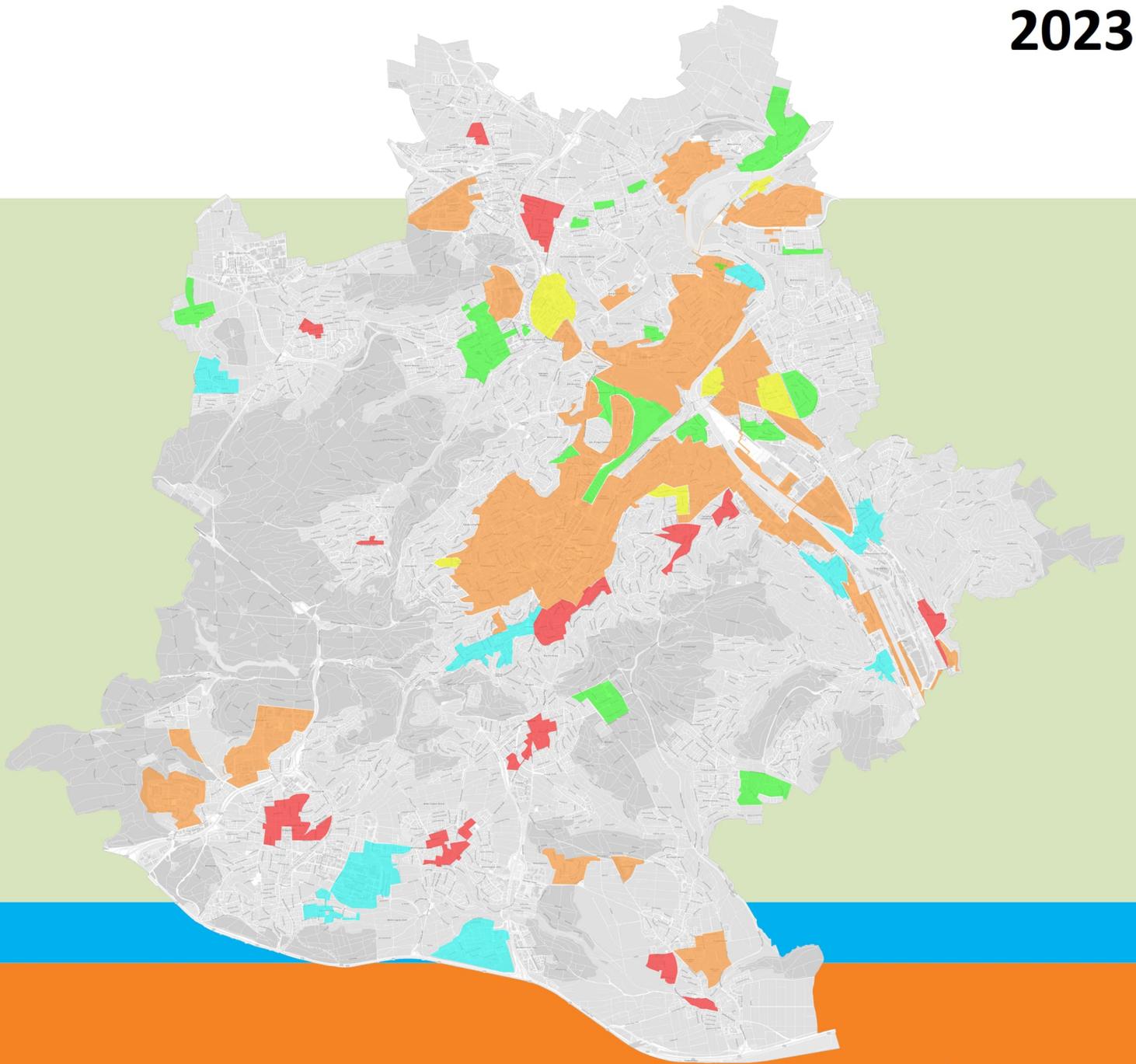


# Kommunale Wärmeplanung 2023



Bericht zur  
Erstellung der kommunalen Wärmeplanung  
der Landeshauptstadt Stuttgart  
Fassung vom 14.12.2023



Dieser Bericht wurde erstellt von  
Landeshauptstadt Stuttgart  
Amt für Umweltschutz  
Energieabteilung

Gaisburgstraße 4  
70182 Stuttgart

14. Dezember 2023

Kontakt: [waermeplanung@stuttgart.de](mailto:waermeplanung@stuttgart.de)



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VII
Nomenklatur.....	VIII
1. Aufgabenstellung und Vorgehen .....	1
2. Zusammenfassung.....	2
3. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	4
3.1. Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg.....	4
3.2. Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung .....	4
3.3. Gebäudeenergiegesetz .....	6
3.4. Wärmeplanungsgesetz.....	7
4. Bestandsanalyse .....	9
4.1. Gemeindestruktur.....	9
4.2. Energie- und Treibhausgasbilanz .....	11
4.2.1. Bestehende Energiebilanz .....	11
4.2.2. Bestehende Treibhausgasbilanz .....	13
4.2.3. Erkenntnisse aus der gesamtstädtischen Bilanz für den Wärmebereich.....	15
4.3. Gebäudestruktur, Gebäudetypen und Eigentümerstruktur.....	15
4.3.1. Gebäudenutzung.....	16
4.3.2. Baujahr und Baualtersklassen.....	17
4.3.3. Denkmalschutz.....	18
4.3.4. Eigentumsstruktur .....	18
4.3.5. Zusammenführung auf Flurstücks- und Baublockebene.....	19
4.4. Aktuelle Versorgungsstruktur .....	19
4.4.1. Daten der Energieversorgungsunternehmen und Schornsteinfeger .....	20
4.4.2. Wärmebedarf .....	22
4.4.3. Energiebezugsfläche.....	23
4.4.4. Energiestandards .....	24

4.4.5.	Bestehende Wärmenetze .....	26
4.4.6.	Erdgasnetz und Versorgung.....	28
4.4.7.	Verteilung der Energiebedarfe im Ist-Zustand .....	29
4.5.	Akteursanalyse.....	31
4.5.1.	Stadtverwaltung .....	31
4.5.2.	Energieversorger.....	33
4.5.3.	Baugenossenschaften.....	33
4.5.4.	Fachbeirat und Arbeitsgruppen .....	34
4.5.5.	Bürgerschaft.....	34
5.	Potenzialanalyse .....	36
5.1.	Senkung des Energiebedarfs durch Steigerung der Energieeffizienz .....	36
5.2.	Erneuerbare Energie .....	36
5.2.1.	Solarenergie.....	37
5.2.2.	Oberflächennahe Geothermie .....	40
5.2.3.	Mitteltiefe und tiefe Geothermie.....	43
5.2.4.	Biomasse .....	44
5.2.5.	Abwasserwärme.....	45
5.2.6.	Industrielle Abwärme.....	48
5.2.7.	Tunnelabwärme .....	50
5.2.8.	Windkraft.....	52
5.2.9.	Wasserkraft.....	52
5.2.10.	Nutzung von Oberflächengewässern .....	52
5.2.11.	Wasserstoff .....	55
6.	Zielszenario.....	57
<b>6.1.</b>	<b>Quartiersauswahl .....</b>	<b>57</b>
6.1.1.	Untersuchung klimaneutraler Wärmenetze von Ramboll .....	57
6.1.2.	Bestandsnetze und amerikanische Kasernen.....	58
6.1.3.	Neubauquartiere in Stuttgart .....	59
6.1.4.	Eignungsuntersuchung für neue Wärmenetze.....	62

6.1.5.	Karte des kommunalen Wärmeplans.....	67
6.1.6.	Beispiele für die Kategorisierung verschiedener Quartierstypen.....	70
6.1.7.	Datenaufbereitung für die Simulation .....	75
6.2.	Simulation .....	75
6.2.1.	Szenarien der Modellierung.....	76
6.2.2.	Status Quo und potenzielle Wärmequellen.....	76
6.2.3.	Einteilung in Cluster .....	77
6.2.4.	Parameter der Szenarien .....	78
6.2.5.	Beschreibung der angenommenen Kostenfunktionen .....	80
6.2.6.	Output der Simulation.....	82
6.3.	Gesamtstädtische Ergebnisse.....	84
6.3.1.	Zielszenario.....	84
6.3.2.	Trendszenario .....	91
7.	Wärmewendestrategie .....	93
7.1.	Notwendige Rahmenbedingungen für die Energiewende .....	93
7.2.	Quartierssteckbriefe .....	94
7.3.	Veröffentlichungen .....	99
8.	Umsetzung der Wärmeplanung.....	100
8.1.	Verdichtung der Bestandsnetze und ihre Erweiterung.....	100
8.2.	Aufbau neuer Wärmenetze.....	101
8.3.	Klimaneutrale Einzelversorgung.....	102
8.4.	Sanierung des Gebäudebestands in allen Gebieten.....	103
8.5.	Monitoring und Indikatoren .....	105
9.	Fortschreibung .....	107
10.	Anhang.....	108

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Karte von Stuttgart und die Gliederung in die Bezirke und Stadtteile .....	10
Abbildung 2 Sankey-Energieflussdiagramm für 2021 für die Stuttgarter Energiebilanz in GWh	12
Abbildung 3 Endenergieverbrauch in Stuttgart bis 2021 nach Sektoren, witterungsbereinigt....	12
Abbildung 4 Endenergieverbrauch in Stuttgart bis 2021 nach Energieträgern, witterungsbereinigt .....	13
Abbildung 5 Treibhausgasemissionen nach Sektoren, nicht witterungsbereinigt .....	13
Abbildung 6 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, nicht witterungsbereinigt .....	14
Abbildung 7 Treibhausgasreduktionspfad bis 2035 und die Treibhausgasemissionen bis 2021, nicht witterungsbereinigt.....	14
Abbildung 8 Anteil von Wärme, Strom und Verkehr am Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen.....	15
Abbildung 9 Geschossfläche je Gebäudenutzungsart, Prozent an der Gesamtgeschossfläche	17
Abbildung 10 Geschossfläche je Baujahr .....	17
Abbildung 11 Geschossfläche je Baualtersklasse.....	18
Abbildung 12 Geschossfläche und Anzahl der Flurstücke je Eigentumsart.....	19
Abbildung 13 Vollbenutzungsstunden bei Gasheizungen in Stuttgart .....	21
Abbildung 14 Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme .....	22
Abbildung 15 Treibhausgasemissionen aus dem Wärmeverbrauch.....	22
Abbildung 16 EnBW Fernwärme-Netzgebietskarte Mittlerer Neckar .....	27
Abbildung 17 Karte bestehende Wärmenetzgebiet.....	28
Abbildung 18 Heizwärmebedarf für den Ist-Zustand der verschiedenen Gebäudetypen. ....	29
Abbildung 19 Heizwärmebedarf für den Ist-Zustand der verschiedenen Baualtersklassen. ....	29
Abbildung 20 Anteil des Endenergiebedarfs, welcher in denkmalgeschützten Gebäuden auftritt. .....	30
Abbildung 21 Heatmap mit der Verteilung der Wärmeverbräuche in Stuttgart .....	30
Abbildung 22 PV-Freiflächenpotenzial Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Freiflächenöffnungsverordnung <sup>19</sup> .....	38
Abbildung 23 Für Freiflächen-Solarthermie geeignete Flächen .....	40
Abbildung 24 Heilquellenschutzgebiet in Stuttgart.....	42
Abbildung 25 Links Wärmeleitfähigkeit in W/m, Mitte Bohrtiefe in m, Rechts: Entzugsleistung in kW.....	43

Abbildung 26 In Abwasserkanal eingebrachte Wärmetauscher .....	45
Abbildung 27 Abwasserpotenzialkarte Stuttgart .....	46
Abbildung 28 Farbliche Einstufung von Unternehmen und Betrieben im Stadtgebiet Stuttgart nach Rückkühlleistungen und Abwärmepotenzialen .....	49
Abbildung 29 Ablufttemperatur Heslacher Tunnel.....	51
Abbildung 30 Ablufttemperatur am Heslachtunnel Winter.....	51
Abbildung 31 Lokalisierung Abluftschaft des Heslachtunnels.....	52
Abbildung 32 Auswahl an potenziellen Gebieten für eine Wärmeversorgung mittels Flusswasserwärme.....	53
Abbildung 33 Neubau von Wohngebäuden, Wohnheimen und Nicht-Wohngebäuden seit 1987 in Stuttgart (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg). .....	59
Abbildung 34 Neubauquartiere in Stuttgart.....	60
Abbildung 35 Bedarfsseitige Eignung für neue Wärmenetze .....	64
Abbildung 36 Beispiele für Platzmangel auf Flurstücken durch enge Bebauung (links Zuffenhausen Mitte, rechts Lehen) .....	65
Abbildung 37 Gebiete in denen die Versorgung mit erneuerbaren Energien eingeschränkte ist	66
Abbildung 38 Ergebniskarte Wärmeplan Stuttgart .....	68
Abbildung 39 Einteilung der Einzelversorgungsgebiete in die Bereiche Nord, Mitte und Süd ...	69
Abbildung 40 Analyse Rosenberg .....	70
Abbildung 41 Analyse Feuerbach.....	71
Abbildung 42 Analyse Steinhaldenfeld .....	72
Abbildung 43 Analyse Zuffenhausen Mitte.....	73
Abbildung 44 Analyse Botnang West.....	74
Abbildung 45 Schema des FfE-Tools .....	76
Abbildung 46: Schematischer Ablauf der dezentralen Kostenberechnung auf Flurstücksebene	81
Abbildung 47 Simuliertes Zielszenario des Endenergieverbrauchs von FfE, aufgeteilt auf die verschiedenen Energieträger und Versorgungsmöglichkeiten. ....	85
Abbildung 48 Simulierte Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035 aufgeteilt auf die unterschiedlichen Gebäudekategorien. ....	86
Abbildung 49 Simulierte Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035 aufgeteilt in unterschiedliche Baualtersklassen. ....	86
Abbildung 50 Simulierte Flächenspezifische Wärmebedarfe für 2023, 2030 und 2035, aufgeteilt in unterschiedliche Baualtersklassen.....	87

Abbildung 51 Simulierte Ergebnisse der Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035, aufgeteilt in die verschiedenen Eigentumsverhältnisse. ....	87
Abbildung 52 Simulierte CO <sub>2</sub> Emissionen des Zielszenarios bis 2035. ....	88
Abbildung 53 Darstellung über die jährlich bis 2035 zu verlegende Trassenlänge für die Nahwärmenetze. ....	89
Abbildung 54 Simulierte Heizsystemwechsel bis 2035 aufgeteilt in die unterschiedlichen Heizsysteme und Energieträger. ....	90
Abbildung 55 Simulierte Gesamtkosten des Zielszenarios für Wärmenetze, Erzeuger und die Sanierung. ....	90
Abbildung 56 Simulierte Ergebnisse des Endenergieverbrauchs für das Trendszenario bis 2035. ....	91
Abbildung 57 Simulierte Ergebnisse der CO <sub>2</sub> Emissionen bis 2035 für das Trendszenario. ....	92
Abbildung 58 Clusterung notwendige Rahmenbedingungen ....	93
Abbildung 59 Beispiel Steckbrief notwendige Rahmenbedingungen ....	94
Abbildung 60 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 1 ....	95
Abbildung 61 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 2 ....	96
Abbildung 62 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 3 ....	97
Abbildung 63 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 4 ....	98

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Berücksichtigte Potenzialstudien.....	5
Tabelle 2: Wirkungsgradbereich verschiedener Heizwärmeerzeuger .....	23
Tabelle 3 Umrechnungsfaktoren Energiebezugsfläche.....	23
Tabelle 4: Energiestandards.....	25
Tabelle 5 Bewertungsmatrix Bedarf.....	63
Tabelle 6 Beispielrechnungen für die Eignung von Baublöcken für ein Wärmenetz.....	64
Tabelle 7 Bewertungsmatrix Einschränkungen.....	66
Tabelle 8 Einteilung der Quartiere in Cluster .....	78
Tabelle 9: Sanierungsraten und -tiefen bei Trend- und Zielszenario .....	79
Tabelle 10 Angenommene Nutzungsgrade, Jahresarbeitszahlen und Verlustkoeffizienten im Ist-Zustand .....	83
Tabelle 11 Treibhausgasfaktoren für Ziel- und Trendszenario .....	83
Tabelle 12 Treibhausgasemissionsfaktoren für die Bestandsnetze im Zielszenario.....	84

## Nomenklatur

Bezeichnung	Erläuterung
AfU	Amt für Umweltschutz der Stadt Stuttgart
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze. Mit der BEW wird der Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung von bestehenden Netzen gefördert.
CO <sub>2</sub> -Äquivalent	CO <sub>2</sub> -Äquivalent ist eine Maßeinheit für Treibhauspotenzial (englisch: Global Warming Potenzial, kurz GWP), welche in Kilogramm oder Tonnen angegeben wird. Das Treibhauspotenzial beschreibt den Beitrag einer Handlung (z.B. Wärmeerzeugung) zur globalen Erwärmung. Je geringer die Menge an ausgestoßenem CO <sub>2</sub> -Äquivalent, desto „klimafreundlicher“ ist eine Handlung.
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden
KfW	Die Kreditanstalt für Wiederaufbau ist eine deutsche Förderbank.
KfW432	Das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung – Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“ fördert mit dem Programmteil 432 integrierte energetische Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements.
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LHS	Landeshauptstadt Stuttgart
PV	Eine Photovoltaik-Anlage (Solaranlage) erzeugt Elektrizität aus Sonnenlicht.
PV-T	Diese Kombination aus Photovoltaik Solarthermie sieht aus wie eine konventionelle Solaranlage, erzeugt jedoch zusätzlich zu Elektrizität auch Wärme.
SES	Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart (SES) ist zuständig für die Ableitung und Behandlung der im Stuttgarter Einzugsgebiet anfallenden Abwässer.
SWS	Stadtwerke Stuttgart
SWSG	Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH
THG	Treibhausgasemissionen
TRT	Ein „Thermal Response Test“ (TRT) dient der Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs. Diese Eigenschaft ist wichtig für Bemessung von Systemen zur Erdwärmenutzung.

## 1. Aufgabenstellung und Vorgehen

Die Landeshauptstadt Stuttgart steht mit ihrer hohen Verdichtung und ihren vielfältigen Energieversorgungs- und Siedlungsstrukturen vor einer besonderen Herausforderung, das Ziel einer klimaneutralen Stadt zu erreichen. Deshalb ist ein strategisches und optimiertes Vorgehen bei der Entwicklung der Stadt unverzichtbar, um vorhandene Energiepotenziale und bestehende Energiesenken effizient miteinander zu vernetzen. Für die Entwicklung der gesamtstädtischen Strategie bei der Wärmeversorgung sind alle lokalen Spezifika in den unterschiedlichen Gebieten von Stuttgart zu berücksichtigen und es sind umsetzbare Pläne für die jeweilige Realisierung auszuarbeiten. Auf diese Weise kann die Stadt Bürger\*innen und weiteren Akteuren eine Hilfestellung bieten und sie auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung zielgerichtet unterstützen. Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde federführend von der Energieabteilung des Amts für Umweltschutz erarbeitet. Dabei wurde intensiv mit den Stadtwerken Stuttgart zusammengearbeitet. Ebenfalls wurden die Bürgerschaft, Baugenossenschaften, Ämter und Eigenbetriebe, EnBW sowie weitere Unternehmen eingebunden.

Das Land Baden-Württemberg sieht in diesem strategischen Vorgehen ebenfalls ein zentrales Instrument zur Erreichung der Klimaschutzziele. Daher wurde mit der Fortschreibung des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2020 erstmals die Aufstellung eines kommunalen Wärmeplans für Stadtkreise und Große Kreisstädte verpflichtend eingeführt. Der erstellte Wärmeplan soll den Transformationsprozess der nächsten zwei bis drei Jahrzehnte begleiten und bei allen städtebaulichen Planungen und Entwicklungen berücksichtigt und immer wieder der veränderten Lage angepasst werden. Damit ist Baden-Württemberg einer der Vorreiter in Deutschland, das die kommunale Wärmeplanung nun auch verpflichtend für alle Bundesländer einführt.

Die grundlegende Aufgabenstellung, die mit dem Klimaschutzgesetz festgelegt wird, ist die Entwicklung eines kommunalen Wärmeplans als Basis einer Strategie für die langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung der Kommune bis zum Jahr 2040. In Stuttgart gilt abweichend davon das Zieljahr 2035, da dieses 2022 vom Gemeinderat als gesamtstädtisches Ziel festgelegt wurde. Der kommunale Wärmeplan zeigt den aktuellen Sachstand der Wärmeversorgung sowie verschiedene Perspektiven der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen und Abwärme auf. Über einen Zwischenstand für das Jahr 2030 ist daraus das klimaneutrale Zielszenario zu entwickeln. In Stuttgart kann dabei auf eine gute Datenbasis durch die von der Energieabteilung im Amt für Umweltschutz entwickelte Energieleitplanung zurückgegriffen werden.

## 2. Zusammenfassung

Mit der Entwicklung, fortlaufenden Aktualisierung sowie der Weiterentwicklung des kommunalen Wärmeplans wird die langfristige Strategie zur klimaneutralen Wärmeversorgung Stuttgarts festgelegt. Der kommunale Wärmeplan zeigt dafür zunächst den aktuellen Sachstand der Wärmeversorgung sowie Perspektiven für Energieverbrauchsreduzierung durch Sanierung und die Nutzung erneuerbarer Energien sowie Abwärme auf. Daraus wird das klimaneutrale Zielszenario für 2035 mit jährlichen Zwischenschritten entwickelt. Zuletzt wird eine Strategie aufgezeigt, die eine Realisierung des Zielszenarios ermöglicht. Damit gliedert sich der kommunale Wärmeplan in vier Bestandteile: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog.

Im ersten Schritt erfolgt mit der Bestandsanalyse eine Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs sowie der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Dazu wird unter Einhaltung aller datenschutzrechtlichen Vorgaben eine Vielzahl an Daten ausgewertet. Dazu zählen unter anderem gebäudescharfe Informationen der Schornsteinfeger (z. B. Anlagentyp, Alter, Leistung), Energieversorger (z. B. Verbrauch Gas, Fernwärme und Leitungsdaten), Gebäudekaterdaten (z. B. Gebäudetyp, Nutzung, Fläche, Baujahr) und Marktstammdatenregister (z. B. Standort KWK- und PV-Anlagen). Alle Daten werden in der Folge bereinigt und auf Plausibilität überprüft, um eine fehlerlose Weiterverwendung zu gewährleisten. Schließlich werden weitere Randbedingungen aus der Akteurseinbindung berücksichtigt (z. B. Baugenossenschaften, Großunternehmen, diverse städtische Ämter). Im Rahmen der Bestandsanalyse werden insgesamt Daten für 198.781 Gebäude ausgewertet. Um einer Verfälschung durch die Coronapandemie vorzubeugen, wurde das Jahr 2019 als Basisjahr gewählt. Für Stuttgart ergibt sich ein Wärmeverbrauch von 6.479 GWh, der zu 50% den Wohngebäuden zuzuordnen ist. Die Wärme wird zum Großteil durch Erdgas bereitgestellt (61 %), gefolgt von Wärmenetzen (24 %), die nur in kleinen Teilen mit erneuerbaren Energien versorgt werden, und Heizöl (10 %). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung betrug im Jahr 2019 ca. 3 %. Dazu zählen beispielsweise Wärmepumpen und Pelletheizungen. Insgesamt resultieren im Basisjahr 2019 THG-Emissionen in Höhe von 1,603 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente/a. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich 2,5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente/a pro Einwohner für den Sektor Wärme.

Für die Potenzialanalyse wird im ersten Schritt ermittelt, wie weit der Energiebedarf durch Gebäudesanierung gesenkt werden kann. Hierzu wird für das Zielszenario eine durchschnittliche Sanierungsrate in Höhe von 3,7 % angenommen (Steigerung in den ersten Jahren) sowie eine Sanierungstiefe mit dem Energiestandard KfW 55. Für das Trendszenario sind beide Werte geringer. Im Zielszenario ergibt sich eine erreichbare Energieeinsparung in Höhe von 33 %, im Trendszenario 17 %. Die Ermittlung der lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen basiert auf den Ergebnissen aus insgesamt acht beauftragten Gutachten. Neben dem Solar- (PV und Solarthermie Dach, Freiflächen-Solarthermie), Geothermie- (oberflächennah sowie mitteltiefe / tiefe), Abwasserwärme- und Flusswärmepotenzial werden auch industrielle Abwärmequellen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der leitungsgebundenen Wärmeversorgung betrachtet. Im Ergebnis zeigt sich, dass trotz der umfassenden Sanierung die erneuerbaren Wärmequellen in Stuttgart nicht ausreichend für eine klimaneutrale Versorgung der Stadt sind. Dadurch entsteht die Notwendigkeit klimaneutrale Energien über die Stadtgrenze hinweg zu beziehen (z. B. Ökostrom, biogenes Gas).

Im Zielszenario wird aufgezeigt, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung für Stuttgart bestmöglich ausgestaltet sein muss. Dafür wird in einem ersten Schritt untersucht, welche Gebiete sich anhand ihrer Bedarfsstruktur grundsätzlich für ein Wärmenetz eignen. Hierzu wird eine Bewertungsmatrix auf das gesamte Stadtgebiet angewendet. Dabei wird zum einen die energetische Seite mit Wärmeverbrauchsdichten sowie das Vorhandensein von Großabnehmern als Ankerkunden berücksichtigt. Zum anderen fließen in die Betrachtung auch die lokalen Eigentumsverhältnisse ein, da Wärmenetze bei wenigen Eigentümern besser realisiert werden können. Zusätz-

lich wird ausgewertet, in welchen Bereichen der Stadt die Versorgung mit dezentralen Wärmepumpen aufgrund der dichten Bebauung nicht zielführend ist. Die so gewonnenen Daten werden mit den Daten aus der Potenzialanalyse verschnitten, um festzulegen, wo Wärmenetzeignungsgebiete verortet sind und wo eine klimaneutrale Einzelversorgung die beste Variante darstellt. Im Ergebnis ergeben sich 8 bestehende Wärmenetze, die verdichtet und in 6 weitere Gebiete erweitert werden müssen, 26 Wärmenetzeignungsgebiete, von denen 17 bereits in vertiefter Untersuchung sind sowie 13 Gebiete, die aufgrund ihrer jeweiligen Gegebenheiten besonders herausfordernd sind, grundsätzlich aber ebenfalls mit einem Wärmenetz versorgt werden müssen. Die sich daraus ergebende Entwicklung wird für das ganze Stadtgebiet flurstücks- und jahresscharf bis 2035 simuliert. Es liegt damit für jedes Flurstück die jeweilige Entwicklung der Energieträger vor. Dabei werden auch die sukzessive Sanierung sowie der Wärmenetzausbau berücksichtigt. Die Simulation berechnet neben dem Zielszenario auch ein Trendszenario, das aufzeigt, wie sich Stuttgart bis 2035 entwickeln würde, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden.

In der Wärmewendestrategie wird aufgezeigt, welche Vorgehensweise für die verschiedenen Quartiere empfohlen wird. Dafür wird anhand von 53 jeweils 4-seitigen Quartierssteckbriefen dargestellt, wie das Zielszenario erreicht werden kann. Die Steckbriefe dienen als Leitfaden auf dem Weg zum klimaneutralen Quartier und unterlegen die Entwicklung mit einzelnen Schritten und Maßnahmen. Damit bilden sie eine Hilfestellung für Bürger\*innen, städtische Ämter und alle weiteren Akteure, wie Baugenossenschaften und Unternehmen. Zusätzlich werden für die Einzelversorgungsgebiete ebenfalls Steckbriefe entwickelt, die je nach vorliegenden Potenzialen die erforderlichen Maßnahmen für das Gebäude aufzeigen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist in der Regel nur möglich, wenn notwendige Rahmenbedingungen auf übergeordneter Ebene geschaffen werden. Um diesen Aspekt auch bei der kommunalen Wärmeplanung abzubilden, werden diese Rahmenbedingungen in 40 Maßnahmen zusammengefasst, für die jeweils ein Maßnahmenblatt zur Erläuterung vorliegt. Im Ergebnis sieht die kommunal Wärmeplanung der Stadt Stuttgart vor, dass jährlich jeweils 2.600 Flurstücke saniert werden, bei 5.500 Flurstücken ein Heizsystemwechsel stattfindet, 3.400 Wärmepumpen installiert werden und durchschnittlich 27 km Wärmetrasse 1.500 weitere Flurstücke anschließen. Die Umsetzung stellt damit eine enorme Herausforderung dar und kann nur gemeinsam mit allen relevanten Akteuren erfolgen. Die kommunale Wärmeplanung dient in diesem Prozess als strategisches Werkzeug und Hilfestellung für alle Beteiligten und versetzt die Stadt in die Position den Fortschritt mit einem Monitoring zu überwachen.

Die Wärmeplanung ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die nur als Gemeinschaftsprojekt umgesetzt werden. Daher werden die oben genannten Ergebnisse übersichtlich aufbereitet und in Kartenform allen Stuttgartern zugänglich gemacht. Begleitet dazu sind quartiersbezogene Veranstaltungen geplant, um alle Bürger\*innen, Unternehmen und sonstige Institutionen bei der Umsetzung an die Hand zu nehmen. Flankiert wird dies durch die zahlreichen Förderprogramme der Landeshauptstadt Stuttgart und des Landes bzw. Bundes. Im Ergebnis zeigt der Wärmeplan damit den kompletten Weg für den Transformationsprozess hin zu einer klimaneutralen Landeshauptstadt Stuttgart auf.

Die Aufstellung des kommunalen Wärmeplans basiert grundsätzlich auf den Vorgaben des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg. Während der Entwicklung wurden weitere Bundesgesetze, welche die Wärmeplanung tangieren, beschlossen oder entworfen. In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg und die Erfüllung durch die LHS erläutert. Darüber hinaus werden Schnittstellen mit dem Gebäudeenergiegesetz und dem Entwurf des Wärmeplanungsgesetzes zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts erläutert.

### 3. Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Aufstellung des kommunalen Wärmeplans basiert grundsätzlich auf den Vorgaben des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg. Während der Entwicklung wurden weitere Bundesgesetze, welche die Wärmeplanung tangieren, beschlossen oder entworfen. In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg und die Erfüllung durch die LHS erläutert. Darüber hinaus werden Schnittstellen mit dem Gebäudeenergiegesetz und dem Entwurf des Wärmeplanungsgesetzes zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts erläutert.

#### 3.1. Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg

Das aktuell geltende Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) wurde am 1. Februar 2023 vom Baden-Württembergischen Landtag verabschiedet und stellt eine Fortentwicklung des ursprünglichen Gesetzes von 2013 dar. In § 27 „Kommunale Wärmeplanung“ fordert das KlimaG BW unter anderem von Stadtkreisen, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen, welcher dem Ziel des Landes gerecht wird, bis im Jahr 2040 klimaneutral zu werden. Die Fortschreibung der Wärmeplanung muss nach § 27 Absatz 3 KlimaG BW spätestens alle sieben Jahre geschehen. Die Landeshauptstadt Stuttgart hat beschlossen, die Fortschreibung alle zwei Jahre durchzuführen. Siehe hierzu auch Kapitel 8.

Der erforderliche Umfang der kommunalen Wärmepläne wird in § 27 Absatz 2 beschrieben. Dort werden die Anforderung an Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenarien und Maßnahmen definiert.

Um der Forderung nach Öffentlichkeitsbeteiligung im Prozess (§ 27 Absatz 3 KlimaG BW) gerecht zu werden, wurden zusätzlich zur allgemeinen Beteiligung der Stuttgarter Bürgerschaft Interessensgruppen gesondert einbezogen. Informationen über den aktuellen Planungsstand waren und sind online unter [www.stuttgart.de/waermewende](http://www.stuttgart.de/waermewende) öffentlich verfügbar. Bei öffentlichen Veranstaltungen wie dem Tag der offenen Tür im Rathaus, dem Klimaaktionstag, manchen Stadtteilstesten, dem Energiewende-Tag, dem Stuttgarter Zukunftsforum und vielen weiteren war die Energieabteilung der Landeshauptstadt Stuttgart mit einem Informationsstand vor Ort, um mit den Bürgerinnen und Bürgern ins Gespräch kommen zu können. Um einen aktuellen Zwischenstand der Wärmeplanung vorzustellen, wurde im Rathaus eine partizipative Informationsveranstaltung mit Podiumsdiskussionen durchgeführt. Feedback zur Wärmeplanung wurde bei Veranstaltungen und zusätzlich via Telefon und einem speziell dafür eingerichteten E-Mail-Postfach entgegengenommen. Zu den einbezogenen Interessensgruppen gehören betroffene Ämter und Eigenbetriebe, Wohnungsbau-Genossenschaften und Unternehmen. Kapitel 4.5 befasst sich ausführlich mit der Öffentlichkeitsbeteiligung.

Die in § 27 Absatz 4 KlimaG BW bis spätestens 31. Dezember 2023 geforderte Vorlage des kommunalen Wärmeplans beim zuständigen Regierungspräsidium wird fristgerecht erfolgen, nachdem der Stuttgarter Wärmeplan vom Gemeinderat Mitte Dezember offiziell beschlossen wurde. Auch die verlangte Datenübergabe an die elektronische Datenbank des Landes wird zu diesem Zeitpunkt erfolgen.

Eine Veröffentlichung der Wärmeplanung im Internet, wie sie durch § 27 Absatz 5 KlimaG BW gefordert wird, erfolgt im Anschluss an den Gemeinderatsbeschluss im Dezember 2023.

#### 3.2. Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung

Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) hat einen *Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung* veröffentlicht, welcher als Orientierung und Hilfestellung für die Kommunen dienen soll. Er wurde auch als Basis für die Aufstellung in Stuttgart verwendet,

Der Leitfaden formuliert die gesetzlichen Forderungen aus und gliedert die Kommunale Wärmeplanung in vier große Aufgaben, welche er wie folgt beschreibt:

### 1. Bestandsanalyse

Anforderung: „Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs und der daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen, einschließlich Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und den Baualterklassen, der Versorgungsstruktur aus Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen und Speichern sowie Ermittlung der Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude.“

Umsetzung: Alle rund 151.000 Flurstücke im Stuttgarter Stadtgebiet wurden in einer Datenbank erfasst und es wurden flurstücksscharf Informationen hinterlegt. Dazu gehören Adresse, Eigentumsart, Flurstücks-, Geschoss- und Energiebezugsfläche, Nutzungsart, Baujahr, Wärmeerzeuger-Typ, -Leistung und –Alter, Energieverbräuche und weitere. Die Flurstücks-Daten wurden in der freien Geoinformationssystemsoftware „QGIS“ visuell dargestellt, aufbereitet und mit anderen Daten, wie Wärmepotenzialen und bestehenden Wärmenetzen, kombiniert. Vor der Veröffentlichung wurden alle flurstücksscharfen Daten zu Baublöcken agglomeriert, um den Datenschutzanforderungen gerecht zu werden. Kapitel 3.3 befasst sich ausführlich mit der Bestandsanalyse

### 2. Potenzialanalyse

Anforderung: „Ermittlung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie Erhebung der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme-Potenziale.“

Umsetzung: Die ausführlichen Informationen zu den durchgeführten Potenzial-Analysen sind in Kapitel 5 zu finden. Tabelle 1 enthält eine Übersicht über von der Landeshauptstadt Stuttgart durchgeführte separate Potenzialstudien.

*Tabelle 1: Berücksichtigte Potenzialstudien*

<b>Studien-Name / -Art</b>	<b>bereitgestellt / durchgeführt von</b>
Geothermie (oberflächennah)	HydroTherm Consult GmbH
Geothermie (mitteltief und tief)	HYDRO-DATA Dr. W. Michel
Abwärmekonzept für Stuttgart	GEF Ingenieur AG
Klimaschutzteilkonzept zur integrierten Wärmenutzung mit besonderem Fokus auf industrielle Abwärmequellen	Eproplan GmbH
Potenzialstudie zur Abwasserwärmenutzung	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH
Messkampagne Abwasserdurchfluss	Nivus GmbH
Freiflächensolarthermie	greenventory GmbH
Solarkataster Stuttgart	Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Potenzialanalyse Neckarwärmenutzung	Ingenieurbüro Fritz Spieth Energie und Anlagentechnik PUT
Klimaneutrale Fernwärme in Stuttgart	Ramboll Deutschland GmbH

### 3. Aufstellung Zielszenario

Anforderung: „Entwicklung eines Szenarios zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dazu gehört eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 mit einem Zwischenziel für 2030. Dies gelingt durch die Ermittlung von Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelversorgung.“

Umsetzung: Mittels bereits durchgeführter Konzepte in Quartieren (KfW 432), einer Bewertungsmatrix zur bedarfsseitigen Eignung von Wärmenetzen, der Ergebnissen der Potenzialanalyse, der Daten zu Bestandsnetzen und diverser weiterer Kriterien wurden 53 Gebiete identifiziert, für welche die Errichtung von Wärmenetzen geeignet oder notwendig erscheinen. Für jedes (zentral und dezentral wärmeversorgte) Flurstück in Stuttgart wird eine jahresscharfe Simulation inklusive Sanierung, Heizsystemwechsel, Investitionskostenrahmen, möglicher Fördersumme und resultierender Wärmebedarfs- und CO<sub>2</sub>-Emissionsentwicklung durchgeführt. Die Simulation wird für ein Zielszenario, welches das Ziel der Klimaneutralität in 2035 erreicht und ein Trendszenario bei dem die Transformation mit geringer Beschleunigung voranschreitet, durchgeführt. Kapitel 6 befasst sich ausführlich mit dem Zielszenario.

### 4. Wärmewendestrategie

Anforderung: „*Formulierung eines Transformationspfads zur Umsetzung des kommunalen Wärmepfades, mit ausgearbeiteten Maßnahmen, Umsetzungsprioritäten und Zeitplan für die nächsten Jahre und einer Beschreibung möglicher Maßnahmen für die Erreichung der erforderlichen Energieeinsparung und den Aufbau der zukünftigen Energieversorgungsstruktur.*“

Umsetzung: Es wurden 53 Gebiete identifiziert, für welche die Errichtung von Wärmenetzen geeignet scheint. Für diese Gebiete wurden individuelle Quartierssteckbriefe erstellt, welche jeweils bis zu fünf Maßnahmen mit Priorisierung und Umsetzungszeiträumen enthalten. Darüber hinaus enthalten die Quartierssteckbriefe individuelle Wärmeverbrauchs- und CO<sub>2</sub>-Reduktionspfade, welche ein Zwischenziel für 2030 und ein finales Ziel für 2035 ausweisen. Für Liegenschaften, welche nicht in den Eignungsgebieten liegen, wurden drei an lokale Gegebenheiten angepasste Einzelversorgungs-Steckbriefe erstellt (Stuttgart Nord, Mitte, Süd). Zusätzlich wurden notwendige Rahmenbedingungen erarbeitet, welche für eine Umsetzung der Wärmepfaden erforderlich sind. Kapitel 7 befasst sich ausführlich mit der Wärmewendestrategie.

## **3.3. Gebäudeenergiegesetz**

Die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) wurde am 8. September 2023 vom Bundestag beschlossen und wird am 1. Januar 2024 in Kraft treten. Das Ziel des GEG 2024 ist die Umsetzung der Wärmewende, mit welcher das Heizen mit erneuerbarer Energie zum Standard werden soll. Zeitlich abgestuft müssen sowohl Neubau als auch der Gebäudebestand zunächst anteilig und langfristig vollständig mit erneuerbarer Energie beheizt werden. Ziel ist es, im Jahr 2045 klimaneutral zu sein.

Für bestehende Gebäude in Stuttgart gilt genau wie für alle anderen Bestandsgebäude in deutschen Gemeindegebieten mit über 100.000 Einwohnern, dass § 71 Absatz 1 GEG 2024 ab dem 1. Juli 2026 gilt (§ 71 Absatz 8 GEG 2024). Das bedeutet, dass ab diesem Stichtag nur Heizungsanlagen aufgestellt und in Betrieb genommen werden dürfen, welche „65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme“ erzeugen. Konventionell betriebene Gas- und Ölheizungen dürfen dann folglich nicht mehr installiert werden. Die Reparatur und der Weiterbetrieb eines alten Wärmeerzeugers (z.B. Gas-Heizung) ist weiterhin erlaubt. Auf besonders komplexe Heizungs-Situationen geht das GEG 2024 gesondert ein. So behandelt z.B. § 71 GEG 2024 die „Übergangsfristen bei einer Etagenheizung oder einer Einzelraumfeuerungsanlage“ und gewährt Übergangsfristen von bis zu 13 Jahren.

Die Heizungsanlagen von Neubauten in Neubaugebieten müssen ab dem 1. Januar 2024 § 71 Absatz 1 GEG 2024 erfüllen. Für Neubauten, bei welchen es sich um die Schließung von Baulücken handelt, gelten dieselben Fristen wie für Bestandsgebäude. Das bedeutet in Stuttgart ist § 71 Absatz 8 GEG 2024 dort ab dem 1. Juli 2026 zu erfüllen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz nennt folgende Optionen zur Erfüllung der nach § 71 Absatz 1 GEG 2024 geforderten 65 Prozent Erneuerbare Energie:

- Anschluss an ein Wärmenetz
- Wärmepumpe
- Biomasseheizung (Holz, Hackschnitzel und Pellets)
- Stromdirektheizung (nur in gut gedämmten Gebäuden)
- Wärmepumpen oder Solarthermie-Hybridheizung (Wärmepumpe oder solarthermische Anlage kombiniert mit einem mit Öl oder Gas betriebenen (Spitzenlast-)Heizkessel, oder mit einer Biomasseheizung)
- Heizung auf der Basis von Solarthermie (falls Wärmebedarf damit komplett gedeckt)
- Gasheizung, die nachweislich mindestens 65 Prozent nachhaltiges Biomethan oder biogenes Flüssiggas nutzt

Die im GEG vorgegebenen Termine sind auf die im Wärmeplanungsgesetz des Bundes genannten Fristen abgestimmt, hängen jedoch nicht vom tatsächlichen Fortschritt der Wärmeplanung in der jeweiligen Kommune ab. Konkret bedeutet das, dass die Landeshauptstadt Stuttgart bis zum 30.6.2026 einen Wärmeplan erstellt haben muss (§ 4 Absatz 2 WPG) und dass ab dem 1.7.2026 alle in Stuttgart neu installierten Heizungen § 71 Absatz 1 GEG 2024 erfüllen müssen. Sollte die Stadt es nicht schaffen, bis zum 30.6.2026 einen Wärmeplan zu erstellen, treten die Vorgaben des GEG dennoch am 1.7.2026 in Kraft. Ebenso tritt die Regelung nach GEG am 1.7.2026 in Kraft, wenn der Wärmeplan früher erstellt wird.

Es entsteht für die Stuttgarter Bürgerinnen und Bürger folglich kein Nachteil dadurch, dass die Stuttgarter Wärmeplanung schon 2,5 Jahre vor dem vom Bund vorgegebenen Stichtag fertig ist. Die Beschränkungen zum Einbau von Öl- und Gasheizungen sind bundesweit für alle Kommunen ab 100.000 Einwohnern identisch.

Die vorliegende Wärmeplanung der Landeshauptstadt Stuttgart löst nicht den Fall nach § 71 Absatz 8 GEG 2024 („Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes“) aus, da nur Wärmenetzeignungsgebiete ermittelt wurden, aber keine Entscheidung zum Bau von Wärmenetzen getroffen wurde. Aus demselben Grund ist auch § 71j GEG 2024 „Übergangsfristen bei Neu- und Ausbau eines Wärmenetzes“ noch nicht anzuwenden. Gebäudeeigentümer können folglich auch nicht die in § 71j Absatz 4 GEG 2024 beschriebenen finanziellen Ansprüche geltend machen, welche entstehen können, wenn ein vertraglich zugesichertes Wärmenetz-Projekt nicht umgesetzt wird. Eine derartige verbindliche Situation kann erst entstehen, wenn z.B. ein Energieversorgungsunternehmen sich zum Bau eines Wärmenetzes verpflichtet und entsprechende Verträge mit potenziellen Kunden getroffen hat. Zusätzlich wäre in diesem Fall noch der Beschluss des Gemeinderats zur Festlegung eines Gebiets zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes erforderlich.

### **3.4. Wärmeplanungsgesetz**

Am 16. August 2023 wurde der Entwurf eines Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) vom Bundeskabinett beschlossen. Das Gesetz soll gemeinsam mit dem Gebäudeenergiegesetz am 1. Januar 2024 in Kraft treten und hat langfristig die flächendeckende Wärmeplanung in Deutschland zum Ziel.

Nach § 4 Absatz 2 WPG ist die Landeshauptstadt Stuttgart verpflichtet, spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 einen Wärmeplan zu erstellen. In § 5 WPG ist festgelegt, dass nach Landesrecht erstellte Wärmepläne ihre Gültigkeit behalten. Fortschreibungen der Wärmepläne sind nach

§ 25 Absatz 1 WPG spätestens alle fünf Jahre durchzuführen. Ab der ersten Fortschreibung sind auch bei den nach Landesrecht erstellten Wärmeplänen die Maßgaben des Wärmeplanungsgesetzes zu erfüllen (§25 Absatz 3 WPG).

Es ist wichtig, klar zu kommunizieren, dass der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung hat und keine einklagbaren Rechte oder Pflichten begründet (§ 23 Absatz 4 WPG).

Die in § 30 WPG „Anteil erneuerbarer Energien in neuen Wärmenetzen“ und § 31 WPG „Vollständige Klimaneutralität in Wärmenetzen bis zum Jahr 2045“ beschriebenen Forderungen wurden bei der Stuttgarter Wärmeplanung berücksichtigt. Fossile Wärmeerzeuger wie beispielsweise Erdgas-BHKWs sind in der Wärmeplanung nicht vorgesehen.

## 4. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse basiert auf der Erhebung von Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypologien, der Versorgungsstrukturen von Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen und Speichern, dem Verbrauch an Gas, Fernwärme und Heizstrom sowie der Ermittlung der Wärmeversorgungsstruktur in den Wohn- und Nicht-Wohngebäuden. Darauf aufbauend werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die daraus resultierenden THG-Emissionen im Bereich Wärme bestimmt. In den folgenden Abschnitten werden die grundlegend erhobenen Daten und die Datenherkunft näher beschrieben. Ein wesentliches Ziel der Bestandsanalyse ist die Ermittlung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die auf den Wärmesektor zurückzuführen sind. Für die anschließende Potenzialanalyse (Kapitel 5) stellen diese Ergebnisse die wesentliche Grundlage dar, um Abschätzungen des zukünftigen Wärmebedarfs und der potenziellen Wärmedeckungsanteile ableiten zu können. Die Aufbereitung und Bearbeitung der Daten erfolgt mit Hilfe von QGIS, einem Open-Source-Geographischen-Informationssystem.

### 4.1. Gemeindestruktur

Die Landeshauptstadt Stuttgart hat als bedeutender Wirtschaftsstandort, politisches Zentrum und Hauptstadt von Baden-Württemberg eine überregionale Bedeutung. Sie bildet zusätzlich das Zentrum der gleichnamigen Metropolregion mit 5,8 Millionen Einwohner\*innen. Die Region Stuttgart mit etwa 2,8 Millionen Einwohner\*innen umfasst die Landkreise Ludwigsburg, Böblingen, Esslingen, Göppingen und Rems-Murr-Kreis.

Mit seinen etwa 630.000 Einwohner\*innen ist Stuttgart die bevölkerungsreichste Stadt von Baden-Württemberg und hat mit 3.052 EW/km<sup>2</sup> (Stand 2022) eine der höchsten Einwohnerdichten unter deutschen Großstädten. Das Gemeindegebiet erstreckt sich über eine Fläche von ca. 207 km<sup>2</sup>, wovon etwa die Hälfte Siedlungs- und Verkehrsfläche und die andere Hälfte Vegetation und Gewässerfläche ist. Gegliedert ist das Stadtgebiet in 23 Stadtbezirke, welche wiederum in 152 Stadtteile unterteilt sind (Abbildung 1). Dabei unterscheiden sich die Stadtbezirke in ihrer Siedlungs- und Bebauungsstruktur teils deutlich voneinander. So sind die inneren Stadtbezirke oft hochverdichtet, wohingegen äußere Stadtbezirke geringer verdichtet sind und teils bis hin zu einer ländlichen Prägung reichen. Die Charakteristik der Stadt und der Stadtbezirke ist auch durch die Topographie von Stuttgart bedingt. Der Innenstadtbereich liegt im Talkessel des Nesenbachs auf einer Höhe von etwa 245 m ü.N.N. am Marktplatz. Mit den angrenzenden Hängen wird somit der Innenstadtbereich natürlich eingegrenzt. In nördlicher und nordöstlich Richtung erstreckt sich die Stadt in die Neckarebene. Die Stadtbezirke südlich des Innenstadtbereichs liegen mit etwa 430-550 m ü.N.N. deutlich über der Innenstadt. Landschaftlich sind diese weniger markant durch Hänge eingeschränkt. So sind die Stadtbezirke oft räumlich eindeutiger getrennt als im Innenstadtbereich. Die unterschiedliche Topographie in Stuttgart hat auch Auswirkungen auf das regionale Klima. So ist durch die Kessellage der Luftaustausch und die Luftzirkulation eingeschränkt, was insbesondere im Sommer die Abkühlung der Stadt verhindert. Im Winter hingegen verstärkt die Kessellage das Vorkommen von Inversionswetterlagen, welche eine Schadstoffanreicherung in der Luft begünstigen. Um die Luftzirkulation zu gewährleisten müssen mehrere Kalt- und Freiluftschneisen bewahrt werden. Insbesondere die Wälder auf dem Gemeindegebiet erfüllen eine wichtige Kühlfunktion. Oftmals sind diese Landschaftsschutzgebiete und teilweise auch Naturschutzgebiete, wie beispielsweise der Rot- und Schwarzwildpark oder der Greutterwald.



Abbildung 1 Karte von Stuttgart und die Gliederung in die Bezirke und Stadtteile

Die vielfältigen Rahmenbedingungen in Stuttgart und die daraus resultierenden Konsequenzen beeinflussen die Wärmeplanung und die verfügbaren Umsetzungsmöglichkeiten maßgeblich. In hochverdichteten Bezirken ist die enge Bebauung und der daraus resultierende Platzmangel häufig ein Hindernis für die Errichtung von Energiezentralen, den Bau oder die Erweiterung von Wärmenetzen sowie die Aufstellung von Wärmepumpen.

Für Luftwärmepumpen ist aufgrund der Schallentwicklung der Außeneinheit zusätzlich die TA-Lärm und die daraus folgenden Abstandsgebote zu Nachbarschaftsgebäuden einzuhalten. Bei dichter Bebauung sind Abstandsgebote teils schwierig umzusetzen und es müssen innovative und angepasste Lösungen gefunden werden. Ebenfalls erschwert ist die Nutzung von Geothermie, da für Kollektoren die Flächen rar sind und für Sonden die Bohrtiefe aufgrund geologischer Strukturen, wie dem Gipskeuper begrenzt sind. Zusätzlich sind Teile der Stadt als Heilquellenschutzgebiet deklariert und Bohrungen dadurch entweder ausschließt oder einer besonderen Genehmigung bedarf. Große Freiflächen für Solarthermie oder Photovoltaik sind ebenfalls schwierig zu finden, sodass diese hauptsächlich auf Dächern installiert werden können. Die bestehenden Parks und Naherholungsgebiete im Stadtgebiet würden ansonsten in ihrer Funktion und Nutzungsmöglichkeiten eingeschränkt.

## 4.2. Energie- und Treibhausgasbilanz

Im Wärmesektor werden die Begriffe „Bedarf“ und „Verbrauch“ oft synonym verwendet, obwohl diese unterschiedlich definiert sind. Um Missverständnisse zu vermeiden erfolgt im Folgend eine Abgrenzung. Grundsätzlich ist der Bedarf ein berechneter und der Verbrauch ein gemessener Wert. Diese Differenzierung wird auch beim Energieausweis aufgegriffen. Für den **Energiebedarfsausweis** werden Gebäudedaten verwendet und Standard-Randbedingungen (Außentemperaturen, Raumtemperaturen, Nutzerverhalten) angenommen, um die benötigte Wärmemenge zu berechnen. Dadurch wird eine gute Vergleichbarkeit erreicht. Beim **Energieverbrauchsausweis** wird die Wärmemenge berücksichtigt, die real im Gebäude benötigt wurde. Durch ein anderes Nutzerverhalten (andere Anwesenheit, Raumtemperaturen, ...) können erhebliche Unterschiede zwischen Verbrauch und Bedarf auftreten.

Bei der kommunalen Wärmeplanung ist es nicht möglich, durchgängig nur Verbrauchs- oder Bedarfsdaten zu verwenden, da für einige Energieträger reale Verbrauchsdaten vorliegen, andere jedoch berechnet werden müssen, da es keine systematische Erfassung gibt. Folgende Nomenklatur wird daher verwendet:

- **Endenergieverbrauch/Wärmeverbrauch:**  
Die – wo vorhanden – gemessene, sonst berechnete Menge eines Brennstoffs oder Energieträgers in kWh, der direkt vor Eintritt in den Wärmeerzeuger aufkommt. Hierin ist auch die Umweltwärme (bei Wärmepumpen) berücksichtigt. Es handelt sich also um den „Energieverbrauch“ der Heizung.
- **Endenergiebedarf/Wärmebedarf:**  
Die Wärmemenge, die direkt nach dem Wärmeerzeuger noch vorhanden ist. Wärmeverluste in Leitungen etc. sind also noch nicht abgezogen. Es handelt sich also um den „Energiebedarf“ des Gebäudes.

### 4.2.1. Bestehende Energiebilanz

Für die Gesamtstadt Stuttgart wird seit 2012 jährlich eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt. Sie basiert auf Energiedaten der Netz- und Kraftwerksbetreiber, statistischen Größen und Berechnungsansätzen. Es handelt sich um eine Territorialbilanz, das heißt, es werden alle auf dem Territorium Stuttgarts verbrauchten Energieträger erfasst oder berechnet. Die Daten der Netzbetreiber und die Verbräuche der Industrieunternehmen können erst nach Ablauf des folgenden Kalenderjahres übermittelt werden. Die aktuell neueste Bilanz ist daher die für das Jahr 2021.

Die Energiebilanz wird mit einem im Rahmen des Projekts SEE – Stadt mit Energieeffizienz entwickelten Excel-Tool erstellt. Sie folgt den Vorgaben des BSKO-Standards (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) jedoch ohne die Berücksichtigung von Transitverkehren (Autobahnen, Flughafen, Binnenschifffahrt, Bahnfernverkehr). Ergänzend wird zudem auch BSKO-konform mit dem Klimaschutz-Planer bilanziert.

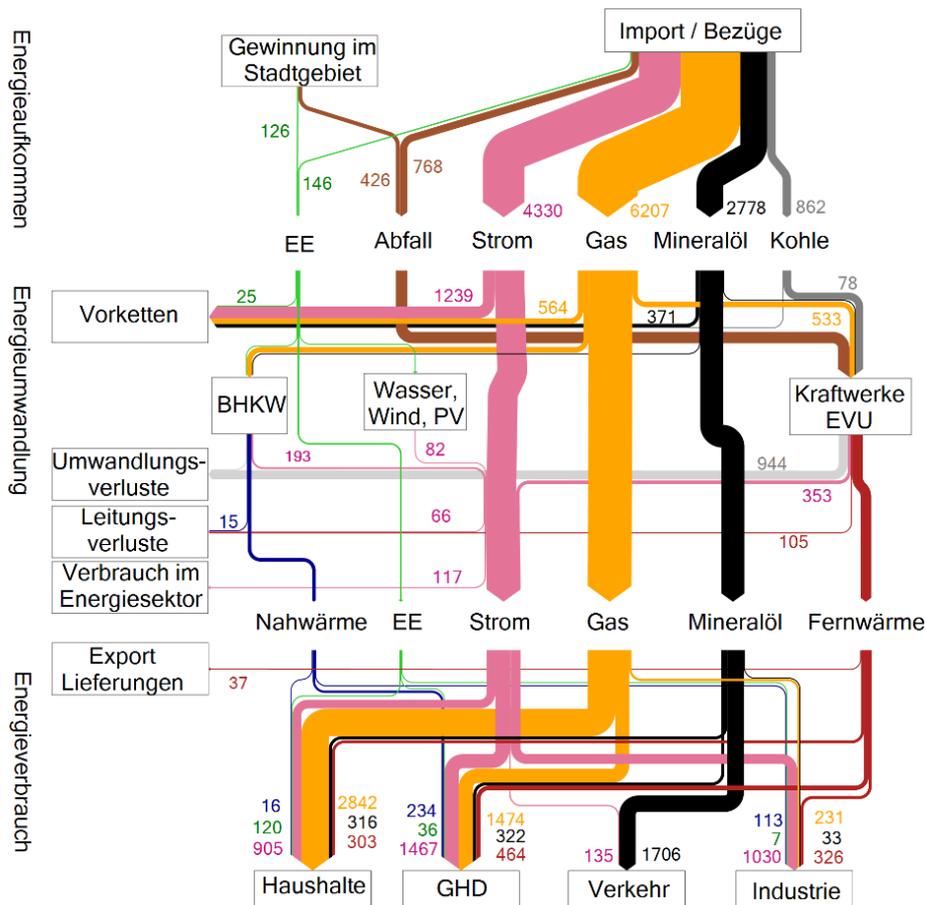


Abbildung 2 Sankey-Energieflussdiagramm für 2021 für die Stuttgarter Energiebilanz in GWh/a

Durch die umfassende Energiebilanzierung für Stuttgart ist es möglich, alle Energieflüsse innerhalb der Stadt darzustellen. Abbildung 2 zeigt in Form eines Sankey-Diagramms für die Energiebilanz von 2021 die Herkunft der Primärenergieträger, die Umwandlungsprozesse innerhalb der Stadtgrenzen sowie die Nutzung der Endenergie in den jeweiligen Verbrauchssektoren. Bislang wird nur ein sehr geringer Anteil der verbrauchten Energie lokal in Stuttgart gewonnen.

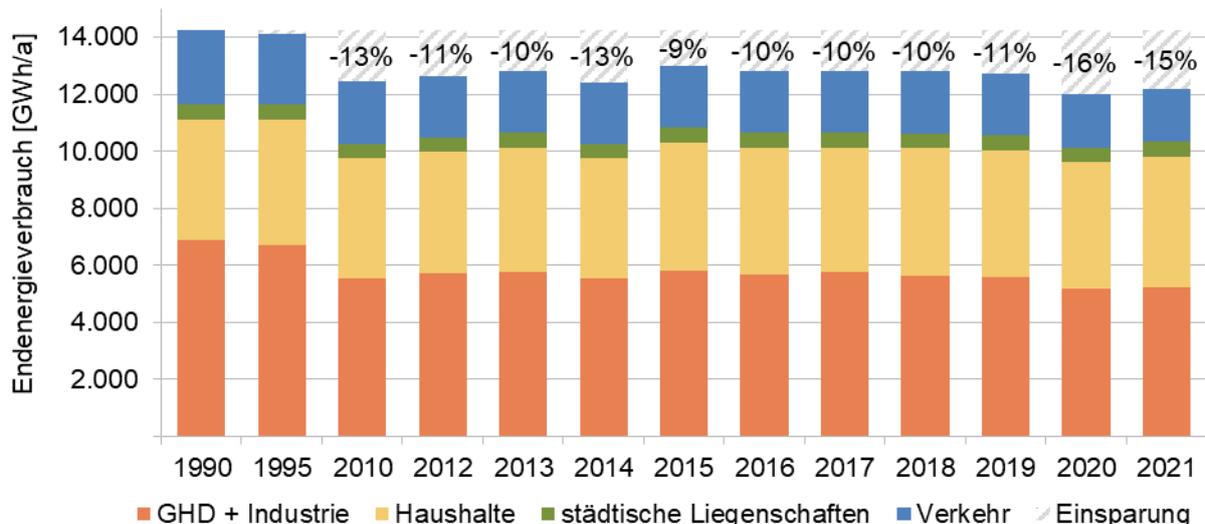


Abbildung 3 Endenergieverbrauch in Stuttgart bis 2021 nach Sektoren, witterungsbereinigt

Abbildung 3 zeigt den Endenergieverbrauch der Sektoren in Stuttgart seit 1990. Er ist bislang nur geringfügig gesunken und lag in den Jahren 2010 bis 2019 um 7-11 % unter dem von 1990. In den Pandemie Jahren 2020 und 2021 sank er erstmals auf -16 % bzw. -15 %. In Abbildung 4 ist die Entwicklung der Energieträger dargestellt. Es wird deutlich, dass der Anteil von Kohle und Mineralöl Ende der 1990-Jahre gesunken, seitdem aber weitestgehend konstant geblieben ist.

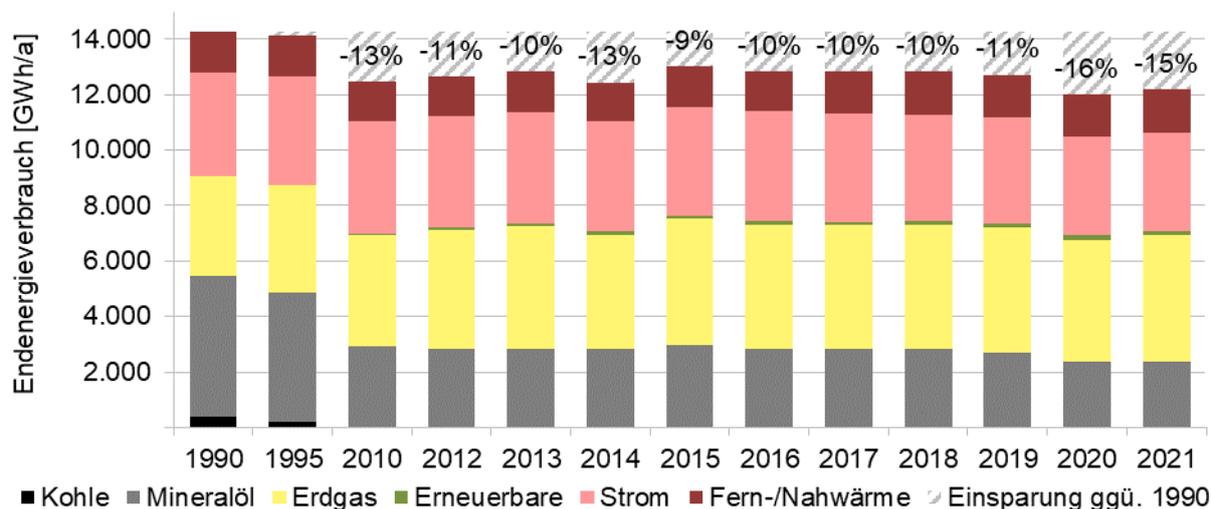


Abbildung 4 Endenergieverbrauch in Stuttgart bis 2021 nach Energieträgern, witterungsbereinigt

#### 4.2.2. Bestehende Treibhausgasbilanz

Aus der Endenergiebilanz wird für Stuttgart eine Klimabilanz ermittelt. Mittels Treibhausgasfaktoren werden die durch den Energieverbrauch entstehenden Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten berechnet. Dabei werden auch die vorgelagerten Emissionen berücksichtigt, die beispielsweise bei der Stromproduktion außerhalb Stuttgarts entstehen. Zur besseren Lesbarkeit wird nachfolgend verkürzt CO<sub>2</sub> geschrieben, obwohl jeweils CO<sub>2</sub>-Äquivalente gemeint sind.

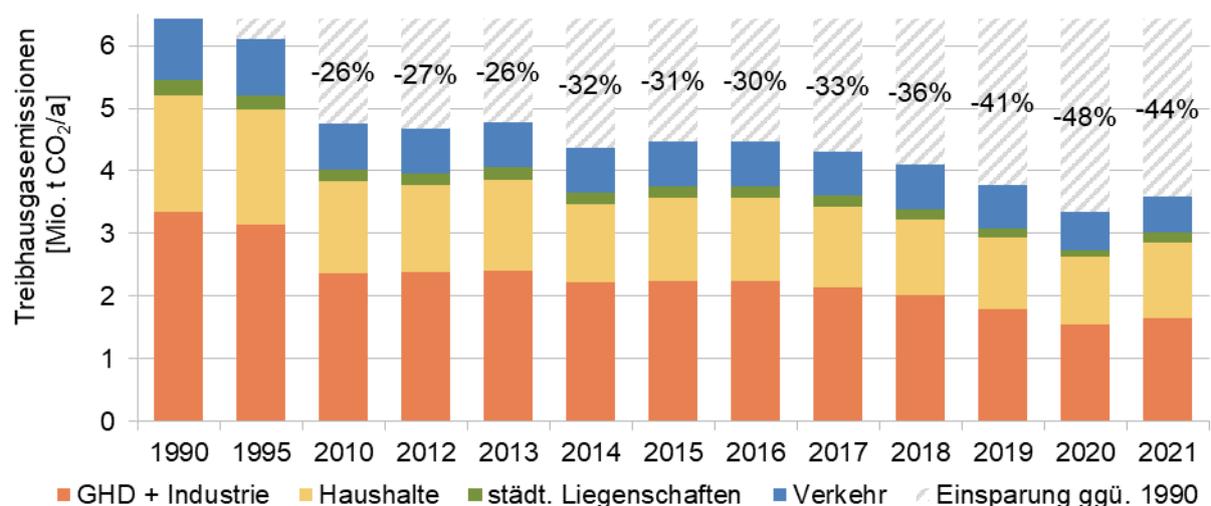


Abbildung 5 Treibhausgasemissionen nach Sektoren, nicht witterungsbereinigt

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen war in den vergangenen Jahren vor allem aufgrund des zunehmenden Anteils erneuerbarer Energien im Bundestrommix stark rückläufig. Abbildung

5 zeigt Emissionen aufgeteilt nach den Sektoren und Abbildung 6 nach Energieträgern. Im Jahr 2021 lagen die Emissionen ca. 44 % niedriger als im Bezugsjahr 1990.

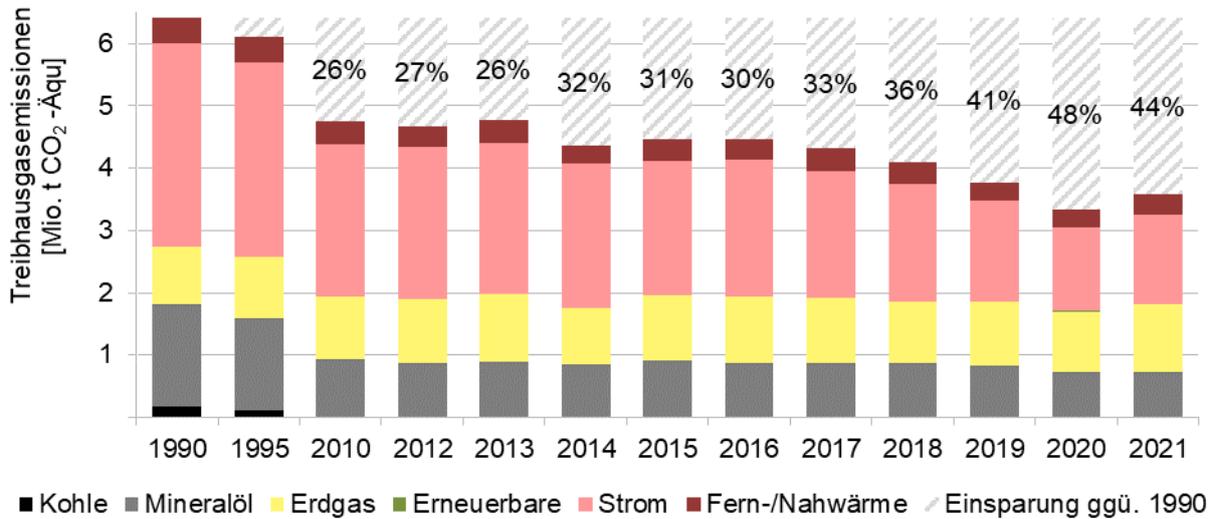


Abbildung 6 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, nicht witterungsbereinigt

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen war in den vergangenen Jahren vor allem aufgrund des zunehmenden Anteils erneuerbarer Energien im Bundestrommix stark rückläufig. Abbildung 5 zeigt Emissionen aufgeteilt nach den Sektoren und Abbildung 6 nach Energieträgern. Im Jahr 2021 lagen die Emissionen ca. 44 % niedriger als im Bezugsjahr 1990. Abbildung 6 zeigt, dass der Rückgang der Emissionen zunächst an einem Rückgang der Nutzung von Kohle und Mineralöl lag. In den letzten Jahren hat sich jedoch durch den immer höheren Anteil der erneuerbaren Energien im Bundesstrommix der Anteil der Emissionen durch die Stromnutzung deutlich verringert.

Für Stuttgart wurde ein CO<sub>2</sub>-Reduktionpfad entwickelt und vom Gemeinderat beschlossen. Dieser stellt den Weg zur Klimaneutralität bis 2035 dar (Abbildung 7). Er wird jährlich mit der Bilanzierung abgeglichen, so dass ein regelmäßiges Monitoring der Fortschritte Stuttgarts beim Klimaschutz erfolgt.

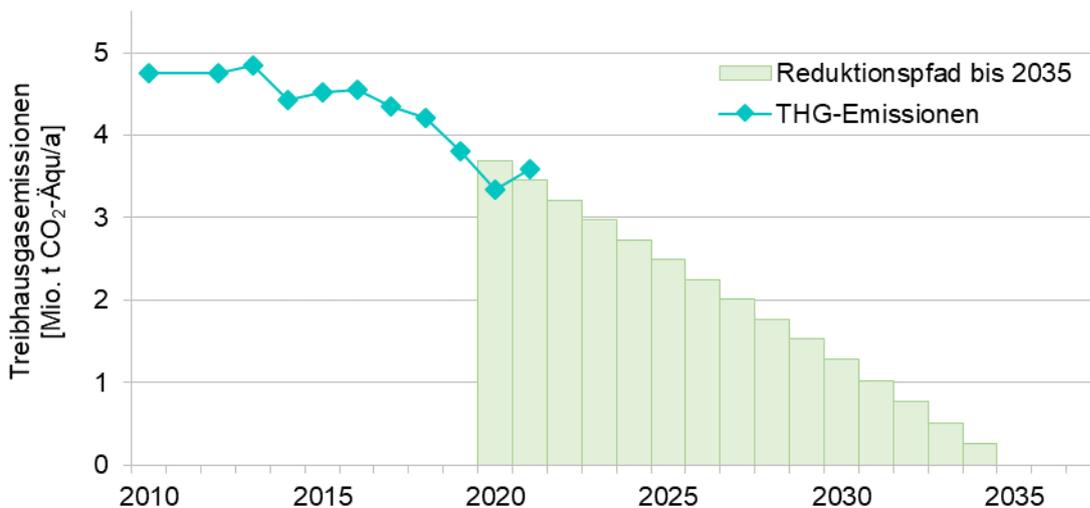


Abbildung 7 Treibhausgasreduktionspfad bis 2035 und die Treibhausgasemissionen bis 2021, nicht witterungsbereinigt

Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2035 soll im Jahr 2030 bereits eine Reduktion der Emissionen gegenüber 1990 von 80 % erreicht werden. Gestützt werden müssen die Bemühungen zur Treibhausreduktion aber auch durch die Einsparung von Energie. Der Bedarf an Endenergie sollte daher bis 2035 um 50 % gegenüber 1990 reduziert werden. Während in den vergangenen Jahren die Treibhausgasemission deutlich gesunken sind, konnten diese Erfolge im Bereich Endenergie noch nicht erreicht werden. Hier müssen daher die Anstrengungen weiter verstärkt werden. Die ausführliche, zeitnahe und regelmäßige Energie- und Treibhausgasbilanzierung der Landeshauptstadt Stuttgart ermöglicht auch für die einzelnen Sektoren und Energieträger ein genaues Monitoring. So können die Erfolge auch einzelner Bereiche aufgezeigt und weitere Einsparpotenziale ermittelt werden.

#### 4.2.3. Erkenntnisse aus der gesamtstädtischen Bilanz für den Wärmebereich

Auch aus der Energiebilanz lassen sich Aussagen zum Anteil der Wärme am Gesamtverbrauch der Stadt ableiten, wenn auch nicht in einer räumlichen Aufteilung. Abbildung 8 stellt dar, welchen Anteil Wärme, Strom und Verkehr jeweils an Endenergie und den Treibhausgasemissionen ausmachen. Während für die Wärmebereitstellung 58 % der Endenergie genutzt werden fallen dabei nur 45 % der Wärme an.

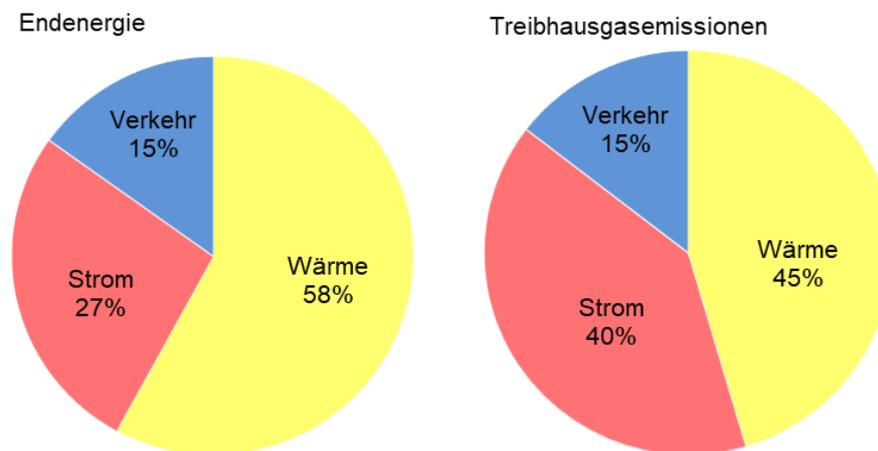


Abbildung 8 Anteil von Wärme, Strom und Verkehr am Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen

Die von den Energieversorgern für die Energiebilanz zur Verfügung gestellten Daten enthalten nur eine Zuordnung zu den Verbrauchssektoren. Es konnten daher bisher keine Details Aussagen zur Energienutzung in Gebäudetypen oder Baualterklassen differenziert werden. Die in den nachfolgenden Kapiteln zur Bestandsanalyse der Gebäude und der Versorgungsstruktur dargelegten Informationen sowie die daraus abgeleiteten Verteilungen bieten eine deutlich höhere Auflösung, als es eine gesamtstädtische Energiebilanz leisten kann.

#### 4.3. Gebäudestruktur, Gebäudetypen und Eigentümerstruktur

In diesem Kapitel werden die der kommunalen Wärmeplanung zugrunde gelegten Gebäudeinformationen erläutert. Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, basiert die Zuordnung der Energieverbräuche je Sektor in der Energiebilanz für Stuttgart vor allem auf Angaben der Energieversorger zu den Nutzungssektoren. Sie stellt zum größten Teil eine Top-down-Analyse dar. Die Wärmeplanung hingegen ist eine Bottom-Up Analyse. Jedem Gebäude wird ein Wärmeverbrauch zugeordnet. Über die Nutzungsart des Gebäudes kann dann eine Unterscheidung in verschiedene Nutzungssektoren wie Nichtwohngebäude / Wohngebäude durchgeführt werden.

Durch die Zuordnung zum einzelnen Gebäude entstehen große Vorteile. Im Gebäudekataster, dem städtischen Grundstücksinformationssystem sowie diversen weiteren Quellen finden sich eine Vielzahl an Informationen, wie Grundstücksfläche, Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzung, Baujahr, etc. Werden diese Daten mit den Verbräuchen verschnitten, können deutlich detaillierter Maßnahmen und Konzepte für Gebäude und Quartiere für eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt werden. Wenngleich der Detailgrad damit sehr hoch ist, liegt der Fokus dennoch auf einer übergeordneten Planungsebene.

Die in der Wärmeplanung berücksichtigten Gebäudeparameter sind Baujahr, Grundfläche, Geschossfläche, Anzahl Wohneinheiten, Denkmalschutz, Eigentümer und Gebäudenutzung. Entsprechende Daten wurden vom Stadtmessungsamt zur Verfügung gestellt. Die Datensätze werden stetig fortgeschrieben.

Im Gebäudekataster steht ein Teil der genannten Informationen adressscharf zur Verfügung. Pro Adresse können mehrere Einträge vorhanden sein (z. B. bei unterschiedlichen Nutzungen des Gebäudes). Um übersichtliche und verständliche Auswertungen der Daten vornehmen zu können und auch Zuordnungsschwierigkeiten vorzubeugen, werden diese Einträge auf eine Adresse bzw. ein Gebäude zusammengeführt. Welche weiteren Schritte zur Vereinfachung bei einzelnen Parametern vorgenommen wurden und wie die Zusammenführung auf Gebäudeebene erfolgt (insofern diese nicht über eine reine Addition der Werte erfolgen kann) wird in den folgenden Abschnitten erklärt.

#### **4.3.1. Gebäudenutzung**

Das Gebäudekataster unterscheidet 45 Gebäudenutzungsarten. Zur Reduzierung der Datenmenge und da eine solche Vielzahl für eine übergeordnete Planung im Sinne der Wärmeplanung nicht erforderlich ist, erfolgt eine Zuordnung zu den folgenden acht Hauptnutzungsarten.

- Betriebsgebäude / Fabrik
- Bürogebäude
- HoReCa (Hotel Restaurant Catering)
- Schule/Kindergarten
- Sport-/Veranstaltungsgebäude
- Wohngebäude
- Sonstige beheizte Gebäude
- Nicht beheizt

Die vorhandenen Verbrauchsdaten geben keine Information darüber, auf welchen Verbraucher im Gebäude oder welche Gebäudenutzung welcher Anteil des Verbrauchs entfällt. Liegen für ein Gebäude verschiedene Nutzungsarten vor, werden diese daher zu einem Eintrag zusammengeführt. Die Information zur Geschossfläche der jeweiligen Nutzungsart wird dabei erhalten. Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Gesamtgeschossfläche auf die Nutzungsarten.

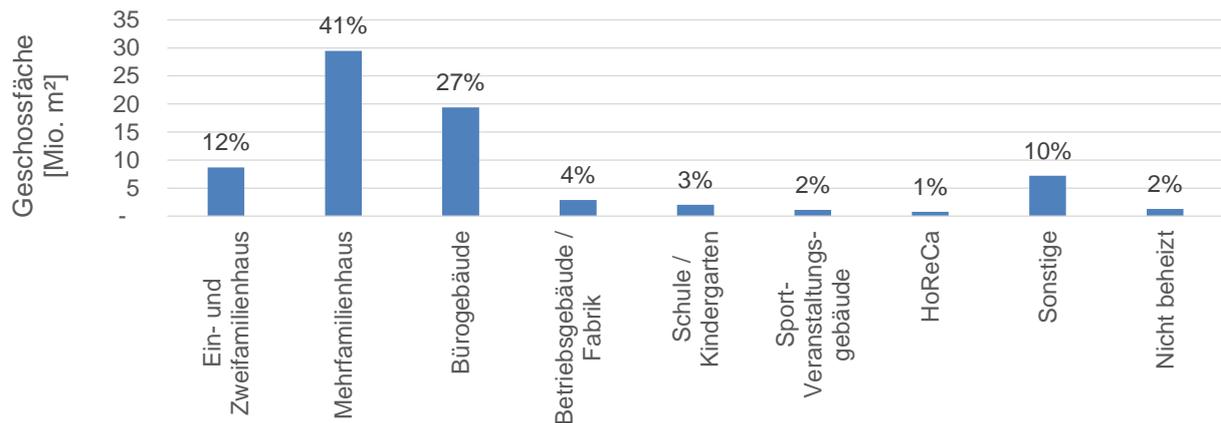


Abbildung 9 Geschossfläche je Gebäudenutzungsart, Prozent an der Gesamtgeschossfläche

### 4.3.2. Baujahr und Baualtersklassen

Wenn im Gebäudekataster mehrere Einträge für ein Gebäude enthalten sind und sich diese im Baujahr unterscheiden, so wird bei der Zusammenführung auf einen Eintrag das flächengewichtete Mittel der Baujahre bestimmt. Des Weiteren wird neben diesem auch eine Zuordnung zu einer der nachfolgend dargestellten Baualtersklassen vorgenommen.

- vor 1919
- 1919 - 1948
- 1949 - 1976
- 1977 - 1994
- 1995 - 2001
- 2002 - 2008
- 2009 - 2015
- ab 2016

Diese Baualtersklassen orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben zum Mindest-Energiestandard eines Neubaus sowie der Einordnung der Baualtersklassen gemäß des Darmstädter Instituts Wohnen und Umwelt (IWU).

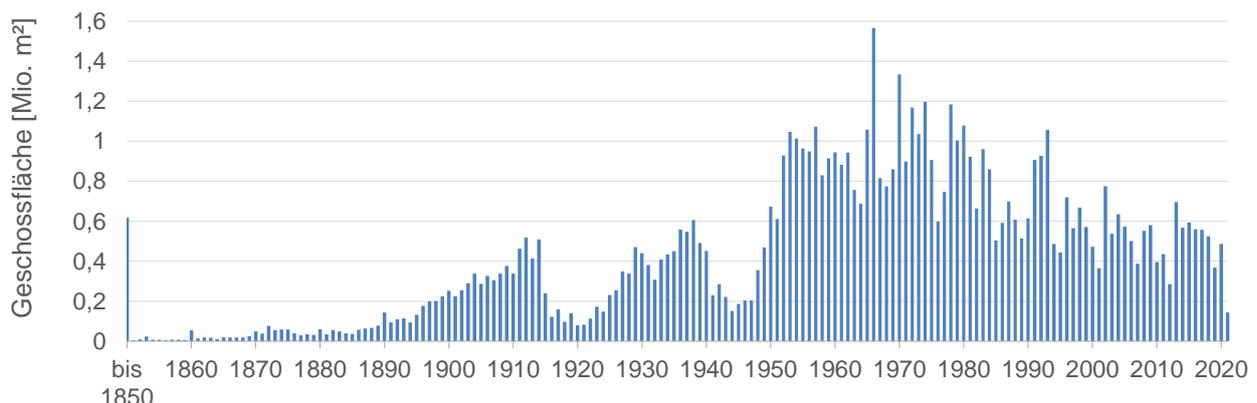


Abbildung 10 Geschossfläche je Baujahr

In Abbildung 10 wird für den Gebäudebestand in Stuttgart die Geschossfläche je Baujahr dargestellt. Die höchste Bautätigkeit war in den fünfziger und sechziger Jahren. Damit wurden 61 % der Flächen vor 1977 gebaut und damit vor der 1. Wärmeschutzverordnung. In Abbildung 11 wird der Gebäudebestand den oben genannten Baualtersklassen zugeordnet.

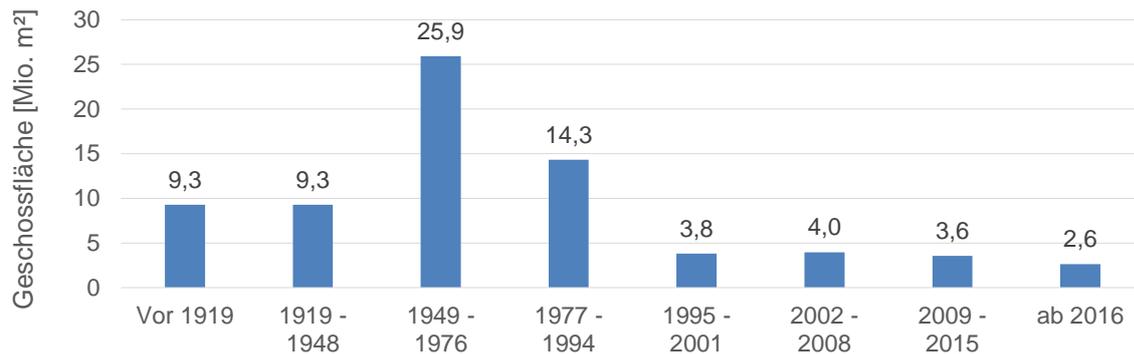


Abbildung 11 Geschossfläche je Baualterklasse

### 4.3.3. Denkmalschutz

Für die Umsetzbarkeit einer möglichen energetischen Sanierung ist die Kenntnis über das Vorliegen einer Vorgabe zum Denkmalschutz eine wichtige Information. Steht ein Gebäude unter Denkmalschutz kann es zu erheblichem Mehraufwand bei der Sanierung kommen bzw. erfahrungsgemäß ist in vielen Fällen ein niedrigerer Energiestandard nach der Sanierung erreichbar.

Welcher Gebäudeteil unter Denkmalschutz steht und welche Art des Denkmalschutzes vorliegt, kann zwar im Einzelfall im Gebäudekataster eingesehen werden, würde aber bei der Analyse jedes Gebäudes einen erheblichen Aufwand bedeuten. Nach Rücksprache mit dem Denkmalamt hat sich herausgestellt, dass unabhängig von der Art des Denkmalschutzes nur in wenigen Fällen eine gewöhnliche Sanierung durchgeführt werden kann. Deswegen wird das gesamte Gebäude als unter Denkmalschutz stehend betrachtet, sobald auch nur ein einzelner Gebäudeteil unter Denkmalschutz steht.

In Stuttgart sind 9 % der Flurstücke von Denkmalschutz betroffen. Bezogen auf die Geschossfläche entspricht das einem Anteil von 14 %.

### 4.3.4. Eigentumsstruktur

Die Eigentumsverhältnisse im Gebäude sind eine für die Entwicklung von netzbasierten Versorgungskonzepten wertvolle Information. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Realisierbarkeit von potenziellen Wärmenetzen signifikant erleichtert wird, wenn hierfür wenige Eigentümer mit großen Gebäuden anzuschließen sind (z. B. Baugenossenschaften, Unternehmen, institutionelle Eigentümer). Neben der verringerten anzusprechenden Personenzahl fällt in diesem Zusammenhang auch ins Gewicht, dass das Vorhandensein von sogenannten Ankerkunden (hoher Verbrauch) bedeutend für die prinzipiell gesicherte Wärmeabnahme, für die wirtschaftliche Rentabilität und damit auch für die Realisierungswahrscheinlichkeit ist.

Für die Wärmeplanung ist das Wissen der vorliegenden Eigentumsart ausreichend, die Nennung des einzelnen Eigentümers ist nicht erforderlich. Deswegen wurden pro Gebäude lediglich die folgenden Eigentumsarten unterschieden, ohne einzelne Personen auszuwerten:

- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- WEG (Wohnungseigentümergeinschaft)

In Abbildung 12 werden den Eigentümern die Geschossfläche und die Anzahl der Flurstücke in ihrem Besitz zugeordnet. Die größten Anteile am Besitz von Geschossflächen haben Unternehmen (29 %) und Privatpersonen (28 %) gefolgt von Wohnungseigentümergeinschaften (23 %) und Baugenossenschaften (7 %).

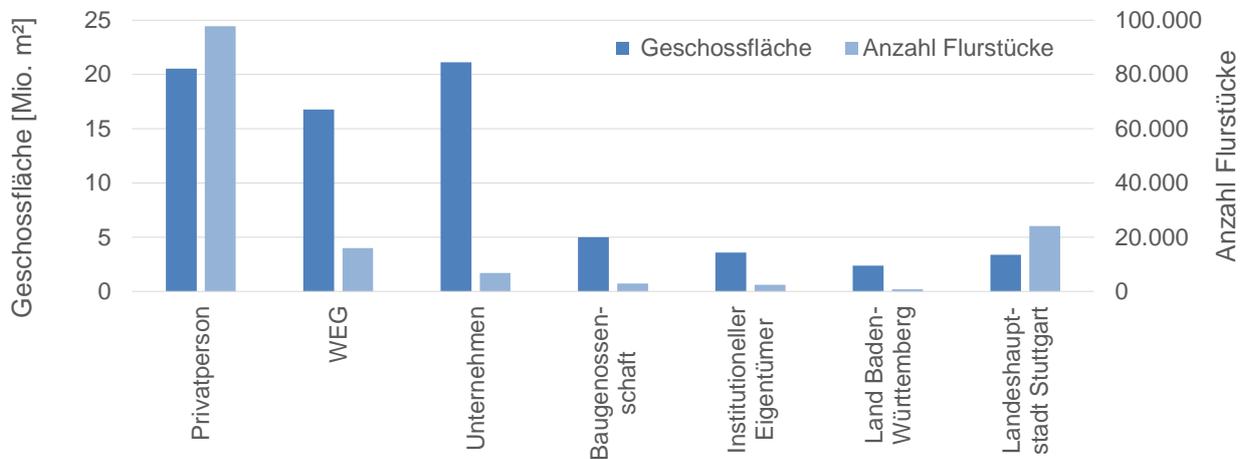


Abbildung 12 Geschossfläche und Anzahl der Flurstücke je Eigentumsart

#### 4.3.5. Zusammenführung auf Flurstücks- und Baublockebene

Wie in Kapitel 4.4.1 zur Auswertung der Verbrauchsdaten dargelegt wird, zeigt sich bei Zusammenführung auf Adressebene und anschließender Verschneidung von Gebäude- und Verbrauchsdaten, dass bei vielen Gebäuden offenbar zu hohe Verbräuche auftreten oder gar kein Verbrauch zuzuordnen ist. Der Grund hierfür liegt darin, dass Gebäude oft eine gemeinsame Versorgung haben oder es beispielsweise einen Gaszähler für mehrere Gebäude gibt. Dadurch würden einzelnen Gebäuden deutlich zu hohe bzw. anderen zu geringe flächenspezifische Verbräuche zugeordnet und falsche Schlüsse über den Gebäudezustand gezogen werden. Durch Zusammenfassung der Informationen auf der Ebene der Flurstücke, kann dieser Fehler deutlich minimiert werden. Das Vorgehen der Zusammenführung auf Flurstücksebene entspricht dem oben beschriebenen bei den Gebäuden.

#### 4.4. Aktuelle Versorgungsstruktur

Das Klimaschutzgesetz BW ermächtigt Kommunen damit, relevante Daten für die Wärmeplanung zu erheben. Nur so ist es möglich die notwendige Qualität zu erreichen. Gemäß § 33 sind dort alle Kommunen „... zum Zweck der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans ermächtigt, gebäudescharfe Daten bei Energieunternehmen und Bezirksschornsteinfegermeistern zu beschaffen“<sup>1</sup>. Diese Daten dürfen lediglich zum Zweck der Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung verwendet werden.

Das nachfolgende Kapitel zeigt auf, welche Daten für die Wärmeplanung erhoben und wie diese aufbereitet wurden. Anschließend wird der aktuelle Stand der Wärmeversorgung in Stuttgart dargestellt.

<sup>1</sup> Quelle: KEA-BW, <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/33-datenuebermittlung>

#### 4.4.1. Daten der Energieversorgungsunternehmen und Schornsteinfeger

Die Stadtverwaltung hat für die Aufstellung der kommunalen Wärmeplanung Daten von den Energieversorgern, Netzbetreibern und Schornsteinfegern für ganz Stuttgart erhalten. Die EnBW stellte den Fernwärmeverbrauch als adressscharfe Daten bereit, die Netze BW den von Erdgas. Von Stuttgart Netze erhielt die Stadtverwaltung die Daten für den Heizstromverbrauch und das Vorhandensein von Stromheizungen sowie Wärmepumpen. Die 41 Bezirksschornsteinfeger Stuttgarts lieferten folgende Informationen zu den Feuerstätten:

- Adresse
- Feuerstättenart
- eingesetzten Brennstoff
- Nennwärmeleistung
- Baujahr
- Einsatz von Heizwert- oder Brennwerttechnik
- Vorliegen einer Zentralheizung oder Einzelraumheizung

Die Datenlieferung der Schornsteinfeger erfolgte im Zeitraum November 2021 bis März 2022. Die zum Erdgas- sowie Stromverbrauch gelieferten Daten bezogen sich auf 2019 und die für die Fernwärme auf 2020. Es wird davon ausgegangen, dass die Daten von 2019 ungefähr den Werten von 2023 entsprechen und Abweichungen vernachlässigbar klein sind. Neben der Datenverfügbarkeit werden auch bewusst nicht die Verbrauchsdaten von 2020 oder 2021 verwendet, da diese bedingt durch die Coronapandemie die üblichen Verbrauchswerte verfälschen würden.

Die gelieferten adressscharfen Daten wurden mit den Adressdaten des Stuttgarter Gebäudekatasters abgeglichen. Dabei wurden zum Teil unterschiedliche Schreibweisen von Straßennamen und Nummerierungen festgestellt (z. B. /1, /2 oder A, B etc.), die aus Gründen der Datenkonsistenz korrigiert werden mussten. Bei mehreren Adressen pro Flurstück zeigte sich wiederholt, dass die Adresse der zugeordneten Feuerstätten nicht mit der Adresse der Gaslieferung übereinstimmte oder, dass lediglich für eine Adresse des Flurstücks ein Fernwärmeverbrauch ausgewiesen war. Um diese Unstimmigkeiten zu minimieren, wurden sämtliche Daten auf der Ebene der Flurstücke zusammengeführt.

##### Datenqualität Schornsteinfeger

Die 41 Stuttgarter Bezirksschornsteinfeger übermittelten die Daten aus ihren digitalen Kkehrbüchern mittels einer vom Land Baden-Württemberg bereitgestellten Schnittstelle. Insgesamt wurden Informationen zu rund 225.000 Feuerstätten geliefert. Die Datensätze sind zum Teil lückenhaft, beispielsweise fehlt bei 7 % der Feuerstätten die Angabe des Baujahres. Auch anderen Angaben, wie die Art der Feuerstätte, der Brennstoff oder die Nennwärmeleistung fehlen teilweise. Wenn für ein Gebäude mehrere unterschiedliche Feuerstätten hinterlegt sind, wird davon ausgegangen, dass diese mehrfach unvollständigen Datensätze ungültig oder veraltet sind. Sie wurden daher gelöscht (ca. 1.200 Einträge). Für weitere 1.400 Feuerstätten lagen Informationen von zwei oder mehr Schornsteinfegern vor. Hier hatte sich der Zuschnitt der Kkehrbezirke verändert, daher wurden nur die Einträge des aktuellen Bezirksschornsteinfegers verwendet. Die rund 222.000 Feuerstätten sind zu 22 % als Raumheizer, zu 14 % als Warmwasserbereiter und zu 63 % als andere Heizungsanlagen deklariert. Andere Anwendungen, wie Gastronomie, Industrie, BHKWs spielen zahlenmäßig eine sehr untergeordnete Rolle und liegen bei unter 1 %.

##### Nichtleitungsgebundene Energieträger

Aus der Analyse der installierten Leistung und den Verbräuchen bei den ausschließlich gasversorgten Gebäuden (42.781 berücksichtigt) können mittlere typische Volllaststunden abgeleitet werden. Der Median beträgt ca. 920 h. Wird der Median jeder Baualtersklasse gebildet, ergibt sich die Darstellung in Abbildung 13.

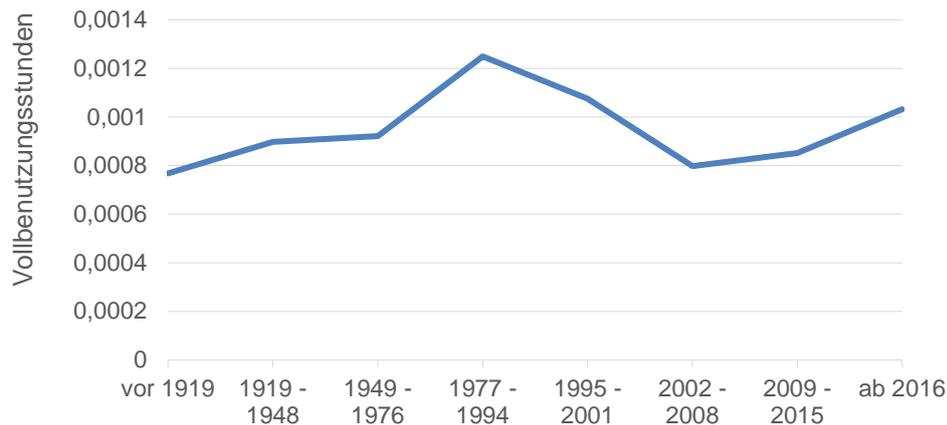


Abbildung 13 Vollbenutzungsstunden bei Gasheizungen in Stuttgart

Übliche Volllaststundenzahlen bei Auslegungen von Wärmeerzeugern bewegen sich im Bereich 1.500 bis 2.000 Volllaststunden. Die Bestandsanlagen sind also deutlich überdimensioniert oder der tatsächliche Verbrauch in den Gebäuden ist deutlich niedriger, als er über Wärmebedarfsberechnungen eingeschätzt wird.

Für heizölbetriebene Wärmeerzeuger liegen keine Verbrauchsdaten, aber Schornsteinfegerdaten vor. Hier ist anzunehmen, dass die Anlagen ähnlich überdimensioniert sind, wie gasbetriebene. Der Heizölverbrauch wird über Multiplikation der Leistung mit den Vollbenutzungsstunden ermittelt. Für die Rechnung werden pauschal 950 Vollbenutzungsstunden angesetzt. Ein Abgleich mit der bestehenden Energiebilanz für Stuttgart zeigt, dass hierdurch die Realität gut abgebildet wird.

Zur Ermittlung des Verbrauchs für dezentrale Kohleöfen, Biomasse- und Ölanlagen wird eine noch niedrigere Vollbenutzungsstundenzahl (600 h) angenommen, da hier davon ausgegangen wird, dass es sich lediglich um Komfortöfen handelt.

### Heizstrom

Von Stuttgart Netze wurden sowohl adressscharfe Daten zum Heizstromverbrauch als auch zu installierten Wärmepumpen und Elektroheizungen geliefert. Der Adressabgleich zeigte, dass zum Teil trotz hinterlegter Heizung kein Heizstromverbrauch vorliegt. In diesen Fällen wurde aus der Leistung der installierten Wärmepumpe oder Stromheizung der Heizstrom berechnet. Zugrunde gelegt wurden jeweils 1.200 Vollbenutzungsstunden. Der Heizstrombedarf liegt in Summe bei 150 GWh/a.

### Anteile des Endenergieverbrauchs

Aus den gelieferten Daten der Energieversorger und den berechneten Werten aus den Schornsteinfegerdaten lässt sich der gesamte Energiebedarf für Wärme darstellen. In Summe werden demnach 6.479 GWh/a für die Wärmebereitstellung benötigt. Die Werte stimmen gut mit den in der Energiebilanz ausgewiesenen überein und liegen um nur rund 2 % darüber. Eine Abweichung ergibt sich, da in der Energiebilanz die in den weiteren Wärmenetzen verbrauchte Nahwärme anders ermittelt wird. Dadurch ergeben sich leichte Verschiebungen im Erdgasverbrauch. Abbildung 14 zeigt die verbrauchten Endenergieträger und ihren Anteil am gesamten Energieverbrauch. Die Verbräuche von Kohle und Klärgas sind sehr gering und werden daher im Diagramm nicht dargestellt. In den Berechnungen und Auswertungen werden sie berücksichtigt.

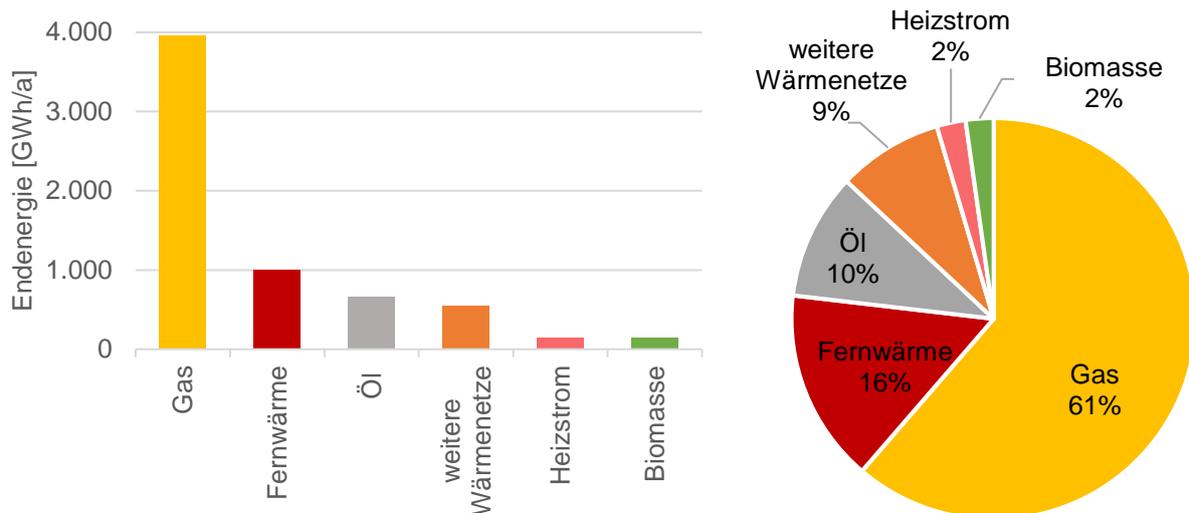


Abbildung 14 Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme

Aus dem Verbrauch der Endenergieträger lassen sich die durch ihre Nutzung freigesetzten Emissionen berechnen. Wie auch in Kapitel 4.2.2 beschrieben, wird der Verbrauch dazu mit Treibhausgasemissionsfaktoren multipliziert. In Summe werden 1,60 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert. Abbildung 15 zeigt die durch die Energieträger verursachten Emissionen. Ein Teil dieser Emissionen fällt nicht in Stuttgart selbst an, da in den Emissionsfaktoren auch die Vorketten berücksichtigt werden.

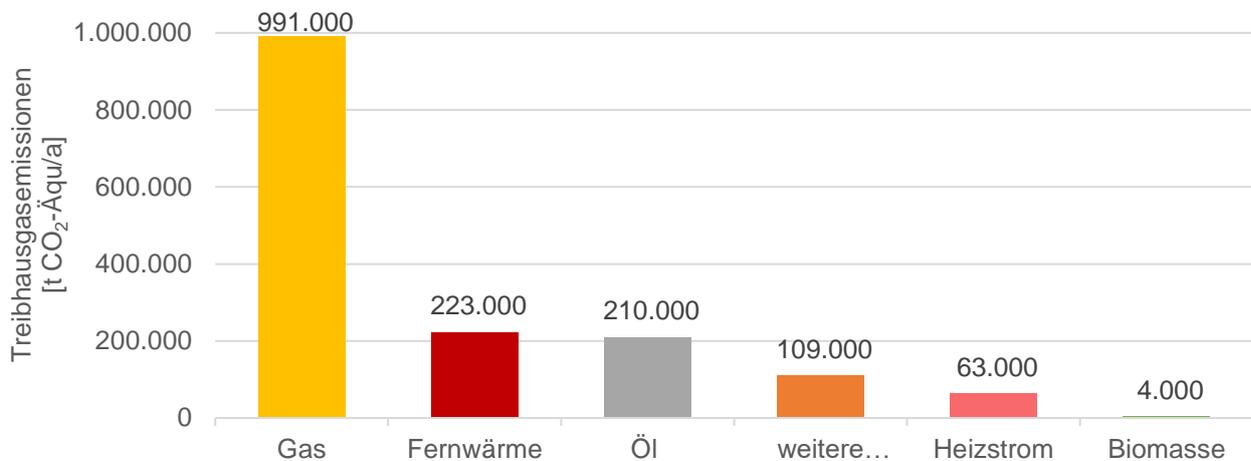


Abbildung 15 Treibhausgasemissionen aus dem Wärmeverbrauch

#### 4.4.2. Wärmebedarf

Neben dem in Kapitel 4.4.1 dargestellten Endenergieverbrauch ist ergänzend auch der Endenergiebedarf zu bestimmen. Dieser gibt den Wärmebedarf eines Gebäudes an, der sich unabhängig von der Art des Wärmeerzeugers ergibt. Dadurch lassen sich die Einsparungen durch eine energetische Sanierung und Heizsystemwechsel korrekt berechnen. Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, unterscheiden sich Endenergiebedarf und -verbrauch durch den Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers.

Aus Projekterfahrungen und diversen Herstellerangaben werden Wirkungsgradbereiche in Abhängigkeit der Wärmeerzeugerart und dessen Baualters bestimmt (siehe Tabelle 2). Zwischen-

werte werden interpoliert. Während der Minimalwert dem angenommenen Wirkungsgrad der Anlage mit Baujahr 1980 oder älter entspricht, gilt der Maximalwert bei Anlagen neuer als 2014. Ist kein Baujahr des Wärmeerzeugers bekannt, wird der Mittelwert des Baujahres aller Wärmeerzeuger dieses Typs verwendet. Ist das Gebäude neuer als dieser ermittelte Wert, so wird das Baujahr des Gebäudes angesetzt.

Tabelle 2: Wirkungsgradbereich verschiedener Heizwärmeerzeuger

Heizerzeuger	Wirkungsgradbereich (Heizwert)		
Erdgaskessel/-therme	0,6	-	1,0
Ölkessel/-therme	0,55	-	0,95
Biomassekessel zentral	0,6	-	0,9
Komfortofen Biomasse	0,3	-	0,5
Klärgasfeuerung	0,6	-	1,0
Kohleofen	0,3	-	0,5
Hausübergabestation	1,0	-	1,0
Direktstromheizung	1,0	-	1,0
Bestandswärmepumpe	3,0	-	3,0

#### 4.4.3. Energiebezugsfläche

Der absolute Wärmeverbrauch eines Gebäudes sagt noch nichts darüber aus, wie effizient Anlagentechnik und Gebäude sind. Deswegen wird hier oft der flächenspezifische Wärmeverbrauch oder -bedarf verwendet. Wird dieser ausgewertet, kann er zwischen verschiedenen Gebäuden gleicher Nutzung als Vergleichswert herangezogen werden. Im Gebäudekataster kann die Geschossfläche (als Bruttogeschossfläche) eingesehen werden. Damit lediglich die Flächen der Gebäude miteinander verglichen werden, die eine Relevanz für die Effizienz der Gebäudehülle haben, wird der Wärmeverbrauch/-bedarf auch nur auf diese Fläche (=Energiebezugsfläche) bezogen.

Tabelle 3 Umrechnungsfaktoren Energiebezugsfläche

Umrechnungsfaktor Energiebezugsfläche zu Bruttogeschossfläche	Faktor
Wohngebäude	0,77
Schule/Kindergarten	0,81
Betriebsgebäude / Fabrik	0,82
Bürogebäude	0,71
Sport- oder Veranstaltungsgebäude	0,74
HoReCa	0,77
Sonstige	0,85

Die grundsätzliche Art der Nutzungen der Gebäude ist zwar bekannt, jedoch nicht der Anteil der realbeheizt wird. Aus diesem Grund werden typische Umrechnungsfaktoren für diese Gebäudenutzungen verwendet. Für jede der in Kapitel 4.3.1 genannten Gebäudenutzungen wurde ein

anderer Umrechnungsfaktor von Geschoss- zu Energiebezugsfläche bestimmt. Die Umrechnungsfaktoren wurden aus Werten verschiedener Publikationen<sup>2,3</sup> Normen<sup>4</sup> und Richtlinien<sup>5</sup> zusammengetragen und verschnitten. Wenn keine typische Raumkonstellation für die Gebäudenutzung vorhanden war, wurde eine entsprechende in Anlehnung an bekannten Gebäude aufgestellt. In Tabelle 3 sind die letztlich verwendeten Umrechnungsfaktoren hinterlegt.

#### 4.4.4. Energiestandards

Die Kenntnis des Energiestandards eines Gebäudes oder des Wärmebedarfs bei Erreichen eines bestimmten Energiestandards ist entscheidend, um das Einsparpotenzial durch die Sanierung des Gebäudes zu ermitteln. Je höher das Einsparpotenzial, desto mehr Einfluss hat die Sanierung des Gebäudes. Nur für sehr wenige Gebäude in Stuttgart ist der tatsächliche Energiestandard bekannt. Der Energiestandard je Gebäudenutzung kann annäherungsweise über den flächenspezifischen Wärmebedarf abgeleitet werden. Der maximal erlaubte flächenspezifische Wärmebedarf eines jeden Energiestandards kann z.B. im Gebäudeenergiegesetz und bei KfW-Gebäuden anhand von Referenzgebäuden und Korrekturfaktoren für das Realgebäude bestimmt werden.

Da es einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde, diese Korrekturfaktoren für jedes Gebäude in Stuttgart individuell zu bestimmen, werden Durchschnittswerte für jede Gebäudenutzung verwendet. An dieser Stelle sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der tatsächliche Energiestandard eines einzelnen Gebäudes erheblich vom zugeordneten Standard abweichen kann. Dies kann auf ein stark abweichendes Nutzerverhalten, eine andere Gebäudenutzung als in den Daten ausgewiesen oder die Zusammenfassung vieler Gebäudenutzungen in wenigen übergeordneten Kategorien zurückzuführen sein. Zum Beispiel kann ein „Fabrikgebäude“ eine Halle mit leichten Montagearbeiten oder Nutzung eines Hochofens für die Stahlverarbeitung sein. Dadurch kann folglich auch das mögliche Einsparpotenzial eines Gebäudes falsch eingeschätzt werden. Im gesamtstädtischen Kontext heben sich die Abweichungen jedoch auf, sodass der Einfluss auf die Wärmeplanung marginal ist.

Die flächenspezifischen Wärmebedarfe werden aus Werten verschiedener Publikationen<sup>2,6</sup> und Verordnungen<sup>7,8,9</sup> zusammengetragen und verschnitten. In den Gesetzen gibt es vor allem Vorgaben für U-Werte. Aus den vereinzelt vorhandenen Daten zum Raumwärmebedarf kann über die Vorgaben der U-Werte auf die anderen Energiestandards zurückgeschlossen werden. Der Trinkwarmwasserbedarf wird von diesen Vorgaben nicht beeinflusst und wird als konstant angenommen. Bei Nichtwohngebäuden werden die unterschiedlich angegebenen und interpolierten

---

<sup>2</sup> Quelle: BBSR-Online-Publikation Nr. 20/2019, <https://cdn.iz.de/media/report/reading-rehearsal/65384-bbsr-online-20-2019-dl.pdf>

<sup>3</sup> Institute for Building Operations Research: Flächen- und Raumkennzahlen, <https://docplayer.org/11810113-Flaechen-und-raumkennzahlen.html>

<sup>4</sup> DIN 18599-1:2018

<sup>5</sup> VDI 3807-1 und VDI 3807-2

<sup>6</sup> Quelle: DENA Gebäudereport 2016, [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)

<sup>7</sup> Quelle: Energieeinsparverordnungen, <https://enev-online.de/enev/>

<sup>8</sup> Quelle: Gebäudeenergiegesetz, <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>

<sup>9</sup> Quelle: Wärmeschutzverordnung, [https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/wschr\\_node.html](https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/wschr_node.html)

Zwischenwerte der Energieaufwandsklassen des BBSRs für die Energiestandards herangezogen. Der KfW-Denkmal-Standard wird als KfW 140 Standard angenommen. Tabelle 4 zeigt für die Nutzungstypen für die bei einem KfW Standard vorliegenden spezifischen Wärmebedarfe.

Tabelle 4: Energiestandards

KfW Standard	Nutzungstyp	Heizwärmebedarf in kWh/m <sup>2</sup>	Warmwasserbedarf in kWh/m <sup>2</sup>	Spezifischer Wärmebedarf in kWh/m <sup>2</sup>
KfW 55	EFH/ZFH	35,0	11,0	46
	MFH	31,7	20,3	52
	Schule/Kindergarten	50,4	23,6	74
	Betriebsgebäude / Fabrik	41,0	21,0	62
	Sport-/Veranstaltungs-gebäude	59,1	13,9	73
	Bürogebäude	47,4	7,6	55
	HoReCa	44,4	72,6	117
	Sonstige	47,0	21,0	68
KfW 100	EFH/ZFH	50,0	11,0	61
	MFH	45,7	20,3	66
	Schule/Kindergarten	83,1	26,0	109
	Betriebsgebäude / Fabrik	68,8	23,2	92
	Sport-/Veranstaltungs-gebäude	97,7	15,5	113
	Bürogebäude	77,5	8,7	86
	HoReCa	77,4	79,4	157
	Sonstige	78,7	23,2	102
KfW 120	EFH/ZFH	76,3	11,0	87
	MFH	69,2	20,3	89
	Schule/Kindergarten	110,0	23,6	134
	Betriebsgebäude / Fabrik	89,5	21,0	110
	Sport-/Veranstaltungs-gebäude	128,9	13,9	143
	Bürogebäude	103,4	7,6	111
	HoReCa	96,9	72,6	169
	Sonstige	102,5	21,0	124
KfW 140 (Denkmal)	EFH/ZFH	89,0	11,0	100
	MFH	80,7	20,3	101
	Schule/Kindergarten	128,3	23,6	152
	Betriebsgebäude / Fabrik	104,4	21,0	125
	Sport-/Veranstaltungs-gebäude	150,4	13,9	164
	Bürogebäude	120,7	7,6	128
	HoReCa	113,0	72,6	186
	Sonstige	119,6	21,0	141

Da es einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde, diese Korrekturfaktoren für jedes Gebäude in Stuttgart individuell zu bestimmen, werden Durchschnittswerte für jede Gebäudenutzung verwendet. An dieser Stelle sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der tatsächliche Energiestandard eines einzelnen Gebäudes erheblich vom zugeordneten Standard abweichen kann. Dies kann auf ein stark abweichendes Nutzerverhalten, eine andere Gebäudenutzung als in den Daten ausgewiesen oder die Zusammenfassung vieler Gebäudenutzungen in wenigen übergeordneten Kategorien zurückzuführen sein. Zum Beispiel kann ein „Fabrikgebäude“ eine Halle mit leichten Montagearbeiten oder Nutzung eines Hochofens für die Stahlverarbeitung sein. Dadurch kann folglich auch das mögliche Einsparpotenzial eines Gebäudes falsch

eingeschätzt werden. Im gesamtstädtischen Kontext heben sich die Abweichungen jedoch auf, sodass der Einfluss auf die Wärmeplanung marginal ist.

Die flächenspezifischen Wärmebedarfe werden aus Werten verschiedener Publikationen<sup>10,11</sup> und Verordnungen<sup>12,13,14</sup> zusammengetragen und verschnitten. In den Gesetzen gibt es vor allem Vorgaben für U-Werte. Aus den vereinzelt vorhandenen Daten zum Raumwärmebedarf kann über die Vorgaben der U-Werte auf die anderen Energiestandards zurückgeschlossen werden. Der Trinkwarmwasserbedarf wird von diesen Vorgaben nicht beeinflusst und wird als konstant angenommen. Bei Nichtwohngebäuden werden die unterschiedlich angegebenen und interpolierten Zwischenwerte der Energieaufwandsklassen des BBSRs für die Energiestandards herangezogen. Der KfW-Denkmal-Standard wird als KfW 140 Standard angenommen. Tabelle 4 zeigt für die Nutzungstypen für die bei einem KfW Standard vorliegenden spezifischen Wärmebedarfe.

#### 4.4.5. Bestehende Wärmenetze

Das EnBW-Fernwärmenetz im Großraum Stuttgart erstreckt sich von Stuttgart über Esslingen bis nach Plochingen (Abbildung 16). Insgesamt wird Wärme an rund 28.500 Wohnungen, 1.400 Firmen und 380 städtische Gebäude geliefert<sup>15</sup>. Im Stuttgarter Stadtgebiet lag der Fernwärmeverbrauch in 2020 bei 1.010 GWh. Aufgrund der topographischen Situation im Stuttgarter Talkessel beschränkt sich das Fernwärmeversorgungsgebiet auf die innerstädtischen Stadtbezirke und die Lagen entlang des Neckars.

In diesen Gebieten variieren die Anschlussquoten zum Teil erheblich. In einigen Straßenzügen sind bereits viele Flurstücke an die Fernwärme angeschlossen, es gibt aber auch zahlreiche Straßenzüge, in denen nur vereinzelt Gebäude Fernwärme beziehen. Gut 38 % der Flurstücke im Fernwärme-Versorgungsgebiet haben einen Fernwärme-Anschluss. Da es eine Vielzahl von Großverbrauchern gibt werden damit 60 % des Wärmebedarfs in diesem Gebiet gedeckt.

Die Gründe, warum Flurstücke bisher noch keinen Fernwärmeanschluss haben, sind vielfältig. Die Eigentümerstruktur bei WEG's macht die Entscheidungsfindung herausfordernd. Bei Flurstücken, in zweiter Reihe gibt es oftmals beengte Platzverhältnisse und zum Teil sind Durchleitungsvereinbarung bzw. Wegerecht über Fremdfurstücke notwendig. Oder aber es gibt direkt vor dem Flurstück keine Fernwärmeleitung, so dass ein Anschluss nur mit langen Hausanschlussleitungen möglich wäre. Haben Gebäude bislang Gasetagenheizungen oder Einzelöfen fehlt es an der hausinternen Infrastruktur für die Wärme- und Warmwasserverteilung.

Insgesamt werden in Stuttgart rund 16 % des Raumwärmeverbrauchs mit Fernwärme gedeckt. Auf Stuttgarter Gemarkung hat das Fernwärmenetz eine Trassenlänge von 218 km. Rund 90 % der Fernwärmeerzeugung erfolgt in Kraftwärmekopplung in den Stuttgarter Heizkraftwerken

---

<sup>10</sup>Quelle: BBSR-Online-Publikation Nr. 20/2019, <https://cdn.iz.de/media/report/reading-rehearsal/65384-bbsr-online-20-2019-dl.pdf>

<sup>11</sup>Quelle: DENA Gebäudereport 2016, [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)

<sup>12</sup>Quelle: Energieeinsparverordnungen, <https://enev-online.de/enev/>

<sup>13</sup>Quelle: Gebäudeenergiegesetz, <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>

<sup>14</sup>Quelle: Wärmeschutzverordnung, [https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/wschr\\_node.html](https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/wschr_node.html)

<sup>15</sup>Quelle: <https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/energieerzeugung/fernwaerme/>, zuletzt besucht am 26.10.2023

Münster und Gaisburg sowie im benachbarten Heizkraftwerk Altbach. Für den Spitzenlastausgleich kommt ein Heizwerk in der Stuttgarter Marienstraße zum Einsatz. Der erneuerbare Anteil der Fernwärme liegt bei etwa 17 %. Dieser ist auf den biogenen Anteil des Restmülls in der Müllverbrennung zurückzuführen.

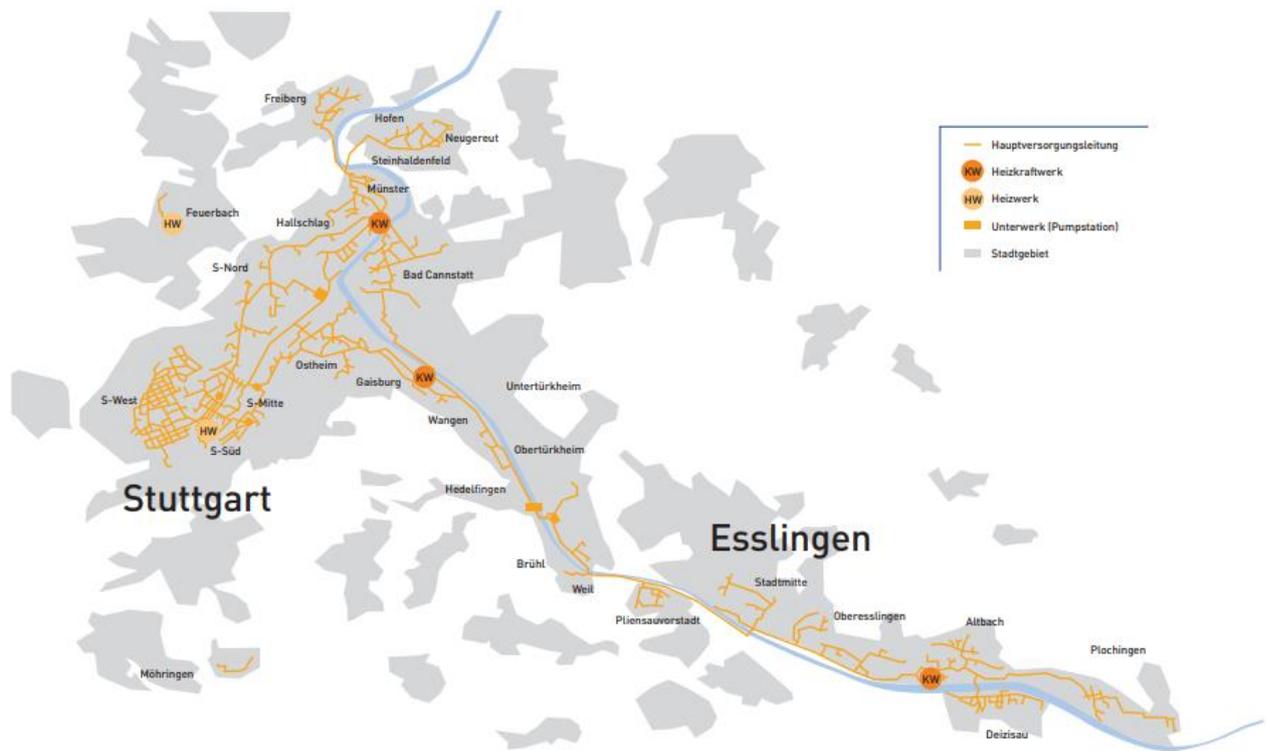


Abbildung 16 EnBW Fernwärme-Netzgebietskarte Mittlerer Neckar <sup>16</sup>

Während im Kraftwerk Gaisburg bereits 2019 die Umstellung von Kohle auf Erdgas erfolgt ist, wird derzeit im Heizkraftwerk Stuttgart-Münster und Altbach noch Kohle eingesetzt. Der Umstieg auf Erdgas soll in Stuttgart-Münster bis 2025 und in Altbach bis Ende 2026 abgeschlossen sein. Zukünftig sollen neben der Müllverbrennung in Stuttgart-Münster vor allem Erdgas für die Strom- und Wärmeproduktion eingesetzt werden. Die geplanten Fuel-Switch-Anlagen in Stuttgart-Münster und Altbach werden H<sub>2</sub>-ready ausgeführt. Mit der Verfügbarkeit von entsprechenden Mengen Wasserstoff soll dieser als Brennstoff eingesetzt werden. 2035 möchte die EnBW klimaneutral sein und bereits bis 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen halbieren<sup>17</sup>.

Im Rahmen eines Modellprojektes wird am Standort Stuttgart-Münster im ersten Quartal 2024 eine Großwärmepumpe in Betrieb gehen. Sie nutzt die Restwärme aus dem Kühlwasser der Müllverbrennung und erhöht damit den Wirkungsgrad der Gesamtanlage. Mit einer thermischen Leistung von mehr als 20 MW wird der Anteil von CO<sub>2</sub>-frei erzeugter Fernwärme um etwa 10 Prozentpunkte auf rund 25 % angehoben<sup>18</sup>.

<sup>16</sup> Quelle: <https://www.enbw.com/fernwaerme/geschaeftskunden#downloads>, letzter Aufruf 24.10.2023

<sup>17</sup> Quelle: <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/enbw-wird-klimaneutral.html>, letzter Aufruf 24.10.2023

<sup>18</sup> Quelle: <https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/energieerzeugung/neubau-und-projekte/kraftwerk-stuttgart-muenster/grosswaermepumpe.html>, letzter Aufruf 24.10.2023

In den vergangenen Jahren wurde das Fernwärmenetz seitens der EnBW stetig ausgebaut. Eines der größten Projekte war die Erschließung des Gebietes Feuerbach-Ost mit einer rund zwei Kilometer langen Verbindungsleitung zwischen der Nordbahnhofstraße und Feuerbach. Teile der Leitung wurden insbesondere unter dem Leibfriedschen Garten als Düker verlegt, um die Eingriffe in den Park zu minimieren.

Neben dem Fernwärmenetz der EnBW bestehen weitere Wärmenetze (Abbildung 17). So wird der Campus Vaihingen der Universität Stuttgart von einem Heizkraftwerk mit Wärme und Kälte versorgt. Die Energieerzeugung erfolgt mittels einer GuD-Anlage, als Brennstoffe kommen Erdgas und Heizöl EL zum Einsatz. Weitere kleinere Netze befinden sich auf dem Gelände der Universität Hohenheim, dem Wohngebiet Bugholzof und den US-Militärstützpunkten Kelley- und Patch-Baracks.

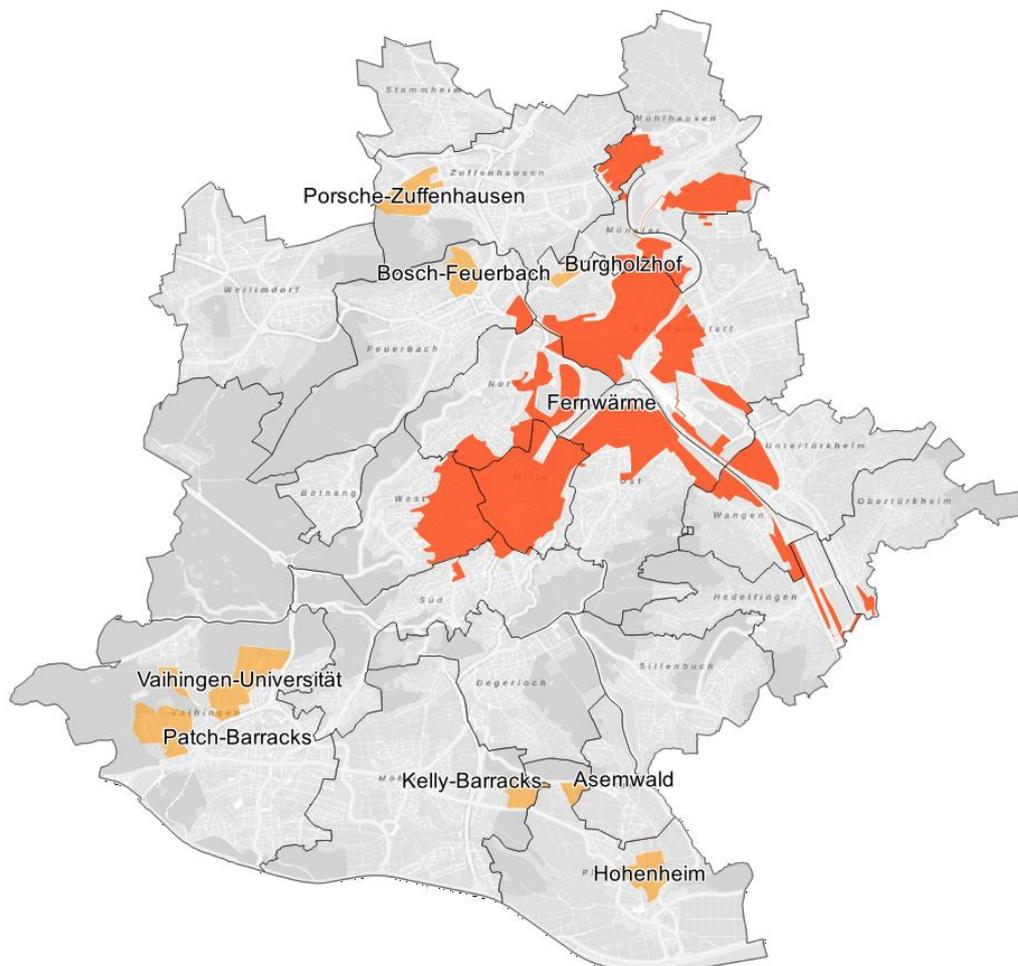


Abbildung 17 Karte bestehende Wärmenetzgebiet

#### 4.4.6. Erdgasnetz und Versorgung

Das Stuttgarter Gasnetz, das von der Stuttgart Netze GmbH betrieben wird, umfasst eine gesamte Netzlänge aller Hauptleitungen im Mittel- und Niederdruckbereich einschließlich aller Anschlussleitungen von ca. 2.100 km. Insgesamt bestehen im Stuttgarter Stadtgebiet rund 57.000 Gebäudeanschlüsse. Nahezu das gesamte Stuttgarter Stadtgebiet ist durch das Erdgasnetz erschlossen. Einzig in Stadtteilen mit Fern- oder Nahwärmeangebot wie Neugereut, Freiberg, Hofen, Burgholzof oder am Universitätscampus Vaihingen sind einige Bereiche nicht durch das Gasnetz erschlossen. Auch in den Siedlungsrandbereichen bestehen einige Straßenzüge ohne direkten Zugang zum Gasnetz.

#### 4.4.7. Verteilung der Energiebedarfe im Ist-Zustand

Auf Basis der nun verfügbaren Daten zur Wärmeversorgung und zur Gebäudestruktur ist eine detaillierte Auswertung möglich. In Abbildung 18 werden die Heizwärmebedarfe für die verschiedenen Gebäudetypen im Stadtgebiet aufgetragen. Wie in Kapitel 4.3.5 beschrieben, wurden die Flurstücke jeweils einem Hauptgebäudetyp zugeordnet. Hier zeigt sich vor allem die Verteilung der Geschossflächen (vergleiche Abbildung 9). In Summe wird die Hälfte der Wärme in Wohnhäusern verbraucht, etwa dreiviertel davon in Mehrfamilienhäusern. Bürogebäude benötigen 21 % und Fabriken und Betriebsgebäude 11 %. In der schwer zu differenzierenden Kategorie Sonstiges werden 13 % verbraucht.

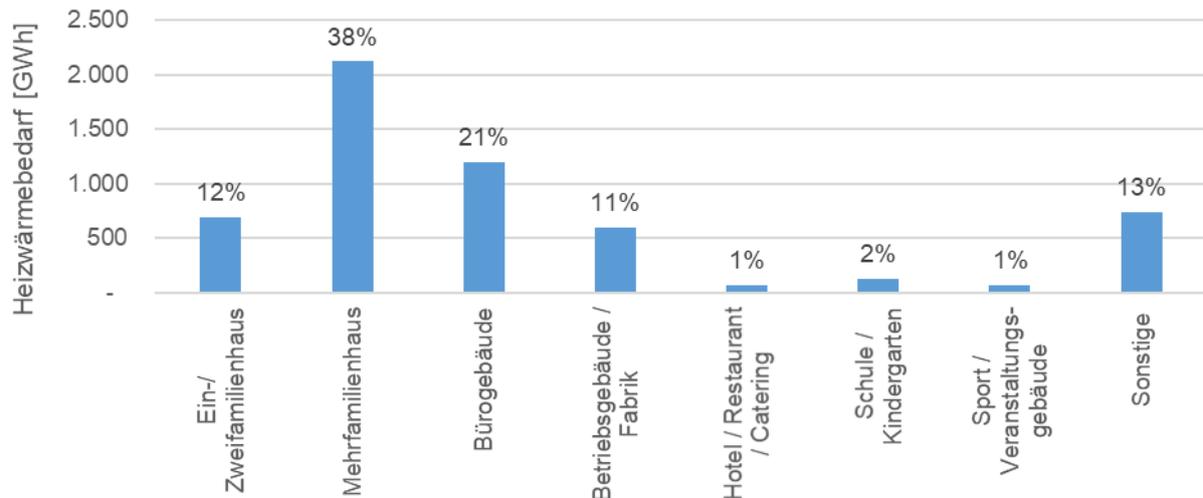


Abbildung 18 Heizwärmebedarf für den Ist-Zustand der verschiedenen Gebäudetypen.

Die Zuordnung des Heizwärmebedarfs zu den Baualtersklassen zeigt Abbildung 19. Die meiste Wärme wird in Gebäuden benötigt, die vor der 1977 in Kraft getretenen 1. Wärmeschutzverordnung gebaut wurden. Mit 39 % haben Gebäude aus den Nachkriegszeit bis Mitte der siebziger Jahre den größten Anteil am Heizwärmebedarf. Gebäude, die vor 1948 gebaut wurden, benötigen in Summe 29 %.

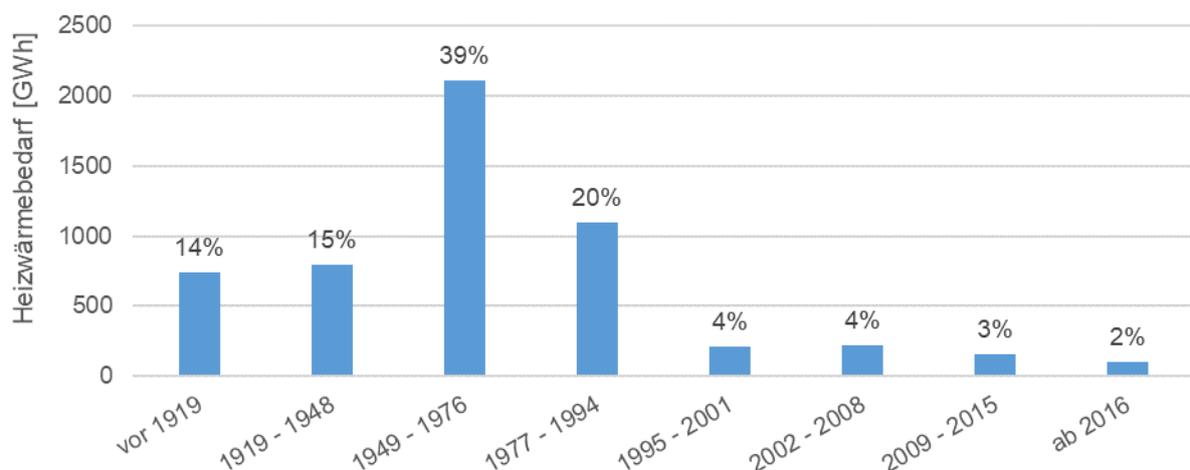


Abbildung 19 Heizwärmebedarf für den Ist-Zustand der verschiedenen Baualtersklassen.

In Abbildung 20 ist der Anteil des Endenergiebedarfs, der auf denkmal- und nicht denkmalgeschützte Gebäude fällt, dargestellt. Mit 19 % des auf denkmalgeschützte Gebäude fallenden Endenergiebedarfs haben diese einen signifikanten Anteil am Endenergiebedarf der Gesamtstadt.

Deswegen sind vertiefte Diskussionen mit dem Denkmalamt zu führen, inwiefern Sanierungen im Denkmalschutz nicht als Einzelfallprüfung, sondern soweit wie möglich standardisiert behandelt werden können.

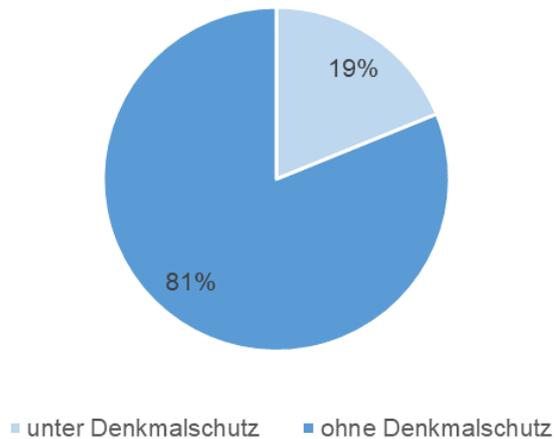


Abbildung 20 Anteil des Endenergiebedarfs, welcher in denkmalgeschützten Gebäuden auftritt.

Die adressscharf vorliegenden Daten zum Energieverbrauch lassen sich mit Hilfe eines Geoinformationssystems auf Karten darstellen. Abbildung 21 zeigt in Form einer Heatmap den Wärmeverbrauch für Stuttgart. Die Schwerpunkte des Verbrauchs in den Industriegebieten in Zuffenhausen, Feuerbach und Untertürkheim sowie in der Innenstadt sind deutlich erkennbar. Aber auch die stark verdichteten Gegenden in Stuttgart Ost, Süd und West sowie in Feuerbach, Bad Cannstatt und Vaihingen.

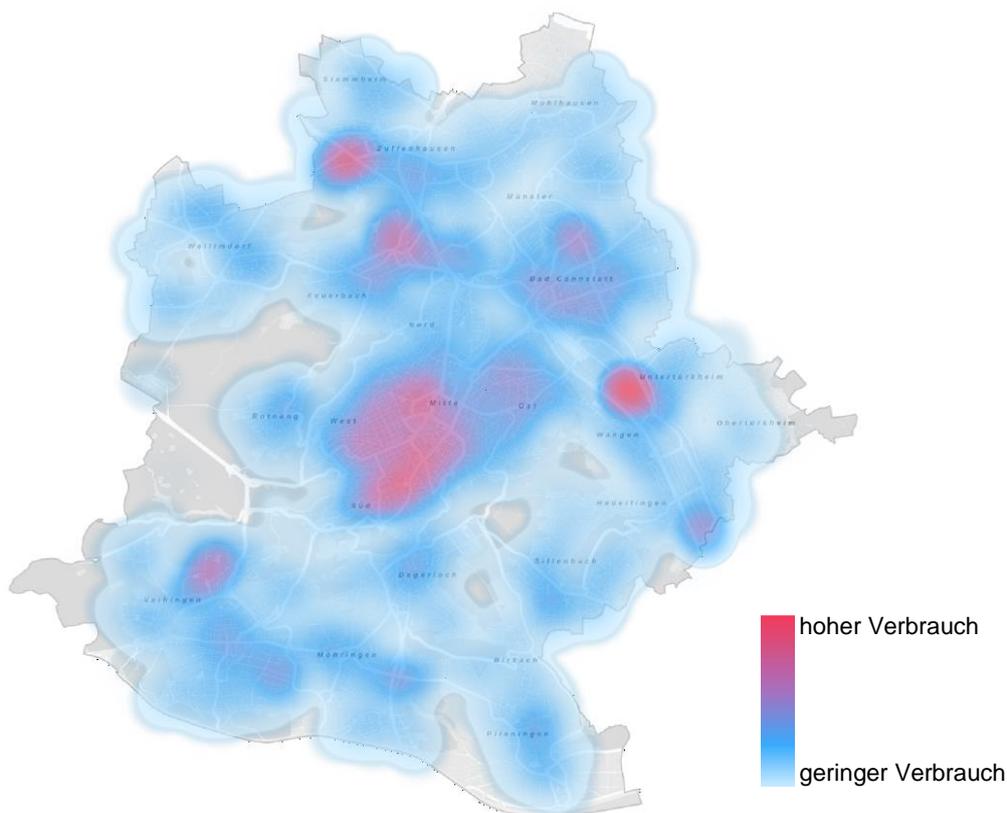


Abbildung 21 Heatmap mit der Verteilung der Wärmeverbräuche in Stuttgart

## 4.5. Akteursanalyse

Eine frühzeitige und stetige Beteiligung hat zum Ziel, dass die erarbeiteten Ergebnisse in einem hohen Maße auf Akzeptanz stoßen sowie spezifisches Wissen der Akteure in die Planung einfließen kann. Aus diesem Grund wurden Akteure und Bürger\*innen frühzeitig in die Aufstellung des Wärmeplans eingebunden. Der Schwerpunkt der Beteiligung erfolgte, nachdem die ersten Ergebnisse vorlagen. Damit konnte sichergestellt werden, dass eine Diskussion anhand konkreter Informationen sowie einer guten vorliegenden Datenbasis und Spezifika in den Gebieten erfolgen konnte. In den folgenden Unterkapiteln werden die Akteure nach den Kategorien Stadtverwaltung, Energieversorger, Baugenossenschaften sowie Bürgerschaft unterteilt und näher beschrieben. Hierbei wird explizit auf die Einbindung bei der Aufstellung des Wärmeplans eingegangen. Selbstverständlich wird nach Beschluss im Gemeinderat aber eine umfassende Information aller Akteure und der Bürger\*innen erfolgen. Die Beteiligung zur Wärmeplanung wird damit in eine dauerhafte Aufgabe überführt, die auch im Zuge der Fortschreibung weiterhin einen hohen Stellenwert einnehmen wird.

### 4.5.1. Stadtverwaltung

In einer großen Stadtverwaltung, wie der Landeshauptstadt, gibt es eine Vielzahl an Ämtern, die für eine erfolgreiche Wärmeplanung einzubinden sind. Die relevanten Stellen wurden anhand der Themengebiete der Wärmeplanung identifiziert und es fanden jeweils Abstimmungstermine statt, bei denen die jeweiligen Ämter jeweils alle relevanten Personen benannt und eingebunden hatten. Bei den Gesprächen wurde zum einen die Wärmeplanung im Gesamten vorgestellt und zum anderen der jeweils aktuelle Stand sowie ein Ausblick der Planungen der LHS erläutert. Damit konnte dann festgelegt werden, welche Informationen aus dem jeweiligen Amt in die Wärmeplanung einfließen müssen und welche Anforderungen der Ämter zu berücksichtigen sind. Im Anschluss an diese Gespräche fanden dann weitere Abstimmungen auf Arbeitsebene statt, um die oben genannten Punkte zu detaillieren und den Datenaustausch vorzunehmen. Zudem wurde der Gemeinderat im Ausschuss für Klima und Umwelt regelmäßig über den Stand der kommunalen Wärmeplanung informiert, erstmalig Anfang des Jahres 2022. Dabei wurden im Ausschuss auch einzelnen Themen, wie beispielsweise die Entwicklung der Fernwärme der EnBW als eigene Tagesordnungspunkte diskutiert.

#### Amt für Umweltschutz:

Die Wärmeplanung wurde von der Energieabteilung des Amtes für Umweltschutz erstellt. Innerhalb des Amtes wurden weitere relevante Themengebiete berücksichtigt, wozu Abstimmungen mit vielen Sachgebieten des Amtes stattfanden (Stadtklimatologie, Boden- und Wasserschutz, Grundwasserschutz, Naturschutz, untere Wasserbehörde). Zu einzelnen Schwerpunkten wurde auch die Erstellung der Gutachten innerhalb des Amtes weiter abgestimmt (Geothermie, Agrothermie, Freiflächensolarthermie, Agri-PV, Grundwassernutzung, Abwasserwärmenutzung, Fluss- und Seewassernutzung).

Unter anderem wurden folgende Themenschwerpunkte aufgenommen und in der Wärmeplanung beachtet:

- Erhaltung der Bodenqualität der Ackerflächen bei Erdarbeiten
- Grundwasser- und Heilquellenschutz
- Gipskeuper begrenzt Bohrungen (kein Durchbohren)
- Schutz der Flora und Fauna bei Entnahme von Fluss- und Seewasser
- Begrenzung der Temperatureinleitung bei Fluss- und Seewassernutzung
- Kaltluftquellen und -schneisen, z.B. Ackerböden nicht überbauen

## Amt für Stadtplanung und Wohnen

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung ist es entscheidend, dass Stadtplanung und Energie eng verknüpft sind. Das Amt für Stadtplanung und Wohnung befasst sich mit allen Aspekten der Stadtplanung, der Sanierung und der Wohnbauentwicklung.

Durch die geführten Gespräche konnten Gebiete, die bereits als Sanierungsgebiete oder Stadterneuerungsvorranggebiete ausgewiesen waren, im Detail diskutiert werden und dabei Synergieeffekte genutzt werden. Das bedeutet, dass die dort bereits heute angebotenen Förderangebote für die Sanierung auch im Kontext der Wärmeplanung berücksichtigt wurden. Die Gebiete wurden dementsprechend in den Quartierssteckbriefen (siehe Kapitel 7.2) ausgewiesen und bekannte Bauvorhaben berücksichtigt.

Die zur Verfügung gestellte *Zeitstufenliste Wohnen und Gewerbe* zeigt außerdem größere Umbau- und Neubauprojekte. Diese Projekte haben einen Einfluss auf mögliche Eignungsgebiete und den zeitlichen Rahmen für Umsetzungsmaßnahmen, da hier beispielsweise das Potenzial erneuerbarer Energien gehoben oder Platz für eine Energiezentrale durch Flächenumgestaltung geschaffen werden kann.

### Tiefbauamt:

Das Tiefbauamt beschäftigt sich unter anderem mit dem Straßenbau, der Leitungsverlegung sowie mit allen Themen rund um das Abwasser. Für die Wärmeplanung ist hierbei zunächst der Eigenbetrieb der Stadtentwässerung von großer Bedeutung. Durch die Nutzung der Abwasserwärme in städtischen Projekten, z.B. im Neckarpark, ist das Amt für Umweltschutz bereits seit vielen Jahren im Austausch. Dieser wurde durch die Wärmeplanung weiter intensiviert. So wird z.B. die Sanierung des Nesenbach-Kanals mit dem Neubauquartier Rosenstein gemeinsam betrachtet, um das Abwasserwärmepotenzial zu heben. Die Sanierung des größten Abwasserkanals Stuttgarts bedeutet einen erheblichen Aufwand, bietet jedoch die einmalige Chance, den Kanal auch thermisch zu nutzen. Weitere Informationen zur Nutzung der Abwasserwärme befinden sich in Kapitel 5.2.5.

Mit dem zunehmenden Bau von Wärmenetzen wird es auch immer wichtiger zu wissen, wann andere größere Baumaßnahmen im Untergrund geplant sind, um mögliche Synergien zu nutzen. Aus diesem Grund erfolgte ein Abgleich mit der *Liste der Tiefbauarbeiten mit Zeitschienen*, um mögliche Zeiträume für die Umsetzung von Netzen zu konkretisieren.

### Hochbauamt

In Stuttgart plant, baut und unterhält das Hochbauamt alle städtischen Bauten und ist ebenso wie das Tiefbauamt entscheidend, um Synergien bei Bauprojekten zu nutzen. Durch eine Liste der geplanten großen städtischen Bauprojekte mit Zeiträumen (z.B. Schulcampus Feuerbach) konnten Eignungsgebiete identifiziert oder Zeiträume von Maßnahmen spezifiziert werden. Städtische Bauprojekte eignen sich als mögliche Standorte von Energiezentralen oder zur Ausweitung bestehender städtischer Versorgungssysteme. Sie bieten außerdem die Gelegenheit, alle erneuerbaren Potenziale auf städtischem Gelände auszuschöpfen und mögliche Ankerkunden für ein Wärmenetz zu identifizieren.

### Garten-, Friedhofs- und Forstamt:

Das Garten-, Friedhofs- und Forstamt verwaltet unter anderem diverse Grünflächen wie Parks, Streuobstwiesen, Straßengrün und weitere Naturschutz-/Landschaftsschutz-/ökologisch bedeutsamen Flächen der LHS. Das Gespräch diente dazu, generelle Fragen zur Nutzung von Grünflächen für die erneuerbare Energienutzung zu klären. Fragestellungen hierbei waren z.B. „Welche Themen müssen beachtet werden?“, „Welche Restriktionen sind vorhanden?“ und „Welche Flächen sind auszuschließen?“

## Baurechtsamt

Das Baurechtsamt ist zuständig für die beiden Themenbereiche "Baugenehmigungsverfahren" sowie "Bauordnungsverfahren". Es ist ein wichtiger Ansprechpartner zu den Themen der Errichtung von Energiezentralen sowie zur Nutzung von Flächen zur Energiegewinnung.

Bei Nutzung einer Fläche in einer Weise, die nicht im Bebauungsplan festgehalten wurde, ist meist eine Änderung dessen erforderlich. Dies geht einher mit Bearbeitungsaufwand und erstreckt sich in der Regel über lange Zeiträumen. Aus diesem Grund war es wichtig abzustimmen, welche Änderungen ohne erhöhten Aufwand rechtlich genehmigt werden können, um diese in der Planung zu berücksichtigen.

## Amt für Sport und Bewegung

Das Amt für Sport und Bewegung ist nicht nur für die vielfältige Information für Stuttgarterinnen und Stuttgarter zum Thema Sport und das städtische Bewegungsprogramm zuständig, sondern ist auch mitverantwortlich für die städtischen Sportstätten.

Für die Wärmeplanung ist hierbei die Nutzung der Sportplätze als potenzielle Geothermiefläche interessant. Dabei werden Sonden unterhalb der Sportplätze installiert und der Platz behält weiterhin seine eigentliche Nutzung bei. Dabei ist darauf zu achten, dass die Sonden so eingebracht werden, dass sie die spätere Sportfläche und somit auch den Spielbetrieb nicht beeinträchtigen. Zur Einbringung der Sonden müssen die Sportplätze zunächst umgegraben werden. Die zeitliche Komponente ist somit entscheidend und muss eng mit dem Sportamt abgestimmt werden, um den Spielbetrieb nicht zu stark zu beeinträchtigen. Zudem ist es ratsam bei neuen Sportflächen oder Umbaumaßnahmen die geothermische Aktivierung mitzudenken (siehe Quartierssteckbrief Waldau und Heumaden Süd).

### **4.5.2. Energieversorger**

Eine entscheidende Rolle bei der erfolgreichen Umsetzung der Wärmeplanung kommt den ortsansässigen Energieversorgern zu.

Mit der Stadtwerke Stuttgart GmbH hat die Stadt seit 2011 einen kommunalen Energieversorger, welcher zu 100 Prozent eine Tochter der Landeshauptstadt Stuttgart ist. Unter anderem besteht bereits in diversen Quartiersprojekten eine Zusammenarbeit der Stadtverwaltung mit den Stadtwerken. Mit dem Ziel eine möglichst umsetzungsorientierte Wärmeplanung zu erarbeiten, wurden die Stadtwerke Stuttgart bereits ab Sommer 2021 im gesamten Prozess beteiligt und konnten mit ihrer Expertise unterstützen. Gleichzeitig wurde so sichergestellt, dass eine Vielzahl der erarbeiteten Gebiete bereits in tiefergehende Planungen überführt und bereits während der Erstellung des Wärmeplans konkrete Projekte weiterverfolgt werden konnten.

Ein weiterer Akteur im Bereich der Energieversorgung in Stuttgart ist die Energie Baden-Württemberg AG, kurz EnBW. Diese ist u.a. Besitzer und Betreiber der zwei großen Kraftwerke in Stuttgart (Gaisburg und Münster) sowie des unter anderem aus diesen gespeisten Fernwärmenetzes. Es besteht ein laufender Austausch mit dem Amt für Umweltschutz über die Transformation des Netzes, sowie die Möglichkeiten der Erweiterung und Verdichtung des Netzes. Näheres zum Vorgehen bei der bestehenden Fernwärme befindet sich im Kapitel 8.10.

### **4.5.3. Baugenossenschaften**

Das Bündnis für Wohnen, zu welchem neben der städtischen Wohnungsgesellschaft SWSG, Haus und Grund sowie dem Mieterverein auch die im Verein Immobilienwirtschaft Stuttgart (IWS) und in der Arbeitsgemeinschaft (Arge) Stuttgarter Wohnungsunternehmen organisierten Betriebe

gehören, wurde der aktuelle Stand der Wärmeplanung Anfang Mai 2023 vorgestellt. Anschließend wurde ein Fragebogen verschickt und um Rückmeldung gebeten (siehe Anhang 1). Insgesamt wurden 28 Mitglieder des Bündnisses angeschrieben. Die 8 Rückmeldungen wurden im weiteren Verlauf der KWP berücksichtigt.

#### **4.5.4. Fachbeirat und Arbeitsgruppen**

Die Landeshauptstadt Stuttgart hat für das Thema Energiewende und Klimaschutz einen Fachbeirat und Arbeitsgruppen etabliert. Hier findet ein fachlicher Austausch.

Seit Mitte 2022 wurde der Fachbeirat in den Sitzungen über die Aufgabe der Wärmeplanung und den aktuellen Stand informiert. Zudem wurde der aktuelle Stand der Wärmeplanung ausführlich in den AGs „Gebäude und Wohnen“, „Unternehmen“ und „Ämter und Eigenbetriebe“ vorgestellt.

#### **4.5.5. Bürgerschaft**

Die Beteiligung der Stuttgarter Bürger\*innen war beim Aufstellen der Wärmeplanung ein wichtiger Faktor. Dabei wurden verschiedene Formate gewählt: Diskussion im Bürgerrat „Klima“, Veröffentlichung über Pressemitteilungen, Informationen auf der Internetseite der Stadt, hybride Informationsveranstaltung im Stuttgarter Rathaus sowie Möglichkeit zur Einbringung von Hinweisen und Stellungnahmen via E-Mail.

Zwischen März und Juni 2023 hat der erste Stuttgarter Bürgerrat zum Thema „Klima“ stattgefunden. Dabei haben 61 zufällig ausgewählte Bürgerinnen und Bürger insgesamt 26 Empfehlungen zum Klimaschutz an den Gemeinderat in Stuttgart ausgearbeitet. Das Thema Wärme und Wärmeplanung war eines der Fokusthemen, weshalb hierzu 11 Empfehlungen erarbeitet wurden, die auch in die weiterführende Wärmeplanung eingeflossen sind. Alle Empfehlungen können im Abschlussbericht des Bürgerrats Klima 2023 nachgelesen werden.

Bereits Anfang Juli wurden die vorläufigen Eignungsgebiete, welche am 07.07.23 dem Gemeinderat präsentiert wurden, auf der Homepage [www.stuttgart.de/waermewende](http://www.stuttgart.de/waermewende) veröffentlicht. Ende September 2023 wurden diese Informationen um zahlreiche zusätzliche Bestandteile ergänzt. Darunter die aktualisierte Einteilung der Eignungsgebiete im städtischen Kartenprogramm, die Quartierssteckbriefe inkl. Erläuterungsblatt, die Steckbriefe zu den notwendigen Rahmenbedingungen sowie allgemeine FAQs. Anfang Oktober folgte die Veröffentlichung der Abschlussberichte der durchgeführten Potenzialanalysen.

Mit diesem Stand als Grundlage wurde die breite Öffentlichkeit mit einer hybriden Informationsveranstaltung am 05.10.2023 über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert. Der Fokus lag darauf einen Überblick über Anforderungen und Ergebnisse der Wärmeplanung zu geben und Fragen der Bürger\*innen zu beantworten. Darüber hinaus wurde aufgezeigt, wie die Beteiligung im weiteren Prozess erfolgen kann. Zusätzlich zur Energieabteilung des Amts für Umweltschutzes waren Vertreter von der Klimaschutz- und Energieagentur BW, der Stadtwerke Stuttgart, der EnBW und des EBZ auf dem Podium vertreten und standen für Fragen zur Verfügung. Bei der Veranstaltung waren mehr als 100 Personen vor Ort anwesend und über 250 weitere digital zugeschaltet. Die gesamte Veranstaltung steht auf der Homepage der Stadt als Video zur Verfügung.

Anschließend an die Informationsveranstaltung konnten Bürgerinnen und Bürger über ein eigens eingerichtetes Postfach [waermeplanung@stuttgart.de](mailto:waermeplanung@stuttgart.de) bis zum 31.10.23 Rückmeldungen mit Vorschlägen zur vorliegende Planung abgeben. Insgesamt wurden 92 Themenaspekte in insgesamt 45 eingegangenen Rückmeldungen (Mehrfachnennung einer Rückmeldung möglich) adressiert, die anonymisiert in einer Übersicht zusammengefasst werden, siehe Anhang 2. Die Rückmeldungen wurden in die übergeordneten Themengebiete Abwärme, Umweltwärme, Wasserstoff,

Standorte für Energiezentralen, neue Wärmenetze, Finanzielles, Fehler in Daten, Sanierung, bestehende Netze, Methodik und Sonstige Rückmeldungen geclustert und einzeln beantwortet. Zum Themengebiete „neue Wärmenetze“ sind hierbei die meisten Rückmeldungen eingegangen (20). Die Fragestellenden erhalten zusätzlich eine ausführliche Antwort zum eingereichten Punkt per E-Mail.

Das Postfach wird auch weiterhin zur Verfügung stehen, sodass eine fortlaufende Beteiligung sichergestellt ist. Des Weiteren dient dieses Postfach dazu allgemeine Fragen zur Wärmeplanung zu klären. Bis einschließlich 16.11.23 sind bereits 134 E-Mails mit spezifischen Fragen, z.B. über den Zusammenhang des GEGs und der Wärmeplanung, eingegangen, welche vom Kernteam der Wärmeplanung beantwortet wurden.

## 5. Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden zum einen die Potenziale hinsichtlich der Senkung des Wärmebedarfs sowie die Potenziale zur Bereitstellung emissionsfreier Wärme näher betrachtet. Dafür wird analysiert, wie sich der Wärmebedarf Stuttgarts in Zukunft entwickeln und mit welchen Wärmequellen dieser gedeckt werden kann. Hierbei wurden in Stuttgart eigens umfassende Studien durchgeführt, auf welche in den jeweiligen Unterkapiteln verwiesen wird.

### 5.1. Senkung des Energiebedarfs durch Steigerung der Energieeffizienz

Gerade in einem hochverdichteten Raum, wie Stuttgart sind Potenziale für erneuerbare Energien im Vergleich zur Fläche rar und es ist entscheidend, dass neben der Hebung von Potenzialen auch Energie eingespart wird. Denn je weniger Energie verbraucht wird, desto einfacher lässt sie sich durch erneuerbare Energien decken. Wie in Kapitel 4.3.2 bereits erläutert, wurden 61 % der Flächen in Stuttgart vor 1977 gebaut und damit vor der 1. Wärmeschutzverordnung. Energetische Sanierungen bieten damit ein enormes Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen.

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle auf einen möglichst hohen energetischen Standard, siehe Kapitel 4.4.4 ist dabei der wesentliche Schritt, um Wärmeverluste zu minimieren. Die Verbesserung der Dämmung der Fassade, des Dachs und des Bodens bzw. der Kellerdecke sind dabei entscheidende Punkte. Durch den Austausch von Fenstern und Türen gegen moderne, energieeffiziente Modelle kann der Wärmeverlust weiter verringert werden. Im Durchschnitt hat ein Mehrfamilienhaus in Stuttgart, das vor 1977 errichtet wurde, einen Wärmebedarf von 111 kWh/m<sup>2</sup>a. Durch eine Sanierung des Gebäudes auf den KfW 55 Standard mit ca. 52 kWh/m<sup>2</sup>a können damit ca. 53 % des Wärmebedarfs eingespart werden. Das Potenzial der durch Sanierung erreichbaren Steigerung der Energieeffizienz ist nur erreichbar, wenn die Sanierungstiefe ausgereizt wird

Neue klimafreundliche Heizerzeuger können aus technischer Sicht oftmals auch in schlecht gedämmten Gebäuden eingebaut und betrieben werden. Dennoch ist es von großer Bedeutung, sich vor Einbau einer neuen Heizung mit dem Zustand der Gebäudehülle zu befassen. Die Vorteile von klimafreundlichen Niedertemperatur-Heizsystemen, wie der Wärmepumpe, kommen zudem erst dann vollumfänglich zum Tragen, wenn das zu versorgende Gebäude einen niedrigen Wärmebedarf aufweist und somit die Heizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen ( $\leq 55^{\circ}\text{C}$ ) betrieben werden kann. Bei höheren Vorlauftemperaturen muss mit einem hohen Stromverbrauch der Wärmepumpe gerechnet werden. Auch neue Wärmenetze werden auf niedrige Vorlauftemperaturen ausgelegt. Der Anschluss an ein solches Netz erfordert daher ebenfalls die Sanierung der Gebäudehülle.

Für eine Abschätzung der Einsparung durch Sanierung, wurde im Zielszenario, siehe Kapitel 6.2, eine durchschnittliche Sanierungsrate in Höhe von 3,7 % angenommen sowie eine Sanierungstiefe mit dem Energiestandard KfW 55. Dadurch ergibt sich eine Energieeinsparung in Höhe von 33 %.

In Kapitel 8.4 wird weiter darauf eingegangen, wie die Stadt bei der energetischen Sanierung unterstützt und welche weiteren Schritte seitens der Kommune geplant sind, um die Ziele zu erreichen.

### 5.2. Erneuerbare Energie

Im folgenden Kapitel werden die Möglichkeiten der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in Stuttgart dargestellt. Aufgrund der dichten Besiedlung und der geringen nutzbaaren Freiflächen in Stuttgart, ist die Nutzung meist deutlich eingeschränkt.

### 5.2.1. Solarenergie

Aus der auf der Erde eingestrahnten Sonnenenergie lässt sich mit Photovoltaik-Anlagen Strom oder mit Solarthermie-Anlagen nutzbare Wärme erzeugen. Für beide Techniken werden die Anlagen typischerweise auf Dächern oder auf Freiflächen installiert.

#### PV-Potenzial auf Dachflächen

Von der Firma Smart Geomatics Informationssysteme GmbH wurde für alle Dachflächen auf Stuttgarter Gebäuden das Solarpotenzial ermittelt. Der daraus generierte Solaratlas ist abrufbar unter <https://maps.stuttgart.de/solaratlas/>. Das dargestellte **theoretische** Potenzial beträgt in Summe für Stuttgart 2.150 MWp. Ende Oktober 2023 waren laut Marktstammdatenregister in Stuttgart ca. 81 MWp installiert.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit dem Bau von PV-Anlagen auf den städtischen Liegenschaften ist ein Abgleich der theoretischen Katasterdaten und den realisierten Anlagen möglich. Zur Ermittlung des **technisch** nutzbaren Potenzial wurden Dachflächen, die aufgrund ihrer Statik, Größe und Form ungeeignet sind, herausgerechnet. Der Vergleich der auf städtischen Liegenschaften errichteten Anlagen mit den Kataster-Potenzialen dieser Dachflächen zeigt, dass aufgrund von Dachfenstern, Begrünung, Dachausrichtung, Verschattungen durch Bäume, Dachaufbauten etc. nicht die theoretischen Potenziale ausgeschöpft werden konnten. Die installierte Leistung liegt im Mittel um ca. 44 % niedriger als das theoretische Potenzial. Zudem zeigen die Ergebnisse der Statikuntersuchungen, dass ca. 25 % der Dächer statisch ungeeignet sind für die Installation einer PV-Anlage. In Summe reduziert sich das theoretische Potenzial aus dem Solarkataster damit um ca. 58 %.

Im zweiten Schritt wurde aus dem technischen das – unter aktuellen Bedingungen – **realisierbare** Potenzial abgeleitet. Hierbei werden die Hindernisse bei der Umsetzung durch Eigentümergemeinschaften (Abstimmungs- und Einigungsprozesse), Finanzierung (z. B. keine Möglichkeit zum Eigenverbrauch, hohe Kosten für Gerüst- oder Elektroinstallation bei geringer realisierbarer Anlagengröße) und Priorisierung (z. B. andere Schwerpunktsetzung bei Unternehmen, Eigentümern) berücksichtigt. Diese führen dazu, dass nur ca. 75 % der Ein- und Zweifamilienhäuser, ca. 50 % der Mehrfamilienhäuser und ca. 50 % der Nichtwohngebäude bis 2035 eine PV-Anlage erhalten werden. In Summe reduziert sich somit das technisch nutzbare Potenzial um ca. 46 %. Als bis 2035 realisierbares Potenzial verbleiben damit 520 MWp.

#### PV-Potenzial auf Freiflächen und sonstigen Flächen

Neben den Dachflächen eignen sich auch Freiflächen zur Installation von PV-Anlagen. Aufgrund der dichten Besiedlung Stuttgarts und der wenig vorhandenen Freiflächen, ist das Potenzial jedoch gering. Die LUBW weist für Stuttgart knapp 1 % der Gemarkungsfläche auf Seitenrandstreifen als geeignet oder bedingt geeignet aus (Abbildung 22). Dies sind Flächen, die theoretisch für Photovoltaiknutzung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Freiflächenöffnungsverordnung geeignet sind.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Quelle: <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflaechen/potenzial-freiflaechenanlage>

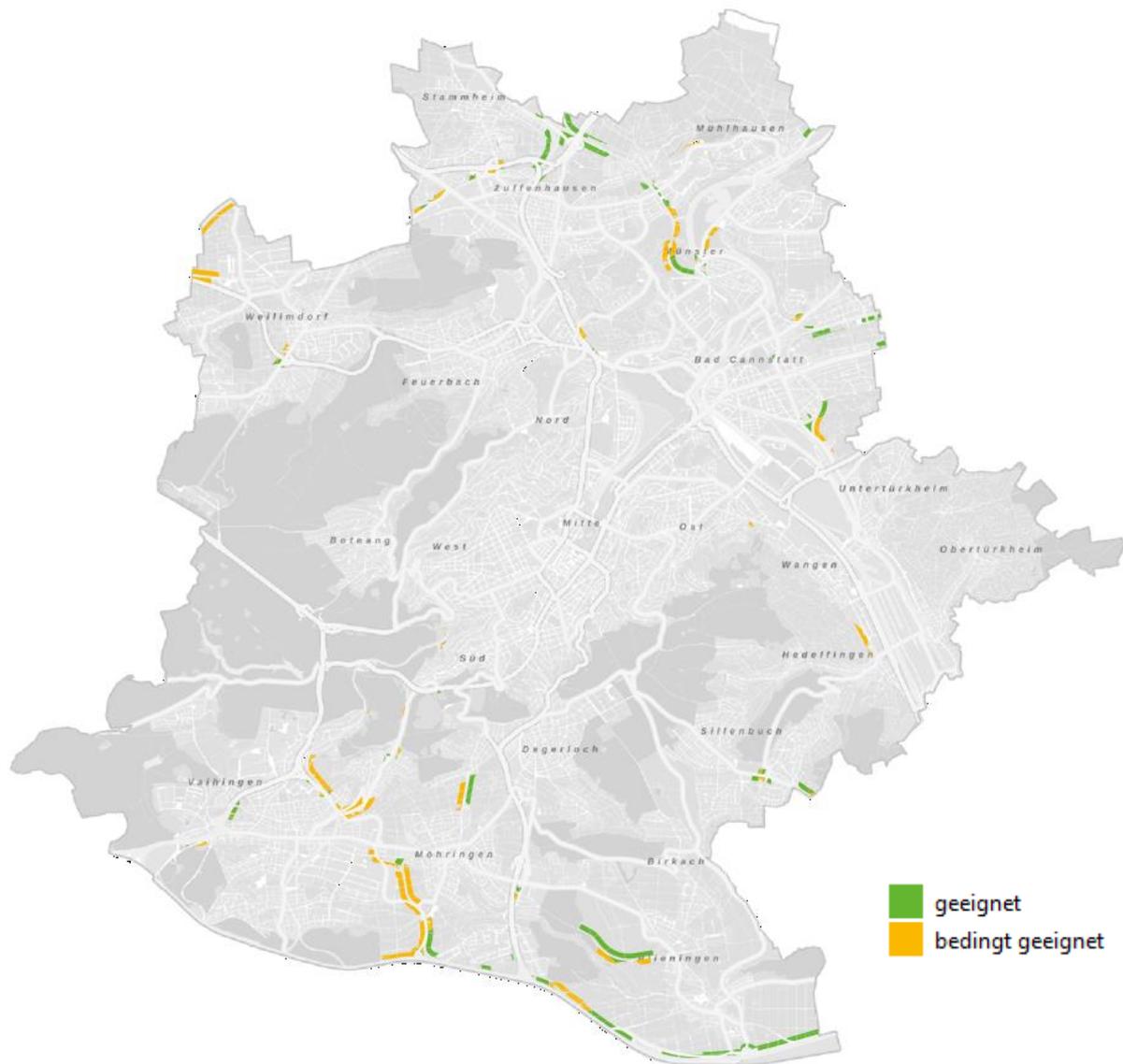


Abbildung 22 PV-Freiflächenpotenzial Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Freiflächenöffnungsverordnung<sup>19</sup>

Weitere PV-Potenziale lassen sich beispielsweise durch die Überdachungen von Parkplätzen und Straßen, auf Lärmschutzwänden, an Gebäudefassaden, an Sportplätzen und -tribünen sowie als Agri-PV über landwirtschaftlich genutzten Flächen heben. Alle diese Potenziale sind im Einzelfall zu prüfen. Die nutzbaren Flächen sind zum Teil sehr groß, für die Installation muss jedoch meist ein hoher Aufwand betrieben werden.

### Solarthermie

Bei der Nutzung von Solarthermie wird ein Wärmeträgermedium durch einen Kollektor gepumpt und nimmt dabei die Energie aus dem Sonnenlicht in Form von Wärme auf. Diese Wärme kann dann zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung genutzt werden.

Die Nutzung von Solarthermie auf Dachflächen steht in direkter Flächenkonkurrenz zu PV-Anlagen. Während der erzeugte Strom durch die Netzeinspeisung vollumfänglich genutzt wird, kann die Solarwärme nur bei entsprechendem Wärmebedarf oder Speicherung verwendet werden. In Kombination mit einer Wärmepumpe ist eine PV-Anlage dagegen besonders vorteilhaft, da der erzeugte Strom direkt zur Wärmeerzeugung in der Wärmepumpe eingesetzt werden kann. Die

Ausbeute von Solarthermieanlagen ist zudem im Winter deutlich eingeschränkt, was die Kombination mit einer Heizung erschwert. Es wird daher im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Stuttgart die Nutzung von PV-Dachanlagen priorisiert.

Das Potenzial der Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen wurde von Greenventory untersucht. In einem Indikatorenmodell wurden alle Flächen analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Als grundsätzlich geeignet werden Ackerland, Offenland, Seitenrandstreifen (200 m), und Konversionsflächen (Deponien, Tagebau, Brachflächen, Truppenübungsplätze) ausgewiesen. Diese werden durch harte Restriktionen wie Siedlungsflächen, Infrastruktur, natürliche Restriktionen (Gewässer, Wälder, Hangneigung) und Naturschutz (Naturschutzgebiete, Nationalparks, Biosphärenreservate) eingeschränkt. Außerdem wurden alle Gebiete, die weiter als 100 m von möglichen Wärmesenken (Siedlungsgebiete, bestehende Wärmenetze) entfernt liegen, verworfen.

Die entstandenen Flächen wurden anschließend mit den Flurstücken verschnitten, um eine Potenzialbewertung auf Flurstücksebene zu ermöglichen. Von den so bestimmten Potenzialgebieten werden unpraktikable Flächen entfernt. Dazu gehören: sehr kleine Einzelflächen ( $< 50 \text{ m}^2$ ), sehr schmale Flächen ( $< 2 \text{ m}$  in einer Dimension) sowie kleine Flächen ( $< 20 \text{ m}^2$ ) ohne Chance auf Verbund mit benachbarte Flächen zu größeren Anlagen ( $> 3.000 \text{ m}^2$ ). Zur Potenzialberechnung werden die identifizierten Flächen mit Modulen belegt. Für die Leistungsdichte werden  $3.600 \text{ kW/ha}$  zugrunde gelegt.

In Summe konnten mit diesem Vorgehen auf ca. 2,5 % der Gemarkung Stuttgarts Flächen identifiziert werden (Abbildung 23), die für die Installation von Freiflächen-Solarthermie geeignet wären. Auf ihnen könnten Solarthermieanlagen mit einer Leistung von 1,9 GW errichtet werden, die jährlich ca. 2.300 GWh/a Wärme produzieren. Aufgrund der großen Diskrepanz zwischen Wärmeverbrauch und -nachfrage ist bei der Solarthermie immer ein redundanter Erzeuger oder saisonaler Speicher erforderlich, wodurch die benötigten Investitionskosten deutlich erhöht sind. Da daneben auch der Bau von Freiflächenanlagen genehmigungstechnisch (z.B. Klimatologie, Bodenschutz, Naturschutz, ...) sehr herausfordernd ist bzw. in vielen Fällen in Stuttgart kaum umsetzbar erscheint, wurde diese bei den Wärmenetzeignungsgebieten nur nachrangig betrachtet.

### Photovoltaik-Thermie-Anlagen

Werden Solarthermie und Photovoltaik in einer Anlage kombiniert, so wird von Photovoltaik-Thermie-Anlagen (PV-T-Anlagen) gesprochen. Über das oben aufliegende Photovoltaik-Modul wird Strom erzeugt. Das in einem Kreislauf gepumpte Wasser-Glykol nimmt unterhalb des Moduls die solare Wärme, die nicht in Strom gewandelt wird, auf, wodurch das Photovoltaik-Modul gekühlt wird. Da dessen Effizienz mit abnehmender Temperatur zunimmt, entstehen durch die Kombination von Photovoltaik und Solarthermie Synergie-Effekte. Durch die große Rohoberfläche an den Rückseiten der Module wird auch die Wärme der Umgebungsluft an das Wasser-Glykol-Gemisch übertragen, welches wiederum als Wärmequelle für eine Wärmepumpe dient. Da auch die Wärme der Umgebungsluft genutzt wird, können die PV-T-Anlagen auch dann Wärme erzeugen, wenn die Sonne nicht scheint. Der in den PV-Modulen erzeugte Strom kann dabei direkt für die Wärmepumpe eingesetzt werden. Dadurch kann eine solche Anlage auch monovalent betrieben werden. Wie bei allen Wärmepumpen steigt auch hier die Effizienz bei niedrigerer Vorlauftemperatur des Heizsystems im Gebäude.

Der Einsatz wird bei Bestandsgebäuden eingeschränkt durch schlechte Dämmstandards, möglichen Denkmalschutz sowie durch die begrenzte statisch erlaubte zusätzliche Dachlast, die durch das Modulgewicht überschritten würde. Je größer die Dachfläche im Vergleich zur Geschossfläche desto wahrscheinlicher ist es, dass die Wärmeversorgung allein durch die PV-T-Anlage erfolgen kann. Daher bieten sich diese Systeme z.B. als Einzelversorgungslösung bei Einfamilien- und kleinen Mehrfamilienhäusern an.

Die Ergebnisse des oben beschriebenen Solarkatasters werden mit den Ergebnissen der KERN ingenieurkonzepte<sup>20</sup> zu PV-T-Anlagen verschnitten, sodass auch flurstücksscharf die Potenziale für PV-T-Anlagen in ganz Stuttgart zur Verfügung stehen.

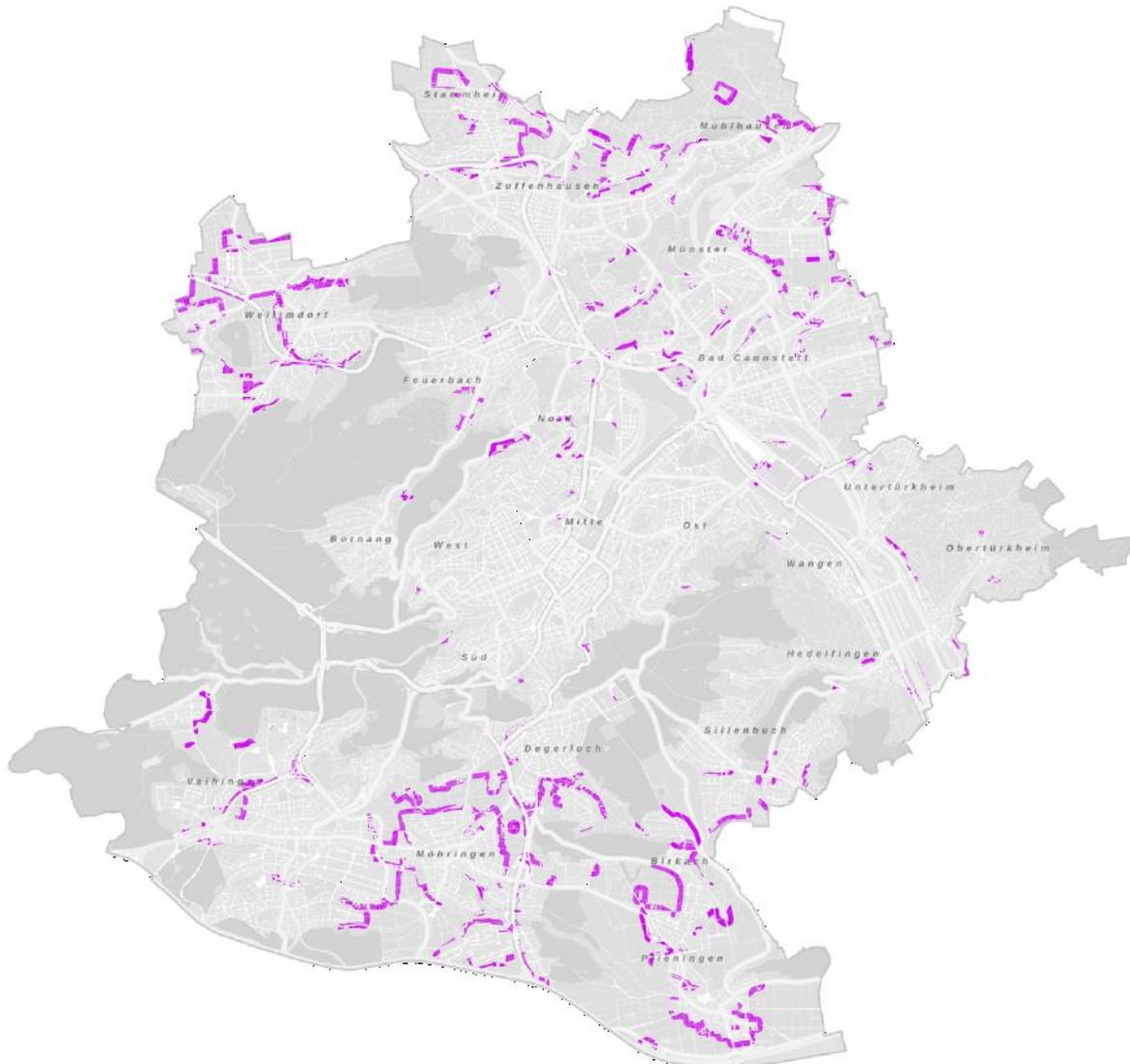


Abbildung 23 Für Freiflächen-Solarthermie geeignete Flächen

### 5.2.2. Oberflächennahe Geothermie

Bereits ab zwölf Metern Tiefe herrscht eine nahezu konstante Temperatur (Schwankungsbreite über das Jahr kleiner 1 K), die in etwa der Jahresdurchschnittstemperatur entspricht<sup>21</sup>. Die Temperatur steigt danach um ca. 3 K pro 100 m Tiefe. Werden diese Gesetzmäßigkeiten zu Kühl-

---

<sup>20</sup> [https://www.bauphysik-software.de/download/KERN\\_PVT-Fachbeitrag\\_07.23.pdf](https://www.bauphysik-software.de/download/KERN_PVT-Fachbeitrag_07.23.pdf), abgerufen am 16.11.2023

<sup>21</sup> Quelle: M. Böhme, F. Böttcher, Klimastatusbericht DWD 2011, Bodentemperaturen im Klimawandel Auswertungen der Messreihe der Säkularstation Potsdam

und/oder Heizzwecken in den ersten 400 m Tiefe ausgenutzt, so wird von oberflächennaher geothermischer Nutzung gesprochen<sup>22</sup>.

Um das technische Potenzial oberflächennaher Geothermie in Stuttgart zu bestimmen, wurde ein Gutachten ausgearbeitet. In diesem wird ein Fokus auf die Nutzung von Erdwärme via Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden gelegt. Das Gutachten beschränkt sich auf Tiefen bis ca. 200 m, da das in etwa dem lokalen Best-Case an maximaler Bohrtiefe in ganz Stuttgart entspricht, die ohne besondere Schutzmaßnahmen erreicht werden kann. Bohrtiefen ab 200 m werden aber im Gutachten mitteltiefe / tiefe Geothermie mitbehandelt., siehe 5.2.3.

Das Ziel des Gutachtens zur oberflächennahen Geothermie ist die Ergebnisabschätzung für das technische Potenzial der oberflächennahen Geothermie für Heizzwecke in ganz Stuttgart sowie Indikation der lokalen Unterschiede in Stuttgart hinsichtlich der geothermischen Potenziale. Ein Gutachten oder eine Machbarkeitsstudie können in jedem Fall lediglich eine Indikation der Potenziale und Bohrtiefen darstellen. Ob eine Erdwärmesonde genehmigt wird und wie tief gebohrt werden darf, obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde. Das ermittelte Potenzial, der Sonden stellt das technische Potenzial dar und muss in Detailplanungen, insbesondere bei größeren Anlagen, im Einzelfall konkret berechnet und meist sogar simuliert werden. Die Ausarbeitung erfolgt durch ein unabhängiges Gutachter- und Planungsbüro im Bereich Geothermie und Hydrogeologie mit besonderen Erfahrungsschwerpunkten in Baden-Württemberg. Dabei findet ein enger Austausch sowohl mit der Abteilung Energie als auch der Genehmigungsbehörde für geothermische Anlagen des Amts für Umweltschutz statt. Das Gutachten ist in zwei Teile gegliedert, wobei der Gesamt-Endbericht erst nach Beendigung des zweiten Teils ausarbeitet vorliegen wird. Aus diesem Grund können die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse und Randbedingungen noch gewissen Änderungen unterliegen.

### Gutachten Teil 1

Als Datenbasis zur Ausarbeitung des Teils 1 fungieren folgende Daten:

- Geologische und hydrogeologische Karten Stuttgart
- Digitales Geländemodell Stuttgart (Rasterauflösung 1m)
- flurstücksscharfe Nutzung der Flächen in Stuttgart (Wohnbaufläche, Verkehr, Wald, Landwirtschaft, ...)
- Karten der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- Anteil Bebauung der genannten Flächen
- Diverse relevante Normen und Richtlinien für geothermische Anlagen auch unter Berücksichtigung besonderer Spezifika in Stuttgart
- Bereits umgesetzte Geothermieanlagen in Stuttgart

Die Ergebnisse für die maximale lokale Bohrtiefe ergeben sich im ersten Schritt durch eine GIS-basierte Verschneidung der oben genannten Karten. Unter Berücksichtigung der geologischen Grenzschichten (konservativer Ansatz z.B. bei Auslaugungsgrad Gipskeuper) sowie weiterer Ausschlusskriterien (z.B. Wasserschutzgebiet, Heilquellenschutzgebiet) werden diese Bohrtiefen weiter untergliedert. Abbildung 24 zeigt eine Karte mit den Heilquellenschutzgebiet.

---

<sup>22</sup> Quelle: BMWK, Geothermie: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Geothermie/geothermie.html>, abgerufen am 26.10.2023

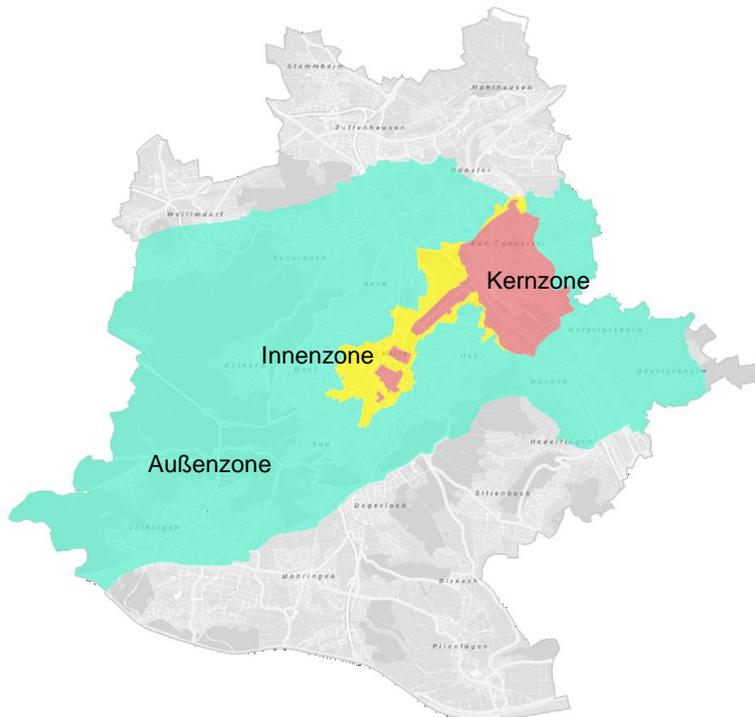


Abbildung 24 Heilquellenschutzgebiet in Stuttgart

Die Bohrtiefen und anschließend Potenziale werden nur für solche Flächen ausgewertet, die nicht aufgrund der Flurstücksnutzung ausgeschlossen sind (z.B. Wald) oder die einen Abstand von mehr als 100 m von einer Bebauung haben. Im Anschluss daran werden die maximal für ein Flurstück einsetzbaren Sonden unter Berücksichtigung der bebauten Fläche auf dem Flurstück sowie der minimalen Abstandsregeln (Sonde zu Sonde und Sonde zu Grundstücksfläche) gemäß geltender VDI-Richtlinien bestimmt. Stuttgart wird in Bereiche mit gleichen typischen Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds unterteilt. Flächen kleiner 100 m<sup>2</sup> und Bohrtiefen kleiner 30 m werden von der Potenzialanalyse ausgeschlossen.

Nach der Zusammenstellung dieser Informationen kann die Berechnung und/oder Simulation der Potenziale über einen pauschalen Ansatz erfolgen. Die maximale Entzugsleistung jedes Flurstücks wird unter Berücksichtigung einer reinen Nutzung zu Heizzwecken und Vermeidung einer Auskühlung des Bodens (Gegenseitige Beeinflussung der Sonden auf dem Flurstück) bestimmt. Dabei ist wichtig, dass die maximale Entzugsleistung je Sonde bzw. des Kollektorfeldes maßgeblich vom Betrieb (z.B. wird das Gebäude auch gekühlt) und der Größe der nachgeschalteten Wärmepumpe abhängt. Die mögliche Heizleistung der Wärmepumpe wird wiederum von der Art, den technischen Spezifika der Wärmepumpe der Betriebsweise und dem nachgeschalteten Heizsystem (z.B. eingestellte Vorlauftemperatur) beeinflusst.

Die Ergebnisse zu Bohrtiefen und Potenzialen werden GIS-basiert in Kartenform aufbereitet. Die Informationen liegen flurstücksscharf vor, werden aber aus Datenschutzgründen auf den Baublock aggregiert. Liegen auf einem Baublock weniger als fünf Gebäude so werden mehrere Baublocke zusammengeführt.

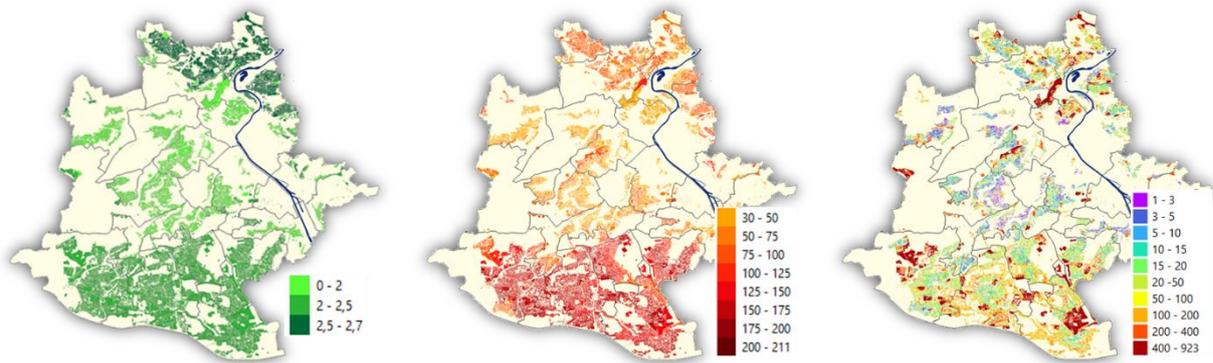


Abbildung 25 Links Wärmeleitfähigkeit in W/m, Mitte Bohrtiefe in m, Rechts: Entzugsleistung in kW

## Gutachten Teil 2

Im ersten Teil des Gutachtens werden die wesentlichen Punkte zur Nutzung von Heizzwecken mit oberflächennaher Geothermie bearbeitet. Um die Ergebnisse weiter zu verfeinern, sollen im zweiten Teil des Gutachtens zusätzliche Einflussfaktoren auf den Wärmeertrag von Erdsonden (z.B. Einfluss von Kühlzwecken und Regeneration des Bodens (natürlich oder künstlich) und gegenseitige Beeinflussung der Sonden bei großflächiger Nutzung) untersucht werden. Dies wird allerdings erst nach Fertigstellung des Berichts zur kommunalen Wärmeplanung abgeschlossen sein und kann folglich erst in einer Fortschreibung berücksichtigt werden. Im zweiten Teil des Gutachtens werden die Ergebnisse verfeinert, die Ergebnisse des ersten Teils werden dadurch nicht maßgeblich geändert.

## Ausblick und weiteres Vorgehen

Derzeit sind im Stadtgebiet rund 450 Erdwärmesondenanlagen mit ca. 230 Bohrkilometern installiert. Damit nehmen Erdwärmesonden den weitaus größten Anteil an der geothermischen Nutzung im Vergleich zu Erdwärmekollektoren, Bohrpfahlanlagen, Erdwärmestollen, Energiebodentafeln und sonstiger geothermischer Anlagen ein. Auch bei Summation aller Beiträge ist der Anteil an der Wärmebereitstellung mit kleiner 1 % bislang gering.

Die in den Gutachten erworbenen Kenntnisse zur gezielten Ausweisung von Gebieten, in denen eine geothermische Nutzung günstige Voraussetzungen bietet sowie der Abbau von Vorurteilen gegenüber der Technik, sollen den Anteil geothermischer Anlagen (oberflächennah) sukzessive erhöhen. Besonders im Süden und Norden Stuttgarts kann die oberflächennahe Geothermie durch die erreichbaren Bohrtiefen einen wesentlichen Beitrag zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung leisten.

### **5.2.3. Mitteltiefe und tiefe Geothermie**

Zum Bereich der mitteltiefen und tiefen Geothermie werden im Folgenden Techniken zur Nutzung in Tiefen ab 200 m gezählt. Mitteltiefe und tiefe Geothermie könnten ein weiteres erneuerbares Energiepotenzial in Stuttgart für die Wärmeversorgung darstellen. Für die Abschätzung des Potenzials für Stuttgart wurde ein Gutachten, welches von Hydro-Data und Hydroisotop GmbH bearbeitet werden, beauftragt. Dieses soll das Potenzial in Stuttgart und die technischen und rechtlichen Nutzungsmöglichkeiten beleuchten.

Ziel des Gutachtens ist es, die mit den in Deutschland noch wenig oder gar nicht genutzten Techniken zur Nutzung mitteltiefer und tiefer Geothermie einhergehenden großen - auch lokalspezifischen Gegebenheiten betreffenden (z.B. Heilquellenschutz, unausgelaugter Gipskeuper) - Her-

ausforderungen und Risiken dem Nutzen (Ertrag) und alternativen Wärmeversorgungen gegenüberzustellen. So kann eine qualifizierte Aussage darüber getroffen werden, ob oder in welchem Maß der Einsatz mitteltiefer / tiefer Geothermie sinnvoll ist.

Unabhängig von den Ergebnissen des Gutachtens ändern sich die Ergebnisse der Quartierseinteilung etc. nicht. Lediglich ein derzeit angesetzter Erzeuger eines bereits vorgesehenen Quartiers könnte sich ändern. Das betrifft aufgrund der großen Risiken, Planungs- und Erkundungsaufwandes auch nur Quartiere mit spätem Umsetzungszeitraum.

#### **5.2.4. Biomasse**

Die Verwendungsmöglichkeiten von Biomasse sind vielfältig. Meist konkurriert die energetische Nutzung von Biomasse mit anderen Einsatzmöglichkeiten. Eigens angebaute „Energiepflanzen“ stehen z.B. in direkter Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Zudem schneiden diese „Energiepflanzen“ auch in Punkto Flächeninanspruchnahme schlecht ab. Verschiedene Studien, wie die „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien“, zeigen, dass Wind- und Solarenergie der Biomasse in der Flächeneffizienz um ein Vielfaches überlegen sind. Während die Flächeneffizienz der Bioenergie wenig steigerungsfähig ist, sind die Stromerträge von Photovoltaikanlagen in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen.<sup>23</sup> Nach Berechnungen des Umweltbundesministeriums kann „pro Hektar im Jahr rund 40-mal mehr Strom durch Photovoltaik-Neuanlagen (ca. 800 MWh) erzeugt werden, als beispielsweise beim Maiseinsatz in Biogasanlagen (im Mittel 20 MWh)<sup>23</sup> und es wird empfohlen die energetische Nutzung der so erzeugten Biomasse nicht weiter auszubauen.

Neben der konfliktbehafteten Anbaubiomasse gibt es aber andere Biomassequellen, welche im Nachfolgenden für Stuttgart betrachtet wird (z.B. energetische Nutzung von Grünschnitt aus der Landschaftspflege)

Das anfallende Biomassematerial in Stuttgart wird auf den Grüngutsammelstellen in vier Kategorien unterteilt:

- Kategorie 1: Holziges Material
- Kategorie 2: Krautiges Material
- Kategorie 3: Laub
- Kategorie 4: Langgras

Material aus Kategorie 1 wird nach dem Häckseln gesiebt und die daraus entstehenden Grünguthackschnitzel unter anderem in städtischen Feuerungsanlagen eingesetzt (u.a. Gewerbliche Schule für Holztechnik, Farbe und Gestaltung, Stadtgärtnerei, Hallenbad Feuerbach mit Louis-Leitz-Schule und Feuerwache, Wilhelmsgymnasium). Der gesamte Energieinhalt dieser Grünguthackschnitzel beträgt für 2022 ca. 4,9 Mio. kWh. Von der Stadtverwaltung nicht benötigtes Material wird aktuell an Stellen außerhalb des Gemarkungsgebiets abgegeben. Im Jahr 2022 waren dies ca. 3,6 Mio. kWh. Ziel ist hier, die Eigennutzung des Materials sukzessive zu steigern, z.B. durch einen verstärkten Einsatz bestehender Anlagen für Wärmenetze und die Errichtung neuer Anlage (siehe Quartierssteckbrief Feuerbach). Das entstandene Feinsieb (2022 waren dies ca. 3,5 Mio. kWh) geht zur Verfeuerung in dafür geeignete Feuerungsanlagen (außerhalb Stuttgarts).

Material aus der Kategorie 2, 3 und 4 wird teilweise gehäckselt und von Fremdunternehmer abgenommen oder kompostiert. 2022 wurden auf den Kompostplätzen 1.911 m<sup>3</sup> Laub und 2.713 m<sup>3</sup>

---

<sup>23</sup>Quelle: Umweltbundesamt, Bioenergie. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#iLUC>

Langgras angeliefert. Um diese Material energetisch nutzen zu können, muss es getrocknet werden.

### 5.2.5. Abwasserwärme

Mit dem Abwasseraufkommen von mehr als 600.000 Einwohnern Stuttgarts und weiteren Zuflüssen aus Remseck, Fellbach, Esslingen, Korntal-Münchingen und Kornwestheim wird eine erhebliche Abwassermenge durch Stuttgart geleitet. Das Abwasser hat üblicherweise Temperaturen über 10 °C und kann damit als potenzielle Abwärmequelle für die Wärmeversorgung genutzt werden. Da Abwasser nicht konstant anfällt, ist eine Nutzung per se auf größere Kanäle ausgelegt. Des Weiteren ist ein Eingriff in den Kanal immer mit großen Aufwand verbunden, weswegen erst bei großen Wärmeabnehmern eine gute Kosten-Nutzen Relation resultiert.

Die Abwasserwärme kann über Wärmeübertrager (siehe Abbildung 26), die entweder direkt in den Kanal eingelassen sind oder extern durch einen Bypass, erschlossen werden. Der Wärmeübertrager ist in einen Wärmepumpenkreislauf eingebunden, um die Abwasserwärme auf ein nutzbares Temperaturniveau zu bringen.

Um die Potenziale des Abwassers in Stuttgart lokal verorten zu können, wurden verschiedene mehrstufige Studien ausgearbeitet und Abwassermessungen durchgeführt, welche nachfolgend beschrieben werden.



Abbildung 26 In Abwasserkanal eingebrachte Wärmetauscher

### Potenzialstudien

Bei den Potenzialstudien wurden Kanäle auf der Gemarkung Stuttgarts mit einem Mindestdurchmesser von DN 800 berücksichtigt. Das entspricht etwa 7 % der Länge des gesamten Abwasser-netzes. erst bei größer DN 1000 vor. Vier Prozent des Gesamtnetzes sind ohne Einschränkungen (Einstiegserlaubnis nach DWA-Merkblatt M114), d.h. mit einem Nenndurchmesser größer gleich DN 1000 nutzbar und weisen außerdem eine ausreichende hydraulische Leitfähigkeit auf. Damit ein Kanal hinsichtlich dessen Potenzial ausgewertet wird, wird ein Minimaldurchfluss im Kanal (Trockenwetterabfluss) von 15 l/s angesetzt. Die Trockenwetterabflüsse wurden aus sogenannten Schmutzfrachtberechnungen übernommen. Die resultierenden Abflusswerte wurden mit der

Stadtentwässerung Stuttgart (SES) abgestimmt. An Stellen, an denen keine dieser Berechnungen vorliegen, wurden die fehlenden Trockenwetterabflüsse aus abgerechneten Jahresfrischwasserverbräuchen ergänzt. Um eine geschlossene Kontroll-Bilanz der Schmutzwasserzuflüsse (und später Trockenwetterzuflüsse) zum Hauptklärwerk Mühlhausen zu ermöglichen, wurden abschließend die Schmutzwassermengen erhoben, die von außerhalb des Stadtgebiets dem Stuttgarter Kanalnetz zufließen.

Ergebnis der Studie ist eine Potenzialkarte mit den spezifischen Entzugsleistungen der Kanäle in den Kategorien  $<150 \text{ kW/K}$ ,  $150 - 400 \text{ kW/K}$  und  $>400 \text{ kW/K}$ . Entlang der Kanäle wird jeweils ein Abstandsbereich mit  $150 \text{ m}$  und  $300 \text{ m}$  Abstand zur Kanalmitte dargestellt. Dieser soll qualitativ kartieren, in welcher Entfernung zum Kanal eine Erschließung der Abwasserwärme noch wirtschaftlich erscheint.

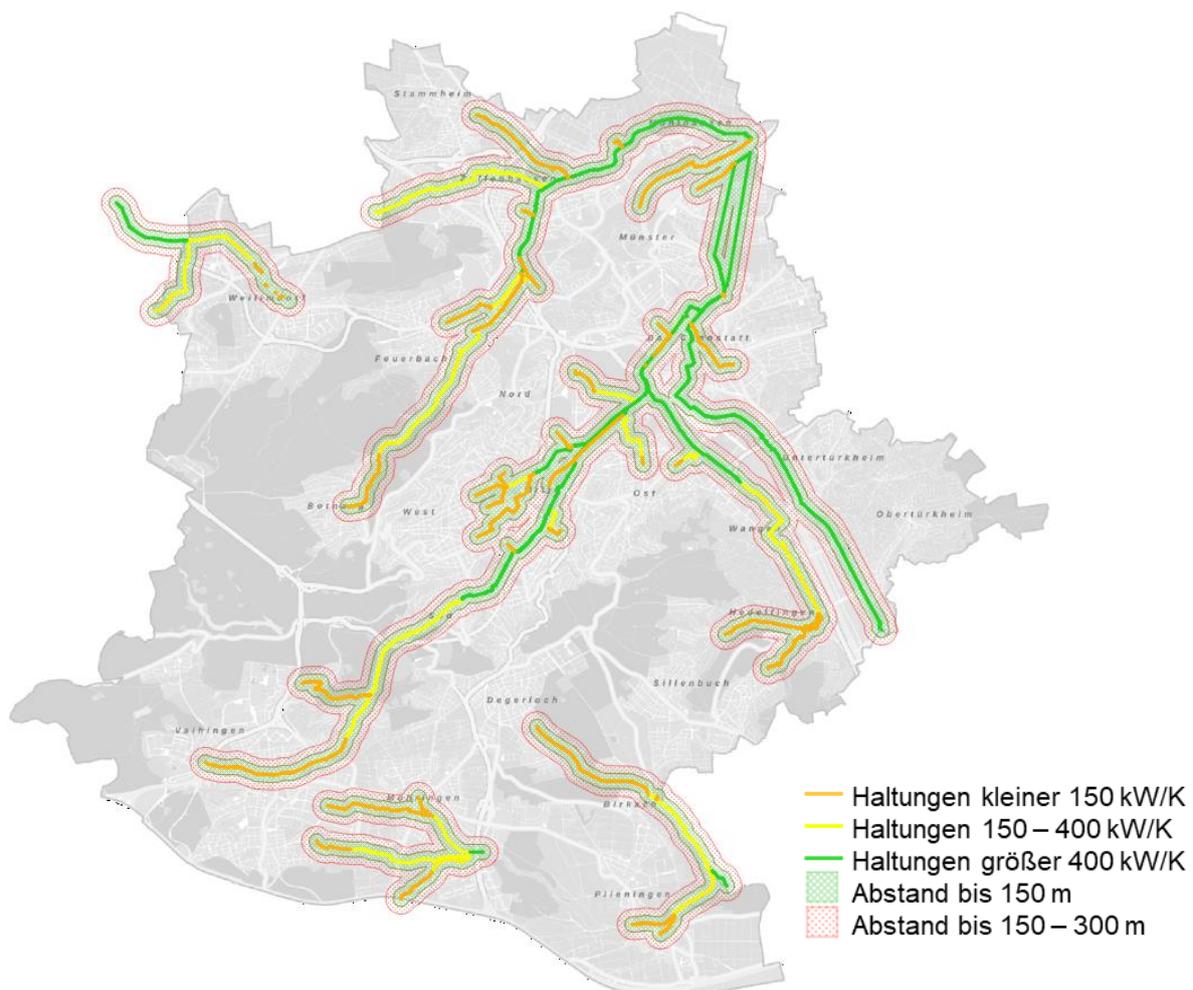


Abbildung 27 Abwasserpotenzialkarte Stuttgart

Damit Prozesse im Klärwerk richtig ablaufen können, liegt die Mindesttemperatur beim Eintritt in das Klärwerk in Stuttgart derzeit bei  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Unabhängig von der Verortung der Entnahmestelle im Kanalnetz besagt die derzeitige Regelung, dass  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  am Ende des jeweiligen Wärmetauschers nicht unterschritten werden darf. Je weiter die Entnahmestelle vom Klärwerk entfernt ist, desto größer ist jedoch die Regeneration des Abwassers durch weitere Zuflüsse und natürlicher Aufwärmung durch die Wärmezufuhr aus dem Erdreich. Aktuell finden deshalb Abstimmungen statt, um hier eine flexiblere Regelung zu finden, damit lokal auch unter die  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  Grenze abgekühlt werden kann und dadurch ein größeres energetisches Potenzial genutzt werden kann.

## Klärwerke

Das energetisch nutzbare Potenzial an Klärwerken selbst ist besonders hoch, da die gesamte gesammelte Abwassermenge hier anfällt und auch nach dem Klärprozess vor der Einleitung in das Gewässer noch eine höhere Temperatur aufweist. Außerdem ergeben sich hier keine Restriktionen bezüglich des Klärprozesses, da diese bereits abgeschlossen sind. Herausfordernd bei der energetischen Nutzung des Ablaufs an Klärwerken sind vor allem die in der Regel sehr beschränkten Platzverhältnisse. Diese erschweren den Aufbau von für die Wärmenutzung notwendigen Energiezentralen.

## Nutzung von Haupttrinkwasserleitungen als Wärmequelle

Die Wasserversorgung Stuttgart erfolgt zu etwa gleichen Teilen durch die Landeswasser- und Bodenseewasserversorgung. Das gelieferte Wasser hat üblicherweise Temperaturen im Bereich von 10 °C. Demzufolge würde es sich prinzipiell als gute erneuerbare Energiequelle eignen. Eine Absenkung der Temperatur wäre besonders im Sommer auch hinsichtlich der Wasserqualität nicht unvorteilhaft. Es gestaltet sich jedoch als sehr schwierig, die Wärme den Versorgungsleitungen zu entnehmen. Der Bau eines Wärmeübertragers in die Leitungen ist aufgrund möglicher Beeinträchtigungen der Hygiene und Wasserqualität des Trinkwassers ausgeschlossen. Ein außenliegender Wärmeübertrager würde dieses Problem umgehen, allerdings sind diese deutlich ineffizienter und teurer. Zudem wäre ein nachträglicher Einbau sehr kostenintensiv, da neben der Freilegung der Leitung auch ein Bypass errichtet werden müsste, um die Wasserversorgung jederzeit gewährleisten zu können. Neben diesen Problematiken wird Trinkwasser sobald deren Eigenschaften oder Zusammensetzung verändert wird, sei es auch nur durch eine Temperaturänderung, als Abwasser behandelt und kann nicht weiter als Trinkwasser angeboten werden. Ein weiteres Problem ist, dass ein Entzug der Wärme des Trinkwassers dazu führen würde, dass Wasser an Waschbecken, zum Spülen, Duschen etc. stärker erwärmt werden müsste. Ein Vorteil würde also nur für Kaltwasseranwendungen entstehen. Auch die Nutzung der Abwasserwärme würde durch die durchschnittlich etwas kühleren Temperaturen beeinträchtigt. Aus diesen Gründen wird die Nutzung von Trinkwasserleitungen als Wärmequelle für die kommunale Wärmeplanung nicht weiter betrachtet.

## Ausblick und weiteres Vorgehen

In kürzlich durchgeführten Projektplanungen, in denen Abwasserwärme als Wärmequelle fungieren sollte, stellte sich bei konkreten Messungen am Kanal heraus, dass es signifikante Abweichungen zwischen gemessenen Werten und Werten gemäß Abwasserpotenzialkarte gibt. Aus diesem Grund wurden an 23 Stellen in Stuttgart, an denen noch keine Messwerte vorliegen, Messungen durchgeführt, um einen Abgleich zwischen gemessenen und berechneten Trockenwetterabflüssen bzw. angegebenen Potenzialen anstellen zu können. Derzeit werden die Ergebnisse ausgewertet. Im Anschluss wird die Potenzialkarte auf die Erkenntnisse aus den Messungen angepasst. Des Weiteren befindet sich ein dauerhaftes Messsystem für Stuttgart in der Entwicklung. Dieses wird in enger Zusammenarbeit zwischen Stadtwerken Stuttgart, Amt für Umweltschutz und Stadtentwässerung Stuttgart ausgearbeitet.

Die Nutzung von Abwasserwärme ist im Wesentlichen im Kontext von Quartierslösungen zielführend. Eine Nutzung durch Einzelgebäude ist nur in Ausnahmefällen umsetzbar (z. B. besonders große Gebäude). Aus diesem Grund wird bei 16 der geplanten Nahwärmekonzepte die Nutzung von Abwasserwärme als ein Teil der Wärmeerzeugung berücksichtigt (siehe Wärmewendestrategie in Kapitel 8.2). Beim Nahwärmekonzept für Mühlhausen soll nicht der Abwasserkanal selbst, sondern der Auslauf des Klärwerks Mühlhausen zur Abwasserwärmenutzung erschlossen werden.

### 5.2.6. Industrielle Abwärme

Zur Bestimmung des Potenzials industrieller Abwärme in Stuttgart wurden zwei verschiedene Ansätze herangezogen. Zum einen wurde ausgehend von deutschlandweiten Daten eine Berechnung der Potenziale im Stuttgarter Stadtgebiet durchgeführt, zum anderen wurden durch Zusammenstellung und Betrachtung der Einzelpotenziale Rückschlüsse auf die Gesamtheit möglich. Mit der Untersuchung wurden zwei Ingenieurbüros beauftragt.

Im Rahmen der Top-down-Betrachtung wurde ausgehend von bundesweiten Durchschnittswerten zur Branchenverteilung und anhand getroffener Annahmen zum Anteil der nutzbaren Abwärme eine grobe Abschätzung des Potenzials in Stuttgart vorgenommen. Diese beläuft sich für den Sektor Industrie auf insgesamt 139 GWh/a, aufgeteilt auf 70 GWh/a aus Brennstoffnutzungen und 69 GWh/a aus Stromanwendungen. Hinzu kommen 16 bis 95 GWh/a aus sonstigen gewerblichen Energienutzungen, die im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) zusammengefasst sind. Die Zusammensetzung des Stuttgarter Gewerbes unterscheidet sich jedoch signifikant von der zu Grunde liegenden Branchenverteilung auf Bundesebene. Branchen mit besonders hohem Abwärmepotenzial (z. B. Zement-, Glas-, Papier- oder Stahlherstellung) sind in Stuttgart nicht vertreten. Die Systematik der Top-Down-Betrachtung führt folglich zu einer Überschätzung der in Stuttgart tatsächlich vorhandenen Potenziale. Die genannten Zahlen sind daher als obere Abschätzung zu verstehen, während die tatsächlich vorhandenen Potenziale niedriger anzusetzen sind.

Zur Konkretisierung der ersten Abschätzung wurde ein Bottom-up-Ansatz verfolgt. Neben der Auswertung bestehender Studien und Register wurde ein Kurzfragebogen erstellt, der Fragen zum Vorhandensein von Abwärmequellen, deren Temperaturniveaus und Leistungen sowie die Bereitschaft der Unternehmen zu deren interner und externer Nutzung beinhaltet. Dieser Fragebogen wurde im Namen des Amtes für Umweltschutz an insgesamt 260 Unternehmen verschickt, deren Branchenzuordnung Abwärmepotenziale erwarten ließ. Zudem wurden bestehende Verteiler der Landeshauptstadt Stuttgart genutzt, um den Fragebogen zusätzlich per Mail an 400 Ansprechpartner in Unternehmen, vornehmlich in den großen Gewerbegebieten, zu versenden.

Einen weiteren Ansatzpunkt bildete die Untersuchung von Luftbildern in Bezug auf auf und neben Gebäuden aufgestellte Rückkühlwerke. Diese technischen Anlagen werden genutzt, um überschüssige oder technisch nicht mehr nutzbare Wärme, beispielsweise aus Industrieprozessen, an die Umgebung abzuführen. Anhand von Größe, Art und Anzahl der Anlagen konnte durch Schätzung der Kühlleistung eine Priorisierung erstellt werden. Die geographische Verteilung der größeren Potenziale zeigt eine besondere Häufung in den Stadtbezirken Zuffenhausen, Feuerbach und Untertürkheim (siehe Abbildung 28).

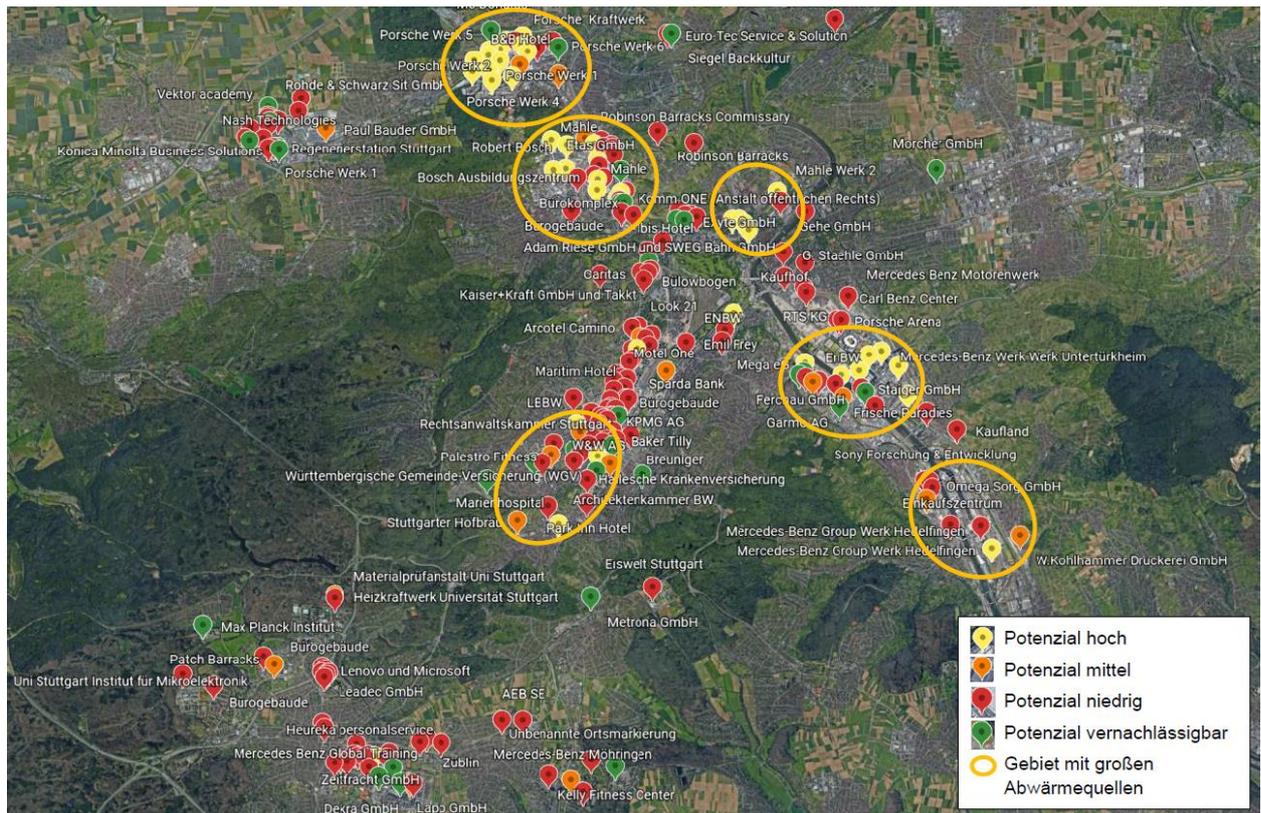


Abbildung 28 Farbliche Einstufung von Unternehmen und Betrieben im Stadtgebiet Stuttgart nach Rückkühlleistungen und Abwärmepotenzialen

Bei der Zuordnung der Potenziale zu den Unternehmen zeigt sich, dass dies ist in erster Linie auf die Industriebetriebe zweier Automobilhersteller und zweier Automobilzulieferer zurückzuführen ist. Diese vier Konzerne weisen von allen untersuchten Unternehmen die größten Abwärmepotenziale auf. Eines der größten Einzelpotenziale stellt zudem die Nutzung der Abwärme des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (HLRS) am Universitätsstandort Stuttgart-Vaihingen dar.

Unternehmen mit einer geschätzten Rückkühlleistung von mindestens einem Megawatt (insgesamt 29 Unternehmen) wurden direkt kontaktiert. Neben der Bitte um Rücksendung eines angepassten Fragebogens wurde dabei auch das Angebot eines für die Unternehmen kostenfreien Termins mit individueller Beratung zum Thema Abwärme durch ein Ingenieurbüro vor Ort im Betrieb gemacht. Die befragten Unternehmen haben größtenteils Kenntnis über das Vorhandensein von Abwärmepotenzialen im Betrieb und ein Interesse an deren Hebung. Im Vordergrund steht jedoch die Vermeidung von Abwärme durch gesteigerte Effizienz im Produktionsprozess. Die Nutzung im eigenen Betrieb, wenn möglich im selben Prozess, wird einer Wärmelieferung nach extern klar vorgezogen, teilweise wird Letzteres generell ausgeschlossen. Maßnahmen mit geringen Investitionskosten und kurzer Amortisationszeit sind dabei oft bereits umgesetzt.

Die Auswertung der Fragebögen und die Ergebnisse der Gespräche vor Ort zeigen ein sehr heterogenes Bild der Abwärmequellen in den einzelnen Betrieben. Je nach Prozess variieren Quelltemperatur, Quellenleistung und zeitliche Verfügbarkeit. Projekte zur Abwärmenutzung erfordern folglich meist einen spezifischen Zuschnitt auf die konkrete Ausgangslage. Die nachträgliche Integration einer Abwärmenutzung in einen bestehenden Prozess stellt die Unternehmen zudem vor Herausforderungen, die bei einer Planung „auf der grünen Wiese“ nicht auftreten. So können die bauliche Situation, mangelnde Zugänglichkeit der Abwärmequelle oder die Entfernung zu passenden Wärmesenken, die Projektumsetzung zusätzlich erschweren.

Es bestehen teilweise auch Bedenken, dass sich die Abwärmenutzung sowohl während der Umbaumaßnahmen als auch während der gesamten Nutzungsdauer negativ auf die Sicherstellung des störungsfreien Betriebsablaufs auswirkt. Gerade die Automobilbranche ist darüber hinaus durch die Umstellung der Antriebstechnologie einem besonderen Wandel unterworfen. Dies fördert auch bei den Zulieferern die Unsicherheit und steigert die Amortisationserwartungen bei Investitionsentscheidungen.

Als Folge der beschriebenen Hemmnisse ist meist eine Nutzung der Abwärme lokal im Betrieb oder im engen räumlichen Umfeld der Wärmequellen anzustreben. Mit Ausnahme des HRLS konnte keine bestehende Abwärmequelle identifiziert werden, deren Nutzung als Grundlage eines Wärmenetzes in näherer Zukunft umsetzbar erscheint. Neu errichtete Produktionsanlagen und Rechenzentren bieten dagegen bei rechtzeitiger Integration der Abwärmenutzung in den Planungsprozess deutlich bessere Möglichkeiten. Als Vorbild kann hier ein Projekt zur Nutzung der Abwärme eines neuen Rechenzentrums zur Versorgung einer Schule und benachbarter Unternehmen im Synergiepark Vaihingen-Möhringen dienen, für das bereits ein Förderantrag gestellt wurde (siehe Quartierssteckbrief Synergiepark). Die Landeshauptstadt Stuttgart unterstützt die ansässigen Unternehmen bei der Hebung ihrer Abwärmepotenziale, beispielsweise durch Informationsmaterial oder die Vernetzung mit potenziellen Wärmeabnehmern im lokalen Umfeld.

### **5.2.7. Tunnelabwärme**

Die Wärme aus unterirdischen Infrastrukturbauten kann ebenfalls als energetisches Potenzial genutzt werden. In Tunneln gibt es dabei zwei entscheidende Wärmequellen, das umgebende Gestein und die Abwärme. In Nahverkehrs- oder U-Bahntunneln entsteht durch den Verkehr, die Brems- und Beschleunigungsmanöver sowie die Motoren der Züge und Kraftfahrzeuge Wärme. Diese Abwärme wird meist über Ventilations- und Lüftungsschächte, aber auch über oberirdische Zugänge an die Umgebung abgeführt und bleibt damit ungenutzt.

Um diese energetisch zu nutzen gibt es zwei wesentliche Erschließungsmöglichkeiten. Zum einen kann überwiegend bei Neubauten von Tunneln bereits von Beginn an diese Wärmequelle mitgedacht werden. So wurden in Stuttgart bereits beim Rosensteintunnel in der Tunnelschale Wärmetauscher mit einer Gesamtlänge von 140 m eingebaut. Erste Berechnungen ergeben, dass hiermit 252 MWh/a aus der Tunnelabwärme und zusätzlich 1.484 MWh/a über Abwärme der Systemtechnik im Tunnel als Wärme nutzbar gemacht werden können.

Bereits bestehende Tunnel sind meist sehr knapp ausgelegt und bieten keine Platzreserven für den nachträglichen Einbau der oben beschriebenen Wärmetauscher. Hier gibt es die Möglichkeit, die Abwärme direkt an den Abluftschächten nutzbar zu machen. Bereits 2018 wurden am Abluftschacht des Heslacher Tunnels in Stuttgart auf der Dornhalde Messungen durchgeführt, um ein mögliches Potenzial zu heben. Diesen Tunnel, mit einer Länge von 1,5 km, befahren täglich etwa 100.000 Kraftfahrzeuge. Abbildung 29 zeigt die Temperatur am Abluftschacht im Vergleich zur Außenlufttemperatur. Im Mittel ist auffällig, dass die Temperatur nur minimal zur Außenluft abweicht, da die Luftmengen im Tunnel zu groß sind.

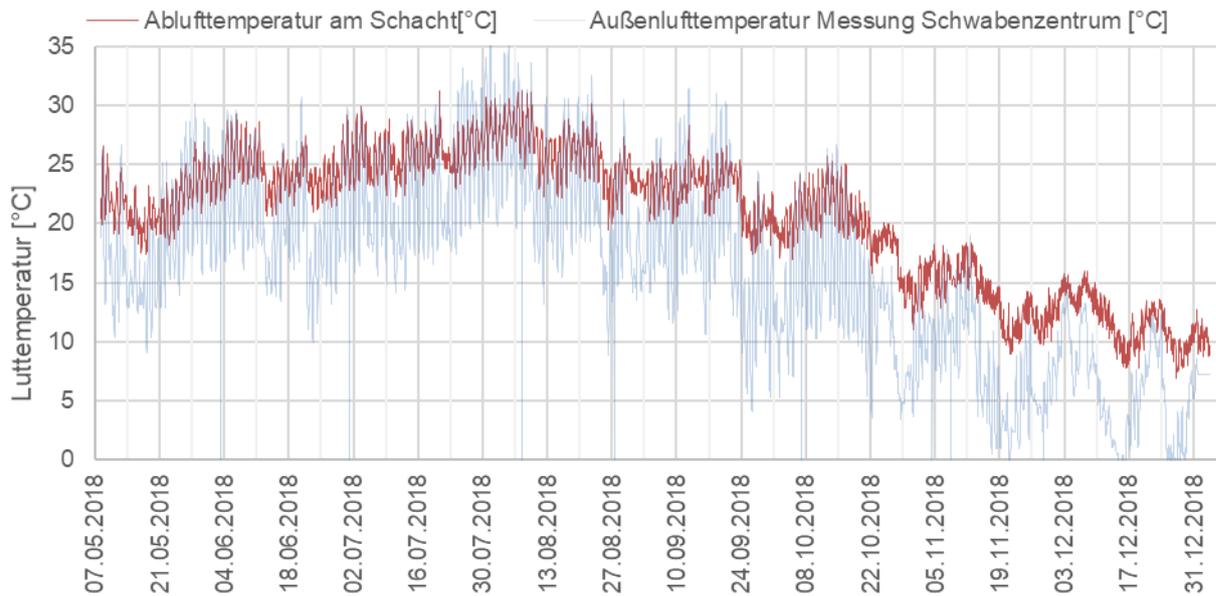


Abbildung 29 Ablufttemperatur Heslacher Tunnel

Allerdings fällt besonders bei den kalten Tagen auf, dass die Temperaturen im Vergleich zur Außenluft nicht unter 5 °C sinken, siehe Abbildung 30.

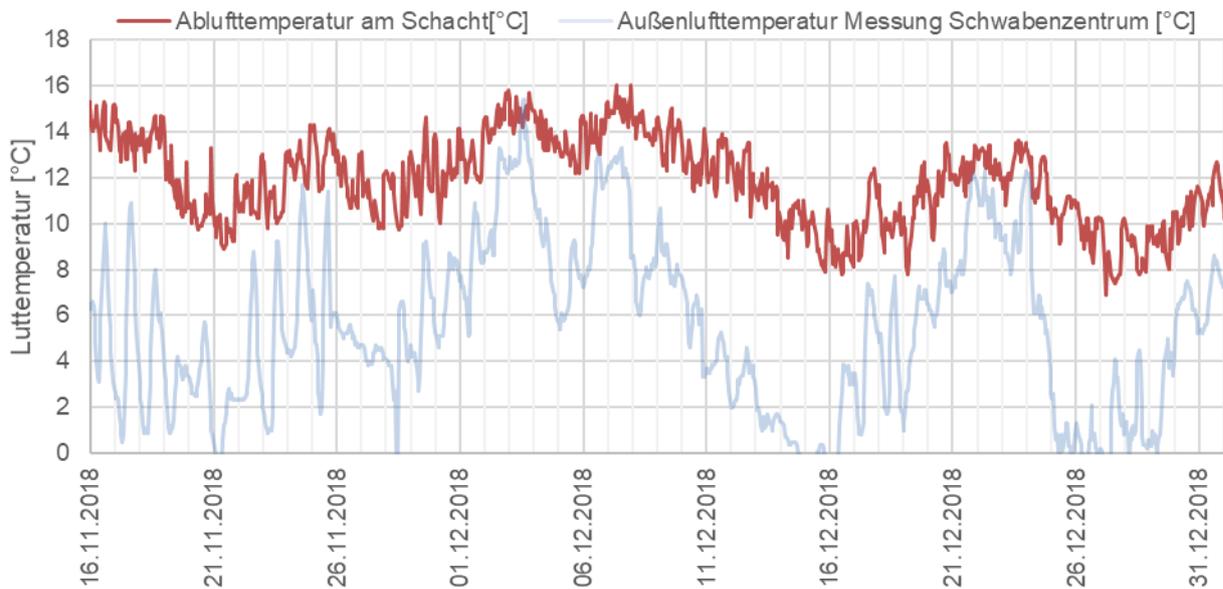


Abbildung 30 Ablufttemperatur am Heslachtunnel Winter

Zusätzlich zu den im Winter vorteilhaften Temperaturen ist allerdings auch die Lage entscheidend. Der Abluftschacht des Heslachtunnels ist durch seine abgeschiedene Lage im Wald mit etwa 450 m zur nächsten geeigneten Bebauung, siehe Abbildung 31, somit aktuell kein sinnvoll zu hebendes Potenzial. Das Potenzial von Tunnelwärme wird dennoch grundsätzlich nicht ausgeschlossen und im Einzelfall geprüft.



Abbildung 31 Lokalisierung Abluftschacht des Heslachtunnels

### 5.2.8. Windkraft

Die Stadtwerke Stuttgart haben an den Standorten Everswinkel, Dinkelsbühl, Schwanfeld, Alpirsbach, Dinkelsbühl-Wilburgstetten und Bad Hersfeld bislang sechs Windparks entwickelt und in Betrieb genommen. Diese Windparks erzeugen eine Strommenge von 120 GWh/a und decken somit den Bedarf von 65.000 Haushalten. Derzeit beteiligen sich die Stadtwerke Stuttgart auch am Repowering der einzigen bestehenden Windkraftanlage „Grüner Heiner“ in Stuttgart-Weilimdorf. Hier soll die installierte Leistung von 0,6 auf 4,2 MW erhöht werden.

Um zukünftig auch auf der Stuttgarter Gemarkung weitere Windkraftanlagen realisieren zu können und bei Freiflächen- und Agri-Photovoltaikanlagen bestehende Potenziale zu nutzen, wird derzeit der Regionalplan der Region Stuttgart mit dem Ziel fortgeschrieben, mehr als 2 % der Flächen für Windenergie- und Photovoltaik-Anlagen bereitzustellen. Dabei wurden für Stuttgart bereichsübergreifend Flächen identifiziert und mit Blick auf Kriterien wie Raumplanung, Arten-, Boden- und Immissionsschutz bewertet und zusammen mit dem Regionalplan veröffentlicht.

### 5.2.9. Wasserkraft

Wasserkraft wird in Stuttgart durch vier von der EnBW betriebene Wasserkraftwerke an den Standorten Hofen, Bad Cannstatt, Untertürkheim und Obertürkheim genutzt. Zusammen liefern diese ca. 48 GWh Strom jährlich (Mittelwert Jahre 2010-2021). Unter anderem durch minimale Fließgeschwindigkeiten und den lokalen Gegebenheiten des Neckars sind der Nutzung von Wasserkraft Grenzen gesetzt. Der Energieatlas BW in dem das mögliche Aus- und Neubaupotenzial an bereits genutzten Wasserkraftstandorten sowie das Wasserkraftpotenzial an bislang noch nicht für die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft genutzten Querverbauungen hinterlegt ist, weist keine weiteren Potenziale für Stuttgart aus. Das Potenzial ist hier bereits ausgeschöpft.<sup>24</sup>

### 5.2.10. Nutzung von Oberflächengewässern

Eine weitere Möglichkeit zur Wärmeversorgung mittels erneuerbarer Energiequellen stellt die Nutzung von Oberflächengewässern dar. Kleinere Fließgewässer im Stadtgebiet sind zu klein, um sie in rentabler Menge als Wärmequelle zu nutzen. Die Stuttgarter Seen, wie der Max-Eyth-

<sup>24</sup> Energieatlas-BW: <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/ermitteltes-wasserkraftpotenzial>

See und die Bärenseen sind zu flach, zu klein und / oder zu weit von einer verdichteten Bebauung entfernt, um sie für große Quartiersversorgungen einzusetzen. Des Weiteren verhindern hier oftmals bestehende Naturschutzaufgaben die Nutzung. Ein derzeit noch ungenutztes Wärmepotenzial bietet der Neckar. Damit dieses genutzt werden kann, wird ein Teil des Neckarwassers entnommen und dient als Wärmequelle für eine Wärmepumpe. Zur Bewertung des tatsächlichen Potenzials des Neckars und der Einordnung im Kontext der kommunalen Wärmeplanung wurde ein Gutachten erstellt. Die Nutzung der Flusswasserwärme eignet sich aufgrund der Komplexität nur für sehr große Bau- oder Quartiersprojekte. Im Gutachten wurden alle noch nicht von der Fernwärme versorgten Gebiete entlang des Neckars untersucht. Diese sind in Abbildung 32 dargestellt.

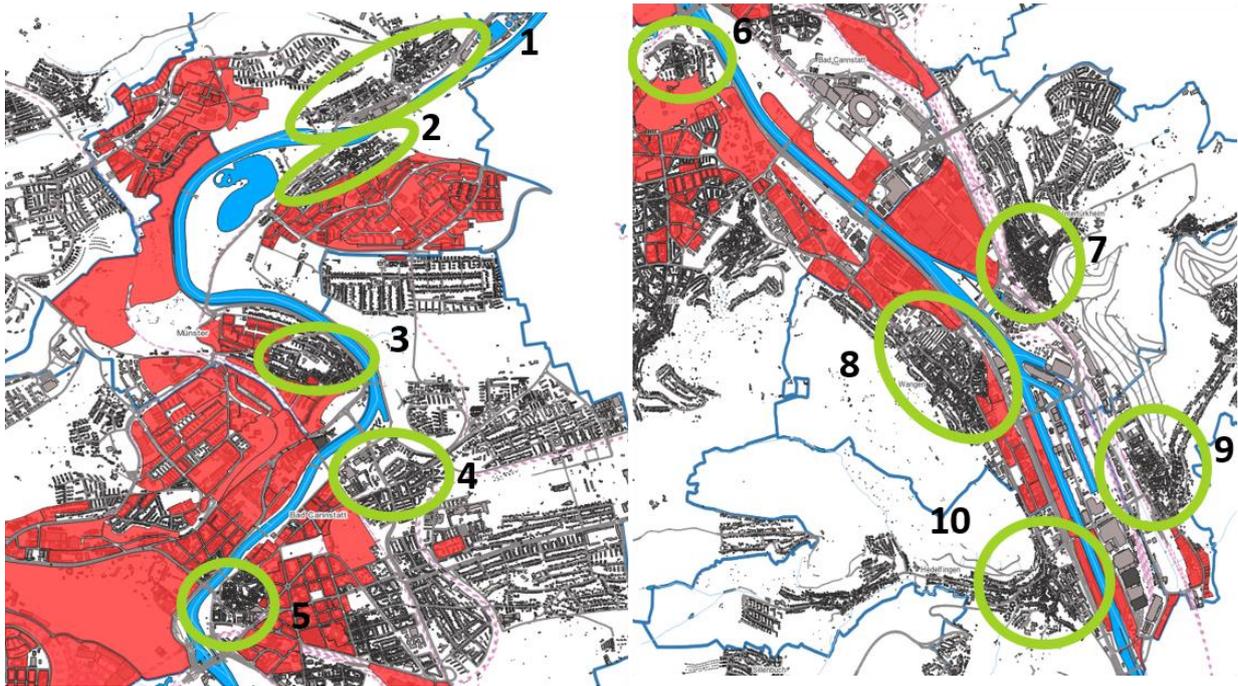


Abbildung 32 Auswahl an potenziellen Gebieten für eine Wärmeversorgung mittels Flusswasserwärme.

Da es keine geltenden Normen und Richtlinien zur Nutzung von Flusswassernutzung für Wärmezwecke gibt, wurden Randbedingungen für diese Nutzung im Rahmen des Gutachtens in enger Zusammenarbeit mit den Genehmigungsbehörden abgestimmt. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass diese Werte zunächst vorläufig sind und für die konkrete Umsetzung weiterer Abstimmung bedürfen. Angenommen wird, dass an den Entnahmestellen selbst eine Abkühlung von 3 K möglich ist, wenn die entnommenen Wassermengen im Vergleich zum Durchfluss des Neckars gering sind. Der gesamte Neckar darf durch die Wärmeentnahme nicht mehr als 2 K abgekühlt werden. Das technische Potenzial ergibt sich aus den Abschaltkriterien der Wärmepumpe. Durchschnittlich 9 % des Jahres liegt die Temperatur unter 5 °C. Temperaturen unter 5 °C werden derzeit als untere Grenze der Wasserentnahme angenommen, da einerseits ein Einfrieren des Wärmeübertragers aber auch eine negative Beeinflussung der ansässigen schützenswerten Flora und Fauna verhindert werden soll. Ein Teillastbetrieb wäre hier prinzipiell denkbar und muss weiter untersucht werden, da gerade zu Zeiten niedriger Temperaturen des Neckars der Wärmebedarf der potenziell versorgten Gebäude am größten ist. In diesen Zeiten müsste ein redundanter Wärmeerzeuger die Wärmeversorgung übernehmen. Dies geht einher mit erheblichen Investitions- oder Betriebskosten. Der Grenzwert des minimalen Neckarabflusses, bei dem Wasser zu Wärmeversorgungszwecke entnommen werden darf, liegt derzeit bei 11,5 m³/s. Diese Grenze wird 5 % des unterschritten. Dieser Grenzwert wurde insbesondere gewählt, um der Gefahr einer stärkeren Abkühlung des Neckars entgegenzuwirken. Im weiteren Planungsverlauf muss dies jedoch noch zu diskutieren. Die Nutzung einer zentralen Wärmepumpe, in der das gesamte Potenzial des Neckars genutzt wird, ist aus bautechnischen Gründen

nahezu ausgeschlossen. Bei der maximalen Anströmgeschwindigkeit der Wasserfassung, die derzeit auf maximal 0,1 m/s festgesetzt wurde, würde die Nutzung des gesamten technischen Potenzials eine Einströmfläche der Wasserfassung von über 120 m<sup>2</sup> bedürfen. Auch die anschließende Wärmeverteilung und die enorme Größe der hierfür nötigen Energiezentrale wären nicht realisierbar. Des Weiteren kann die natürliche Regeneration der Neckartemperatur, die sich nach einem gewissen Streckenabschnitt des Neckars durch solare Einstrahlung, Wärmeaustausch mit der Umgebungstemperatur und dem Erdreich bei dieser Variante nicht ausgenutzt werden. Aus diesen Gründen wurde der realistische und umsetzbare quartiersbezogene Ansatz weiterverfolgt. Grundsätzlich ist es auch möglich bereits bestehende Entnahme- bzw. Einleitbauwerke zu nutzen oder in das bestehende Fernwärmenetz einzuspeisen.

Diese Gesichtspunkte berücksichtigend wird als nächster Schritt anhand verschiedener Bewertungskriterien (z.B. technische Umsetzbarkeit, Abnehmerdichte) eine Bewertungsmatrix der einzelnen möglichen Gebiete erstellt. Für die gemäß Bewertungsmatrix vorteilhaftesten Quartiere werden detailliertere Untersuchungen hinsichtlich Kosten (inklusive Netzkosten und benötigter Bauwerke), Größe der Energiezentrale etc. ausgewertet. Die benötigten Wärmemengen und Heizleistungen der zu versorgenden Quartiere werden der Bestandsanalyse entnommen. Für die Planung der Netze werden GIS-Daten zur Verfügung gestellt. Die geplanten Netze werden jeweils durch zwei Großwärmepumpen, welche eine Vorlauftemperatur von 55 °C bereitstellen sollen, versorgt. Damit der Neckar vor einem Kältemittleintrag geschützt ist, ist der Kältemittelkreislauf der Großwärmepumpen baulich getrennt vom Neckarwasser. Als Redundanz für die Großwärmepumpen dienen elektrische Durchlauferhitzer. Anhand von Heizlastkurven, welche sich anhand der Außentemperaturen und maximalen Heizlast ableiten lassen, können die Volllaststunden und die Heizleistung der Großwärmepumpen sowie der Durchlauferhitzer berechnet werden. Des Weiteren werden stündliche Jahreslastgänge erstellt. Die oben genannten Abschaltkriterien für die Wärmepumpe beachtend, zeigt sich im Ergebnis, dass die Großwärmepumpen im Mittel 72 % der Wärmemenge bereitstellen können. Die verbleibende Wärmemenge wird von den elektrischen Durchlauferhitzern bereitgestellt. Die in den Beispielquartieren erarbeiteten Ergebnisse werden auf alle zehn betrachteten Quartiere übertragen, sodass für jedes der Quartiere ein stundengenauer Jahreslastgang und damit auch die dem Fluss entzogene Wärmemenge bestimmt werden kann.

Die jährlichen Entzugsmengen werden in das Landesweite Wasserhaushaltsmodell der LUBW (LARSIM-WT) eingepflegt. Dieses ermöglicht es die Neckarwassertemperatur abschnittsweise zu simulieren. In dem Temperaturmodell werden lokale Quellen und Senken (z.B. Müllheizkraftwerk Münster, neue Großwärmepumpe der EnBW, Kläranlagen und die Wärmeentnahmen der Quartiere) ebenso berücksichtigt, wie der Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft und den Einträgen durch Sonneneinstrahlung. Die Simulationen werden mit und ohne t Wärmenahme simuliert und für die letzten 10 Jahre (realer Neckar- und Außenlufttemperaturverlauf) durchgeführt. Ein Vergleich zeigt, dass selbst die Versorgung der zehn Quartiere in Extremfällen nur zu einer maximalen Abkühlung des gesamten Neckars von ca. 0,5 °C führen. Damit bietet der Neckar ein gutes Potenzial als Wärmequelle zur Wärmeversorgung von Teilen Stuttgarts.

Die offenen Fragestellungen hinsichtlich der Randbedingungen zur Nutzung der Neckarwasserwärme befinden sich derzeit in Klärung. Des Weiteren gestaltet sich die Standortfindung von geeigneten Entnahmestellen und Energiezentralen als besonders herausfordernd. Da mit dem LARSIM-WT Modell weder 3D-Analysen der Temperaturen noch die Temperaturentwicklungen in direkter Umgebung der Entnahmestelle durchgeführt werden können, sind entsprechende Analysen im Zuge der Ausarbeitung von detaillierten Quartierskonzepten durchzuführen. Die Effekte des Wärmeentzugs auf die örtliche Flora und Fauna sind insbesondere bei der Realisierung der ersten Quartiersversorgungen zu überwachen.

### 5.2.11. Wasserstoff

Da in Stuttgart absehbar keine Überschüsse an Strom aus erneuerbaren Energien anfallen werden, ist die Installation von großtechnischen Elektrolyseuren eher unwahrscheinlich. In Stuttgart eingesetzter Wasserstoff müsste daher importiert werden und stellt damit kein lokales erneuerbares Potenzial dar. Dennoch wurde die Nutzung im Zusammenhang mit der Wärmeplanung geprüft. Nachfolgend sind die einzelnen Anwendungsfälle für Wasserstoff und die Berücksichtigung in der Wärmeplanung näher erläutert. Es wird dabei von „grünem“, aus erneuerbaren Energien erzeugtem Wasserstoff ausgegangen.

#### Wärmenetze und Großverbraucher

Wasserstoff kann per Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden, um Strom und Wärme zu erzeugen. Die Stromerzeugung aus Wasserstoff wird erforderlich werden, um die Fluktuationen von Photovoltaik und Windkraftanlagen auszugleichen. Die dabei freigesetzte Wärme sollte bestmöglich, zum Beispiel in Wärmenetzen, genutzt werden. Die EnBW setzt dies mit ihren neuen Gaskraftwerken in Stuttgart Gaisburg und Stuttgart Münster sowie in Altbach (Landkreis Esslingen) um. Diese Anlagen werden so gebaut, dass sie auf den Einsatz von Wasserstoff umgerüstet werden können, was bis spätestens 2035 erfolgen soll.

Wasserstoff spielt auch bei der Treibhausgasneutralität in energieintensiven Branchen eine große Rolle. Daher steht die LHS im Austausch mit den Unternehmen und Netzbetreibern in Stuttgart. Für die übergeordnete Wasserstoffstrategie von Großverbrauchern ist für 2024 ein Termin mit Stuttgart Netze anberaumt. Ebenso wird ein Austausch mit TerraNets BW, dem Fernleitungsnetzbetreiber für Gas, erfolgen. Auch die Strategie der EnBW bezüglich Wasserstoff wird noch in vertiefenden Gesprächen diskutiert.

#### Einzelgebäude

Eine weitere Möglichkeit stellt die Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz dar. Aus technischer Sicht wird dies begrenzt durch das Materialverhalten der Pipelines sowie der Funktionsfähigkeit der Verdichterstationen und Endanwendungen, welche daher bei größeren beigemischten Mengen angepasst und umgestellt werden müssten. Durch die Beimischung wird zwar der Anteil erneuerbarer Energien erhöht aber die vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien verzögert. Zudem wird hierdurch der Einsatz effizienter Technologien, wie Wärmepumpen und Elektromobilität verhindert. Eine Beimischung zum Erdgasverteilnetz stellt demzufolge keinen effizienten Einsatz dieser knappen Ressource dar und wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Stuttgart nicht vertieft.

Wasserstoff und synthetisches Gas können direkt in Brennwertkesseln oder in Brennstoffzellen genutzt werden und so Wärme auch für Einzelgebäude bereitgestellt werden. Dabei sinkt jedoch der Gesamtwirkungsgraden deutlich ab. Im Gegensatz zur Wärmepumpe muss dabei die fünf bis sechsfache Menge Strom zur Verfügung stehen. Die Heizkosten für Haushalte mit Wasserstoffheizung lägen damit sehr weit über denen für Haushalte mit Wärmepumpe. Die Nutzung von Wasserstoff oder synthetischen Energieträgern ist aus Sicht der LHS somit keine sozialverträgliche Möglichkeit zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Einzelgebäude und wird in der kommunalen Wärmeplanung nicht als Versorgungsmöglichkeit erwogen.

#### Wasserstoffprojekte in Stuttgart

Im Projekt H<sub>2</sub>GeNeSiS untersuchen die Stadtwerke Stuttgart, die Stadtwerke Esslingen, das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung, die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart und das Steinbeis-Innovationszentrum energieeffiziente und emotionsfreie Technologien das Neckartal als Modellregion für Grünen Wasserstoff. Das Projekt wird gefördert von der Europäischen Union und dem Land Baden-Württemberg. Es wird untersucht, ob eine Wasserstoffwirtschaft in Baden-Württemberg wirtschaftlich tragfähig, gesellschaftlich akzeptiert sowie ökologisch

sinnvoll konzipiert und betrieben werden kann. Das Projekt soll dabei als Blaupause für andere Regionen dienen, die auf den skalierbaren Ansatz und den Erfahrungen aus der Umsetzung der einzelnen Module aufbauen können.

Die Stadtwerke Stuttgart planen, bauen und betreiben in diesem Projekt einen Elektrolyseur am Hafengelände in Stuttgart mit einer Gesamtleistung von 7,5 MWel und die Pipeline bis zur Stadtgrenze nach Esslingen. Der grüne Wasserstoff soll in Abhängigkeit des Strompreises und unter Nutzung eines Batteriespeichers möglichst günstig aus rein erneuerbaren Quellen produziert werden. Aktuell ist geplant, ab 2026 den Wasserstoff am nahe gelegenen Busdepot für den Stuttgarter Nahverkehr einzusetzen sowie entlang der Pipeline weitere Kunden zu akquirieren. Die Verwendung für andere Zwecke und die Nutzung der bei der Elektrolyse anfallenden Abwärme werden aktuell durch die Stadtwerke Stuttgart untersucht.

## 6. Zielszenario

Das Klimaschutzgesetz BW gibt das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 vor. Für Stuttgart wird dies bereits für das Jahr 2035 angestrebt. Auf Basis der Bestandsanalyse Kapitel 4 und Potenzialanalyse Kapitel 5 wird in diesem Kapitel das Zielszenario entwickelt. Beschrieben wird die Vorgehensweise bei der Quartiersauswahl. Danach schließt sich die Erläuterung der durchgeführten Simulation zur Energieträger-, und CO<sub>2</sub>-entwicklung sowie die Berechnung eines Investitionskostenrahmens an. Das Kapitel 6 schließt mit den gesamtstädtischen Ergebnissen der Simulationen und daraus abzuleitender Erkenntnisse ab. Die Erarbeitung des Zielszenarios insbesondere die Definition möglicher Netzgebiete aber auch die Simulationsrandbedingungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Stuttgart.

### 6.1. Quartiersauswahl

Für Stuttgart wurden zwei wesentliche Versorgungsstrukturen untersucht. Zum einen die leitungsgebundene Wärmeversorgung über sogenannte Wärmenetze und zum anderen die klimaneutrale Einzelversorgung in den Gebäuden. Von einer Versorgung über Wasserstoffnetze für den privaten Anschlussnehmer wird nicht ausgegangen, daher findet sich diese nicht in den weiteren Betrachtungen (5.2.11).

In der Landeshauptstadt wurden bereits vor der Verpflichtung zur kommunalen Wärmeplanung in diversen Ortsteilen Untersuchungen zu einer klimaneutralen Versorgung einzelner Quartiere durchgeführt (z.B. über KfW 432). Diese Untersuchungen sowie weitere Erkenntnisse (z.B. über Sanierungs- und Stadterneuerungsgebiete, Bauprojekte) sind ebenfalls in die Quartiersauswahl miteingeflossen und an der entsprechenden Stelle in für die Quartiere erstellten Steckbriefen vermerkt.

Aus der Analyse der Eignung für den Aufbau oder die Notwendigkeit eines Wärmenetzes wurden verschiedene Quartierstypen identifiziert. Sie werden nach unterschiedlichen Gesichtspunkten eingeteilt in:

- Bestandsnetz
- Erweiterung des Bestandsnetzes
- Wärmenetzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung
- Wärmenetzeignungsgebiet Untersuchung ausstehend
- Klimaneutrale Wärmeversorgung besonders herausfordernd

Für Gebäude, die keinem Quartier zugeordnet sind, ist eine Einzelversorgung vorgesehen.

Im Folgenden werden zunächst die für die kommunale Wärmeplanung wichtigsten Aspekte der Studie von Ramboll vorgestellt und die Bestandsnetze und die Neubauquartiere dargestellt. Für die Identifikation von geeigneten Gebieten für den Aufbau neuer Wärmenetze wird anschließend das Vorgehen ausführlich erläutert und beschrieben, nach welchen Kriterien diese Einordnung vorgenommen wurde. Für jeden der identifizierten Quartierstypen wird anschließend anhand eines Beispiels das Vorgehen nochmals dargestellt. Zum Ende des Kapitels wird dargelegt, welche Informationen und Daten zu den identifizierten Quartieren in die Simulation eingehen.

#### 6.1.1. Untersuchung klimaneutraler Wärmenetze von Ramboll

Im Rahmen einer Studie hat die Ramboll Deutschland GmbH untersucht, welchen Beitrag gemeinschaftliche Wärmeversorgungssysteme (Nah-/Fernwärme) zur Klimaneutralität der Wärmeversorgung des Gebäudebestands in Stuttgart leisten können. In einem GIS-System wurde ein Modell der Stadt aufgebaut, welches für jedes Gebäude den in der Bestandsanalyse erhobenen

Wärmeverbrauch und Kenndaten der bestehenden Wärmeerzeugung aus den Schornsteinfegerdaten enthält (vgl. Kapitel 4.4.1). Weitere Aspekte, wie die Eigentumsstrukturen und Gebäudenutzung wurden dabei jedoch nicht betrachtet. In diesem Modell wurden Möglichkeiten zur Verdichtung des bestehenden Fernwärmenetzes der EnBW und neue Nah-/Fernwärmenetze unterschiedlicher Ausdehnungen untersucht. Ergänzend wurde für jedes Gebäude alternativ eine dezentrale Erzeugung basierend auf einer Luftwärmepumpe berechnet.

In den Untersuchungen der Wärmequellen für die potenziellen Wärmenetze wurden Solarthermie, Abwärme, Geothermie und Umweltwärme untersucht. Auf Basis von Vollkostenberechnungen für eine mit einer zentralen Luft-Wasser-Wärmepumpe gespeisten netzbasierten Wärmeversorgung und dezentralen Luft-Wasser-Wärmepumpen wurden Wirtschaftlichkeitsberechnungen angestellt. Das Ergebnis zeigt, dass nur in wenigen Situationen die netzbasierte Versorgung die kostengünstigere Variante darstellt. Sie könne nur dann die Bezahlbarkeit von Wärme gegenüber individuellen Lösungen verbessern, wenn eine kostengünstige (regenerative) vorliegt oder lokale Rahmenbedingungen individuelle Lösungen verteuern.

Neben der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde über einen Algorithmus – der die Mindestabstandsregeln nach geltenden Richtlinien berücksichtigt – ausgewertet, auf welchen Flurstücken die Aufstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe nicht oder nur bedingt möglich ist. Es zeigte sich, dass insbesondere in den Ortszentren eine individuelle Wärmeversorgung mittels Luft-Wasser-Wärmepumpe häufig nicht möglich zu sein scheint.

Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich, dass eine großflächige netzbasierte Wärmeversorgung nicht die volkswirtschaftlich beste Variante ist, sondern diese nur in einzelnen Gebieten vorteilhaft ist. Falls ein erneuerbares Energiepotenzial lokal in größerem Maße vorliegt, kann dies jedoch den Bau eines Netzes begünstigen.

Für eine umfangreiche Wärmeplanung ist es daher notwendig, alle Potenziale einer umfassenden Untersuchung hinsichtlich der Eignung für ein Wärmenetz auch im Zusammenhang mit der Bedarfsstruktur zu unterziehen. Des Weiteren sind Gebiete auszuweisen, bei denen eine netzbasierte Versorgung aufgrund mangelnder Alternativen zur dezentralen Einzelversorgung geprüft werden sollte. Auch bestehende Netze sind zu lokalisieren. Wenngleich die Studie als Basis für die Wärmeplanung genutzt wurde, sind im Zuge der hier beschriebenen Quartiersauswahl mehr Gebiete als Wärmenetzeignungsgebieten ausgewiesen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass weitere Faktoren bei der Betrachtung berücksichtigt wurden.

### **6.1.2. Bestandsnetze und amerikanische Kasernen**

Für die Quartiersauswahl für Wärmenetze werden zunächst die bereits bestehenden Wärmenetze identifiziert. Kleinere Wärmeverbände werden hier nicht erfasst. Die betrachteten Bestandsnetze sind (siehe auch Abbildung 17):

- Asemwald
- Bosch Feuerbach
- Burgholzhof
- Fernwärmenetz EnBW
- Kelly-Barracks
- Patch-Barracks
- Porsche Zuffenhausen
- Universität Hohenheim
- Universität Vaihingen

Diese Bestandsnetze werden so weit als möglich verdichtet. Außer bei dem Fernwärmenetz der EnBW wird angenommen, dass ein Anschluss aller Flurstücke innerhalb der Quartiersabgrenzung erfolgt. Bei diesem kann es aus lokalspezifischen Gründen (z.B. geringer Wärmeverbrauch

und / oder weite Entfernung vom installierten Netz) zielführender sein, eine Einzelversorgung zu realisieren. Für alle Bestandsnetze muss eine Transformation hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung des Netzes vollzogen werden.

Bei den meisten Bestandsnetzen ist eine Erweiterung in der Regel nicht im Sinne der Netzbetreiber bzw. des Auftraggebers des Contractors, weshalb das Augenmerk auf der Transformation hin zu einem klimaneutralen Netz liegt (Porsche, Bosch, Universität Hohenheim und Vaihingen, Wohngebiet Burgholzof, Hochhaussiedlung Asemwald). Hierzu wurden Gespräche mit den Eigentümern und Betreibern der Wärmeverbände geführt, um die Transformationspläne sowie die Zieljahre zur Klimaneutralität in die Ausarbeitung mit aufzunehmen. Das Fernwärmenetz der EnBW wurde mit Absicht zur Versorgung dritter mit Wärme errichtet, weshalb hier auch eine Erweiterung prinzipiell möglich sein sollte.

Die Truppenstützpunkte des US Militärs (Kelly- und Patch Barracks) stellen Spezialfälle dar. Hier hat die Kommune keinen Einfluss auf die Energieversorgung. Diese kann sowohl über ein Wärmenetz als auch durch Einzelversorgung erfolgen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird davon ausgegangen, dass an diesen Standorten bis 2035 eine klimaneutrale Versorgung angestrebt wird.

### 6.1.3. Neubauquartiere in Stuttgart

Der Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden ist in Stuttgart tendenziell über die Jahre gesunken. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 204 Neubauten errichtet, darunter 156 Wohngebäude und Wohnheime (Abbildung 33).

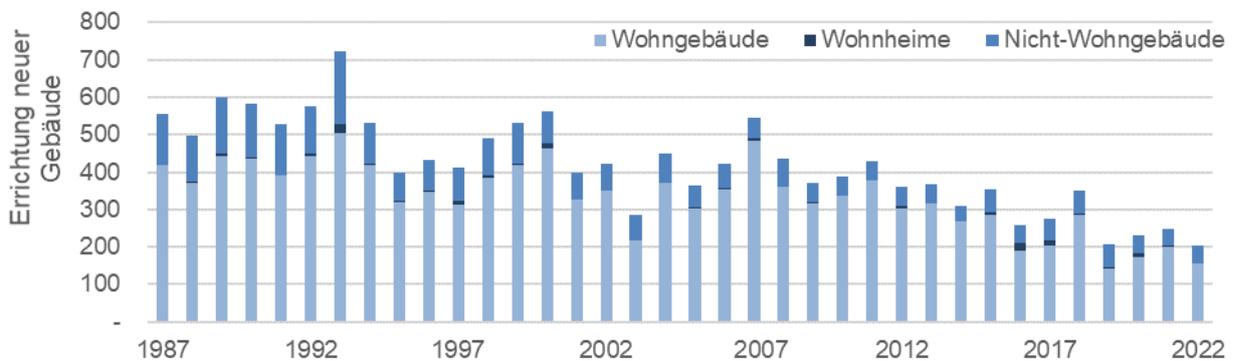


Abbildung 33 Neubau von Wohngebäuden, Wohnheimen und Nicht-Wohngebäuden seit 1987 in Stuttgart (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg).

Verglichen mit dem Bestand an Wohngebäuden, welcher 2022 bei 75.651 lag, entsprach der Zubau im Jahr 2022 etwa 0,2 % des Wohngebäudebestands. Aufgrund der geringen Bedeutung über das gesamte Stadtgebiet, wird der Neubau in der Wärmeplanung nur dahingehend berücksichtigt, dass sieben Neubaugebiete aufgenommen werden, da diese als zusammenhängende Quartiersstruktur entstehen und eine relevante Größe hinsichtlich des entstehenden Wärmebedarfs haben. Sie sind in Abbildung 34 dargestellt.



Abbildung 34 Neubauquartiere in Stuttgart

In der Böckinger Straße im Stadtteil Rot in Zuffenhausen soll bis 2027 ein neues Stadtquartier entstehen. Die Hauptakteure bei diesem Projekt sind die Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH (SWSG) und die Evangelische Gesellschaft Stuttgart e.V. (eva). Auf einer Flurstücksfläche von 70.000 m<sup>2</sup> sollen zu 80 % Wohngebäude und zu 20 % Nicht-Wohngebäude gebaut werden. Es sollen etwa 370 Wohneinheiten entstehen. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 19.700 m<sup>2</sup> und werden durch zentrale Luft-Wasser Wärmepumpen versorgt. Im Jahr 2035 wird somit ein Energieverbrauch von 1.100 MWh/a, bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 56 kWh/m<sup>2</sup>a, erwartet. Die CO<sub>2</sub> Emissionen des Quartiers betragen dann 9 t/a.

Das Quartier Bürgerhospital im Stadtteil Heilbronner Straße in Nord befindet sich auf dem ehemaligen Gelände des Krankenhauses Bürgerhospital. Im Quartier soll zu den Bestandsgebäuden ein großer Teil an Neubauten entstehen. Realisiert werden soll das Areal mit der SWSG, Wohnungsunternehmen aus dem „Stuttgarter Bündnis für Wohnen“ und Baugemeinschaften. Auf einer Flurstücksfläche von 54.000 m<sup>2</sup> sollen etwa 660 Wohneinheiten entstehen. Die Gebäude sollen zu 95 % Wohn- und zu 5 % Nichtwohngebäude sein. Insgesamt haben die geplanten Gebäude eine Energiebezugsfläche von 72.000 m<sup>2</sup>, auf welcher 2035 etwa 3.000 MWh/a, bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 42 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Als erneuerbare Energiequelle wird die Nutzung oberflächennaher Geothermie geprüft. Ergänzend werden Luftwärmekollektoren und / oder Luft-Wärmepumpen erwogen.

Das Quartier Münster 2050 im Stadtteil Münster soll bis 2040 von der Baugenossenschaft Münster am Neckar eG fertiggestellt werden. Auf einer Flurstücksfläche von 15.800 m<sup>2</sup> sollen etwa 220 Wohneinheiten entstehen. Das Verhältnis von Wohnen zu Nicht-Wohnen beträgt vier zu eins. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 16.500 m<sup>2</sup> auf welcher 2035 etwa

730 MWh/a, bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 44 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt dann 3 t/a. Die Energieversorgung soll über ein Wärmenetz erfolgen, welches durch Erdwärmesonden versorgt wird. Diese sollen mit einem Eisspeicher und Luft-Wasser-Wärmepumpen kombiniert werden.

Das Quartier Neckarpark im Stadtteil Veielbrunnen in Bad Cannstatt liegt auf dem ehemaligen Güterbahnhof. Auf einer Flurstücksfläche von 125.000 m<sup>2</sup> sollen etwa 850 Wohneinheiten realisiert werden. Die Anteile von Wohnen und Nicht-Wohnen betragen jeweils 50 %. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 187.000 m<sup>2</sup>, auf welcher 2035 etwa 14.100 MWh/a bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 75 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt dann 310 t/a. Die Energieversorgung erfolgt zu 100 % durch das Nahwärmenetz, bestehend aus Niedertemperatur- und Hochtemperaturleitungen. Die Niedertemperaturleitungen werden durch Wärmepumpen mit Abwasserabwärme als Energiequelle versorgt und die Hochtemperaturleitungen durch ein gasbetriebenes BHKW, welches bis 2035 auf klimaneutrale Gase z.B. Biogas umgestellt werden könnte. Die Hochtemperaturversorgung wird durch die Wärmepumpen „vorgewärmt“, um einen möglichst hohen Nutzungsgrad durch die Wärmepumpen sicherzustellen.

Das Quartier Rosenstein entsteht größtenteils auf den Gleisflächen des Stuttgarter Hauptbahnhofs. Mit dessen Rückbau werden die freiwerdenden Flächen zu einem gemischt bebauten Quartier entwickelt. Auf einer Flurstücksfläche von 726.000 m<sup>2</sup> sollen etwa 6.000 Wohneinheiten realisiert werden. Flächenmäßig entstehen in etwa gleiche Anteile mit Wohn- und Nichtwohnnutzung. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 620.000 m<sup>2</sup>, auf welcher 2035 etwa 35.000 MWh/a bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 56 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt dann 340 t/a. Als erneuerbare Energiequelle können vor allem im sogenannten Teilbereich C1 Luft-Wasser Wärmepumpen genutzt werden. Die Hauptenergiequelle für die übrigen Teilgebiete soll Abwasserwärme aus dem Nesenbachkanal darstellen. Der betreffende Abwasserkanal muss saniert werden, sodass hier Synergieeffekte genutzt werden können. Über ein Nahwärmenetz werden die Gebäude versorgt. Das Energiekonzept und die bauliche Entwicklung werden weiterhin diskutiert.

Das Quartier Rotweg im Stadtteil Rot in Zuffenhausen wird von den Baugenossenschaften Neues Heim und BG Zuffenhausen bis 2027 entwickelt und neu gebaut. Auf einer Flurstücksfläche von 38.000 m<sup>2</sup> sollen etwa 210 Wohneinheiten realisiert werden. Dabei sind ca. 84 % als Wohnfläche und 26 % als Nicht-Wohnfläche anberaumt. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 17.000 m<sup>2</sup>, auf welcher 2035 etwa 770 MWh/a bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 39 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt dann 9 t/a. Aktuell ist als Energieversorgung ein Wärmenetz geplant, das Luft als einzige Wärmequelle vorsieht. Die finale Konzeptionierung steht allerdings noch aus. Die Energieversorgung wird voraussichtlich durch die Stadtwerke Stuttgart erfolgen.

Im Quartier Wiener Platz im Stadtteil Bahnhof Feuerbach sollen auf einer Flurstücksfläche von 24.000 m<sup>2</sup> etwa 160 Wohneinheiten entstehen. Das Verhältnis von Wohnen zu Nicht-Wohnen soll drei zu zwei betragen. Insgesamt haben die Gebäude eine Energiebezugsfläche von 47.000 m<sup>2</sup>, auf welcher 2035 etwa 3.000 MWh/a, bei einem flächenspezifischen Wärmeverbrauch von 64 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt dann 28 t/a. Die Energieversorgung kann durch einen Abwasserwärmetauscher in Verbindung mit zwei Wärmepumpen realisiert werden. Zusätzlich dienen zwei Elektrokessel als Redundanz. Der Strom für die Wärmepumpen wird über Photovoltaik-Anlagen dezentral erzeugt.

Die Neubauquartiere wurden alle als netzgeeignet klassifiziert. Da hier bereits Untersuchungen stattgefunden haben, werden die Neubauquartiere in die Quartierskategorie „Wärmenetzgebietsgebiet in vertiefter Untersuchung“ eingeordnet.

#### 6.1.4. Eignungsuntersuchung für neue Wärmenetze

Die Eignung eines Gebiets für den Aufbau eines Wärmenetzes, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Wärmenetze können nur dann Wärme zu annehmbaren Preisen bereitstellen, wenn Kosten für Wärmeleitungen und -erzeugung gering gehalten werden können. Das ist üblicherweise dann der Fall, wenn hohe Wärmeabnahmemengen pro Leitungsmeter und eine gut erschließbare Wärmequelle vorhanden sind. Andernfalls wäre es für Eigentümer\*innen nachteilig sich an ein Wärmenetz anzuschließen, da die teilweise umzulegenden anfallenden Infrastrukturkosten für ein Wärmenetz dann über den Kosten für eine Einzelversorgung liegen würden. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Stuttgart werden nur Netzkonzepte aufgestellt, die ausschließlich aus erneuerbaren Energien gespeist werden können. Nur so ist sichergestellt, dass die untersuchten Wärmenetze mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zur Umsetzung kommen und von Beginn an den zukünftigen Vorgaben der Klimaneutralität genügen.

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zur Identifikation dieser Netze dargestellt. Neben der Bedarfs- und Potenzialseite werden Gebiete identifiziert, in denen eine klimaneutrale Einzelversorgung besonders herausfordernd ist.

##### Bewertungsmatrix für die Bedarfsanalyse

Für die erfolgreiche Umsetzung von Wärmenetzen spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Mit einer dafür entwickelten Bewertungsmatrix (Tabelle 5) werden Flächen identifiziert, welche sich nach der Bedarfsstruktur für ein Wärmenetz eignen. Besteht bereits eine Versorgung durch ein Bestandnetz, werden die Flächen nicht weiter für einen Netzbau untersucht, da hier die Verdichtung des bestehenden Netzes vorgesehen ist.

Ein wesentlicher Indikator für die Wärmenetzeignung ist der Wärmeverbrauch pro Fläche, die sogenannte Wärmeverbrauchsichte. Sie wird berechnet, indem der Energieverbrauch auf die Fläche der Flurstücke eines Baublocks bezogen wird. Das Planungshandbuch Fernwärme<sup>25</sup> zeigt auf, ab wann sich die Wärmeverbrauchsichte für ein Netz eignet. Die dargestellten Kriterien wurden durch Gespräche mit Energieversorgern und deren Erfahrungswerten genauer spezifiziert.

Liegenschaften mit hohen Wärmeverbräuchen aber großen Grundstücksflächen, z.B. Schulen, werden dabei aufgrund ihrer eher geringen Wärmebedarfsdichte als wenig geeignet klassifiziert. Da hier aber häufig nur wenige Anschlusspunkte auf kurzer Distanz vorliegen, können diese dennoch geeignet für Netze sein. Alternativ zur Wärmeverbrauchsichte wird daher auch der absolute Wärmebedarf pro Flurstück berücksichtigt und bewertet. In der Bewertungsmatrix werden beide Fälle berechnet und der jeweils bessere Wert übernommen, Dadurch wird sichergestellt, dass der Fokus grundsätzlich in Richtung Wärmenetz gelegt wird.

Ein weiteres Kriterium stellt die betriebsgünstige Fahrweise des Netzes dar. Dafür ist eine gute Durchmischung zwischen Wohnen und Nicht-Wohnen von Vorteil, da sich hier die Nutzungszeiten unterscheiden und dadurch Lastspitzen vermieden werden, wie sie z.B. in einem klassischen reinen Wohngebiet auftreten können.

Das Erreichen einer möglichst hohen Anschlussquote und gesicherte Wärmegroßabnehmer im Netz stellen weitere Indikatoren für eine umsetzungsorientierte Wärmenetzplanung dar. Hierfür wurden mehrere Teilaspekte in die Bewertungsmatrix aufgenommen. Zum einen wird der Anteil am Verbrauch betrachtet, welcher bereits durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Je höher dieser Anteil ist, desto schlechter ist die zu erwartende Anschlussquote, da bei diesen Gebäuden

---

<sup>25</sup>Quelle: *Planungshandbuch Fernwärme, EnergieSchweiz, ISBN 3-908705-30-4, Version 1.2 vom 26. September 2018, Free-Download unter: [www.qmfernwaerme.ch](http://www.qmfernwaerme.ch)*

bereits in eine klimafreundliche Einzellösung investiert wurde und sie folglich nicht an ein Netz anschlossen werden würden. Zum anderen sind auch die Eigentumsverhältnisse relevant. Haben wenige Eigentümer einen großen Anteil am Wärmeverbrauch, so können diese gezielt angesprochen und leichter als Ankerkunden gewonnen werden. Dadurch ergibt sich eine bessere Planungs- und Kalkulationsgrundlage für den zukünftigen Wärmepreis. Hier liegt zumeist auch die Anzahl der Anschlusspunkte niedriger, wodurch die Netzkosten reduziert werden. Bei breit gefächertem Eigentum – im schlechtesten Fall großen Wohnungseigentümergeinschaften, bei denen alle Besitzer einem Wärmeanschluss zustimmen müssen – ist ein Anschluss an das Wärmenetz herausfordernder in der Umsetzung. Wengleich dieser Punkt für eine Realisierbarkeit einen starken Einfluss hat, wurde er im Kontext der Wärmeplanung nicht stärker als die energetischen Randbedingungen gewichtet, sodass der Fokus klar auf einer davon unabhängigen Betrachtung beruht und Gebiete dadurch nicht automatisch ausgeschlossen werden. Demzufolge weisen diverse Wärmenetzzeignungsgebiete eine heterogene Eigentümerstruktur auf.

Tabelle 5 Bewertungsmatrix Bedarf

Kriterium		nicht geeignet	Wenig geeignet	geeignet	Sehr geeignet	ausgezeichnet	Gewichtung
vergebene Punkte		0	1	2	3	4	
besseres Ergebnis wird gewertet	Wärmeverbrauchs-dichte in MWh/(ha*a)	< 400	400 - 800	800 - 1.200	1.200 - 2.500	> 2.500	5
	Wärmebedarf pro Flurstück in kWh/a	< 150.000	150.000 - 300.000	300.000 - 600.000	600.000 - 1.200.000	> 1.200.000	5
Verbrauch Nichtwohngebäude/ Wohngebäude in %		–	0 % – 20 % 80 % – 100 %	21 % – 39 % 61 % – 79 %	40 % – 60 %	–	1
Verbrauchsanteil Eigentümerart nicht-privat in %		0 % - 19 %	20 % - 39 %	40 % - 59 %	60 % - 90 %	> 90 %	4
Anteil Verbrauch erneuerbarer Energieträger in %		–	20 % - 30 %	10 % - 20 %	0 % - 10 %	–	4
<b>Ergebnisse und Grenzwerte</b>		<b>&lt; 23</b>	<b>23 - 29</b>	<b>30 - 37</b>	<b>&gt; 38</b>	<b>–</b>	

Mit diesen Indikatoren wurde die in Tabelle 5 abgebildete Bewertungsmatrix aufgestellt. Die einzelnen Kriterien werden je nach Priorität gewichtet. Die Bewertung „ausgezeichnet“ ist nur für die Vergabe von besonders guten Kriterien vorgesehen, nicht aber für die Gesamtbewertung des Baublocks. In Tabelle 6 ist für vier Beispiele dargestellt, wie die Bewertung von Beispielbaublöcken erfolgt.

Tabelle 6 Beispielrechnungen für die Eignung von Baublöcken für ein Wärmenetz

Kriterien		Werte und daraus berechnete Punktzahl			
		Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
besseres Ergebnis wird gewertet	Wärmeverbrauchs-dichte in MWh/(ha*a)	845: 2x5 = <b>10 Punkte</b>	350: 0x5 = <b>0 Punkte</b>	1.300: 3x5 = <b>15 Punkte</b>	600: 1x5 = <b>5 Punkte</b>
	Wärmebedarf pro Flurstück in kWh/a	175.000: 1x5 = <b>5 Punkte</b>	55.000: 0x5 = <b>0 Punkte</b>	55.000: 0x5 = <b>0 Punkte</b>	700.000: 3x5 = <b>15 Punkte</b>
Verbrauch Nichtwohngebäude/Wohngebäude in %		52 %: 3x1 = <b>3 Punkte</b>	5 %: 1x1 = <b>1 Punkt</b>	5 %: 1x1 = <b>3 Punkte</b>	95 %: 1x1 = <b>1 Punkt</b>
Verbrauchsanteil Eigentümerart nicht-privat in %		92 %: 4x4 = <b>16 Punkte</b>	70 %: 3x4 = <b>12 Punkte</b>	10 %: 1x4 = <b>4 Punkte</b>	80 %: 3x4 = <b>12 Punkte</b>
Anteil Verbrauch erneuerbarer Energieträger in %		3 %: 3x4 = <b>12 Punkte</b>	5 %: 3x4 = <b>12 Punkte</b>	3 %: 3x4 = <b>12 Punkte</b>	15 %: 1x4 = <b>4 Punkte</b>
<b>Ergebnisse und Grenzwerte</b>		<b>41 Punkte = Sehr geeignet</b>	<b>25 Punkte = wenig geeignet</b>	<b>34 Punkte = geeignet</b>	<b>32 Punkte = geeignet</b>

Aus dieser Matrix heraus ergibt sich für Stuttgart, die in Abbildung 35 dargestellte Zonierung der bedarfsseitigen Eignung für Wärmenetze je Baublock.

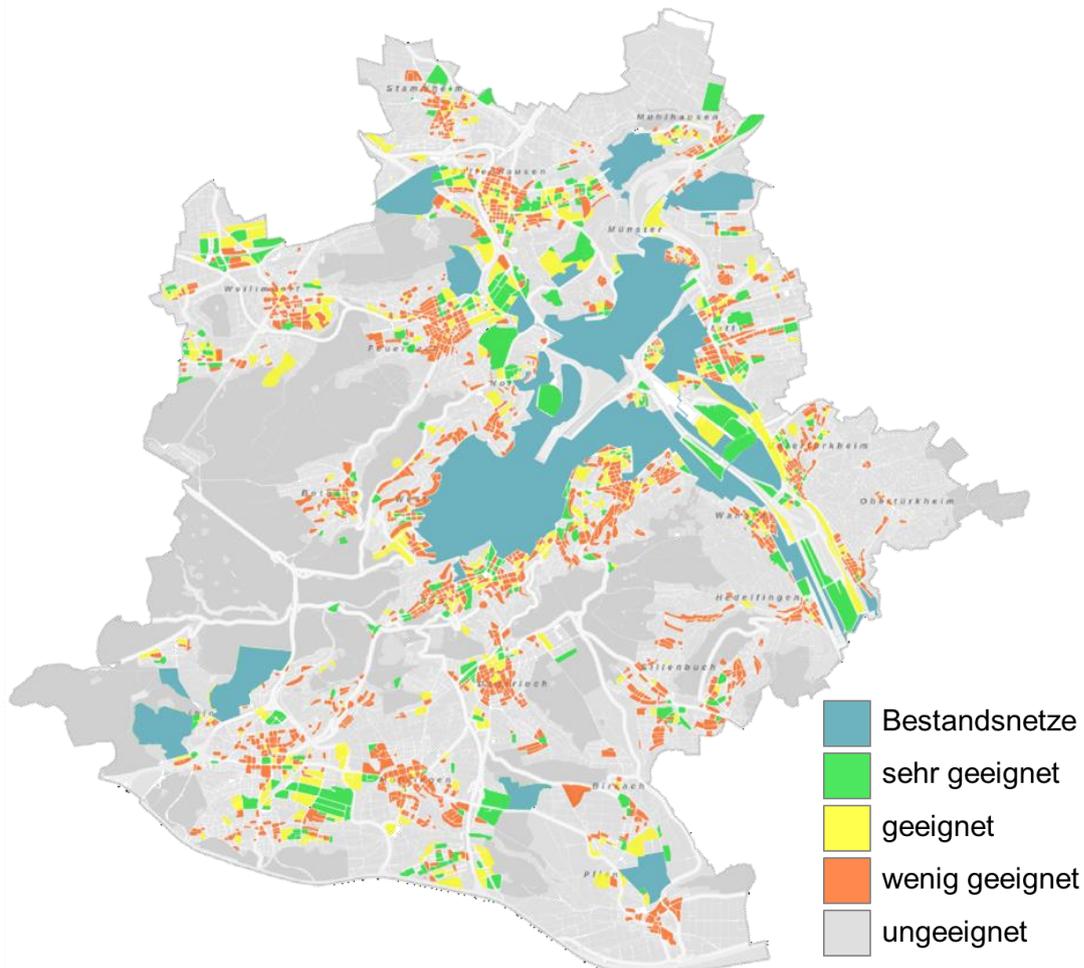


Abbildung 35 Bedarfsseitige Eignung für neue Wärmenetze

## Potenziale erneuerbarer Energien

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Eignung eines Gebietes für ein Wärmenetz sind die Potenzi-ale erneuerbarer Energien, welche in dieses mögliche Netz eingespeist werden können. Wie bereits in Kapitel 5.2 beschrieben, wurden diese detailliert untersucht. Im Idealfall stimmen bedarfs-sowie potenzielseitige Eignung überein. Falls jedoch Gebiete mit weniger geeigneter Bedarfs-struktur ein hohes Potenzial aufweisen, so werden diese ebenfalls betrachtet, um das vorhandene Potenzial bestmöglich nutzen zu können (siehe z.B. Quartierssteckbrief Mühlhausen).

Quartiere, die sich hinsichtlich der lokalen Potenzi-ale erneuerbarer Energien und der Bedarfs-struktur für ein Wärmenetz zu eignen scheinen, werden als Wärmenetzeignungsgebiet klassifi-ziert. Sofern in diesem Quartier bereits Planungen, Untersuchungen oder Machbarkeitsstudien stattgefunden haben, wird es der Quartierskategorie **Wärmenetzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung** zugeordnet. Stehen diese noch aus, erfolgt die Zuordnung **Wärmenetzeignungsgebiet Untersuchung ausstehend**. Wenn die Bedarfsstruktur für ein Wärmenetz geeig-net ist, keine geeigneten erneuerbaren Energiequellen vorliegen, jedoch ein Bestandsnetz an-grenzt, wird anhand eines Pre-Checks (z.B. Höhenlage, Entfernung zum Wärmerezeuger) ge-prüft, ob das Bestandsnetz um das Quartier erweiterbar scheint. Bei positiven Ergebnis wird ein solches Quartier dem Quartierstyp **Erweiterung bestehender Netze** zugeordnet. Ob bzw. unter welchen Umständen diese Erweiterung auch aus Sicht des Netzbetreibers umsetzbar erscheint, ist mit diesen im weiteren Prozess jeweils zu klären.

## Mangel an Alternativen

In einem dicht besiedelten Gebiet, wie Stuttgart, gibt es Bereiche, in denen es aufgrund begrenz-ten Platzangebots äußerst schwierig ist Einzelversorgungen (z. B. Luft-Wasser-Wärmepumpe) auf dem Grundstück zu installieren (siehe Abbildung 36) und gleichzeitig kein erneuerbares Po-tenzial zur Speisung eines Wärmenetzes vorhanden ist.



Abbildung 36 Beispiele für Platzmangel auf Flurstücken durch enge Bebauung (links Zuffenhausen Mitte, rechts Lehen)

Hier ist die klimaneutrale Einzelversorgung dann besonders herausfordernd. Die Luft-Wasser-Wärmepumpe fungiert in diesem Fall bei der Betrachtung als Referenz für alle erneuerbaren Energien, da auch die geothermische Nutzung bei beengten Platzverhältnissen unwahrscheinlich ist. Für jedes bebaute Flurstück in Stuttgart wurde über einen in der Ramboll-Studie (Kapitel 6.1.1) entwickelten Algorithmus ausgewertet, ob auf diesem entsprechend der vorgegebenen Mindest-abstände zu anderen Grundstücken eine Luft-Wasser-Wärmepumpe installiert werden kann. Es wurde unterschieden in „nicht geeignet“, „bedingt geeignet“ und „geeignet“. Um darüber stadtweit einen guten Überblick zu erhalten, wurde diese Eignung verbrauchsgewichtet für jeden Baublock entsprechend Tabelle 7 berechnet.

Tabelle 7 Bewertungsmatrix Einschränkungen

% Eignung	Eignungsklasse
< 50	Sehr stark eingeschränkt
50 - 70	Stark eingeschränkt
70 - 90	Mäßig eingeschränkt
90 - 100	Kaum eingeschränkt
100	Geringfügig bis nicht eingeschränkt

Eine „bedingte Eignung“ wird mit einer 50-prozentigen Eignung angenommen. Die Karte in Abbildung 37 zeigt, dass vor allem in vielen Ortzentren die klimaneutralen Einzelversorgung herausfordernd ist.

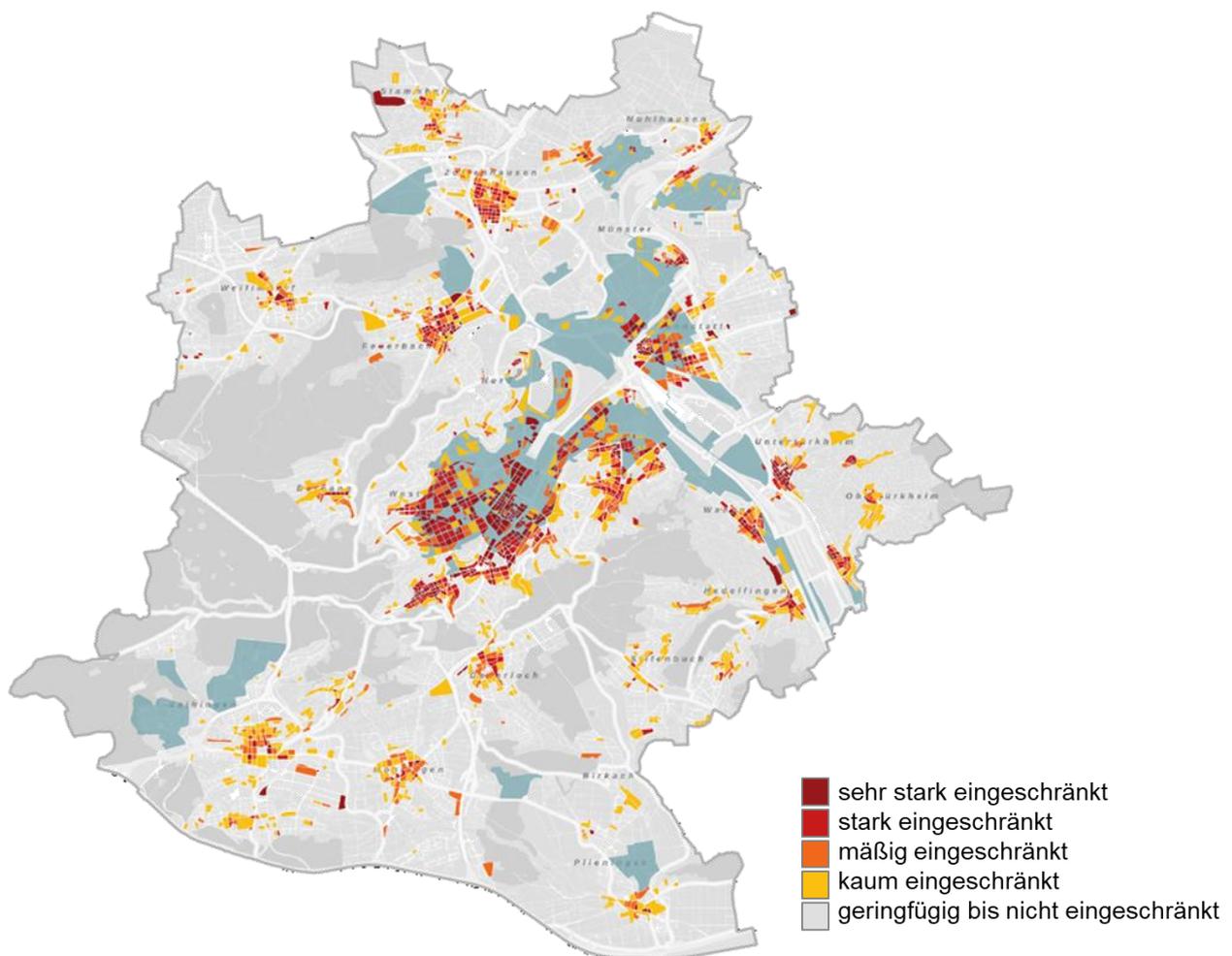


Abbildung 37 Gebiete in denen die Versorgung mit erneuerbaren Energien eingeschränkte ist

Anhand dieser Auswertung wurden die entsprechenden Gebiete der Kategorie **Klimaneutrale Wärmeversorgung besonders herausfordernd** zugeordnet. Die identifizierten Bereiche werden hinsichtlich der Umsetzbarkeit einer netzbasierten Lösung untersucht, da das Ziel einer klimaneutralen Versorgung der Einzelgebäude zum Teil kaum möglich oder nur mit sehr hohem Aufwand umsetzbar wäre. In diesen hochverdichteten Bereichen gestaltet sich jedoch die Verortung einer Energiezentrale für ein Wärmenetz sowie die Nutzung großer erneuerbarer Energiequellen als besonders herausfordernd. Grenzt ein Quartier an ein prinzipiell erweiterbares Bestandsnetz an, wird auch hier die Erweiterung geprüft.

Die Machbarkeit eines neuen Netzes ist im nächsten Schritt z.B. über KfW 432 Projekte oder BEW-Studien eingehend zu prüfen. Das Ergebnis der Studien wird entweder ein Konzept für eine netzbasierte Lösung sein oder es werden explizite Wege dargestellt, wie trotz der herausfordernden Verhältnisse eine klimaneutrale Einzelversorgung möglich ist.

### 6.1.5. Karte des kommunalen Wärmeplans

Die Eignungsgebietskarte für Stuttgart wurde durch eingehende Berücksichtigung und Auswertung aller jeweiligen Bewertungskriterien für jedes einzelne Gebiet in Stuttgart entwickelt. Die Karte ist in Abbildung 38 abgebildet und kann unter <https://maps.stuttgart.de/waermeplanung/> detailliert betrachtet werden. Insgesamt wurden 53 Quartiere und 3 Einzelversorgungsgebiete identifiziert zu denen jeweils einzelne Steckbriefe erarbeitet wurden, siehe Kapitel 7.2.

Die Darstellung erfolgt auf Baublockebene. Bei der Umsetzung der Wärmenetze werden voraussichtlich Straßenzüge erschlossen, so dass jeweils die Gebäude auf beiden Straßenseiten erschlossen werden. Die Grenzen der eingezeichneten Quartiere können sich bei der Detailplanung bzw. im Rahmen einer möglichen Umsetzung ebenfalls noch verschieben. Ein Bereich wird als „Bestandsnetz“ eingefärbt und behandelt, sobald ein Gebäude dieses Baublocks über einen Anschluss verfügt.

Die Karte zeigt die folgenden Kategorien:

- **Bestandsnetze:**  
Bei diesen steht die Verdichtung und die Transformation zu klimaneutralen Netzen im Vordergrund.
- **Erweiterung des bestehenden Fernwärmenetzes:**  
Für Stuttgart wurden 6 Quartiere identifiziert, an denen das bestehende Fernwärmenetz erweitert werden sollte.
- **Wärmenetzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung:**  
Es wurden für Stuttgart 26 Gebiete identifiziert, die sich für ein Wärmenetz eignen, da einerseits erneuerbares Potenzial gehoben werden kann und andererseits eine geeignete Abnehmerstruktur vorhanden sind. 17 dieser Gebiete befinden sich bereits in vertiefter Untersuchung. Auch die meisten Neubauquartiere fallen in diese Kategorie.
- **Wärmenetzeignungsgebiet vertiefter Untersuchung ausstehend:**  
Für 9 weitere Wärmenetzeignungsgebiete steht die vertiefte Untersuchung noch aus.
- **Gebiete mit besonderen Herausforderungen:**  
Insgesamt wurden 13 Gebiete identifiziert, für die netzbasierte Lösungen vertieft untersucht werden müssen (z. B. mit KfW-Projekten), da keine erneuerbaren Potenziale vorhanden sind und Einzelversorgungen ebenfalls schwer umsetzbar sind.
- **Einzelversorgung:**  
Alle außerhalb der oben dargestellten Gebiete Stuttgarts werden als „Einzelversorgungsgebiete“ eingestuft, da hier aus den oben beschriebenen Gründen der Aufbau von Wärmenetzen nicht sinnvoll ist. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch in diesen Gebieten kleine Netze entstehen können. Finden sich mehrere Gebäudeeigentümer in einer Nachbarschaft zusammen, die eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung anstreben, kann dies zum Beispiel in Form einer Clusterlösung gelingen.  
Auch für diesen Bereich wurden 3 Steckbriefe erstellt, um Eigentümer\*innen eine Hilfestellung zu bieten, wie die Klimaneutralität erreicht werden kann und welche Förderung möglich ist. Die Unterteilung der Bereiche für die Einzelversorgung in die nördliches, mittleres und südliches Stuttgart, siehe Abbildung 39, wurde anhand der unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten für Geothermie vorgenommen. Im Anhang 6 finden sich außerdem Technologiesteckbriefe für die Einzelversorgung, um die unterschiedlichen Möglichkeiten im einzelnen Gebäude aufzuzeigen.

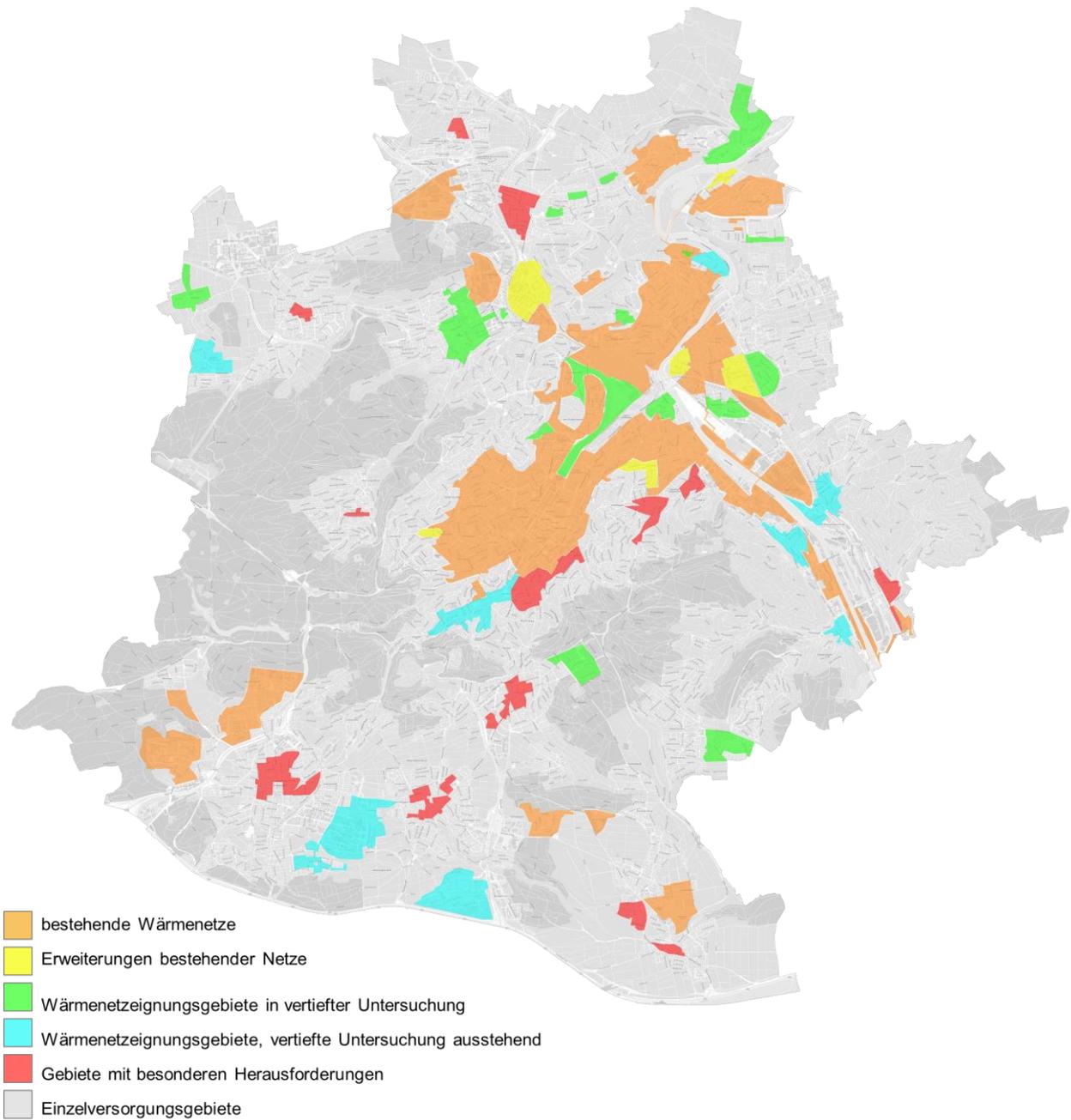


Abbildung 38 Ergebniskarte Wärmeplan Stuttgart

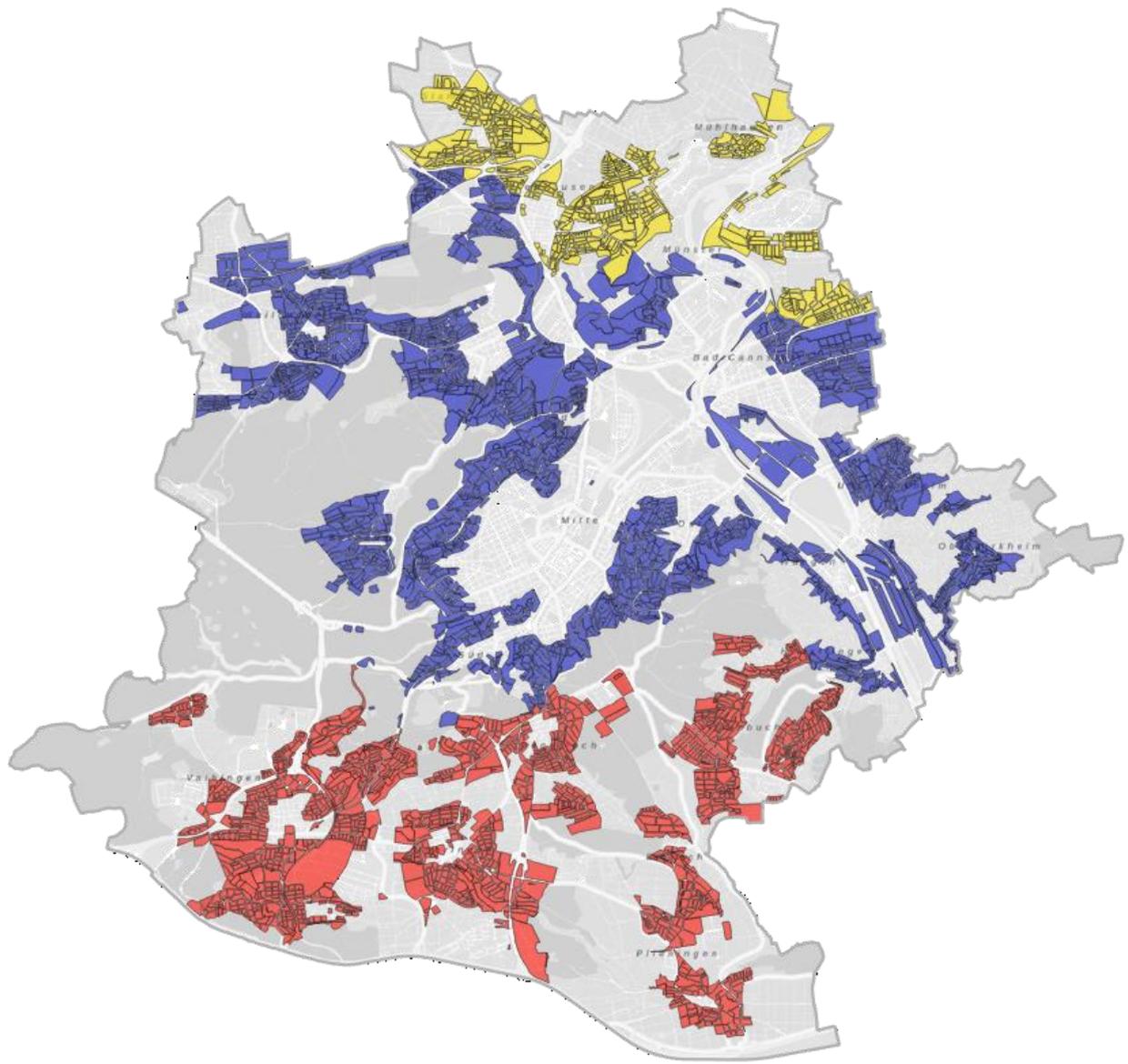


Abbildung 39 Einteilung der Einzelversorgungsgebiete in die Bereiche Nord, Mitte und Süd

### 6.1.6. Beispiele für die Kategorisierung verschiedener Quartierstypen

In diesem Kapitel wird die in den vorigen Kapiteln erläuterte Quartiersauswahl exemplarisch anhand einzelner Quartiere dargestellt. Dies soll zum besseren Verständnis der gewählten Systematik beitragen.

#### Verdichtung Bestandsnetz

Abbildung 40 zeigt einen Ausschnitt aus dem Stadtteil Rosenberg in Stuttgart West. Hier ist bereits in allen Baublöcken Fernwärme vorhanden, sie deckt aber meist nur einen geringen Teil der Wärmeversorgung ab. Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte bietet sich hier die Verdichtung des Bestandsnetzes an.

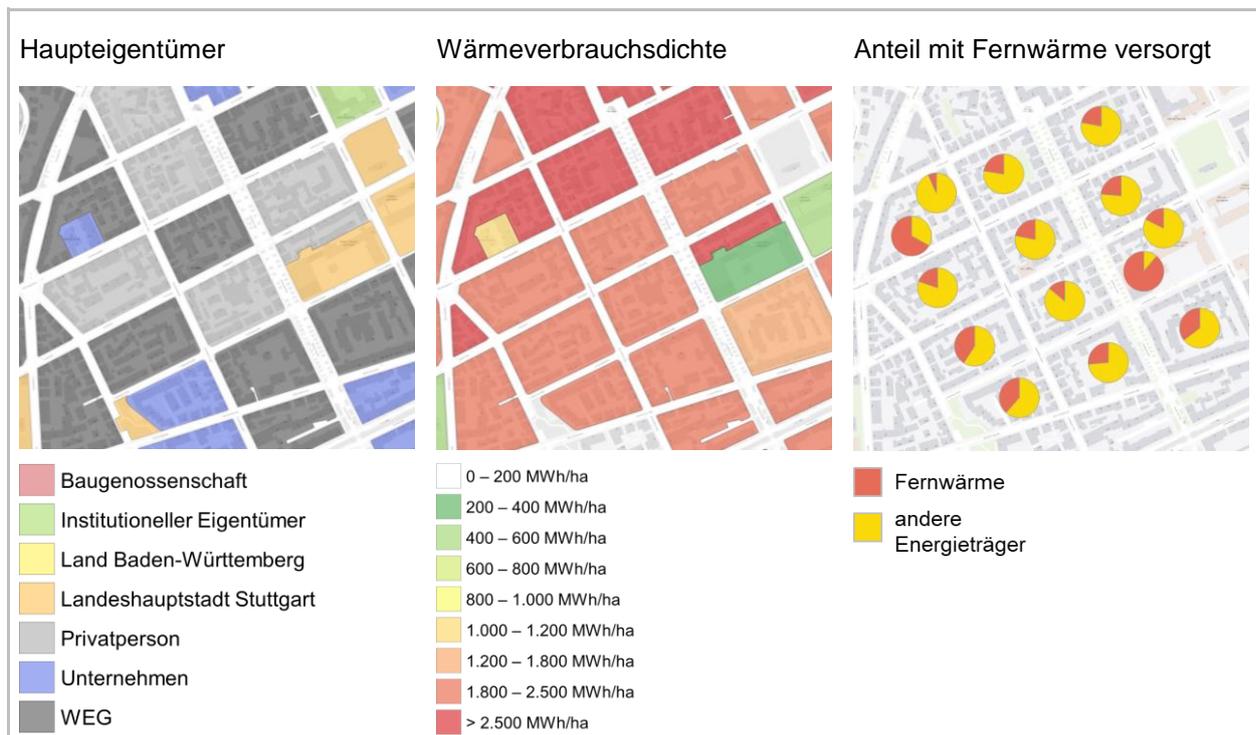


Abbildung 40 Analyse Rosenberg

## Erweiterung des Bestandsnetzes

Im Stadtteil Feuerbach Ost zeigt sich ein Großteil der Baublöcke als sehr geeignet für ein Wärmenetz (Abbildung 41 links). Die Haupteigentümer (Eigentümer mit dem höchsten Anteil an beheizter Fläche) der Baublöcke sind meist Unternehmen und auch die Wärmeverbrauchsdaten sind zum größten Teil sehr geeignet (Abbildung 41 Mitte und rechts). Da das Gebiet an ein Bestandsnetz angrenzt, wird hier eine Erweiterung dieses Netzes angestrebt.

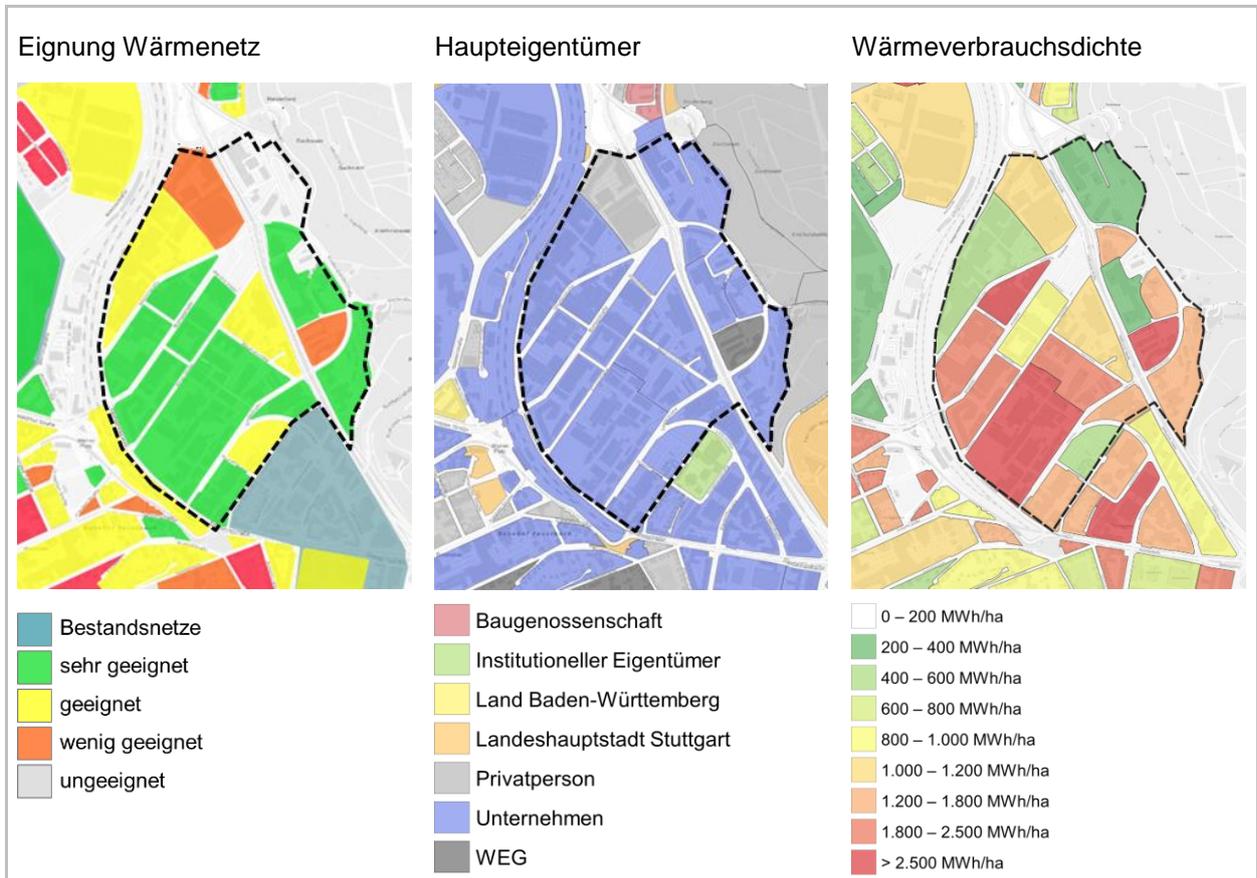


Abbildung 41 Analyse Feuerbach

## Wärmenetzeignungsgebiet

Im Stadtteil Steinhaldenfeld in Bad Cannstatt sind Flächen im städtischen Besitz für die Nutzung von Geothermie vorhanden. Der an die städtische Fläche angrenzende Bereich bietet sich bedarfsseitig an, da hier stellenweise hohe Energieverbräuche vorliegen und darüber hinaus ein hoher Anteil institutioneller Eigentümer und Baugenossenschaften vertreten ist, welche als Ankerkunden fungieren können (Abbildung 42). Dieses Gebiet wurde als „Eignungsgebiet für Wärmenetze“ deklariert.



Abbildung 42 Analyse Steinhaldenfeld

## Gebiete mit besonderen Herausforderungen

Im Stadtteil Zuffenhausen Mitte zeigen sich besondere Herausforderungen. Hier liegt zwar eine hohe Wärmeverbrauchsdichte vor (Abbildung 43), jedoch bestehen im Gebiet kaum erneuerbare Potenziale bzw. Flächen für ihre Hebung, die für ein Wärmenetz genutzt werden könnten. Erschwerend kommt hinzu, dass die Gebäude überwiegend in privater Hand liegen, wodurch es eine hohe Anzahl an Ansprechpersonen gibt. Im Ergebnis ist das Gebiet daher in den meisten Baublöcken nur „wenig geeignet“ für den Aufbau eines Wärmenetzes (Abbildung 43 links). Aufgrund der nur eingeschränkt möglichen Einzelversorgung durch die hohe Bebauungsdichte (Abbildung 43 rechts) ist demzufolge zu prüfen, inwieweit ein Wärmenetz trotz der schwierigen Randbedingungen umgesetzt werden kann. In diesem „Gebiet mit besonderen Herausforderungen“ werden daher gezielte Analysen erfolgen, um Lösungswege für die klimaneutrale Wärmeversorgung des Quartiers aufzuzeigen.

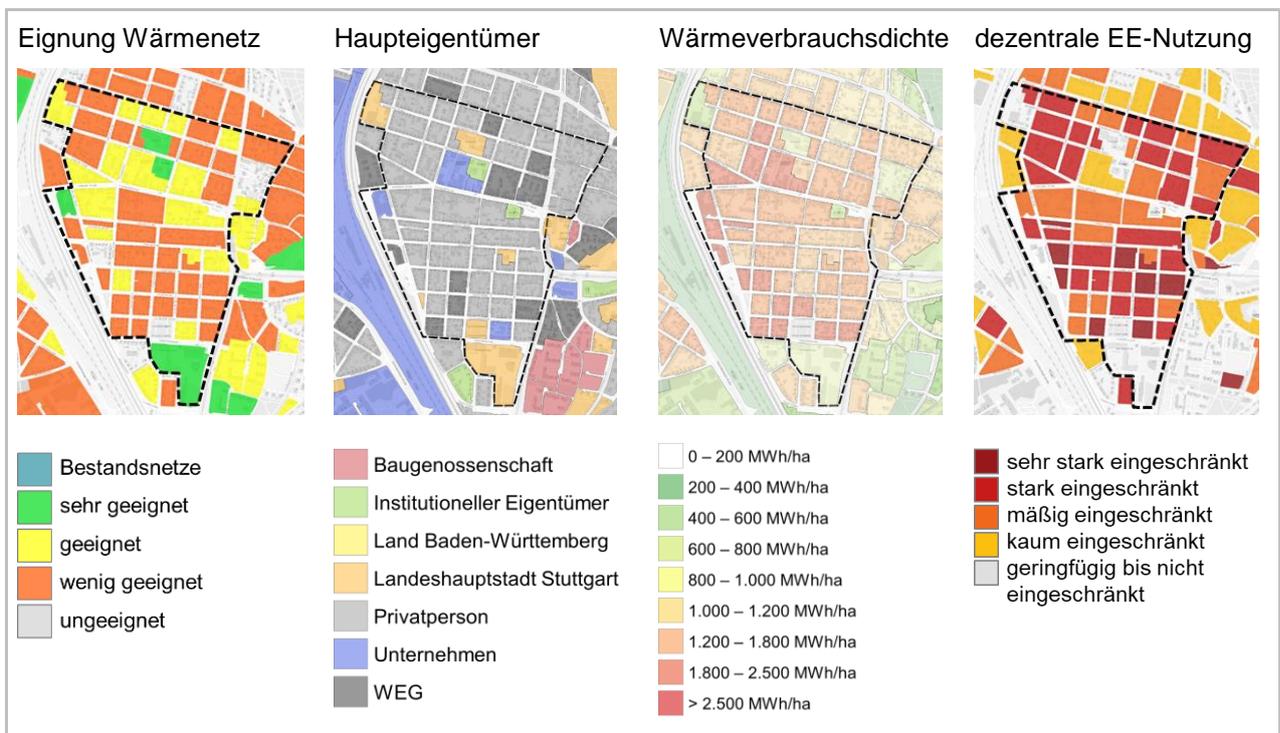


Abbildung 43 Analyse Zuffenhausen Mitte

## Einzelversorgungsgebiete

In Botnang West gibt es keine oder kaum Einschränkungen zur Versorgung über eine Einzellösung (Abbildung 44). Das Gebiet eignet sich aufgrund der geringen Wärmeverbrauchsichte und dem hohen Anteil Privateigentümern außerdem nicht für den Aufbau eines Wärmenetzes. Es ist daher sinnvoller, in diesem Gebiet kein Netz aufzubauen, da die Kosten die der Einzelversorgung bei weitem übersteigen würden und damit erhebliche Nachteile für Eigentümer\*innen entstehen würden.

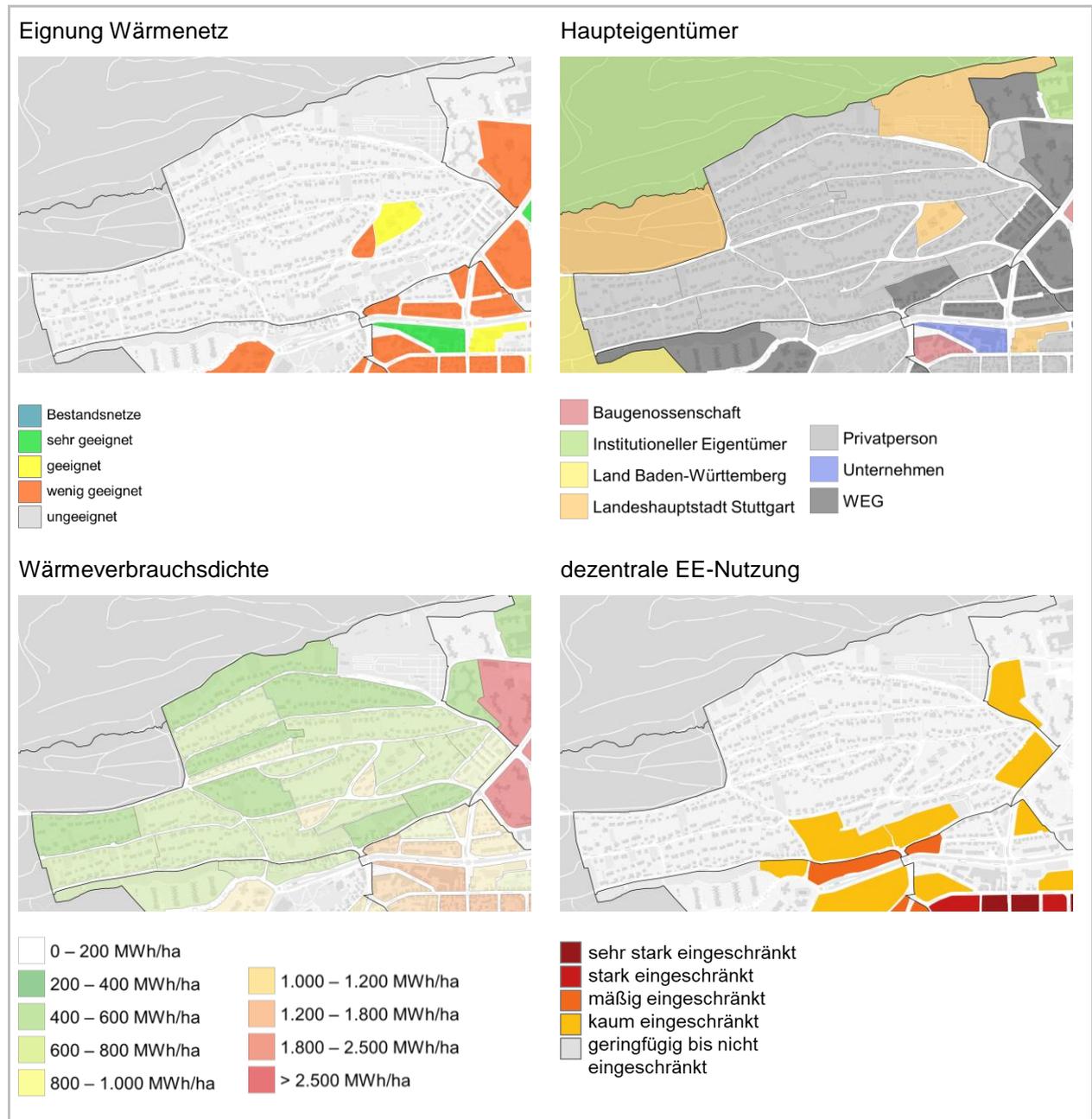


Abbildung 44 Analyse Botnang West

### **6.1.7. Datenaufbereitung für die Simulation**

Ausgehend von der Einteilung in Wärmenetzzeichnungsgebiete folgte eine Detailbetrachtung jedes einzelnen Gebiets. Hierbei wurde auf Basis der Bestandsanalyse der aktuelle Bedarf im Quartier ermittelt sowie der zukünftige Bedarf (Reduktion durch Gebäudesanierung) abgeschätzt. Dabei wurde das Gebäude- und Heizungsanlagenalter sowie die Anzahl denkmalgeschützter Gebäude im Quartier berücksichtigt. Des Weiteren wurden bereits vorliegende Detailuntersuchungen (z. B. KfW 432 Projekte, bestehende Energiekonzept), die für die entsprechenden Quartiere oder Teile davon vorlagen, validiert und auf das Gebiet übertragen.

Auf dieser Grundlage konnte für jedes Gebiet die Bedarfsseite mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen (entsprechend der einzelnen Studien) abgeglichen werden. Dabei wurden auch die Rückmeldungen des Hochbau- und Stadtplanungsamts berücksichtigt, um mögliche Konflikte auf städtischen Flächen, z. B. durch einen geplanten Neubau berücksichtigen zu können. Im gleichen Arbeitsschritt wurden mögliche Standorte für Energiezentralen ermittelt und ggf. mit anderen Ämtern abgeglichen. Wenn der Abgleich von Bedarf und Potenzial ergibt, dass nicht ausreichend erneuerbare Energien zur Verfügung stehen, wird berechnet, welche Energiemenge zusätzlich über Luft-Wasser-Wärmepumpen gedeckt werden muss. Dabei wird auch untersucht, ob geeignete Standorte für diese Wärmepumpen zur Verfügung stehen.

Im nächsten Schritt wurden die gesammelten Erkenntnisse und Untersuchungen in Maßnahmen und Zeiträume für die Umsetzung überführt. Diese sind dann in die jeweiligen Quartierssteckbriefe eingeflossen.

Auf Basis dieser Vorarbeiten war es dann im letzten Schritt möglich, Trassenlängen der jeweiligen möglichen Wärmenetze abzuschätzen. Hierzu wurden für jedes Quartier die mögliche Haupttrassenführung in einem GIS basierten Programm eingezeichnet und vermessen. Unter Berücksichtigung der Bestandsanalyse sowie der Anzahl an Flurstücken, die eine Möglichkeit zur Einzelversorgung haben, wurde eine erzielbare Anschlussquote im Quartier abgeschätzt. Diese wurde anschließend mit der Gesamtanzahl der Flurstücke im Quartier und einer Hausanschlussleitung von 10 m multipliziert, sodass sich als Summe von Haupttrassenführung und Hausanschlusslänge die Gesamtrassenlänge ergibt.

Nachdem alle Quartiere nach dem oben beschriebenen Vorgehen analysiert wurden, konnten folgende Daten als eine der Grundlagen zur weiteren Simulation an das Büro FfE übergeben werden:

- Zeitpunkt des verfügbaren Potenzials mit Art und Umfang (bei mehreren Potenzialen für jedes Potenzial einzeln)
- frühester Zeitpunkt des Netzaufbaus
- Abgeschätzte Trassenlänge

### **6.2. Simulation**

Die grundsätzlichen Randbedingungen und Aufteilung des Stadtgebiets in netz- und nicht netzbasierte zukünftige Wärmeversorgung ist erfolgt, sodass als nächster Schritt die Entwicklung der Energieträger sowie die Wärmebedarfsentwicklung zu bestimmen ist. Um diese möglichst genau zu bestimmen hat die Landeshauptstadt Stuttgart hier den Weg einer jahres- und flurstücksscharfen Simulation gewählt. Die flurstücksschärfe ermöglicht es die lokalen Gegebenheiten hinsichtlich erneuerbarer Energien und Gebäudecharakteristika, die in Bestands- und Potenzialanalyse ermittelt wurden bestmöglich zu berücksichtigen. Die jahresscharfe Simulation erlaubt es über variierende Sanierungsraten, -tiefen und Heizsystemwechsel einen Hochlauf und stärker und weniger stärker fokussierte Bereiche zu unterscheiden. Des Weiteren können die in 6.1.7 gelieferten Zeitpunkte des Netzbbaus berücksichtigt werden. Daneben ist es zudem möglich auch baujahres-

bedingte notwendige Heizungstausche etc. möglichst realitätsnah abzubilden. Die Simulationsergebnisse können so auch ideal zu Monitoring-Zwecken genutzt werden, da ein jährlicher Abgleich zwischen Sollvorgabe und Ist-Zustand gemacht werden kann. Die Simulation wird durch die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FfE) durchgeführt, die schon vor Start der Simulation als neutrale Instanz die kommunale Wärmeplanung begleitet und mit ihrer fachlichen Expertise sowie Erfahrungen aus ähnlichen Projekten unterstützt hat. Das Simulationstool von FfE wurde in Python programmiert.

Der gesamte Simulationsprozess ist sehr komplex und umfangreich. Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel nur die Grundzüge der Simulation beschrieben. Einen Überblick über den Simulationsprozess ist in Abbildung 45 dargestellt.

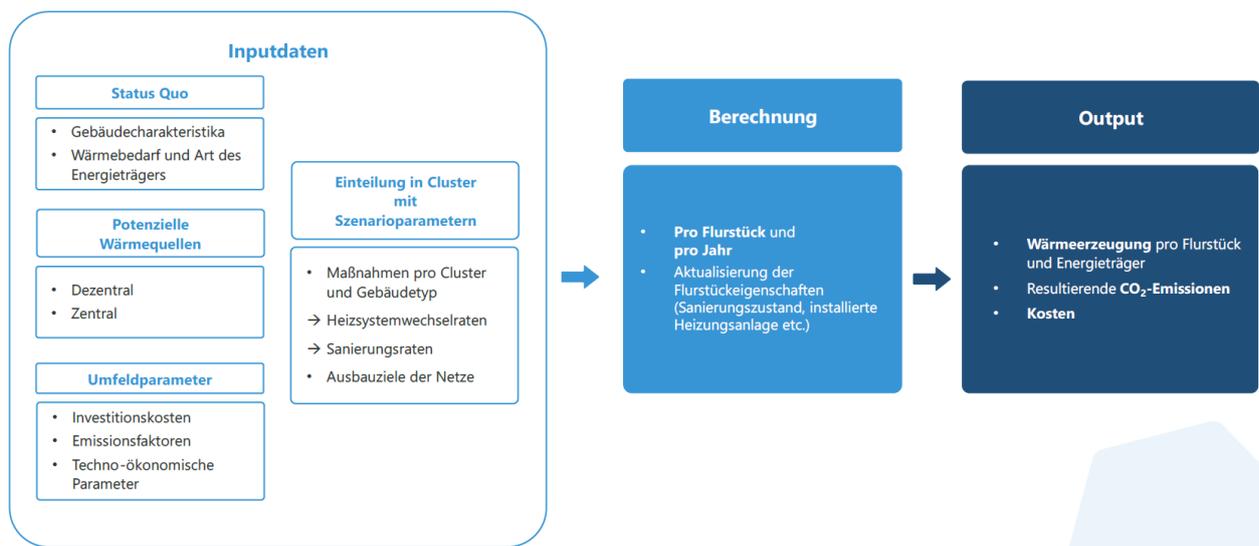


Abbildung 45 Schema des FfE-Tools

### 6.2.1. Szenarien der Modellierung

Im Rahmen der Untersuchungen stehen zwei Szenarien im Mittelpunkt, die den Ist-Zustand (2023) und die Veränderung bis zum Jahr 2035 beschreiben. Im **Zielszenario** wird das Ziel der Klimaneutralität in 2035 erreicht und im **Trendszenario** wird aufgezeigt, wie sich die Stadt entwickelt, wenn die Transformation im etwa gleichen Maß voranschreitet wie aktuell.

### 6.2.2. Status Quo und potenzielle Wärmequellen

FfE hat für die Simulation die in der Bestands- und Potenzialanalyse sowie Quartiersauswahl ausgewerteten Daten für jedes Flurstück zum Status Quo herangezogen. Dabei wurden folgende Informationen berücksichtigt:

- Quartierszuordnung
- Netto-Energiebezugsfläche
- Nutzungstyp
- Baujahr des Gebäudes,
- spezifischer Wärmebedarf
- Wärmeverbrauch
- Energieträger
- abgeschätztes Baualter des Wärmeerzeugers

- Potenziale für nachhaltig einsetzbare Heizsysteme (Luft-Wärmepumpen, Erdsonden mit Wärmepumpen, Flächenkollektoren mit Wärmepumpen und Photovoltaik-Thermie (PV- T)-Systeme).

Für jedes der geplanten Nahwärme-Gebiete (Kapitel 6.1.4) wurden des Weiteren der geplante Anlagenpark und Netzlängen (Kapitel 6.1.7) pro Jahr übergeben. Im Zielszenario wurde für die EnBW Fernwärme eine Steigerung der bereitstellbaren Wärmemenge um 15 %<sup>26</sup> angenommen, im Trendszenario hingegen keine Steigerung.

Seitens FfE wurde der Datensatz um nicht beheizte Flurstücke und/oder Flurstücke ohne Wärmebedarf bereinigt und die restlichen Daten validiert, plausibilisiert und wo nötig ergänzt oder korrigiert.

Unabhängig von Quartierszuordnung und Szenario wird für jedes Flurstück ein Abgleich der Jahreswärmemenge und der maximalen Leistung des erneuerbaren Potenzials durchgeführt, um festzustellen, ob das Flurstück allein durch die Potenziale auf seiner Fläche versorgt werden kann bzw. zu welchem Anteil. Dies ist notwendig, da zwar bilanziell die erforderliche Wärmemenge bereitgestellt werden könnte, die benötigte Spitzenlast jedoch die maximal bereitgestellte Leistung des erneuerbaren Potenzials überschreiten kann. Neben dem lokalen erneuerbaren Potenzial wird jährlich überprüft, ob ein Wärmenetz vorhanden ist und ob dieses noch ausreichend Restkapazität für einen Anschluss hat.

### 6.2.3. Einteilung in Cluster

Die in Kapitel 6.1 beschriebenen 53 Quartiere mit netzbasierter und die drei Einzelversorgungsgebiete wurden zum Zwecke der Modellierung basierend auf ihren Eigenschaften und angestrebten Entwicklung der Versorgung in 13 Cluster zusammengefasst. Anders als bei der Quartiersauswahl, die ein übergeordnetes Planungselement ist und bei der die Baublockebene als kleinste Ebene ausreichend genau ist, können bei der Simulation detailliertere Betrachtung vorgenommen werden. Deswegen wird hier als kleinste Ebene das Flurstück verwendet. Durch die Aggregation auf Ebene der Flurstücke ergeben sich auf der einen Seite die Vorteile, dass potentielle Wärmequellen besser mit den Gebäudedaten verschnitten werden können, da diese pro Flurstück analysiert wurden. Auf der anderen Seite ergibt sich der Nachteil, dass die angenommenen Sanierungen und Heizsystemwechsel sich auf gemittelte Gebäudeeigenschaften je Flurstück beziehen, sofern auf einem Flurstück mehrere Gebäude errichtet sind. Mit dieser Einteilung ergeben sich vier Ebenen, auf denen die Daten analysiert und aggregiert werden:

- Gesamtstadt
- Cluster
- Quartier
- Flurstück

Jedes Quartier wird einem der 13 Cluster zugeordnet. Die Einteilung erfolgt anhand der angestrebten Art der Wärmeversorgung, dem Quartierstyp (Wärmenetzgebiet, Neubau, Fernwärme, Bestandsnetz oder Einzelversorgung) und ihres derzeitigen Sanierungsbedarfs (hoch, mittel, niedrig). Außerdem wurden aktuell geplante und in der Umsetzung befindliche Projekte berücksichtigt. Die Zuordnung ist in Tabelle 8 aufgeführt.

---

<sup>26</sup> entspricht der angenommenen Restkapazität der Bestandserzeuger

Tabelle 8 Einteilung der Quartiere in Cluster

Cluster-nummer	Clusterbeschreibung	Zugeordnete Quartiere
1	Wärmenetzeignungsgebiet (hohe Sanierung) – in vertiefter Untersuchung	Berg; Birkenäcker; Hausen
2	Wärmenetzeignungsgebiet (hohe Sanierung) – vertiefte Untersuchung ausstehend	Dürrolewang; Fasanenhof; Hedelfingen; Heslach; Synergiepark; Untertürkheim; Wangen
3	Klimaneutrale Wärmeversorgung besonders herausfordernd (hohe Sanierung)	Asemwald; Bebelstraße; Cannstatt-Mitte; Degerloch Mitte; Franz-Schubert-Straße Botnang; Gablenberg; Gaisburg; Lehen + Dobel; Möhringen Mitte; Obertürkheim; Ostheim; Plieningen; Seelberg; Stammheim-Süd; Vaihingen Mitte; Weilimdorf Mitte; Zuffenhausen Mitte
4	Wärmenetzeignungsgebiet (mittlere Sanierung) – in vertiefter Untersuchung	Feuerbach; Heumaden-Süd; Mühlhausen; Stadtbad Zuffenhausen; Steinhaldenfeld; Waldau; Winterhalde
5	Wärmenetzeignungsgebiet (mittlere Sanierung) – vertiefte Untersuchung ausstehend	Giebel; Münster
6	Klimaneutrale Wärmeversorgung besonders herausfordernd (mittlere Sanierung)	Feuerbach-Ost; Hofen
7	Neubau	Böckinger Straße; Bürgerhospital; Münster 2050; Neckarpark; Rosenstein; Rotweg; Wiener Platz;
8	Cluster 8 konnte nach Durchführung der ersten Iterationsschleifen entfallen	
9	FW	Fernwärme;
10	Bestandsnetze	Bosch-Feuerbach; Burgholzhof; Hohenheim; Kelly-Barracks; Patch-Barracks; Porsche-Zuffenhausen; Vaihingen-Universität
11	Einzelversorgung-Nord	Einzelversorgung-Nord
12	Einzelversorgung-Mitte	Einzelversorgung-Mitte
13	Einzelversorgung-Süd	Einzelversorgung-Süd

#### 6.2.4. Parameter der Szenarien

Zur Berechnung des Wärmetransformationspfades bis in das Jahr 2035 sind die drei Szenario-parameter „Heizsystemwechselrate“, „Sanierungsrate“ und „Sanierungstiefe“ vorzugeben. Sie bestimmen maßgeblich den Transformationsprozess und dessen Tempo hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dabei beschreibt die Heizsystemwechselrate den Prozentsatz der jährlich getauschten Heizsysteme. Die Sanierungsrate gibt vor, welcher prozentuale Anteil der Bestandsgebäude, nachfolgend Bestandsflurstücke genannt, jährlich energetisch saniert wird. Neben der Sanierungsrate spielt auch die Sanierungstiefe eine wichtige Rolle. Diese ist ein Indikator für den flächenspezifischen Wärmebedarf der jeweiligen Nutzungstypen und wird in Form eines KfW Effizienzhaus (KfW)-Standards angegeben.

Im Zielszenario für Stuttgart wird durchgehend eine gleichbleibende **Sanierungstiefe** von KfW 55 angenommen. Dagegen wird im Trendszenario erwartet, dass nach einer aktuell geringen Sanierungstiefe (KfW 120) ab dem Jahr 2030 tiefer saniert wird (KfW 100). Ausgenommen hiervon sind denkmalgeschützte Flurstücke, welche unabhängig von Szenario und Zeitabschnitt die Sanierungstiefe „KfW Denkmal“ erhalten.

Für jedes Cluster wird die jährliche Anzahl zu sanierender Flurstücke entsprechend der Gesamtanzahl Flurstücke und der **Sanierungsrate** je Cluster (siehe Tabelle 9) berechnet. Die Gesamtanzahl zu sanierender Flurstücke wird gewichtet nach dem Anteil denkmalgeschützter Gebäude aufgeteilt. Diese Anteile werden wiederum entsprechend des Anteils der Nutzungstypen (Kapitel 4.3.1) aufgeteilt.

Die Auswahl der für die Sanierung ausgewählten Flurstücke erfolgt nach einem komplexen Algorithmus, der nach unterschiedlichen Kriterien (z.B. spez. Raumwärmebedarf) erfolgt und in Sanierungen mit und ohne Heizsystemwechsel unterscheidet.

Tabelle 9: Sanierungsraten und -tiefen bei Trend- und Zielszenario

	Zeitabschnitt	Sanierungsrate		Sanierungstiefe	
		Trendszenario	Zielszenario	Trendszenario	Zielszenario
<b>Sanierungsbedarf niedrig</b>	2024 – 2026	1,50 %	1,80 %	KfW 120	KfW 55
	2027 – 2029	1,60 %	2,50 %	KfW 120	KfW 55
	2030 – 2032	1,70 %	3,20 %	KfW 100	KfW 55
	2033 – 2035	1,80 %	3,90 %	KfW 100	KfW 55
<b>Sanierungsbedarf mittel</b>	2024 – 2026	1,65%	2,00%	KfW 120	KfW 55
	2027 – 2029	1,80%	2,90%	KfW 120	KfW 55
	2030 – 2032	1,95%	3,80%	KfW 100	KfW 55
	2033 – 2035	2,10%	4,70%	KfW 100	KfW 55
<b>Sanierungsbedarf hoch</b>	2024 – 2026	1,70%	2,20%	KfW 120	KfW 55
	2027 – 2029	1,90%	3,30%	KfW 120	KfW 55
	2030 – 2032	2,10%	4,40%	KfW 100	KfW 55
	2033 – 2035	2,30%	5,50%	KfW 100	KfW 55

### Statische Heizsystemwechselrate

Für das Trendszenario wurde eine Heizsystemwechselrate von 5 % über den gesamten Zeitraum vom Ist-Zustand bis zum Jahr 2035 angenommen. Dies entspricht der Wechselrate, die sich aufgrund der rechnerische Lebensdauer gemäß VDI 2067-1 für Öl- und Gaskessel ergibt.

Im Zielszenario wurde hingegen eine Heizsystemwechselrate von 8,33 % angesetzt. Diese wäre erforderlich um bis zum Jahr 2035 bei Annahme einer 100 prozentige fossilen Versorgung im Ist-Zustand auf eine 100 prozentige klimaneutrale Wärmeversorgung 2035 umzustellen.

### Dynamische Heizsystemwechselrate

Im Zuge der Simulationen hat sich gezeigt, dass die Verwendung der zuvor beschriebenen statischen Heizsystemwechselraten bei Netzgebieten nicht ausreicht. Bei der hoch angesetzten Heizsystemwechselrate, würden anderenfalls bei spät gebauten Netzen nur noch wenige Flurstücke fossil versorgt werden. Damit sinkt die Zahl der an das Netz anzuschließenden Interessenten.

Deswegen sieht die Methodik der dynamischen Szenarioparameter vor der Realisierung eines Netzes in einem Cluster eine reduzierte Heizsystemwechselrate von 3,3 % vor. Wird in einem Cluster in einem Zeitabschnitt ein neues Netz gebaut, so steigt hingegen die Heizsystemwechselrate über die durchschnittlichen 8,33 % hinaus. Nach diesem anfänglichen starken Anstieg sinkt Heizsystemwechselrate wieder auf 8,33 % ab.

## Auswahl des Heizsystemwechsels

Stehen auf einem Flurstück mehrere Potenziale im ausreichenden Maße zur Verfügung, ist eine Priorisierung der möglichen erneuerbaren Wärmeerzeuger untereinander notwendig. Sofern noch Kapazität in einem netzbasierten System zur Verfügung steht, wird zunächst ein Anschluss ans Netz vorgesehen. Die Reihenfolge der Einzellösungen orientiert sich an den abgeschätzten CO<sub>2</sub>-Verminderungskosten der Heizsysteme und lautet:

- Erdsonden mit Wärmepumpen
- Flächenkollektoren mit Wärmepumpen
- Luft-Wasser-Wärmepumpen
- PV-T-Wärmepumpe
- Sonderlösungen

Die Sonderlösung beschreibt eine derzeit noch nicht fixierte Wärmeversorgungslösung, die individuell entsprechend der lokalen und gebäudespezifischen Gegebenheiten gewählt wird, wenn keine der üblichen erneuerbaren Lösungen oder eine Netzlösung auf diesem Flurstück möglich sind.

Neben den hier geschilderten Varianten gibt es noch Hybrid-Lösungen, die sich aus einer der oben genannten erneuerbaren Technologien und einem Anteil fossiler Erzeuger zusammensetzt. Hybridlösungen werden nur dann als potenzielles Heizsystem angenommen, wenn die aus lokalen erneuerbaren Energien erzeugbare Wärmemenge größer als 65 %, aber kleiner als 100 % des Wärmebedarfs auf dem Flurstück ist. Des Weiteren muss der fossile Anteil durch eine Sanierung des Flurstücks wegfallen können. Bei Hybridlösungen, die Ende 2035 noch einen fossilen Anteil hätten, wird der fossile Anteil 2035 durch eine Stromdirektheizung ersetzt.

### **6.2.5. Beschreibung der angenommenen Kostenfunktionen**

Einleitend wird der Hinweis gegeben, dass die Bestimmung von Kosten mit extremen Unsicherheiten behaftet ist. Inflation, Materialkosten, welt- aber auch deutschlandweite oder lokale Geschehnisse, Handwerkerangel sowie lokalspezifische Gegebenheiten können zu erheblichen Abweichungen im angesetzten Investitionskostenrahmen führen. Dieser kann lediglich eine grobe Indikation liefern, in welchen Größenordnungen sich die Kosten befinden.

Im folgenden Abschnitt wird nur auf die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Kostenberechnung eingegangen. Neben dem Aufzeigen möglicher Transformationspfade (Ziel- und Trendszenario), sind für die kommunale Wärmeplanung die Kosten, welche für die Transformationspfade anfallen, von Bedeutung. Um aus den Transformationspfaden Kostenrahmen zu generieren, kommen Kostenfunktionen zum Einsatz. Es handelt sich bei den hier dargestellten Kosten um Nettokosten.

#### Kosten der dezentralen Systeme

Die Kosten für dezentrale Systeme fallen durch den Austausch von Heizsystemen und durch die Sanierung von Flurstücken an. Sie basieren auf den flurstückscharfen Simulationsergebnissen des Wärmetransformationstools und Kostenfunktionen aus dem KEA-Technikkatalog, der wo nötig um Projekterfahrungen der LHS, SWS und FfE ergänzt oder angepasst wurde. Der schematische Ablauf der Kostenberechnung für jedes einzelne Flurstück ist in Abbildung 46 dargestellt.

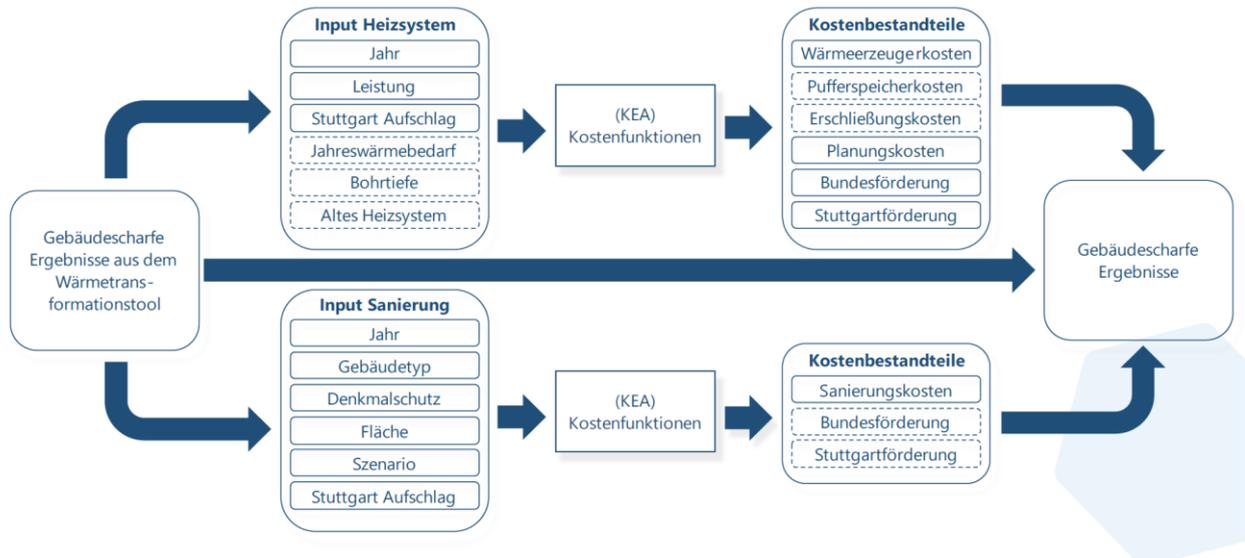


Abbildung 46: Schematischer Ablauf der dezentralen Kostenberechnung auf Flurstücksebene

Die **Kosten für das gesamte Heizsystem** eines Flurstücks setzen sich aus zwei bis vier Kostenbestandteilen zusammen (Kosten für Wärmeerzeuger, Planung, Pufferspeicher und Erschließung). Die Anzahl der anfallenden Kostenbestandteile, hängt von der Art des Heizsystems ab. Für die in diesem Bericht aufgezeigten Transformationspfade wurden insgesamt zehn unterschiedliche Heizsysteme betrachtet. Diese teilen sich auf in fünf erneuerbare Heizsysteme und fünf Hybrid-Systeme mit einer zusätzlichen Gasheizung.

Um das in Stuttgart höhere Preisniveau im Vergleich zum deutschen Durchschnitt abzubilden, wurden die Kostenfunktionen mit einem Faktor von 20 % beaufschlagt.

Für Wärmepumpen wurde die Annahme getroffen, dass sie auf die Deckung von 95 % des Wärmebedarfs des jeweiligen Flurstücks ausgelegt werden. Die restlichen 5 % werden aus einer Stromdirektheizung gedeckt. Bezüglich der Heizlast ist es damit möglich, die Wärmepumpe auf nur 60 % auszulegen, während die verbleibenden 40 % durch die Stromdirektheizung gedeckt werden. Durch die Leistungsreduktion der Wärmepumpe können relevante Investitionen eingespart werden bzw. eine Überdimensionierung der Heizsysteme wird vermieden. Der geringere Nutzungsgrad der Stromdirektheizung fällt aufgrund des geringen jährlichen Deckungsbeitrags nur wenig ins Gewicht. Weiter wurde angenommen, dass jedes Wärmepumpensystem zusätzlich zur Stromdirektheizung einen Pufferspeicher besitzt, welcher die Leistung der Wärmepumpe für zwei Stunden puffern kann. Für die Planungskosten von Heizsystem, Pufferspeicher und Erschließung, werden 10 % der Investition angenommen.

Zur Berechnung der **Sanierungskosten** wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt. Zum einen werden Sanierungsvollkosten ausgegeben, also die insgesamt bei der Sanierung entstehenden Kosten. Zum andere werden die ausschließlich energiebedingten Mehrkosten der Sanierung ermittelt. Bei diesem Ansatz werden nur die in direktem Zusammenhang mit der energetischen Sanierung entstandenen Kosten ausgegeben (z.B. für die Gebäudedämmung). Weitere Kosten, die auch im Falle einer turnusmäßigen Modernisierung entstehen, werden hier vernachlässigt.

Um auch einen Überblick darüber zu bekommen, welche **Förderung** bei Sanierung und Heizsystemwechsel zu erwarten sind, werden die Förderungen durch den Bund und die Landeshauptstadt Stuttgart ausgewertet.

Die Förderung des Bundes für die dezentralen Heizsysteme (inklusive Hausübergabestationen) wurden auf Grundlage der Bundesförderung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) effiziente Gebäude (kurz: BEG) berechnet. Zur Berechnung der Bundesförderung für die

Sanierung der Flurstücke, wurden die Tilgungszuschüsse auf einen KfW-Kredit angesetzt. Bei den Kostenansätzen wird angenommen, dass die Bundesförderung im Zeitraum bis 2035 sinken wird.

Zum Erreichen der Klimaschutzziele hat die Landeshauptstadt Stuttgart eigene Förderprogramme aufgelegt, welche mit der Förderung gemäß BEG kombiniert werden können. Diese umfassen die Förderung des Einbaus von Wärmepumpen sowie die Quellerschließung. Zusätzlich werden Hausübergabestationen gefördert. Für alle Gebäudesanierungen werden die Fördersätze gemäß Energiesparprogramm angesetzt. Die Stuttgarter Förderung wird über den gesamten Zeitraum als konstant angenommen.

### Kosten der zentralen Systeme

Bei zentralen Lösungen werden Kosten für den Bau der Leitungen, der hierfür notwendigen Peripherie (z.B: Netzpumpen, Mess- und Steuereinrichtungen), den Bau zentraler Wärmeerzeuger und den Bau neuer Heizzentralen bei neuen Wärmenetze angesetzt. Des Weiteren werden Netzkosten für die Erweiterung bestehender Netze berechnet.

Bei der Berechnung der **Kosten für Wärmenetze** werden für den Bau neuer Wärmenetze und der Erweiterung bestehender Wärmenetze unterschiedliche Kostenannahmen zugrunde gelegt, was u.a. an den häufig unterschiedlichen Temperaturniveaus liegt.

Die **Kosten für den zentralen Erzeugerpark** wurden für jedes neue Nahwärme-Netz individuell gemäß den angesetzten Erzeugerarten und -leistungen berechnet. Da bei Bestandsnetzen (z.B. Wärmenetz der Universität Hohenheim) unklar ist, wie und womit der Erzeugerpark ersetzt wird, werden hier keine Kosten angesetzt. Bei den zentralen Anlagen werden Planungskosten in Höhe von 20 % der Erzeugerkosten beaufschlagt. Da unklar ist, ob durch die Erweiterung bestehender Netze neue Erzeugerkapazitäten aufgebaut werden müssten, werden hier keine Kosten berechnet.

Wie bei den dezentralen Kosten wird auch bei den zentralen Kosten die **Förderung** durch den Bund berücksichtigt. Dabei handelt es sich um die vom BAFA administrierte Förderung „Bundesförderung für energieeffiziente Wärmenetze“ (BEW). Diese weist eine Förderquote von 40 % auf und wird angewendet auf die Kosten für Netze, Heizungssysteme, Heizzentralen und Pufferspeicher. Für die zentralen Anlagen wird die Förderung neuer Erzeuger und die Erschließung von geothermischen Anlagen berücksichtigt. Des Weiteren die Förderung eines Netzanschlusses berücksichtigt.

### **6.2.6. Output der Simulation**

Zu den wichtigsten energetischen Simulationsergebnissen der vorangegangenen Schritte gehören der jährliche Wärmebedarf, die maximale Heizlast und der Heizsystemtyp. Auf Grundlage dieser energetischen Ergebnisse werden die Endenergiebedarfe und daraus die CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet.

Zur Berechnung der Endenergiebedarfe wurden die jährlichen Wärmebedarfe des jeweiligen Flurstücks durch den Nutzungsgrad bzw. die Jahresarbeitszahl (JAZ) des jeweiligen Heizsystems geteilt. Eine Übersicht der Faktoren ist in Tabelle 10 dargestellt.

Die JAZ neu verbauter Wärmepumpen wurde so gewählt, dass sie den Mindestanforderungen des städtischen Förderprogramms entspricht. Zusätzlich wurde gemäß des KEA-Technikkatalogs die Annahme getroffen, dass sich die in Tabelle 10 hinterlegte JAZ mit jedem Installationsjahr um 1 % steigert

Tabelle 10 Angenommene Nutzungsgrade, Jahresarbeitszahlen und Verlustkoeffizienten im Ist-Zustand

	Nutzungsgrad / JAZ
Luft-Wärme-Pumpen	3,5
Flächenkollektoren mit Wärmepumpen	4
Erdsonden mit Wärmepumpen	4
Wärmepumpe PV-T	4
Sonderlösung	4
Elektrischer Heizstab	1
Erdgaskessel	0,9
Heizölkessel	0,87
Kohlekessel	0,5
Biomasse	0,8
Klärgas	0,86
Bestandswärmepumpe	3
	<b>Verlustkoeffizient</b>
Leitungsverluste Nahwärme	0,15
Leitungsverluste Fernwärme	0,15

Aus den Endenergiebedarfen konnten die dadurch bedingten Treibhausgasemissionen berechnet werden. Dazu wurden die Endenergiebedarfe mit den in Tabelle 11 dargestellten Treibhausgasemissionsfaktoren multipliziert. Dabei wurde der KEA-Technikkatalog<sup>27</sup> und die von IINAS veröffentlichten Daten<sup>28</sup> zum deutschen Strommix zugrunde gelegt.

Tabelle 11 Treibhausgasfaktoren für Ziel- und Trendszenario

THG-Faktoren in t CO <sub>2</sub> -Äqu. / GWh	2023	Zielszenario		Trendszenario	
		2030	2035	2030	2035
Heizöl	318				
Kohle	431				
Erdgas	247				
Biomasse	22				
Fernwärme	210	117	60	keine Veränderungen	
Strom	350	141	29	263	146

Für die fossilen Energieträger Heizöl, Kohle und Erdgas wurden die Faktoren für Trend- und Zielszenario konstant gehalten, ebenso wie der für Biomasse. Für die Treibhausgasfaktoren der EnBW-Fernwärme wird der Weiterbetrieb der Müllverbrennungsanlage und der Fuelswitch zu Wasserstoff hinterlegt. Da Müll als Brennstoff dabei nicht als klimaneutral betrachtet wird, sinkt der Faktor nur auf 60 t CO<sub>2</sub>-Äqu/GWh. Eine Stromgutschrift wurde dabei nicht berücksichtigt.

<sup>27</sup> Quelle: KEA-BW, <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>

<sup>28</sup> Quelle IINAS, <https://iinas.org/downloads/> und [https://iinas.org/app/uploads/2023/10/IINAS\\_2023\\_KEV\\_THG\\_Strom-2022\\_2030-2050.pdf](https://iinas.org/app/uploads/2023/10/IINAS_2023_KEV_THG_Strom-2022_2030-2050.pdf)

Die Treibhausgasemissionen für die anderen Bestandsnetze werden im Zielszenario auf Grundlage von jahresscharfen Emissionsfaktoren für den gesamten Erzeugerpark im jeweiligen Bestandsnetz berechnet und nicht spezifisch entsprechend des Energieträgers. Grund hierfür ist, dass bei den Bestandsnetzen der zukünftige Erzeugerpark und damit auch die eingesetzten Energieträger nicht bekannt sind. Die Emissionsfaktoren für die Bestandsnetze sind in Tabelle 12 dargestellt und orientieren sich an öffentlich kommunizierten strategischen Zielen (z.B. für die Universitäten, dass Landesgebäude 2030 klimaneutral sind) und den Zielen der Stadt. Für das Trendszenario wurde keine Veränderung für den Betrieb der Bestandsnetze angenommen, so dass die Treibhausgasfaktoren hier konstant bleiben.

Tabelle 12 Treibhausgasemissionsfaktoren für die Bestandsnetze im Zielszenario

THG-Faktoren in t CO <sub>2</sub> -Äqu / GWh	2023	Zielszenario	
		2030	2035
<b>Asemwald</b>	250	25	22
<b>Bosch-Feuerbach</b>	250	185	9
<b>Burgholzhof</b>	230	142	10
<b>Hohenheim</b>	250	9	9
<b>Kelly-Barracks</b>	295	148	9
<b>Patch-Barracks</b>	294	168	9
<b>Porsche-Zuffenhausen</b>	42	33	33
<b>Vaihingen-Universität</b>	253	9	9

Bei den Emissionsfaktoren für Strom wurde zwischen Trend- und Zielszenario unterschieden. Beim Trendszenario wurde die jährliche Entwicklung des Emissionsfaktors für den Strom aus dem KEA-Technikkatalog übernommen. Für das Zielszenario wurde davon ausgegangen, dass das deutsche Stromsystem bereits im Jahr 2035 annähernd klimaneutral ist und sich die Degression des Emissionsfaktors für Strom entsprechend beschleunigt. Dies ist konform mit den Zielen der Bundesregierung, bis 2035 einen annähernd klimaneutralen Strommix erreichen zu wollen.

### 6.3. Gesamtstädtische Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus der oben beschriebenen Simulation durch FfE vorgestellt. Wie auch in diesem Kapitel beschrieben werden vereinzelt Annahmen getroffen oder Berechnungen vereinfacht und angepasst, um sie im Simulationsprozess verarbeiten zu können. Aus diesem Grund können kleinere Abweichungen der hier dargestellten Ist-Werte im Vergleich zu den Werten aus Kapitel 4.2 auftreten. Die Ergebnisse werden entsprechend der simulierten Szenarien Ziel- und Trendszenario (Kapitel 6.2.1) dargestellt.

#### 6.3.1. Zielszenario

In Abbildung 47 ist der Endenergie**verbrauch** von 2023 bis 2035 anteilmäßig dargestellt. Die Aufteilung erfolgt in die verschiedenen Energieträger oder Erzeugungslösungen. Die Teilsäule Wärmepumpe umfasst alle in der Simulation berücksichtigten dezentralen Wärmepumpen (Kapitel 6.2.4) sowie elektrische Heizungen. Neben dem Strombedarf ist hier auch die Umweltwärme enthalten. Wärmepumpen, die zum Betrieb von netzbasierten Lösungen benötigt werden, sind hingegen nicht in diesem Anteil enthalten, sondern werden separat dargestellt.

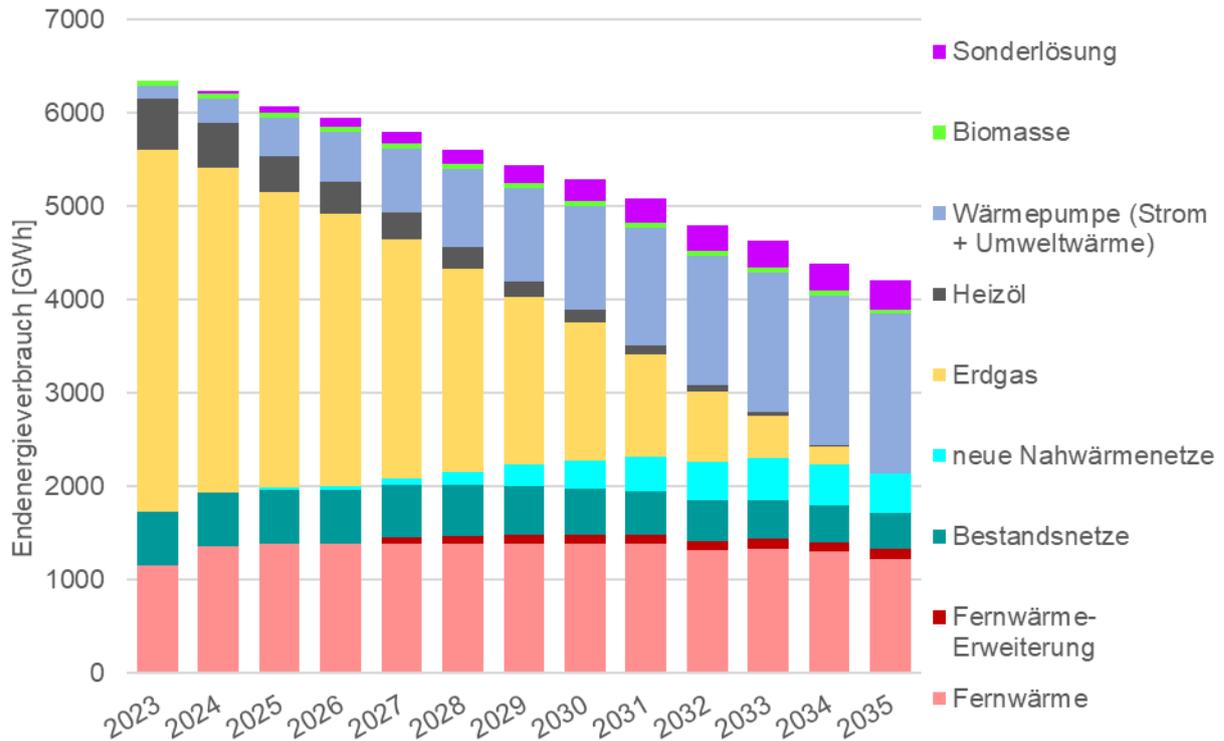


Abbildung 47 Simuliertes Zielszenario des Endenergieverbrauchs von FfE, aufgeteilt auf die verschiedenen Energieträger und Versorgungsmöglichkeiten.

Zu Beginn liegt der Endenergieverbrauch von Stuttgart bei ca. 6.300 GWh pro Jahr. Dabei wird der größte Teil durch Erdgas gedeckt, gefolgt von der durch die EnBW betriebenen Fernwärme, die wiederum durch Gas, Abfall und Steinkohle erzeugt wird. Neben der Fernwärme existieren weitere Bestandsnetze, wie das Wärmenetz der Universität Stuttgart. Heizöl hat in etwa einen gleichen hohen Anteil wie diese. Biomasse spielt aktuell eine untergeordnete Rolle. Der Beitrag durch Kohle und Klärgas ist vernachlässigbar, sodass diese aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht im Diagramm dargestellt sind, wenngleich sie in den Berechnungen berücksichtigt sind. Gleiches gilt für den Anteil der Hybrid-Lösungen. Diese sind in Teilen im Anteil des Erdgases, den Wärmepumpen, sowie den Sonderlösungen enthalten. Im zeitlichen Verlauf bis 2035 ist zu erkennen, wie der Endenergiebedarf bis 2035 stetig sinkt. So soll bis 2030 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 17 % (ca. 1.100 GWh) und bis 2035 eine Reduktion um 33 % (ca. 2.200 GWh) erreicht werden. Ebenfalls zu erkennen ist der stetig sinkende Anteil der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. Gleichzeitig steigt der Anteil der durch Wärmepumpen bereitgestellten Endenergie deutlich auf 41 % am Endenergieverbrauch an. Ebenfalls steigt der Beitrag durch Sonderlösungen. Diese entstehen hauptsächlich auf Flurstücken in Ortskernen, wenn ein Heizungstausch aufgrund eines Defekts noch vor Installation des Wärmenetzes erforderlich ist. Trotz eines nur geringen Anstiegs der Kapazitäten der Fernwärme nimmt die Zahl der Anschlussnehmer bedeutend zu. Grund hierfür ist, dass durch die angenommene Sanierung der bereits mit Fernwärme versorgten Bestandsgebäude Kapazitäten für neue Anschlussnehmer frei werden. Der Verbrauch in den Bestandsnetzen nimmt bis 2035 ab. Diese Einsparungen ergeben sich durch energetische Sanierung der versorgten Gebäude. Zusätzlich tragen ab 2025 die Neubau-netze zum Endenergieverbrauch bei, welche bis 2035 etwa 10 % des Endenergieverbrauchs aus-machen.

Abbildung 48 zeigt den Endenergiebedarf verschiedener Gebäudekategorien. Dieser beträgt für die Jahre 2023 5.600 GWh, für 2030 4.700 GWh und für 2035 3.800 GWh. Den weitaus größten Anteil verzeichnen dabei Mehrfamilienhäuser. Auf Ein- und Zweifamilienhäuser entfallen 2035 etwa 12 % des Endenergiebedarfs, auf alle Nichtwohngebäude in Summe ca. 50 %. Es zeigt sich, dass Nichtwohn- wie Wohngebäude im gleichen Maße hinsichtlich energetischer Sanierungsmaßnahmen angegangen werden müssen.

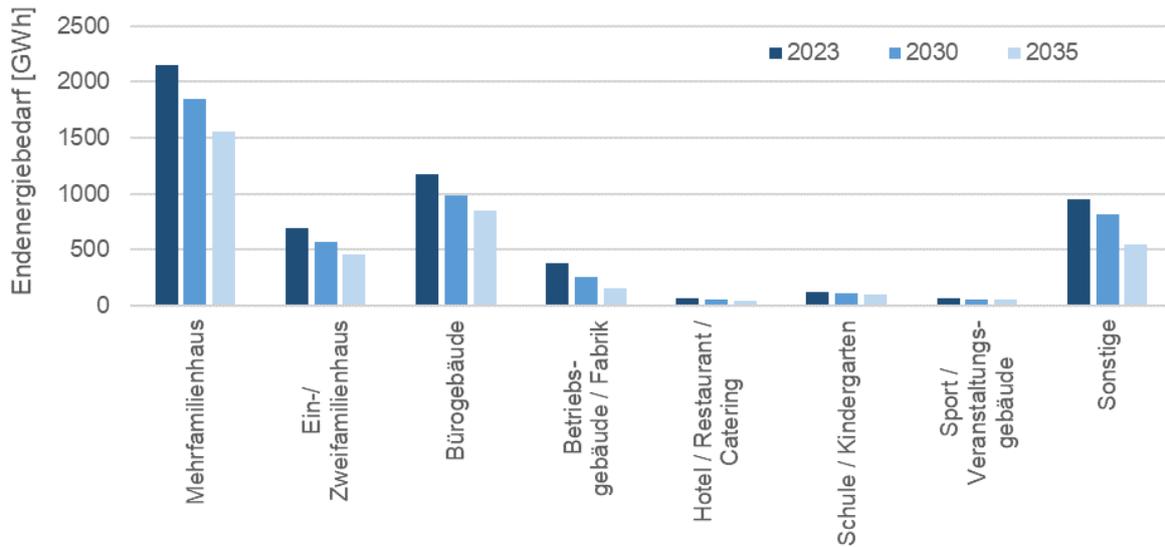


Abbildung 48 Simulierte Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035 aufgeteilt auf die unterschiedlichen Gebäudekategorien.

Wird der Endenergiebedarf auf die Gebäudealtersklassen aufgeteilt, so ergibt sich Abbildung 49. Die Anteile je Baualtersklasse am Endenergiebedarf entsprechen grundsätzlich den Anteilen dieser an den Geschossflächen (Abbildung 11), obwohl der Wärmebedarf pro Gebäude mit neuen gesetzlichen Regelungen prinzipiell sinken sollte. Dabei fällt jedoch auf, dass über 60 % des Gebäudebestands älter als 1977 ist, also noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung. Weitere 20 % wurden vor 1995 errichtet und damit zu einem Zeitpunkt, zu dem nur die ersten zwei sehr moderaten Wärmeschutzverordnungen verabschiedet waren. Dass bei Gebäuden ohne oder nur mit sehr geringen gesetzlichen Vorgaben, der Wärmebedarf vor allem stark mit der Anzahl korreliert, erscheint damit erklärbar.

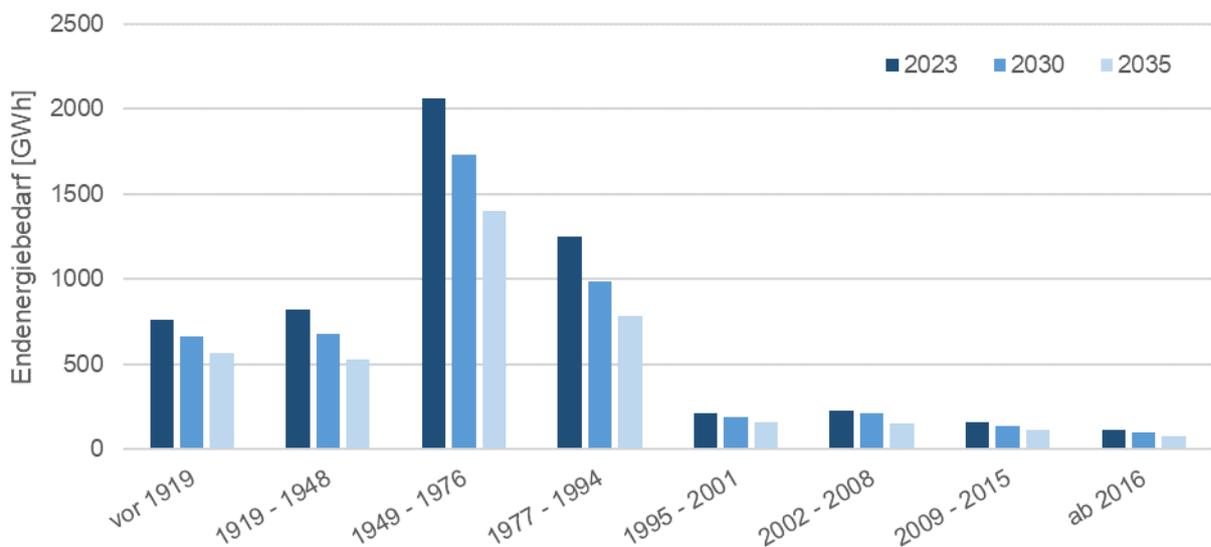


Abbildung 49 Simulierte Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035 aufgeteilt in unterschiedliche Baualtersklassen.

Diese Annahme kann mit Blick auf die flächenspezifischen Wärmebedarfe untermauert werden, (Abbildung 50). Hier fällt auf, dass erst bei Gebäuden neuer als 1995 sichtbare Änderungen in den flächenspezifischen Wärmebedarfen zu beobachten sind. Eine weitere mögliche Erklärung für die in etwa gleich hohen spez. Wärmebedarfe liegt darin begründet, dass mit zunehmendem Gebäudealter auch die Wahrscheinlichkeit einer bereits durchgeführten energetischen Sanierung ansteigt.

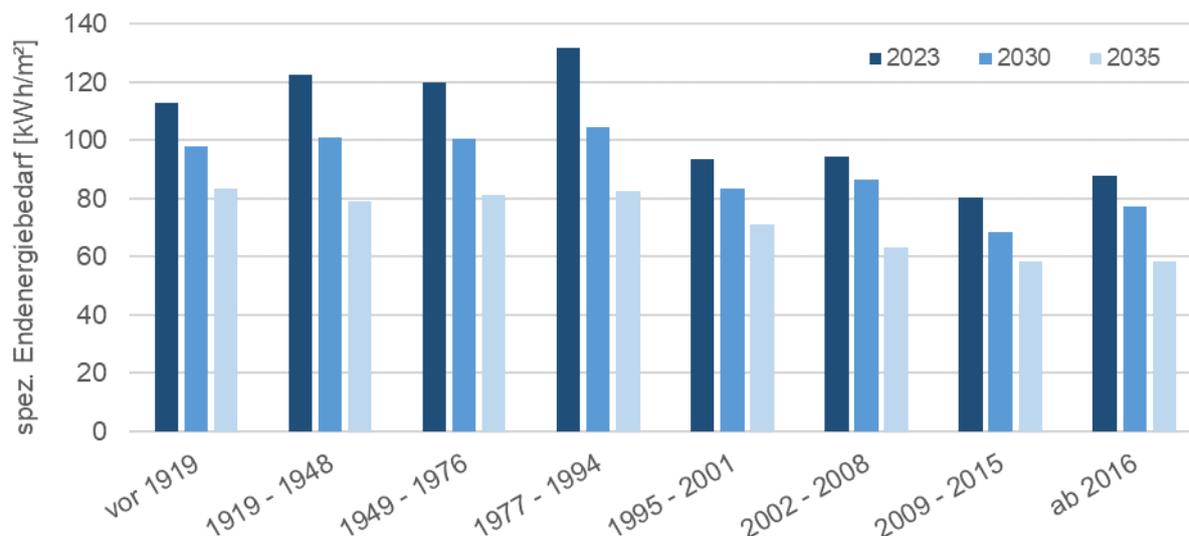


Abbildung 50 Simulierte Flächenspezifische Wärmebedarfe für 2023, 2030 und 2035, aufgeteilt in unterschiedliche Baualtersklassen

Abbildung 51 veranschaulicht die Eigentümerstruktur und in welchen Eigentumsverhältnissen die größten Endenergiebedarfe auftreten. Deutlich zu erkennen ist, dass Privatpersonen, Unternehmen und WEGs den größten absoluten Endenergiebedarf im Stadtgebiet haben, wobei dieser bei Privatpersonen und Unternehmen in einer ähnlichen Größenordnung ist und nur die Einsparung im Unternehmensbereich etwas höher ist. Es zeigt sich auch bei dieser Darstellung, dass die energetische Sanierung und der Heizsystemwechsel für alle Bereiche erforderlich ist.

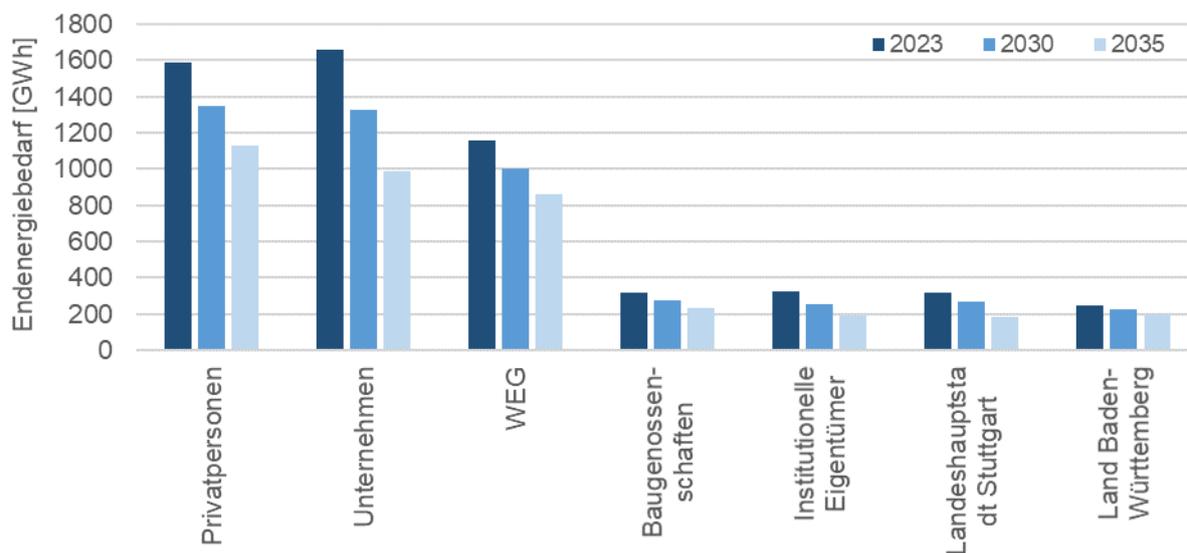


Abbildung 51 Simulierte Ergebnisse der Endenergiebedarfe für 2023, 2030 und 2035, aufgeteilt in die verschiedenen Eigentumsverhältnisse.

In Abbildung 52 wird auf die sich ergebenden CO<sub>2</sub> Emissionen eingegangen. Hier sei erwähnt, dass der Wert für 2023 vom Wert in der Zusammenfassung abweicht, was auf die bereits oben angesprochenen getroffenen Annahmen und Vereinfachungen bei der Simulation zurückzuführen ist. Der Hauptteil der insgesamt 1,5 Mio. t CO<sub>2</sub> wird durch Erdgas verursacht, welches einen Anteil von etwa 63 % (=0,96 Mio. t CO<sub>2</sub>) an den Gesamtemissionen hat. Dies entspricht auch dem Anteil am Endenergiebedarf von Erdgas an allen Energieträgern. Der nächste große Emittent ist die Fernwärme, welche mit 0,24 Mio. t CO<sub>2</sub> zu den Emissionen beiträgt. An dritter Stelle steht Heizöl mit 0,17 Mio. t CO<sub>2</sub>, gefolgt von den Bestandsnetzen mit 0,11 Mio. t CO<sub>2</sub>. Die CO<sub>2</sub>-

Emissionen durch Wärmepumpen und Biomasse sind einerseits durch den geringen Anteil an den Energieträgern, aber auch den geringen spezifischen Emissionen gering. Im Verlauf bis 2035 nehmen insbesondere die Emissionen durch fossile Energieträger ab. Die CO<sub>2</sub> Emissionen der Wärmepumpen steigen durch einen starken Hochlauf bei gleichzeitig abnehmenden spezifischen Emissionen zwischenzeitlich leicht an, erreichen gegen 2035 aber auf aufgrund des angenommenen und notwendigen nahezu klimaneutralen Stroms nahezu einen Nullwert. Bei den CO<sub>2</sub> Emissionen der Fernwärme ist ein deutlicher Abfall im Jahr 2030 zu erkennen. Gleiches gilt für die weiteren Bestandsnetze. Die Gründe dafür liegen an Zielsetzungen der Betreiber, wie der EnBW, welche bis 2030 zu 50 % klimaneutral werden möchten. Für das Wärmenetz der Universität Stuttgart und Hohenheim, sollen die Wärmenetze bis 2030 klimaneutral betrieben werden. Der Restbetrag der CO<sub>2</sub> Emissionen im Jahr 2035 ist auf den nicht vollständig klimaneutralen deutschen Strommix und die durch die Müllverbrennung entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen zurückzuführen. Die CO<sub>2</sub> Emissionen der neuen Nahwärmenetze sind ebenfalls dargestellt, allerdings wird ersichtlich, dass diese nur einen geringen Anteil an den Emissionen ausmachen, da diese direkt auf der Basis erneuerbarer Energien und Wärmepumpen geplant werden. Gegenüber dem Ist-Zustand sinken so insgesamt die CO<sub>2</sub> Emissionen bis 2035 um 93 %.

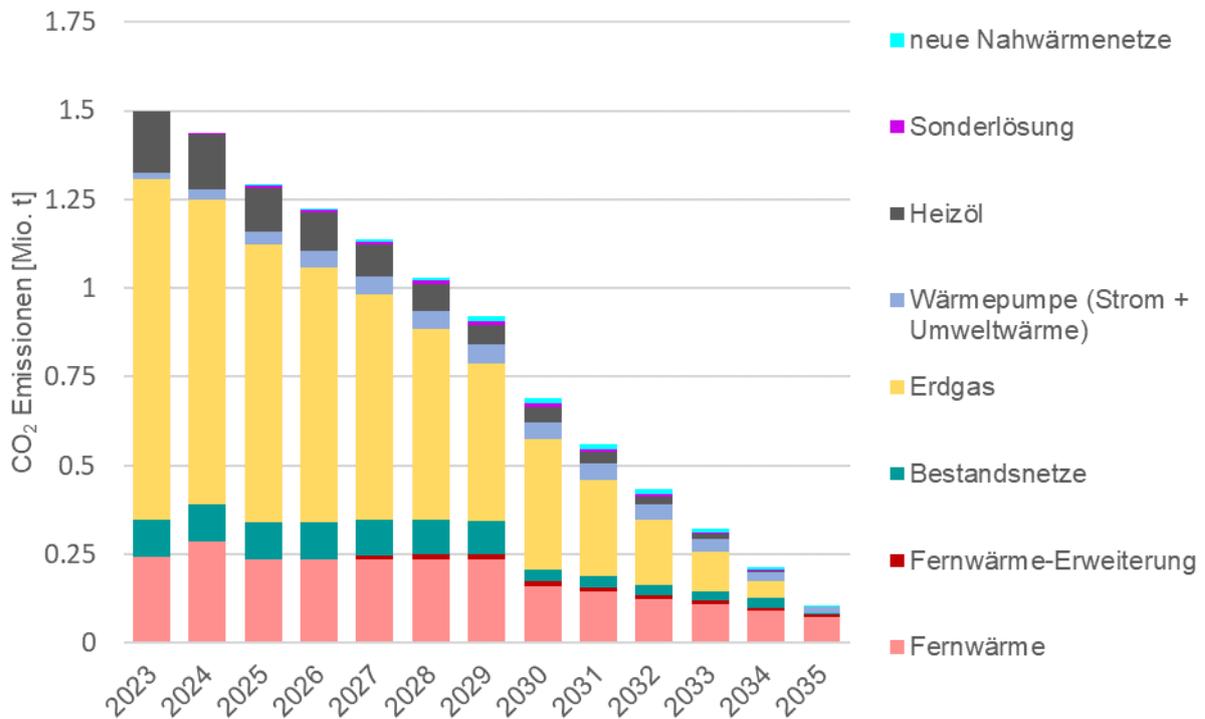


Abbildung 52 Simulierte CO<sub>2</sub> Emissionen des Zielszenarios bis 2035.

Ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende in Stuttgart werden neue Nahwärmenetze sowie die Verdichtung und Erweiterung der Bestandsnetze sein. Die Netze variieren in ihrer Größe und werden zu unterschiedlichen Zeiten errichtet, wobei bis 2035 gemäß der Simulation fertiggestellt sind. Mit den aktuell geplanten neuen Netzen sowie der Verdichtung der Fernwärme ergibt sich in erster Näherung eine zu verbauende Trassenlänge von insgesamt 326 km. In der Realität kann dieser Wert allerdings noch abweichen, da die jetzigen Planungen vorläufige Empfehlungen und keine Detailplanungen sind. In Abbildung 53 ist dargestellt, wie der Zubau der Trassen über die Jahre bis 2035 ablaufen soll. In grau ist die bislang verlegte Trassenlänge angegeben, in blau der Zubau im jeweiligen Jahr. Da die Kapazitäten und Geschwindigkeit bei der Trassenverlegung schwierig abzuschätzen sind, wurde die Annahme getroffen, dass pro Wärmenetz maximal vier Jahre Bauzeit veranschlagt werden. Das Diagramm, verdeutlicht, in welchen Jahren die Bauintensität im Trassenbau besonders hoch ist. So liegt das Maximum im Jahr 2031, in welchem 50 km Trasse verlegt werden müssten. Im Durchschnitt müssten bis 2035 pro Jahr 27 km Trasse verlegt werden. Hierdurch und im Kontext weiterer erforderlicher Baustellen für andere Themen

können zeitweise lokal erhebliche Einschränkungen der üblichen Verkehrsführung entstehen. Das Verlegen von Nahwärmeleitungen im Untergrund ist aufgrund einer Vielzahl bereits verlegter Leitungen sehr komplex und aufwändig. Um die Einschränkungen für die Bürger\*Innen so gering wie möglich zu halten, wird der Trassenbau sorgfältig geplant und mit anderen Arbeiten (Gasfaserverlegung, Erneuerung der Fahrbahn etc.) koordiniert.

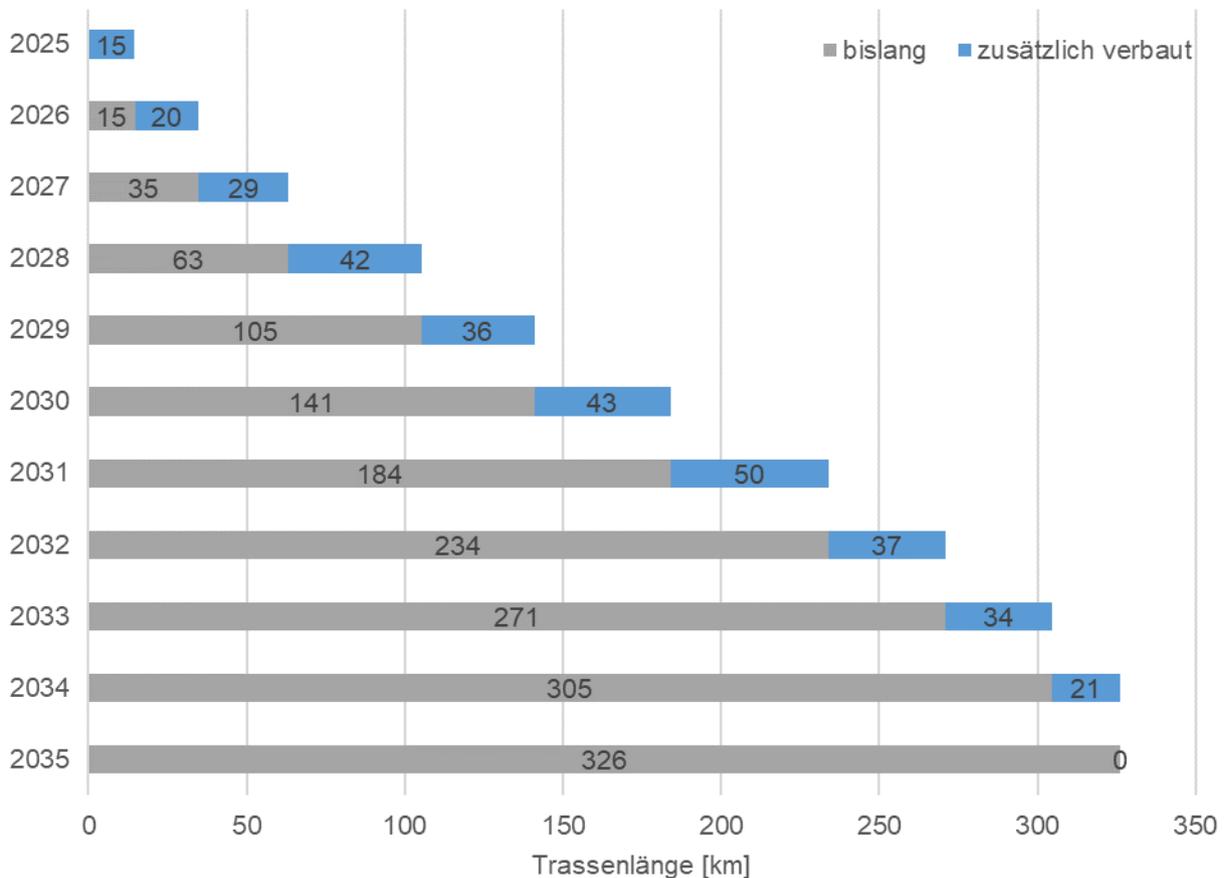


Abbildung 53 Darstellung über die jährlich bis 2035 zu verlegende Trassenlänge für die Nahwärmenetze.

In Abbildung 54 ist dargestellt, welche Heizsysteme pro Jahr bis 2035 zugebaut werden bzw. die bestehenden Anlagen ersetzen. Bis 2026 werden weiterhin Gasheizungen verbaut, was darauf zurückzuführen ist, dass ab Mitte 2026 das GEG für Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern gültig wird und somit der Einbau neuer reiner Gasheizungen nicht mehr möglich ist. Lediglich im Bereich der Hybrid-Lösungen werden von da an noch Kombilösungen mit dem Energieträger Gas verbaut, soweit die Heizung einen Mindestanteil erneuerbarer Energie von 65 % erfüllt. Die Netzanschlüsse, folgen in etwa dem zeitlichen Verlauf des Zubaus neuer Wärmenetze, wobei der hohe Anteil an Anschlüssen in den ersten Jahren auf die Verdichtung von Bestandsnetzen zurückzuführen ist. Dieser ergibt sich durch die angenommene Restkapazität von 15 % (Kapitel 6.2.2). Die Schwankungen ergeben sich dadurch, dass in der Simulation im Erstbetriebsjahr eines Netzes die meisten Anschlüsse verzeichnet werden. In den Folgejahren nimmt die Wechselrate ab und gleichzeitig steht der Wechsel zu einem Nahwärmeanschluss in Konkurrenz zu einer eigenen erneuerbaren Heizsystemlösung. Die Heizsystemwechsel hin zu einer Sonderlösung, sind weitestgehend konstant und nehmen ab den 2030er Jahren langsam ab. Die unterschiedlichen Wärmepumpen sind in blauen Farbtönen dargestellt und machen in Summe den Großteil der Heizsystemwechsel aus.

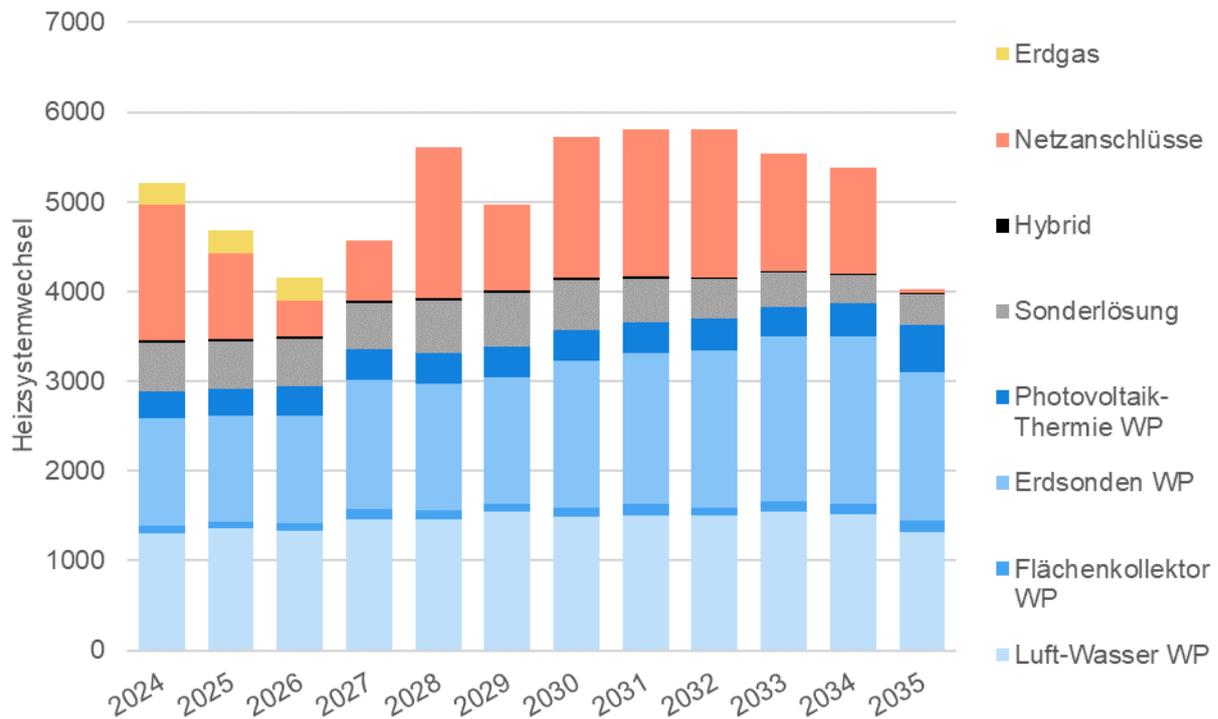


Abbildung 54 Simulierte Heizsystemwechsel bis 2035 aufgeteilt in die unterschiedlichen Heizsysteme und Energieträger.

Mit Blick auf die Abschätzung der Gesamtkosten ist zu beachten, dass die Kosten eine erste grobe Orientierung bieten sollen (siehe Kapitel 6.2.5). In Abbildung 55 sind die Wärmenetzkosten, die Erzeugerkosten, die Sanierungskosten und die Förderhöhe aufgetragen. Es zeigt sich, dass die Sanierungskosten mit Abstand den größten Teil an den Gesamtkosten der Wärmewende haben. Diese sind als Sanierungsvollkosten ausgewiesen, also Maßnahmen, wie Dichtigkeitsarbeiten am Dach, Ausbesserungen und Streifarbeiten an Fassaden. Trotz der hierfür hohen notwendigen Investitionen ist eine Sanierung eine Grundbedingung um die Ziele im Bereich der Wärmewende zu erreichen. Allerdings wird auch deutlich, dass sowohl städtische als auch Bundesförderungen einen relevanten Teil der Kosten abdecken und somit die betroffenen Personen und Akteure bestmöglich unterstützt werden.

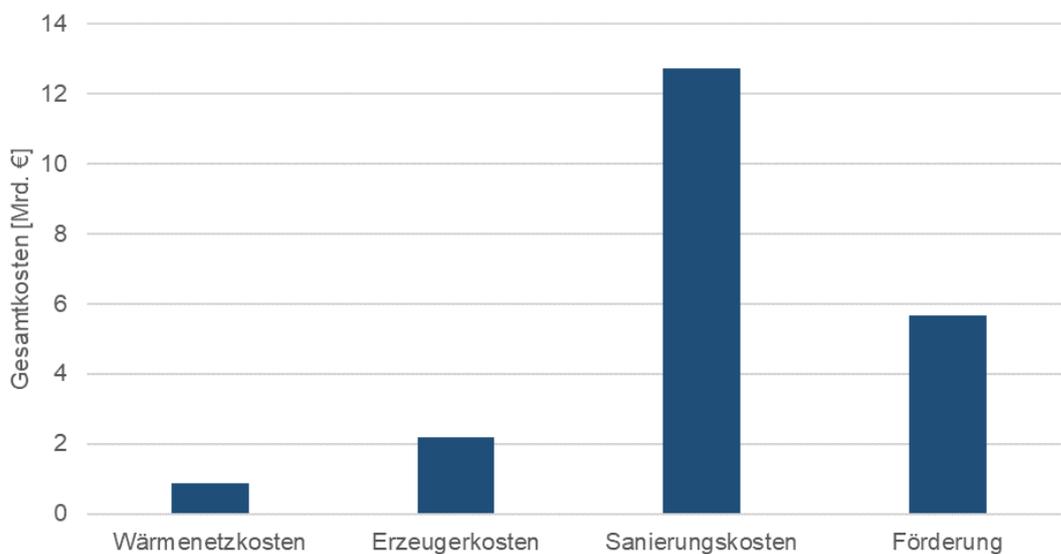


Abbildung 55 Simulierte Gesamtkosten des Zielszenarios für Wärmenetze, Erzeuger und die Sanierung.

### 6.3.2. Trendszenario

Die Ergebnisse zur Entwicklung der Energieträger und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Trendszenario weichen stark von den Ergebnissen im Zielszenario ab. Nachfolgend werden diese dargestellt und beschrieben. In Abbildung 56 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs bis 2035 dargestellt. Ausgehend vom gleichen Startpunkt, wie im Zielszenario, zeigt sich, dass die Einsparungen durch Sanierung beim Trendszenario mit ca. 19 % deutlich geringer ausfallen als beim Zielszenario. Erdgas als größter Energieträger verliert zwar auch hier bis 2035 an Bedeutung, nimmt aber mit 30 % weiterhin den größten Anteil ein, gefolgt von dezentralen Wärmepumpen mit 28 % (ca. 1.400 GWh). Bei der Fernwärme wird von einer gleichbleibenden Kapazität ausgegangen, wobei jede freiwerdende Kapazität durch Sanierung direkt durch einen anderen Anschlussnehmer belegt wird. Heizöl als Energieträger verliert ähnlich, wie Gas an Bedeutung und hat 2035 noch etwa einen Anteil von 3 %. Sonderlösungen tragen mit etwa 7 % zum Gesamtendenergiebedarf bei. Im Trendszenario werden keine neuen Nahwärmenetze errichtet.

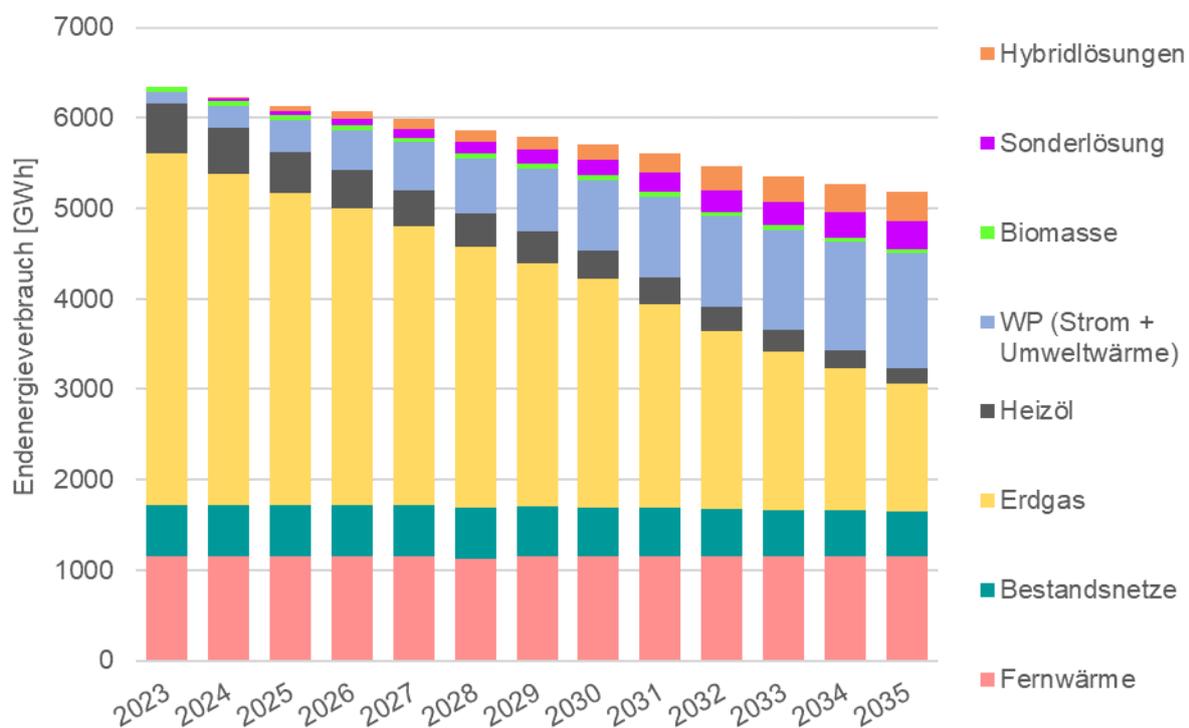


Abbildung 56 Simulierte Ergebnisse des Endenergieverbrauchs für das Trendszenario bis 2035.

Nachfolgend sind in Abbildung 57 die CO<sub>2</sub> Emissionen des Trendszenarios dargestellt. Die Tendenz zur Einsparung ist deutlich geringer als im Zielszenario. So sinken die CO<sub>2</sub> Emissionen bis 2035 auf einen Wert von etwa 0,85 Mio. t CO<sub>2</sub>, was einer Abnahme um 44 % (93 % im Zielszenario) entspricht. Die Emissionsfaktoren für die Bestandsnetze sowie die Fernwärme wurden hier als konstant angenommen. Somit ergibt sich ein sinkender CO<sub>2</sub> Ausstoß ausschließlich durch Energieeinsparungen. Nicht separat ausgewiesen sind die CO<sub>2</sub> Emissionen der Hybridheizungen. Diese sind in den Anteilen für Gas und dem Anteil für Wärmepumpen enthalten. Die abnehmende Tendenz bei den restlichen Emissionen verhält sich ähnlich wie beim Zielszenario, wobei diese aufgrund des langsamer angenommenen Wandels des deutschen Strommixes hin zu erneuerbaren Energien deutlich geringer ausfallen. Die Restemissionen sind insbesondere auf die verbleibenden fossilen Erzeuger zurückzuführen. Zusammenfassend zeigt der Vergleich von Trend- und Zielszenario deutlich, dass nur durch den deutlich schnelleren Wechsel der Heizsysteme und der forcierten Sanierung das Ziel der Klimaneutralität 2035 erreicht werden kann. Das Beibehalten des aktuellen Trends ist folglich unzureichend.

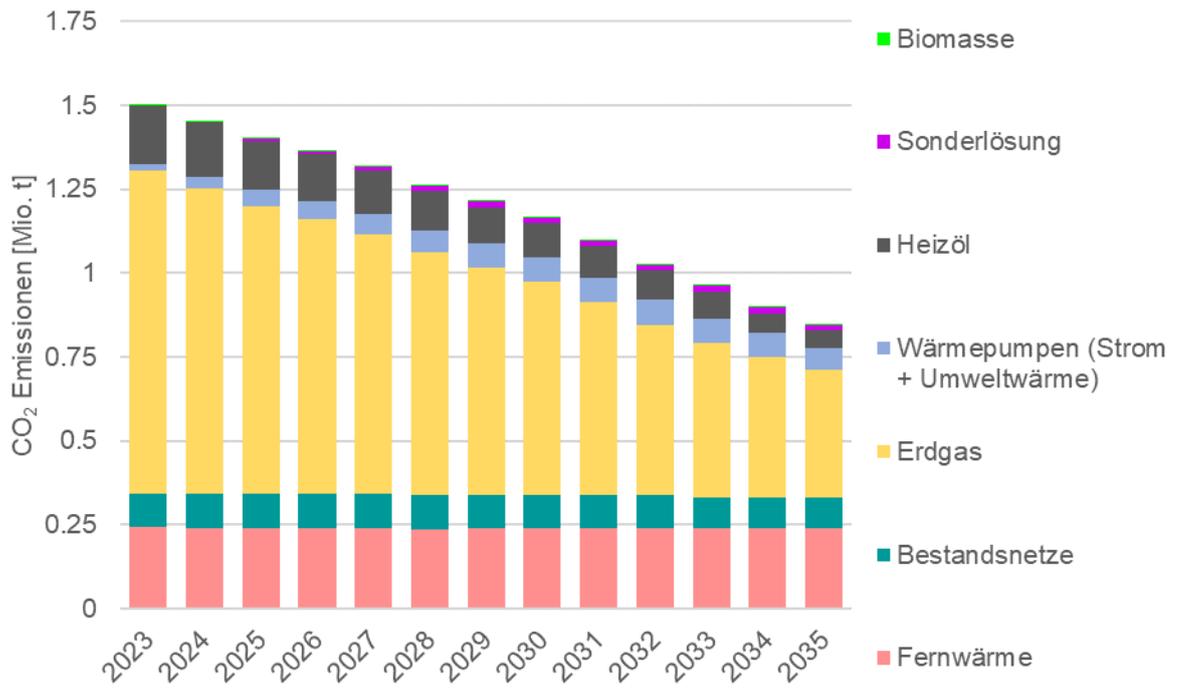


Abbildung 57 Simulierte Ergebnisse der CO<sub>2</sub> Emissionen bis 2035 für das Trendszenario.

## 7. Wärmewendestrategie

Aufbauend auf dem beschriebenen Zielszenario wurden zum einen begleitende übergeordnete Maßnahmen in Form von notwendigen Rahmenbedingungen erstellt, die für eine erfolgreiche Umsetzung nach der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung strukturell anzugehen sind. Zum anderen wurden konkrete Maßnahmen in den jeweiligen Eignungsgebieten in Quartierssteckbriefen ausgearbeitet, die als Leitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in den nächsten Jahren dienen sollen.

### 7.1. Notwendige Rahmenbedingungen für die Energiewende

Durch die Gespräche mit den verschiedenen Akteuren (siehe Kapitel 4.5) wurde deutlich, welche Hürden zur erfolgreichen Umsetzung der Wärmeplanung noch überwunden werden müssen. Aus diesem Grund wurden mehr als 40 Rahmenbedingungen in fünf Kategorien (Abbildung 58) erarbeitet, welche notwendig sind, um die Wärmeplanung in den kommenden Jahren voranzubringen. Diese sind auf einen längeren Zeitraum bis zur Vollendung der Wärmewende ausgerichtet und zum Teil nicht unmittelbar im Wirkungsbereich der Kommune.



Abbildung 58 Clusterung notwendige Rahmenbedingungen

Jede dieser Rahmenbedingungen wurde hinsichtlich ihres Ziels, ihrer Zielgruppe, der organisatorischen Verantwortlichkeit sowie möglichen Anknüpfungspunkten und Hemmnissen beschrieben. Des Weiteren werden die empfohlenen Handlungsschritte erläutert und mit einer Priorität versehen. Ein Beispiel zeigt Abbildung 59. Die Steckbriefe aller notwendigen Rahmenbedingungen finden sich im Anhang 7.

SW 4 städtische Werkzeuge	Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Bürger zum Mitwirken an der Wärmewende motivieren, Akzeptanzsteigerung der erforderlichen Maßnahmen und Investitionen, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Wärmeplanung, Hohe Bereitschaft zum Anschluss an Wärmenetze generieren	Für die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans ist es von großer Bedeutung, dass die erforderlichen Maßnahmen sowie die von der Stadt angebotene Umsetzungsunterstützung (z. B. Förderprogramme) bei allen Akteuren bekannt ist. Hierzu ist es erforderlich, dass unter anderem folgende Schritte erfolgen: Regelmäßige Veröffentlichung von Zwischenergebnissen (z. B. Potenzialstudien), große Anzahl an Info-Veranstaltungen zur Wärmewende, Öffentlichkeitsbeteiligung im Prozess, verbindliche Zusagen bei Wärmenetz-Ausbau	
<b>Verantwortlichkeit:</b>		
Stadt (Amt für Umweltschutz)		
<b>Beteiligt:</b>		
Stadtwerke Stuttgart		
<b>Zielgruppe:</b>		
Bürger*innen, Eigentümer*innen		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Für einzelne Aspekte (z. B. Förderprogramme, Aktionen Gebäudesanierung) bestehen bereits umfangreiche Sammlungen an Kommunikationsmitteln		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Gesamte Stadtbevölkerung ist schwierig zu erreichen. Es muss zielgruppengerecht in unterschiedlicher Art und Weise vorgegangen werden.	Bekanntheitsgrad der kommunalen Wärmeplanung (schwer messbar)	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

Abbildung 59 Beispiel Steckbrief notwendige Rahmenbedingungen

## 7.2. Quartierssteckbriefe

Im Rahmen der Ausarbeitung wurden für alle 53 identifizierten Quartiere und für die drei Einzerversorgungsgebiete jeweils Quartierssteckbriefe erstellt. Diese sind gesammelt im Anhang 5 zu finden. Die Steckbriefe enthalten auf jeweils drei bis vier Seiten ausführliche Daten zu den betrachteten Aspekten aus Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Wärmewendestrategie. Sie erläutern, wie das Quartier klimaneutral werden kann und welche Schritte dafür wann unternommen werden müssen. So fassen sie die Ergebnisse der Wärmeplanung für die einzelnen Quartiere zusammen.

Auf der ersten Seite der Steckbriefe sind neben einigen Datenpunkten zum gegenwärtigen Zustand des Quartiers auch Karten zur Verteilung der Hauptgrundstückseigentümer und der Wärmeverbrauchsdichten zu finden. Zudem wird über die Gesamtflurstücksfläche (alle Flurstücke welche nicht ausschließlich die Nutzung "Verkehr" aufweisen) die Dimension des jeweiligen Quartiers abgebildet.

Die zweite Seite enthält Visualisierungen zu Baualtersklassen, Energieträgern und Eigentumsverhältnissen. Hier werden außerdem Prognosen für einige Parameter für die Jahre 2030 und 2035 sowie eine Zusammenstellung ökonomischer Aspekte zu Wärmenetz, Sanierung und Förderung gegeben.

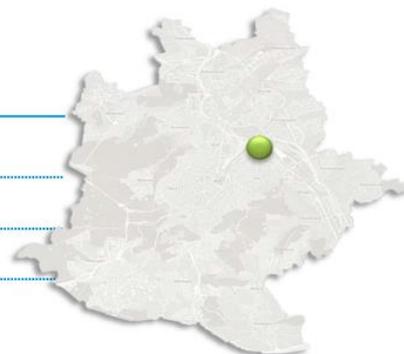
Auf den Seiten 3-4 finden sich die Quartiersgliederung, eine Kurzzusammenfassung, gegebenenfalls bereits durchgeführte Konzepte und Projekte sowie mögliche Maßnahmen auf dem Weg zur Klimaneutralität. Der Karte zur Quartiersgliederung können die Standorte möglicher Energiezentralen und Flächen zur Hebung erneuerbarer Potenziale entnommen werden, sofern diese im Quartier relevant sind. Die Zusammenfassung enthält weitere Informationen zu möglichen Planungen von Energiezentralen, nutzbarer Umweltwärme und Bereichseinteilung. Zum Abschluss ist noch die Entwicklung der bereitgestellten Wärme und der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Szenarien 2030 und 2035 dargestellt. Abbildung 60 bis 64 zeigen exemplarisch den Steckbrief des Quartiers Berg.

## Quartierssteckbrief Ost / Berg

### Wärmenetzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

#### Allgemeine Informationen

Quartier	Berg
Stadtteil	Berg
Bezirk	Ost
geplante Leitungslänge	3,9 km



#### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	85.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.680 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	116.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	18%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	60 % / 40 %	Durchschnittliches Baujahr	1930
Anzahl Wohneinheiten	560	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	3 % / 97 %

#### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



■ Baugenossenschaft
■ Institutioneller Eigentümer
■ Land Baden-Württemberg
■ Landeshauptstadt Stuttgart
■ Privatperson
■ Unternehmen
■ Wohnungseigentümergeinschaft

#### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

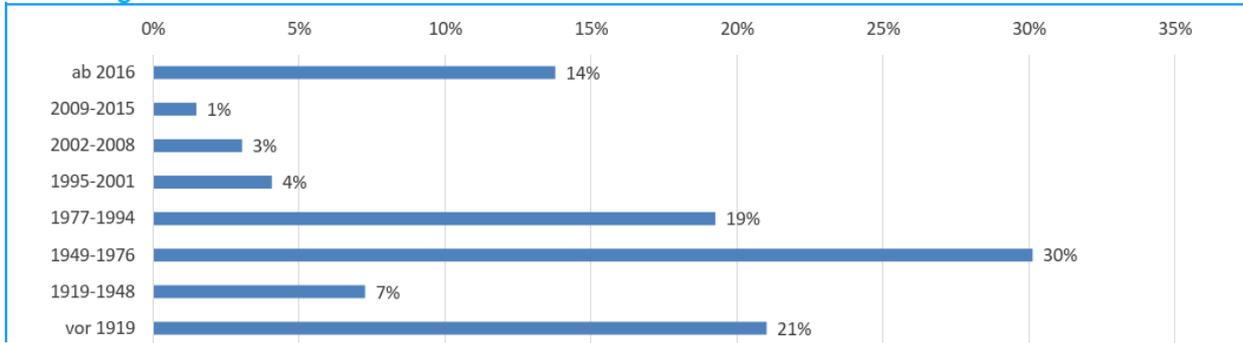


□ 0 – 200 MWh/ha
■ 200 – 400 MWh/ha
■ 400 – 600 MWh/ha
■ 600 – 800 MWh/ha
■ 800 – 1.000 MWh/ha
■ 1.000 – 1.200 MWh/ha
■ 1.200 – 1.800 MWh/ha
■ 1.800 – 2.500 MWh/ha
■ > 2.500 MWh/ha

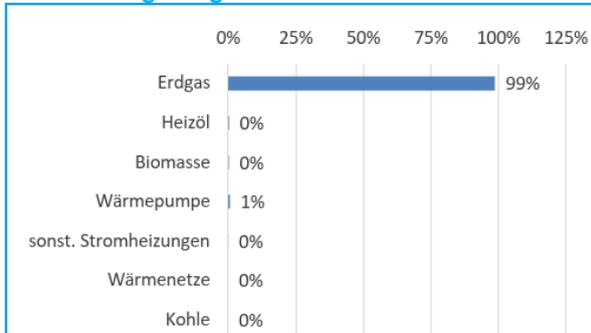
Abbildung 60 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 1

## Quartierssteckbrief Ost / Berg

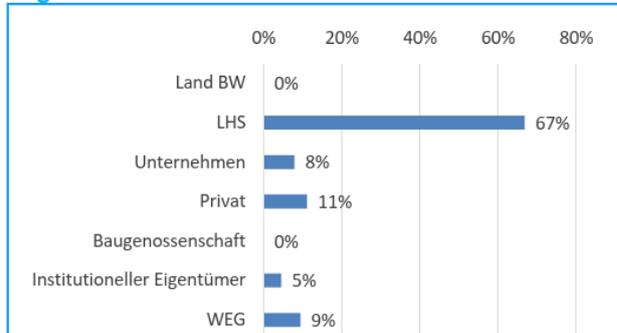
### Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



### Anteil Energieträger Ist-Zustand



### Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



### Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	19.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	210 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	4.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	51 kg/m <sup>2</sup> a

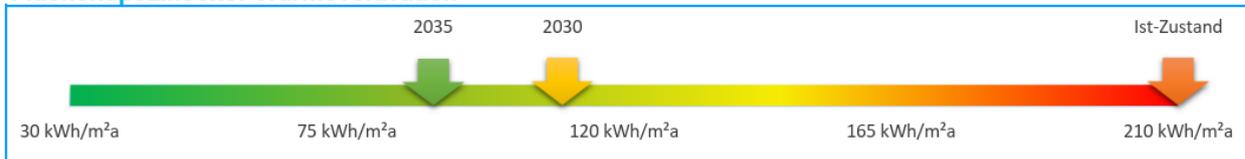
### 2030

Wärmeverbrauch	10.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	410 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	5 kg/m <sup>2</sup> a

### 2035

Wärmeverbrauch	8.200 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	89 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	69 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,8 kg/m <sup>2</sup> a

### Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



### Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

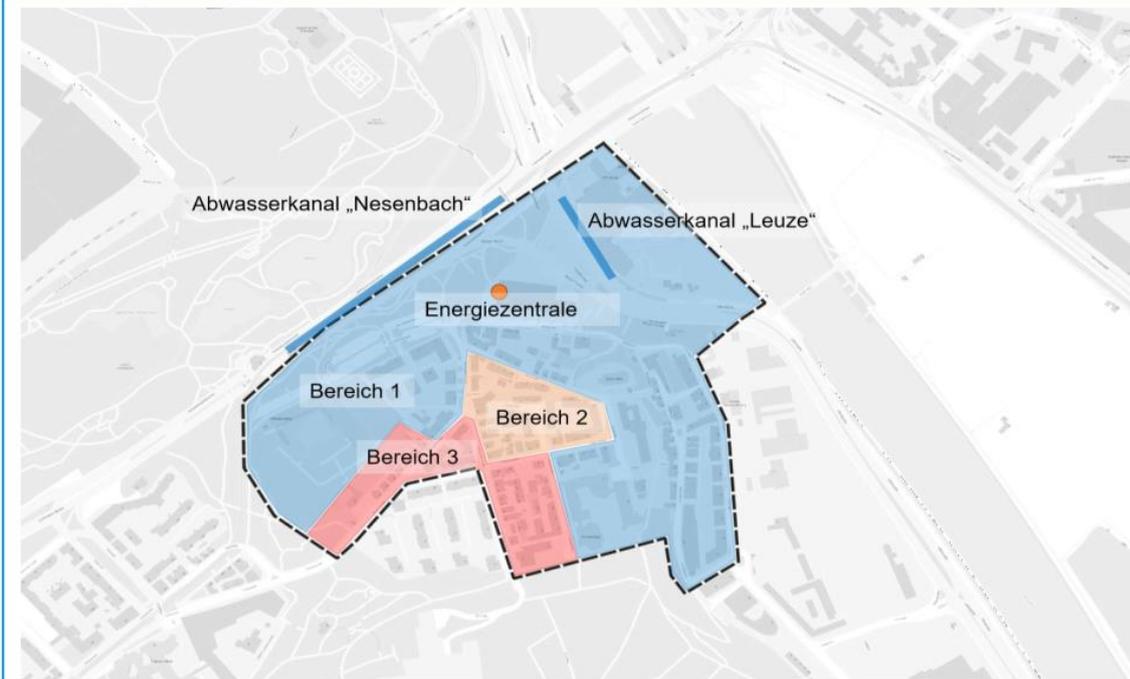
Investitionskostenrahmen gesamt 47.720.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	6.450.000 €	Sanierung	37.210.000 €
Erzeuger	4.060.000 €	Förderung	- 19.380.000 €

Abbildung 61 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 2

### Quartiersgliederung



### Zusammenfassung

Das Quartier Berg vereint Potenzial aus regenerativen Quellen für einen Netzaufbau wie auch eine hohe Anschlussdichte. Regenerative Quellen sind insbesondere bei einer Nutzung von Abwärme aus dem westlich am Quartier vorbeilaufenden Nesenbach (Abwasserkanal) vorhanden. Dieser fasst einen sehr hohen Abwasserdurchfluss. Im Zuge der Planung des Rosensteinquartiers wird eine Nutzung des Nesenbachs untersucht. Hier können Synergien genutzt werden, um ein noch nutzbares Potenzial für Berg zu generieren. Hier ist ein Abschnitt von Relevanz, der von der SES nicht saniert wird. Weitere Untersuchungen müssen hier jedoch folgen. Ebenso erscheint ein Abwasserkanal direkt beim Leuze als erfolgreiche Abwärmenutzungsquelle. Auch hier muss das Potenzial noch weiter untersucht werden. Auf Abnehmerseite gibt es vor allem im südlichen Bereich das städtische Seniorenheim Parkheim Berg und im nördlichen Bereich die GWG. Gegebenenfalls kann die benötigte Energiezentrale beim neu gebauten Parkhaus des Leuze realisiert werden.

#### Bereich 1

Ausgehend von der potenziell am Parkhaus Leuze realisierbaren Energiezentrale kann ein Nahwärmenetz insbesondere im südlichen Teil zum Parkheim Berg aufgebaut werden. Als Heizleistung stehen in einer ersten Abschätzung etwa 3,2 MW aus dem Nesenbach für den ersten Bereich zur Verfügung. Mit diesem kann das Netz bis zum Parkheim aufgebaut werden. Als bevorzugte Abnehmer für den ersten Bauabschnitt ergibt sich vor allem durch die hohe Bedarfsdichte die Baugenossenschaft. Zeitlich muss die Realisierung des ersten Bauabschnitts mit dem Bau des Parkhauses sowie dem notwendigen Wärmeentzug aus dem Nesenbach abgeklärt werden. Als erste Abschätzung wird der erste Bauabschnitt auf das Jahr 2028 gelegt.

#### Bereich 2

Ausgehend von einer hohen Sanierungsquote im Bereich 1 und 2 kann mit der Hebung von Abwasserwärme im potenziell nutzbaren Abwasserkanal am Leuze das Gebiet 2 vollständig versorgt werden

#### Bereich 3

Werden die erforderlichen Sanierungsquoten in Bereich 1,2 und 3 erreicht, kann neben den Bereich 1 und 2 auch der Bereich 3 über ein Wärmenetz versorgt werden. Fehlende Leistungen bzw. Versorgungsdefizite im Netz können durch Installationen von Luft-Wasser Wärmepumpen in der Energiezentrale aufgefüllt werden.

## Quartierssteckbrief Ost / Berg

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende Sanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmeerzeuger auf eine zentrale Wärmeversorgung im Gebäude</li> </ul>	2023-2035	4
<b>Errichtung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern (Neubau Parkhauses Leuze)</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Errichtung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern (Neubau Parkhauses Leuze)</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Erschließung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2028-2032	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2028-2032	3

### Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

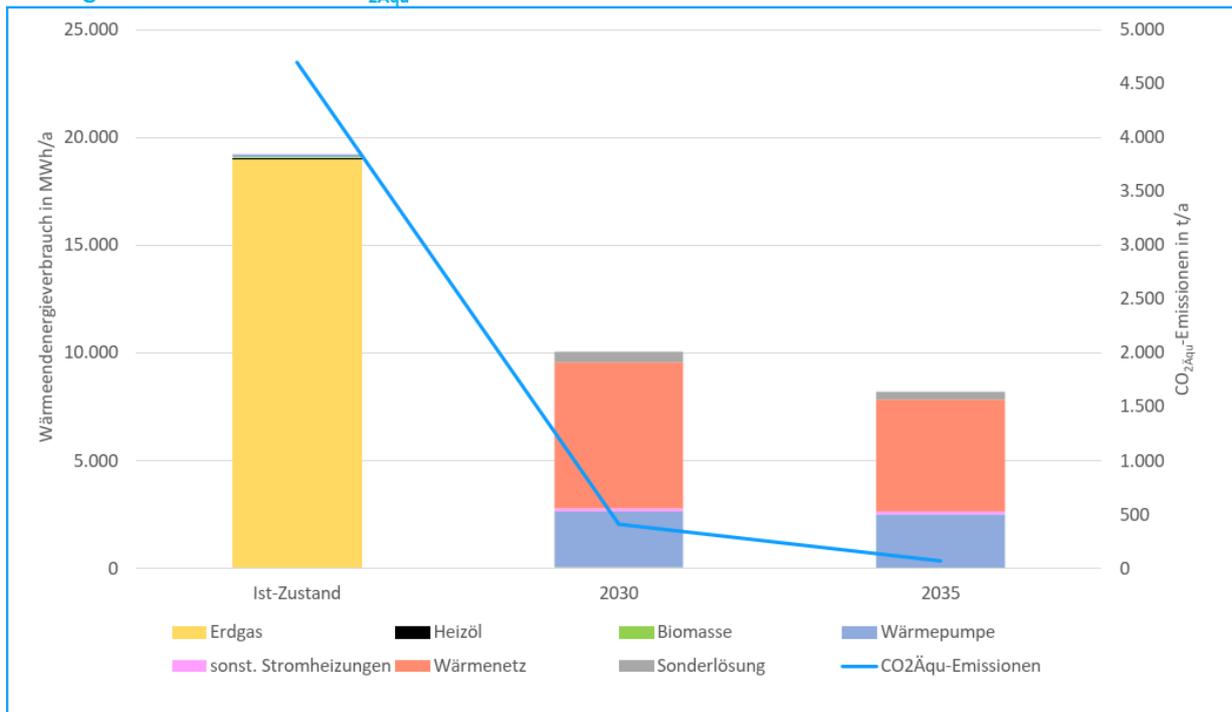


Abbildung 63 Beispiel Quartierssteckbrief Seite 4

### 7.3. Veröffentlichungen

Mit der Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung und dem Beschluss des Gemeinderats wird auch dem §7d(3) des Klimaschutzgesetzes BW nachgekommen und die Wärmeplanung im Internet veröffentlicht.

Nachdem zum Thema Wärmeplanung bereits seit Jahren auf der Homepage der LHS informiert wurde, sind die dortigen Informationen zu Beginn der Beteiligung im Oktober 2023 deutlich erweitert worden (z.B. Berichte zu den vorliegenden Potenzialstudien, allgemeine FAQs zur Wärmeplanung und eine ausführliche Erläuterung zur Verständlichkeit der Quartierssteckbriefe und den Grenzen der aktuellen Planung). Sowohl die FAQs als auch die Quartierssteckbriefe erläutern befinden sich im Anhang 3 und 4.

Ebenfalls bereits seit Oktober 2023 ist die Einteilung in die Eignungsgebiete hochauflösend in das städtische Kartenprogramm eingebettet (<https://maps.stuttgart.de/waermeplanung>). Im Juli 2023 war diese Karte bereits auf der Homepage einsehbar, wenngleich noch nicht so hochauflösend. Im des ersten Halbjahre 2024 werden außerdem Information aus der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse ergänzt. So können zum Beispiel die Wärmeverbrauchsdichten und Wärmenetzeignung für alle Baublöcke Stuttgarts eingesehen werden. Auch die untersuchten Potenziale für erneuerbare Energien, wie die Möglichkeit der Nutzung oberflächennaher Geothermie oder Abwasserwärme werden in Stuttgart Maps zur Verfügung gestellt. Außerdem wird die Karte mit der Quartierseinteilung ergänzt um Kurzinformationen zur den Quartieren sowie Verknüpfungen auf die jeweiligen ausführlichen Quartierssteckbriefe und passenden Hilfsangeboten (z.B. Förderprogrammen) der Stadt.

Mit einer umfassenden Bereitstellung der Daten, immer unter Wahrung des Datenschutzes in einer baublockscharfen Darstellung, bietet die LHS damit sowohl Planungsbüros und Energieversorgern eine Unterstützung bei der Grundlagenplanung als auch der Bürgerschaft transparente Informationen und Hilfestellungen bei der erfolgreichen Transformation zum klimaneutralen Gebäude.

## 8. Umsetzung der Wärmeplanung

Die Klimaneutralität bis 2035 kann in Stuttgart nur erreicht werden, wenn die Stadtverwaltung und alle Bürger\*innen und weiteren Akteure an der Umsetzung arbeiten. Hierzu ist es erforderlich, dass die sich aus der Wärmeplanung ergebenden Maßnahmen klar kommuniziert werden. Dies muss zum einen allgemein und übergeordnet erfolgen, zum anderen aber auch spezifisch auf die Erfordernisse und Randbedingungen in den einzelnen Gebieten zugeschnitten. Durch diesen engen Austausch mit der Zivilgesellschaft können bestehende Widerstände und Bedenken, ggf. Falschinformationen aufgegriffen und aufgeklärt werden.

Neben den in Kapitel 7.4 beschriebenen Hinweise zu den Veröffentlichungen, ist in diesem Zusammenhang geplant, dass in 2024 Vertreter\*innen der Energieabteilung des Amts für Umweltschutz zusammen mit dem EBZ und den lokalen Energieversorgern in Informationsveranstaltungen in allen 23 Bezirken über die Wärmeplanung vor Ort berichten. Es ist vorgesehen, dass bei diesen Veranstaltungen auch ausführlich auf das Thema energetische Gebäudesanierung sowie die städtischen Fördermöglichkeiten eingegangen wird. Ziel ist es damit ein umfassendes Angebot zu den jeweiligen Schritten zum klimaneutralen Gebäude zu geben und alle Eigentümer\*innen auf diesem Weg zu unterstützen. Zusätzlich zu den oben genannten Terminen ist auch eine deutliche Steigerung der Präsenz in den Quartieren geplant. Hierzu kann beispielsweise auch das von der KfW geförderte Sanierungsmanagement verstärkt eingeführt werden.

Die weiteren gebietspezifischen Vorgehensweisen in den identifizierten Bereichen finden sich in den nachfolgenden Kapiteln.

### 8.1. Verdichtung der Bestandsnetze und ihre Erweiterung

Bestandsnetze zeichnen sich dadurch aus, dass dieses Gebiet bereits mit einem Wärmenetz erschlossen ist. In der Landeshauptstadt Stuttgart wurden im Rahmen der Wärmeplanung acht Bestandsnetze identifiziert. Das größte ist das Fernwärmenetz, welches von der EnBW betrieben wird und weite Teile der Innenstadt und insbesondere zahlreiche Stadtteile entlang des Neckars mit Wärme versorgt (siehe auch Kapitel 4.4.5). Weitere Bestandnetze sind die Wärmenetze der Universitäten in Vaihingen und Hohenheim sowie die Versorgungsnetze auf den Werksgeländen von Bosch in Feuerbach und Porsche in Zuffenhausen. Der Burgholzhof sowie die Kelly-Barracks in Vaihingen und die Patch-Barracks in Möhringen werden ebenfalls bereits über ein lokales Wärmenetz versorgt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Kleinstnetze bzw. kleine Wärmeverbünde, die teilweise nur einige wenige Gebäude versorgen. Dies sind i.d.R. Cluster- oder Nachbarschaftsversorgungen.

Die Transformation der Bestandsnetze auf Basis von klimaneutralen Energieträgern ist eine der Grundvoraussetzungen zur Erreichung der Klimaneutralität in Stuttgart. Es handelt sich bei den Bestandnetzen jedoch um Netze, die nicht von der Landeshauptstadt Stuttgart oder deren Töchtern betrieben werden. Die direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark dieser Wärmenetze ist daher nicht möglich. Es wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung davon ausgegangen, dass die Klimaneutralität bis 2035 durch einen stetigen Wandel der Energieversorgung der fossilen Energieträger auf regenerative erreicht wird. Die Stadtverwaltung begleitet jedoch diesen Prozess, steht in engem Austausch mit den jeweiligen Energieversorgern und wirkt darauf hin, dass die oben genannten Ziele erreicht werden. Für einige Netze wurden von den Betreibern bereits entsprechende Ziele für die Klimaneutralität 2035 oder vorher beschlossen.

Neben der Umstellung der Energieerzeugung auf regenerative Energien spielt auch die Verdichtung und Erweiterung der Bestandsnetze eine wichtige Rolle. Etwaige noch nicht an das Bestandnetz angeschlossene Gebäude innerhalb des Versorgungsgebiets sind konsequent anzuschließen. Für das größte Bestandsnetz, der EnBW-Fernwärme, ergibt sich hierbei ein heterogenes Bild. In den versorgten Gebieten der Innenstadt und der Stadtteile entlang des Neckars variieren

die Anschlussquoten zum Teil erheblich. In einigen Straßenzügen sind bereits viele bis alle Flurstücke an die Fernwärme angeschlossen, es gibt aber auch zahlreiche Straßenzüge, in denen nur vereinzelt Gebäude Fernwärme beziehen. Aufgrund der größtenteils dichten Bebauung im Versorgungsgebiet stellt die Nachverdichtung hier die sinnvollste Option dar und ist daher konsequent bis zu einer Anschlussquote von 100 % anzustreben. Dazu ist eine fokussierte Planung zum Anschluss von weiteren Gebäuden notwendig. Das Versorgungsgebiet muss in einzelne Bereiche unterteilt werden, um die Baumaßnahmen zu bündeln. Durch diese Clusterung können straßenzug- bzw. -blockweise weitere Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen werden, und es können Synergieeffekte genutzt werden, die schlussendlich auch die Kosten minieren. Dies gewährleistet außerdem, dass die Belastungen für die Anwohner\*innen so gering wie möglich gehalten werden.

Für Erweiterungsgebiete, die in unmittelbarer Nähe zu dem bisherigen Versorgungsgebiet liegen, gelten die gleichen Voraussetzungen und Vorgehensweisen, wie für den Neubau von Wärmenetzen (vgl. Kapitel 8.2). Im Gegensatz zur Verdichtung in Bestandsnetzgebieten, kann in den Netzerweiterungsgebieten entweder das Fernwärmenetz direkt erweitert werden oder es können Sekundärnetze unter Nutzung der Fernwärme mit niedrigerem Temperaturniveau und evtl. einem anderen Betreiber oder Contractor aufgebaut werden. In diesen Sekundärnetzen gestaltet sich die Einbindung von regenerativen Energien durch die geringeren Vorlauftemperaturen einfacher. Bei den firmen- und Kaserneninternen Wärmenetzen ist eine Erweiterung voraussichtlich nicht umsetzbar.

Sowohl für das Verdichtungs- als auch das Erweiterungsgebiet der Fernwärme ist es von großer Bedeutung, dass der Gebäudebestand entsprechend saniert wird. Dies ermöglicht den nur moderaten Anstieg der bereitzustellenden Erzeugungsleistung durch den Anschluss von zusätzlichen Gebäuden an das Fernwärmenetz. Zu prüfen ist, inwieweit die bestehende Infrastruktur eine Nachverdichtung und Erweiterung in Bezug auf die Netzhydraulik zulässt, ob ein Austausch von Fernwärmeleitungen notwendig ist oder ob Booster-Pumpen im Verteilnetz eingebaut werden müssen. Hierzu steht die LHS in engem Austausch mit der EnBW und strebt ein abgestimmtes Vorgehen an.

## **8.2. Aufbau neuer Wärmenetze**

Auch für eine klimaneutrale netzbasierte Wärmeversorgung in Bestandsgebieten ist, wie bei allen Gebäuden zunächst eine Verbrauchsminimierung durch energetische Sanierung (Dämmung, Fensteraustausch, etc.) entscheidend. Nur so können die meist rar und auf niedrigen Temperaturniveaus verfügbaren erneuerbaren Energiequellen effizient genutzt werden. In Quartieren, in denen eine klimaneutrale Einzelversorgung besonders herausfordernd ist und daher eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung angestrebt wird (6.1.4) ist dieser erste Schritt von noch höherer Bedeutung.

In den identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten und in den besonders herausfordernden Gebieten wird auf Basis der kommunalen Wärmeplanung eine vertiefte Grundlagenplanung durchgeführt. Diese Analyse kann in Form einer Machbarkeitsstudie z.B. über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (kurz BEW-Förderung) direkt beim späteren Netzbetreiber erfolgen. In Wärmenetzeignungsgebieten in vertiefter Untersuchung arbeitet die LHS bereits gemeinsam mit den Stadtwerken Stuttgart an der Entwicklung detaillierter Energiekonzepte.

Ergibt die erste Analyse des Gebiets eine technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit, kann davon ausgehend die weiterführende Planung für die Erschließung der Umweltquellen, die Errichtung der Heizzentrale sowie des Wärmenetzes durchgeführt werden. Ein Ergebnis dieser Planung ist auch das Aufstellen eines Zeit- und Wirtschaftsplans. Die Erschließung von Umweltquellen in unterschiedlichen Zeiträumen führt dazu, dass das geplante Wärmenetz in verschiedene

Bauabschnitte aufgeteilt wird. Ist die technische Machbarkeit gegeben, wird bis zur Vergabepaltung sichergestellt, dass sämtliche rechtlichen Anforderungen berücksichtigt sind und das Netz realisiert werden kann.

Anschließend können die ersten Schritte für die Errichtung des Wärmenetzes erfolgen. In Abstimmung mit dem Baufortschritt des Nahwärmenetzes und des Hochbaus der Heizzentrale, erfolgt der Bau der Anlagentechnik in der Heizzentrale sowie die Erschließung der erneuerbaren Wärmequellen. Bei der zeitlichen Planung der Bauabschnitte sind Synergieeffekte, beispielsweise mit der Breitbandverlegung oder Straßensanierung, im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit sowie möglichst geringer Belastungen für die Anwohner\*innen zu beachten. Diese ganzheitliche Betrachtung ermöglicht es, Ressourcen bestmöglich zu nutzen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Bauphase und Übergabe zum Betrieb wird das System kontinuierlich gewartet und überwacht. Durch die Erschließung weiterer Umweltwärmequellen und durch die Verringerung des Bedarfs durch energetische Sanierungen kann langfristig eine Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes ermöglicht werden. Mit dem Übergang in den Betrieb erfolgt auch das Anlagenmonitoring, welches eine betrieboptimierte und analytische Fahrweise ermöglicht.

Erste Quartiere, die in 2024 mit den Stadtwerken Stuttgart die beschriebenen Planungsschritte durchlaufen sollen und die damit grundsätzlich die Voraussetzung erfüllen würden, um vom Gemeinderat als rechtlich bindende Wärmenetzgebiete ausgewiesen zu werden, sind die Bestandsgebiete Synergiepark, Winterhalde, Feuerbach und Heumaden Süd sowie die Neubauquartiere Neckarpark, Rosenstein, Böckinger Straße, und Wiener Platz. Es ist im weiteren Prozess und nach endgültigem Beschluss des WPG auf Bundesebene zu klären, ob und wie hier weiter vorgegangen werden soll.

Stellt sich für ein untersuchtes Gebiet in der Machbarkeitsstudie heraus, dass die Eignung nicht gegeben ist, beispielsweise, weil es an Flächen für die Hebung erneuerbarer Potenziale fehlt, wird in einem nächsten Schritt – vor allem bei den besonders herausfordernden Gebieten – die Möglichkeit der Cluster- oder Nachbarschaftsversorgung umfassend untersucht. Hierfür bietet sich zum Beispiel die Förderung nach KfW 432 an, mit der integrierte energetische Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements gefördert werden. Somit werden auch hier optimale Lösungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung angestrebt und die Eigentümer\*innen nicht mit den identifizierten Herausforderungen alleine gelassen. Gerade in stark verdichteten Gebieten, wie Reihenhaussiedlungen kann eine übergeordnete Versorgung des ganzen Wohnblocks aus einem Gebäude heraus sinnvoll sein.

Das Amt für Umweltschutz unterstützt diese Prozesse sowohl als zentraler Ansprechpartner für Bürgerinnen und Bürger als auch für Energieversorger und weitere beteiligte Ämter und Eigenbetriebe. Des Weiteren werden die Eigentümer\*innen durch Angebote für individuelle Energieberatungen des Energieberatungszentrums Stuttgart z.B. im Rahmen der Aktion Gebäudesanierung, sowie dem umfassenden Förderangebot der LHS unterstützt. (siehe Kapitel 8.4)

### **8.3. Klimaneutrale Einzelversorgung**

Nach Prüfung der Wärmenetzeignung und der nutzbaren erneuerbaren Potenziale hat sich für diese Gebiete gezeigt, dass der Aufbau von Wärmenetzen keine sinnvolle Lösung darstellt (Vorgehen siehe Kapitel 6.1). Für die Wärmeversorgung der Gebäude müssen daher individuelle Lösungen umgesetzt werden.

Die Verbrauchsminderung durch Steigerung der energetischen Effizienz von Gebäuden ist, wie auch bei den Netzgebieten der erste Schritt. Sowohl bei den Maßnahmen zur Verbrauchsminderung der Gebäude als auch beim Umstieg auf eine Wärmeerzeugung mit Umweltwärmequellen

unterstützt die Stadt die Wohnungs- und Gebäudeeigentümer\*innen mit einem verstärkten Angebot an Energieberatungen sowie kommunaler Förderprogrammen (näher beschrieben in Kapitel 8.4).

Für die klimaneutrale Einzelversorgung von Gebäuden ist die Hebung der lokalen erneuerbaren Potenziale von entscheidender Bedeutung. Für die Nutzung im Einzelgebäude kommen nicht alle in Kapitel 5.2 untersuchten erneuerbaren Energien in Frage. Relevant sind die Umweltwärmequellen Luft und oberflächennahe Geothermie, die mittels Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden können. Der Antriebsstrom für die Wärmepumpe kann lokal über eine eigene Photovoltaik-Anlage zumindest teilweise gedeckt werden. Auch Solarthermie kann bei der Bereitstellung der Wärme unterstützen. Mittels PV-T-Kollektoren können alternativ Wärme und Strom in einem Solarmodul gewonnen werden und für die Heizenergieerzeugung mittels einer Wärmepumpe genutzt werden. Die Nutzung von Biomasse sollte aufgrund der knappen Verfügbarkeit weitgehend Gebäuden vorbehalten werden, bei denen aus baulichen Gründen die Beheizung durch andere klimafreundliche Niedertemperatur-Heizsysteme nicht möglich ist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn aus denkmalschutzrechtlichen Gründen Gebäude nicht ausreichend gedämmt werden können und somit keine für den Einsatz von Wärmepumpen benötigte niedrige Vorlauftemperatur erreicht werden kann. Muss eine Heizung vor der Sanierung des Gebäudes getauscht werden, kann als Übergangslösung eine sogenannte Hybridheizung eingebaut werden. Hier wird ein erneuerbares Heizungssystem ergänzt um einen Erdgaskessel für die Spitzenlast, der nach der Sanierung des Gebäudes wegfallen kann.

Die Festlegung als Gebiet mit Einzelversorgung schließt nicht aus, dass Wärmeverbünde entstehen können, bei denen sich Nachbarschaften für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung zusammenschließen. Ein solches Inselnetz kann beispielsweise über einen Contractor aufgebaut und betrieben werden. Angesichts der Größe Stuttgarts und der Menge an Gebäuden und Eigentümer\*innen, kann die Stadtverwaltung hier keine aktive Rolle einnehmen. Der Wille zur Kooperation muss sich auf lokaler Ebene ausbilden. Solche Vorhaben werden idealerweise durch entsprechende Fachexperten begleitet. Die Stadt unterstützt gerne durch Informationen und bei weiteren Fragen (z. B. Energieberatung, Förderung). Die KEA-BW kann hier bei der Suche nach einem Contractor unterstützen (<https://www.kea-bw.de/contracting>).

Detaillierten Karten mit den ermittelten Potenzialen, z. B. für oberflächennahe Geothermie, werden im 2. Quartal 2024 unter <https://maps.stuttgart.de/waermeplanung/> abrufbar sein. In den Optionen für die Einzelversorgung (Anhang 6) werden außerdem verschiedene Möglichkeiten zur Einbindung einer Wärmepumpe in ein Gebäude dargestellt.

Die Stadt wird die Gebäudeeigentümer\*innen bei ihrem Weg zum klimaneutralen Gebäude unterstützen. So sind Informationsveranstaltungen in allen Stuttgarter Stadtbezirken geplant, bei denen neben der Wärmeplanung selbst, auch kostenlose Energieberatungen im Rahmen der Aktion Gebäudesanierung angeboten werden sollen. Bei diesen Aktionen informiert das EBZ auch über das Thema Heizungstausch und über die Förderprogramme der Stadt. Es wird aufgezeigt, wie die Wärmeplanung und die Stadt bei den jeweiligen Schritten zum klimaneutralen Gebäude unterstützen kann.

## **8.4. Sanierung des Gebäudebestands in allen Gebieten**

Obwohl neue klimafreundliche Heizerzeuger aus technischer Sicht oftmals auch in schlecht gedämmten Gebäuden eingebaut und betrieben werden könnten, ist es dennoch von großer Bedeutung sich vor Einbau einer neuen Heizung mit dem Zustand der Gebäudehülle zu befassen. Die energetische Sanierung der Gebäudehülle auf einen möglichst hohen energetischen Standard ist der wesentliche Schritt, um Wärmeverluste zu minimieren. Die Verbesserung der Dämmung der Fassade, des Dachs und des Bodens bzw. der Kellerdecke sind dabei entscheidende Punkte. Der Austausch von Fenstern und Türen gegen moderne, energieeffiziente Modelle kann den Wärmeverlust weiter verringern.

Darauf folgend kann dann die Heizung auf ein klimaschonendes Heizsystem umgerüstet werden. Wird die Sanierung in dieser Reihenfolge durchgeführt, wird eine Überdimensionierung und damit einhergehend ein ineffizienter Betrieb der neuen Heizung vermieden. Zudem kommen die Vorteile von klimafreundlichen Niedertemperatur-Heizsystemen, wie der Wärmepumpe, erst dann vollumfänglich zum Tragen, wenn das zu versorgende Gebäude einen niedrigen Wärmebedarf aufweist und somit die Heizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen ( $\leq 55^\circ\text{C}$ ) betrieben werden kann. Bei höheren Vorlauftemperaturen muss mit einem hohen Stromverbrauch der Wärmepumpe gerechnet werden.

Gegebenenfalls muss das bestehende Heizungssystem optimiert oder angepasst werden, um die Effizienz zu steigern. Im Mehrfamilienhäusern mit Etagenheizungen ist häufig auch eine Zentralisierung der Wärmeversorgung ratsam bzw. erforderlich. Dazu müssen die notwendigen Rohrleitungen und Verteilsysteme im Gebäude installiert werden. Eine Fußbodenheizung dagegen ist meist nicht notwendig, da die benötigte Fläche auch über große, geeignete Heizkörper erreicht werden kann. Die Warmwasserversorgung in den Wohnungen kann im Falle einer solchen Zentralisierung des Heizsystems u. a. mittels Frischwasserstationen erfolgen.

Zur Beurteilung der Eignung des Gebäudes für den Einbau von klimafreundlichen Heizsystemen sowie des Zustands der Gebäudehülle wird empfohlen einen Energieeffizienzexperten zu Rate zu ziehen (z. B. über das EBZ). Dieser unterzieht das Gebäude einer umfassenden Energieeffizienzüberprüfung, die insbesondere den Zustand der Gebäudehülle, der Heizungsanlage und der sonstigen Gebäudetechnik (z. B. Photovoltaik) beinhaltet. Der Energieeffizienzexperte spricht Empfehlungen für Sanierungsmaßnahmen aus und kann die verschiedenen Maßnahmen in einem zeitlich gestaffelten Sanierungsfahrplan sinnvoll aufeinander abstimmen.

Die Eigentümer\*innen erhalten dabei bei der energetischen Sanierung ihrer Gebäude Unterstützung von der Stadt, insbesondere mit einem verstärkten Angebot an Energieberatungen sowie mit einer Vielzahl an kommunalen Förderprogrammen. Die oftmals kostenlosen Beratungen sollen Wohnungs- und Gebäudeeigentümer\*innen zu den Potenzialen ihres Wohneigentums sensibilisieren, ihnen die vielfältigen Unterstützungsmöglichkeiten im Bereich energetischer Sanierung und erneuerbarer Energien näherbringen sowie sie bei der Umsetzung unterstützen. Mit dem EBZ steht der Landeshauptstadt Stuttgart hierfür ein kompetenter und neutraler Partner bei der Durchführung von Energieberatungen zur Seite.

Über Informationsangebote zur energetischen Gebäudesanierung und zum Heizungstausch, die sowohl digitale als auch Präsenzangebote beinhalten, sollen sukzessive alle Bürger\*innen im gesamten Stadtgebiet auf Grundlage der Empfehlungen der Wärmeplanung über ihre Möglichkeiten informiert werden. In diesem Zusammenhang sollen auch Energieberatungen angeboten werden. Diese Energieberatungen werden zum einen als Gruppenberatungen zu bestimmten Themengebieten (u. a. Heizung, Gebäudehülle, Photovoltaik) sowie zum anderen als individuelle Energieberatungen realisiert. Dieses Vorgehen hat sich bereits bei der „Aktion Gebäudesanierung“ der Landeshauptstadt Stuttgart, welche seit 2016 in regelmäßigen Abständen in ausgewählten Stadtteilen stattfindet, bewährt und trägt dazu bei, Sanierungsvorhaben anzustoßen.

Neben Informationsangeboten und Energieberatungen stellen die städtischen Förderprogramme im Bereich Energie eine weitere wichtige Säule in der Unterstützung der Wohnungs- und Wohngebäudeeigentümer\*innen dar. Die Landeshauptstadt Stuttgart bietet diverse Förderprogramme u. a. zum Heizungstausch und für die Installation von Wärmepumpen, zur energetischen Sanierung, für Photovoltaikanlagen, für Plusenergiegebäude und zur Unterstützung von Unternehmen an ([www.stuttgart.de/energie-angebote](http://www.stuttgart.de/energie-angebote)). Diese Förderprogramme sind in der Regel mit den entsprechenden Förderprogrammen von Bund und Land kumulierbar und reduzieren somit signifikant die Kosten von Sanierungsmaßnahmen.

Durch die Kombination von Fördermitteln und Fachexpertise können sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile erzielt werden, die den Fortschritt in Richtung Nachhaltigkeit fördern. Durch die KfW- Förderung 432 „Energetische Stadtsanierung“ können auch Sanierungsmanager vor Ort

etabliert werden. Dieses Management ermöglicht eine wirksame Koordination und Überwachung der Sanierungsprojekte sowie deren Verzahnung und gewährleistet eine erfolgreiche Umsetzung. Zudem haben Eigentümer\*innen einen zentralen Ansprechpartner.

## **8.5. Monitoring und Indikatoren**

Der vorliegende Bericht fasst die kommunale Wärmeplanung für die Landeshauptstadt Stuttgart für das Jahr 2023 zusammen und zeigt damit einen Weg auf, wie die Klimaneutralität bis 2035 erreicht werden kann. Damit er seinen Nutzen als strategisches Werkzeug für die weiteren Entwicklungen der Stadt entfalten kann, ist es erforderlich, dass der aufgezeigte Zielpfad fortlaufend anhand geeigneter Indikatoren überprüft wird. Damit wird es möglich, bei Abweichungen rechtzeitig geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen und zielgerichtet nachzusteuern.

Im Rahmen des ermittelten Zielszenarios wurde flurstücks- und jahresscharf ermittelt, wie sowohl der Energiebedarf sich durch Sanierungen reduzieren, als auch der Energieträgermix sich hin zu erneuerbaren Energien wandeln muss. Dies bildet die Basis zum Aufbau eines spezifischen und auf messbaren Indikatoren beruhenden Monitorings für die Wärmeplanung. Es ist demzufolge erforderlich, dass die mit der Bestandsanalyse erhobenen Daten zukünftig mindestens alle 2 Jahre zur Fortschreibung der Wärmeplanung erhoben und mit dem Zielpfad abgeglichen werden. Soweit es möglich ist, sollen die genannten Indikatoren jedoch jährlich im Rahmen des Energie- und Klimaschutzberichts der Energieabteilung veröffentlicht werden.

Das Monitoring erfolgt durch die Energieabteilung des Amts für Umweltschutz. Im Folgenden wird auf einige der wichtigsten Größen eingegangen.

### Entwicklung Energieträger

Die Entwicklung der für die Wärmeerzeugung eingesetzten Energieträger ist die wichtigste Kenngröße zur Überprüfung der Wärmeplanung. Sie gibt im Bereich der Wärmenetze Aufschluss über den erreichten Fortschritt und dient zugleich dazu, bei einzelversorgten Gebäuden die Reduzierung fossiler Energieträger auszuwerten. Hier ist es besonders entscheidend, dass eine quartiersbezogene Auswertung erfolgt, um lokale Unterschiede erkennen zu können. Beispiele für auszuwertende Indikatoren sind hier beispielsweise: errichtete Wärmepumpen, neue Anschlüsse an Fernwärmenetz, neue Anschlüsse an Nahwärmnetz, Abnahme Öl- und Gasheizungen. Neben den nur mit Verzögerung zur Verfügung stehenden Energieverbrauchsdaten der Energieversorgungsunternehmen werden hierfür auch Daten durch Mieter- und Eigentümerbefragungen gesammelt und ausgewertet. Ferner werden aus erfolgten Beratungen und dadurch ausgelösten Maßnahmen sowie abgeflossenen Mitteln der städtischen Förderprogramme Schlüsse auf die Entwicklung der eingesetzten Energieträger gezogen.

### Energieverbrauch und Sanierungsrate

Die Reduktion des Energiebedarfs durch Sanierung ist Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung. Über die erhobenen Verbrauchsdaten ist es möglich, den Wärmeverbrauch der Stadt in den Verbrauchssektoren zu verfolgen. Räumlich aufgelöste Daten ermöglichen darüber hinaus eine quartiersweise Auswertung. Aus den Mieter- und Eigentümerbefragungen werden die Sanierungsrate und soweit möglich Sanierungstiefe ermittelt. Auswertungen der im Rahmen der Aktion Gebäudesanierung erfolgten Beratungen ermöglichen auch hier Aufschlüsse über die Bereitschaft zur Maßnahmenumsetzung. Außerdem werden die mit dem städtischen Energiesparprogramm erfolgten Sanierungen ausgewertet und der damit reduzierte Verbrauch erfasst.

### Entwicklung CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Wenngleich die Wärmeplanung einen Weg zur Klimaneutralität aufzeigt, so ist dieser diversen Entwicklungen unterworfen, die dazu führen können, dass auch andere Lösungen zum gleichen Ziel führen. So könnte ein gesteigerter Ausbau erneuerbarer Energien beispielsweise geringere Sanierungsraten und damit einen erhöhten Energieverbrauch ausgleichen. Die Überwachung der CO<sub>2</sub>-Emissionen stellt sicher, dass dieses wesentliche Ziel im Fokus bleibt. Eine jährliche Überprüfung ist auch anhand der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt möglich.

### Allgemeine Steuerung der Wärmeplanung

Neben den oben genannten auf Basis der Bestandsanalyse erhobenen Daten ist das Monitoring auch auf einer strategischen Ebene durchzuführen. Dazu zählt unter anderem die Überwachung der Fortschritte in den einzelnen Wärmenetzgebieten (z. B. Anzahl Gebiete mit vertiefter Untersuchung, Gebiete mit errichtetem Wärmenetz) sowie die über Informationsveranstaltungen erreichten Bürger. Hierfür können die installierten Sanierungsmanager in den Gebieten die entsprechenden Informationen liefern, da diese kontinuierlich in die Vorgänge im Quartier eingebunden sind.

## 9. Fortschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist eine „lebende“ Planung, welche sich stetig weiterentwickelt und neue Erkenntnisse berücksichtigt, (z. B. Fortschritte aus Quartieren, Rückmeldungen von Bürger\*innen und weiteren Akteuren, gesetzliche wie politische Änderungen) und darauf basierend weiterentwickelt wird. Die Aufgabe, diese kontinuierliche Planung sicherzustellen, liegt bei der Energieabteilung des Amts für Umweltschutz.

Zusätzlich zu der kontinuierlich stattfindenden Anpassung, erfolgt zyklisch eine Fortschreibung inklusive Fortschreibung des vorliegenden Berichts sowie aller dazu erforderlichen Daten. Das Klimaschutzgesetz schreibt eine Aktualisierung der Wärmeplanung alle 7 Jahre vor. Im Zuge der Fortschreibung besteht zudem die Pflicht, die Wärmeplanung auf die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes anzupassen. Die Landeshauptstadt Stuttgart möchte einen deutlich schnelleren Rhythmus erreichen und strebt die erste Fortschreibung bereits in zwei Jahren an. Nur so können die nun gestarteten Prozesse aufrechterhalten und regelmäßig der aktuelle Stand der Energieversorgung erhoben und ausgewertet sowie auf abweichende Tendenzen schnell reagiert werden.

Im Zuge der ersten Fortschreibung sollen einige Aspekte bei der Erstellung verfeinert werden. So ist geplant mit einer Datenbank die Datenaufbereitung und -auswertung zu vereinfachen und zu verbessern. Ebenso werden damit statistische Auswertungen möglich. Durch die Erfahrungen mit der Erstellung der vorliegenden Wärmeplanung können einige Prozesse (z. B. Aufbereitung der Datenqualität) verbessert werden,

Des Weiteren soll die aktuell noch extern durchgeführte Szenariensimulation in einem eigenen Tool beim Amt für Umweltschutz aufgebaut werden. So können Anpassungen, z. B. Änderung der Fördersätze, flexibel durchgeführt und Fortschritte sowie Erkenntnisse in den Quartieren direkt abgebildet werden. Zudem kann dieses Tool auch für Monitoringzwecke genutzt werden.

Ein Teil der Gutachten, u.a. zur Geothermie, war zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der kommunalen Wärmeplanung noch nicht vollständig abgeschlossen oder soll z. B. durch Probebohrungen oder Messungen weiter verfeinert werden. Die neuen Erkenntnisse können ebenfalls in die Fortschreibung eingearbeitet werden, wenngleich nicht zu erwarten ist, dass sich dadurch große Änderungen ergeben.

## **10. Anhang**

1. Fragebogen Bündnis für Wohnen
2. Rückmeldung Bürgerschaft
3. FAQ allgemein
4. FAQ Steckbriefe
5. Quartierssteckbriefe
6. Optionen für die Einzelversorgung
7. Notwendige Rahmenbedingungen

Sehr geehrte Damen und Herren,

wie Ihnen bekannt ist, erstellt die Stadt Stuttgart aktuell einen Wärmeplan für das gesamte Stadtgebiet. Ziel dieses Plans ist der schrittweise Umbau der bestehenden Wärmeversorgung hin zu einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Lösung bis 2035.

Um Ihre bestehenden und künftigen Liegenschaften möglichst gut berücksichtigen zu können, brauchen wir einige Informationen. Bei Fragen können Sie sich gerne an Peter Pfeifer (0711 216 88429) wenden. Sie können gerne ausführlich antworten.

**1. Haben Sie eine Strategie für die energetische Sanierung Ihrer Liegenschaften?**

(Aussagen zu Zeitplan und angestrebtem energetischem Standard sind hilfreich)

Ja, folgende Strategie:

Nein

Keine Angabe

**2. Welche Veränderungen an Ihrem Gebäudebestand sind geplant?**

(Aussagen zu Umsetzungszeitraum, Ort und Größe sind hilfreich)

Neubau folgender Gebäude:

Rückbau folgender Gebäude:

Sanierung folgender Gebäude:

Keine Angabe

**3. Haben Sie Interesse daran, Ihre Liegenschaften an klimaneutrale Wärmenetze anzuschließen?**

Teilen Sie uns gerne die für Sie erforderlichen Rahmenbedingungen (z.B. Vorlauftemperatur) mit.

Ja

Nein

keine Angabe

- 4. Für den Betrieb von Wärmenetzen sind sogenannte "Energiezentralen" erforderlich.** Das bedeutet, dass im Netzgebiet ein Technikraum mit rund 300 m<sup>2</sup> realisiert werden muss. Energiezentralen können auch unterirdisch unter Rasen oder Parkflächen errichtet werden.  
**Verfügen Sie über geeignete Flächen?**

Ja, in folgenden Gebäuden:

Ja, auf folgenden Flurstücken (ggf. unterirdisch):

Nein

keine Angabe

Im Anhang finden sie eine Übersicht über potenzielle Wärmenetz-Gebiete. Sie können bei Ihren Antworten gerne direkt Bezug auf die Gebiete nehmen. Vorschläge für weitere Wärmenetz-Gebiete können Sie an uns richten.

Falls Ihnen auffällt, dass der von mir gewählte Verteiler unvollständig ist, können Sie diese E-Mail gerne weiterleiten.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Mit freundlichen Grüßen  
Peter Pfeifer

Landeshauptstadt Stuttgart  
Amt für Umweltschutz  
Peter Pfeifer  
36-5.32  
Gaisburgstr. 4  
70182 Stuttgart

## Anhang 2: Rückmeldungen aus der Bürgerschaft

### Übersicht Stellungnahmen und Hinweise zum kommunalen Wärmeplan

Insgesamt wurden bis einschließlich 31.10.23 92 Themenaspekte in insgesamt 45 eingegangenen Rückmeldungen (Mehrfachnennung einer Rückmeldung möglich) adressiert, die hier anonymisiert in einer Übersicht zusammengefasst werden. Jede Person erhält zusätzlich eine ausführliche Antwort zum eingereichten Punkt.

Rückmeldungen mit Hauptaussage  
inkl. Anzahl der dazu  
eingegangenen Hinweise

Beantwortung der LHS  
inkl. Bezug zum Bericht der Kommunalen Wärmeplanung

#### 5 Themengebiet "Abwärme"

2	Tunnelabwärme nutzen	Das Thema Tunnelabwärme wird im Bericht in "Kapitel 5.2.7 Tunnelabwärme" thematisiert. Aufgrund der untergeordneten Bedeutung handelt es sich aber lediglich um ein Randthema.
2	Abwärmekataster aufbauen	Die Stuttgarter Abwärmequellen wurden im Rahmen von zwei Gutachten untersucht. Die Ergebnisse sind im Bericht im "Kapitel 5.2.6 Industrielle Abwärme" dargestellt. Zudem nimmt die LHS eine Vermittlerrolle ein, indem potenzielle Abwärmenehmer oder -geber zusammengebracht werden. Dies ist z. B. im Quartiersprojekt Synergiepark der Fall. Für Rechenzentren gibt es außerdem bereits eine von der Universität Stuttgart entwickelte Plattform, um Abwärme zu erfassen und passende Abnehmer zu finden ( <a href="https://www.bytes2heat.de/">https://www.bytes2heat.de/</a> ).
1	"Heizungsabwärme" nutzen	Dies ist kein Potenzial, welches zum Heizen anderer Gebäude genutzt werden kann. Es besteht aber z. B. die Möglichkeit einer hausinternen Nutzung durch den Einbau einer Wärmerückgewinnung bei der Lüftung.

#### 9 Themengebiet "Umweltwärme"

2	Ergebnisse der Potenzialuntersuchungen zu Wärmequellen sind nicht öffentlich zugänglich	Die vorliegenden Karten der Wärmeplanung werden mit Abschluss der KWP auf Stuttgart Maps veröffentlicht (siehe Bericht "Kapitel 7.3. Veröffentlichungen").
1	Potenzialstudien werden Erfordernissen der KWP nicht gerecht	Es gibt keine Verpflichtung für das Durchführen eigener Potenzialstudien. Die LHS hat das Ziel verfolgt, dennoch Gutachten zu beauftragen um die Qualität der Datenbasis zu steigern. Demnach übererfüllt die LHS die Anforderungen des Klimaschutzgesetzes.
2	Flusswärme als Potenzial ausweisen	Dieses Potenzial wird im Wärmeplan ausdrücklich berücksichtigt. Es wurde hierzu auch ein Gutachten erstellt. Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 5.2.10 Flusswasserwärme" eingegangen.
1	Solarthermie als Potenzial ausweisen	Dieses Potenzial wird im Wärmeplan ausdrücklich berücksichtigt. Es wurde hierzu auch ein Gutachten erstellt. Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 5.2.1 Solarenergie" eingegangen.
1	Schwarzbach nutzen	Der Schwarzbach ist zu klein, um ihn thermisch nutzen zu können. Flusswärme wird im Wärmeplan aber grundsätzlich betrachtet (Bericht "Kapitel 5.2.2 Flusswasserwärme").

9 Themengebiet "Umweltwärme"		
1	Wärmenetz auf der Waldau, Eisheizung nutzen (großer Wasserspeicher, den alten nicht genutzten Wasserturm und das E-Werk am unteren Ende vom Königstraße)	Die großen Geothermiefelder können bereits als Speicher fungieren. Die aktuelle Planung sieht daher keinen Eisspeicher vor. Die Informationen werden aber in die weitere Quartiersplanung aufgenommen und im Rahmen der Detaillierung berücksichtigt.
1	Wärmegewinnung aus dem Neckar viel niedriger als angegebenes Potenzial	Hierzu wird auf das entsprechende Gutachten verwiesen. Im Bericht wird in "Kapitel 5.2.2 Flusswasserwärme" darauf eingegangen
1 Themengebiet "Wasserstoff"		
1	Wasserstoff berücksichtigen	Das Thema Wasserstoff wird bei der Wärmeplanung mitgedacht. Im Bericht wird in "Kapitel 5.2.11 Wasserstoff" darauf eingegangen.
4 Themengebiet "Standorte für Energiezentralen"		
1	Standort in Heschl bei institutionellem Eigentümer	Der Standort wurde in die Quartiersbetrachtung aufgenommen und im zugehörigen Quartierssteckbrief vermerkt.
1	Standort in Birkenacker bei Baugenossenschaft	Dieser Standort wird bereits in der Quartiersplanung berücksichtigt. Die LHS ist mit der BG bereits im Austausch.
1	Standort in Giebel bei Privatgebäude	Der Standort wurde in die Quartiersbetrachtung aufgenommen und im zugehörigen Quartierssteckbrief vermerkt.
1	Standort in Synergiepark bei Gaskugeln	Dieser Standort ist bereits in der Quartiersplanung als möglicher weiterer Standort berücksichtigt. Allerdings befindet sich dieser aktuell nicht im Besitz der LHS.
20 Themengebiet "neue Wärmenetze"		
1	Wärmenetz für Kaltental, Einzellösung durch Platzmangel nicht möglich	Dieser Stadtteil ist überwiegend mit ausreichend großen Grundstücke (60-80 % der Grundstücke) ausgestattet, die eine Einzelversorgung ermöglichen. Eine netzbasierte Versorgung ist in vielen Fällen aufgrund der hohen Tief- und Leitungsbaukosten, Kosten für Energiezentrale, Planungen der Energiekonzepte, intermediären Verkehrsplanungen und Betriebskosten nicht günstiger als eine Einzelversorgung. Der Anspruch der KWP der LHS ist eine realistisch umsetzbare Planung, die noch dazu für die Bürger*innen eine wirtschaftliche Umsetzung ermöglicht und auch die energetisch beste Lösung ist. Für den Bereich Schwarzwaldstraße/Feldbergstraße wäre eventuell eine Clusterlösung eine Option. Im Bericht wird unter "Kapitel 8.3 Klimaneutrale Einzelversorgung" auf diese Ansätze eingegangen.
1	Wärmenetz für Heschl erweitern, da größeres Sanierungsprojekt bei institutionellem Eigentümer ansteht	Der Quartiersteckbrief wurde um den betreffenden Bereich erweitert. Im weiteren Verfahren werden Gespräche mit dem institutionelle Eigentümer geführt und es wird geklärt, inwieweit eine Kombination der Vorhaben möglich ist.

1 Wärmenetz Gewerbegebiet STEP, da hohe Verbrauchsdichte	Ein Wärmenetz in diesem Bereich ist aufgrund der ausreichend vorhandenen Platzverhältnisse für die Realisierung von Einzellösungen, der zahlreichen Neubauten, der weiten Wege zwischen den Gebäuden und des Nutzerprofils nicht zielführend.
1 Wärmenetz für Rohr/Vaihingen, Abwärme aus Schulen nutzen, können ebenso Großabnehmer sein	Eine netzbasierte Versorgung ist in vielen Fällen aufgrund der hohen Tief- und Leitungsbaukosten, Kosten für Energiezentrale, Planungen der Energiekonzepte, intermediären Verkehrsplanungen und Betriebskosten nicht günstiger als eine Einzelversorgung. Der Anspruch der KWP der LHS war eine realistisch umsetzbare Planung, die noch dazu für die Bürger*innen eine wirtschaftliche Umsetzung ermöglicht und auch die energetisch beste Lösung ist. Das angesprochene Potenzial besteht nicht, da die Heizungsabwärme der Schulen nicht für die Speisung eines Netzes genutzt werden kann. Der Schulcampus in Vaihingen (Hegelgymnasium, Robert-Koch-Realschule, Hegel-Sporthalle, Pestalozzischule, Verbundschule Stuttgart-Rohr) wird bereits hinsichtlich eines möglichen Wärmeverbundes untersucht.
1 Wärmenetz für Sillenbuch Süd (Dattelweg), Geothermienutzung auf städtischer Fläche	Die Versorgung dieses Bereichs ist aus der vorliegenden Methodik, siehe im Bericht in "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl" als Gebiet mit Einzelversorgung vorgesehen. Allerdings zeigen die städtischen Flächen hier ein mögliches Potenzial, welches sich zur Nutzung für einen Wärmeverbund eignet, sodass dieses Gebiet in der weiteren Quartiersplanung näher untersucht wird.
1 Wärmenetz für Wilhelmshöhe, Neubaumaßnahmen und Baugenossenschaft	Die Versorgung dieses Bereichs ist aus der vorliegenden Methodik, siehe im Bericht in "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl" als Gebiet mit Einzelversorgung vorgesehen. Dies schließt jedoch einen privaten kleinteiligen Wärmeverbund der entsprechenden Liegenschaften durch z. B. einen Contractor nicht aus (siehe im Bericht in "Kapitel 7.3.3 Klimaneutrale Einzelversorgung")
1 Wärmenetz für Heumaden Nord, aktuelle Baumaßnahmen und hohe Verbrauchsdichte	Dieser Bereich wurde bereits im Rahmen einer KfW432 Studie betrachtet, allerdings sind hier noch weitere Untersuchungen erforderlich. Erneuerbare Potenziale auf städtischen Flächen, welche sich zum Aufbau eines Netzes eignen, sind nicht in ausreichender Menge vorhanden. Aus diesem Grund ist dieses Gebiet im Eignungsbereich der Einzelversorgung angesiedelt. Dies schließt jedoch einen privaten kleinteiligen Wärmeverbund der entsprechenden Liegenschaften durch z. B. einen Contractor nicht aus (siehe im Bericht "Kapitel 8.3 Klimaneutrale Einzelversorgung").

1	Sillenbuch Nord (Silberwald), Neubauvorhaben Grundschule	Die Versorgung dieses Bereichs ist aus der vorliegenden Methodik (siehe im Bericht "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl"). als Gebiet mit Einzelversorgung vorgesehen. Erneuerbare Potenzial auf städtischen Flächen, welche sich zum Aufbau eines Netzes eignen, sind nicht in ausreichender Menge vorhanden. Dies schließt jedoch einen privaten kleinteiligen Wärmeverbund der entsprechenden Liegenschaften durch z.B. einen Contractor nicht aus (siehe im Bericht in "Kapitel 8.3 Klimaneutrale Einzelversorgung").
2	Schaffung kleiner Nahwärmeversorgungsnetze für "Bedarfsseitig besonders geeignete Gebiete"	In diesen Gebieten kann über ein kleines Wärmenetze nachgedacht werden. Diese kleinteiligen Netze werden meist im privaten Umfeld organisiert. Die LHS kann hier lediglich mit Informationen und einer Beratung unterstützen (siehe im Bericht "Kapitel 8.3 Klimaneutrale Einzelversorgung").
1	Gründe für De-Priorisierung Heumaden Süd	Das Gebiet ist weiterhin als Wärmenetz in vertiefter Untersuchung im Wärmeplan aufgeführt. Es hat keine De-Priorisierung stattgefunden.
1	Straßenerneuerung Hohenstauferstraße 2023/24 für Gebiet Heschlach nutzen	Das Gebiet Heschlach ist ein Gebiet, welches sich noch nicht in vertiefter Untersuchung befindet. Der Zeitpunkt bis zu einer möglichen Umsetzung ist daher noch zu lang, sodass dieser Umstand leider nicht genutzt werden kann.
1	Wärmenetz Dürrolewang erweitern, viele Zentralheizungen in Gietmannstraße haben Interesse	Die Grenzen der Bereiche sind nicht fixiert und können sich bei den vertieften Untersuchungen verändern. Es besteht somit die Möglichkeit diesen Bereich zu erweitern. Das Interesse wird in der weiteren Untersuchung berücksichtigt.
1	Zeitplan der Wärmenetze aufzeigen	Vorläufige Zeitspannen sind im jeweiligen Quartierssteckbriefen vermerkt.
1	Wärmenetz Degerloch erweitern, Netze groß denken, Solarthermie nutzen	Das Wärmenetz für Degerloch Mitte ist bereits im Wärmeplan ausgewiesen. Aufgrund des seltenen Potenzials (siehe Kapitel 5.2.1 Solarenergie) in diesem Bereich wurden die Grenzen zunächst auf den Bereich beschränkt, welcher mangels Alternativen zwingend benötigt wird. Die Grenzen sind jedoch nicht fixiert und können sich in der weiteren Untersuchung ändern.
1	Wärmenetz für Zuffenhausen erweitern/Zusammenschluss mit Porsche/Potenzial Flusswärme heben	Das Wärmenetz für Zuffenhausen Mitte ist bereits im Wärmeplan ausgewiesen. Aufgrund des seltenen Potenzials (Wärmenetz der PorscheAG geschlossen, siehe Kapitel 4.4.5 und Flusswärme über 500 m entfernt mit einer erheblicher Steigung von ca. 42°) in diesem Bereich wurden die Grenzen zunächst auf den Bereich beschränkt, welcher mangels Alternativen zwingend benötigt wird. Die Grenzen sind jedoch nicht fixiert und können sich in der weiteren Untersuchung ändern.
1	Wärmenetz für Hedelfingen erweitern/Potenzial Flusswärme nutzen	Das Gebiet Hedelfingen ist bereits mit dem Potenzial Flusswärme im Wärmeplan ausgewiesen. Die Grenzen sind jedoch nicht fixiert und können sich in der weiteren Untersuchung ändern. Eine Erweiterung auf Rohracker scheint nach aktuellem Kenntnisstand durch die einerseits weiten Strecken und die Menge an hebbarem Potenzial am Fluss (sehr große Entnahmebauwerke) eher unrealistisch.

## 20 Fortführung Themengebiet "neue Wärmenetze"

1	Wärmenetz Bürgerhospital erweitern, da Interesse unmittelbar angrenzender Eigentümer	Das geplante Wärmenetz für den Bereich Bürgerhospital wird aktuell im Rahmen der Neubauentwicklung geplant und aufgebaut. Aufgrund des beschränkten Potenzials an erneuerbaren Energien erscheint eine Erweiterung schwierig.
1	Wärmenetz Synergiepark erweitern, hohe Verbrauchsdichte	Der Synergiepark befindet sich bereits in der Untersuchung. Die Grenzen sind nicht fixiert und können sich in der weiteren Untersuchung ändern, wenn Potenzial vorhanden ist.
1	Wärmenetz Waldau erweitern, da Interesse angrenzender Eigentümer	Das Gebiet Waldau befindet sich bereits in der Untersuchung. Die Grenzen sind nicht fixiert und können sich in der weiteren Untersuchung ändern, das Interesse wird in weiterer Untersuchung berücksichtigt

## 9 Themengebiet "Finanzielles"

1	Anschlusskosten an Wärmenetz aufzeigen	Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 6.2 Simulation" eingegangen.
1	Kredit- bzw. Bürgschaftsprogramm zur finanziellen Entlastung	Die Stadt Stuttgart bietet bereits eine sehr umfangreiche Förderlandschaft, welche durch Förderungen des Bundes und Landes ergänzt werden. Die Stadt Stuttgart kann keine Kredite ausgeben, da dies bei den Banken liegt. Kreditzuschüsse bei Sanierungsmaßnahmen werden in Deutschland von einer der führenden Förderbanken der Welt, der KfW, vergeben.
1	Kostenansätze und Sanierungstiefe offenlegen	Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 6.2 Simulation" eingegangen.
2	Berücksichtigung Investitionen Stromverteilnetze und Folgen für Netzentgelte	In den Steckbriefen zu den "notwendige Rahmenbedingungen" wird das weitere Vorgehen bei der Stromnetzstrategie erläutert. Hierzu finden Abstimmungen mit Stuttgart Netze statt.
1	Wie wird sichergestellt, dass erforderliches Eigenkapital für Sanierungsmaßnahmen bei Ü60 vorhanden ist?	Das Einkommen von Personengruppen ist nicht bekannt und kein Bestandteil der Wärmeplanung. Die Stadt unterstützt jedoch bereits mit einer umfassenden Förderlandschaft bei der Sanierung.
1	Wie ist der Einfluss auf die Entwicklung der Mieten?	Diese Betrachtung ist nicht Gegenstand der Wärmeplanung. Es ist aber festzuhalten, dass die städtische Förderlandschaft so ausgestaltet ist, dass eine warmmietenneutrale Sanierung bestmöglich erreicht werden kann.
1	Förderprogramme von Bund und Land bei Kosten berücksichtigen	Die Förderungen sind berücksichtigt. Es ist aber zu beachten, dass diese sich jederzeit ändern können. Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 6.2 Simulation" eingegangen

## 9 Fortführung Themengebiet "Finanzielles"

- Zu dieser Thematik gibt es bereits viele Kostenrechner-Tools, u. a. auch durch den Klima-Innovationsfond der LHS geförderte Projekte (siehe <https://jetztklimachen.stuttgart.de/klima-innovationsfonds-gefoerderte-projekte>):
- Aktivierungsoffensive für klimafreundliches Wohnen
  - Stuttgarter Sanierungsatlas
  - Energieberatung 4.0
  - Customer Journey für Wärmepumpen im Bestand
- Die Energieabteilung der LHS arbeitet parallel zur Wärmeplanung auch bereits an Übersichten und Handreichungen für Bürger\*innen, um verschiedene Einzeloptionen und den Anschluss an ein Wärmenetz zu vergleichen.
- 1 Welche Kosten entstehen bei einzelversorgten Gebäuden?

## 9 Themengebiet "Fehler in Daten"

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Bereichsausweisung Plieningen korrigieren                            | Der betroffene Bereich wurde verschoben und im Quartierssteckbrief Plieningen aktualisiert.   |
| 1 | Bestehender Verbund in Heumaden nicht enthalten                      | Die Information wird in der weiteren Planung im Quartier berücksichtigt.  |
| 3 | Gebäude nur auf einer Straßenseite in Wärmeeignungsgebiet eingeteilt | Die Ausweisung der Gebiete erfolgt auf Baublockebene. In der vertieften Ausarbeitung werden Straßenzüge die entscheidende Größe sein. Dieses Thema wird auch in den FAQs zu den Quartierssteckbriefen erläutert.                        |
| 2 | Eigentümerstruktur fehlerhaft  | Die Eigentümerstruktur ist nach dem höchsten Verbrauch im Baublock ausgewiesen, daher können sich in diesen Bereichen auch weitere Eigentümer befinden. Dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 4.3.4 Eigentümerstruktur" beschrieben. |
| 1 | Bestehendes Netz in Wolfbusch soll rückgebaut werden.                | Die Information wurde aufgenommen und die LHS befindet sich mit dem Energieversorger des Netzes bereits in Gesprächen.  |
| 1 | Der Gasnetzbetreiber in Stuttgart sind die Netze BW.                 | Das Gasnetz in Stuttgart wurde an die Stuttgart Netze übergeben, welche aktuell eine Gasnetzstrategie entwickelt (siehe Steckbrief notwendige Rahmenbedingungen).   |

5 Themengebiet "Sanierung"		
1	Möglichkeiten der klimaneutralen Energieversorgung aufzeigen	Auf dieses Thema wird in "Kapitel 8.3 Klimaneutrale Einzelversorgung" eingegangen. Zusätzlich wurden Steckbriefe für die Einzelversorgung erstellt.
1	Erweiterung des Universitätsnetzes, statt Sanierung	Um die Klimaziele zu erreichen und Netze auszuweiten ist in jedem Fall eine Sanierung des Bestandes notwendig. Dieses Thema wird in "Kapitel 8.4 Sanierung des Gebäudebestands in allen Gebieten" behandelt.
3	Beratungsstelle im Quartier zu Sanierung (auch für WEG), Lösungen, gebündelter Ansprechpartner (pro Quartier) bei LHS (mit ehrenamtlicher Unterstützung durch Bürger)	Ziel der LHS ist es, Sanierungsmanager vor Ort zu etablieren, welche eine wirksame Koordination und Überwachung der Sanierungsprojekte sowie deren Verzahnung gewährleisten sollen. Zudem haben Eigentümer*innen einen zentralen Ansprechpartner. Des Weiteren bietet das Energieberatungszentrum gezielte Energieberatungen an. In diesem Zusammenhang unterstützt die Stadt auch finanziell durch die Aktion Gebäudesanierung. Befindet sich ein Wärmenetz in einem Bereich gemeinsam mit dem Energieversorger in der Umsetzungsphase, werden die betroffenen Eigentümer*innen gezielt angesprochen und informiert, siehe hierzu auch "Kapitel 8 Umsetzung der Wärmeplanung".
9 Themengebiet "bestehende Netze"		
4	Universitätsnetz Vaihingen erweitern, Eigentümer in der Umgebung bekunden Interesse	Die LHS steht im Austausch mit dem Betreiber, allerdings ist zunächst ein Plan zur Transformation hin zu einem klimaneutralen Wärmenetz nötig, siehe im Bereich "Kapitel 4.4.5 Bestehende Wärmenetze".
1	Porsche-Netz erweitern, Eigentümer in der Umgebung bekunden Interesse	Dieses Netz ist ein "geschlossenes" firmeninternes Wärmenetz. Eine Erweiterung ist nicht möglich. Siehe Bericht "Kapitel 4.4.5 Bestehende Wärmenetze".
1	Wärmenetz Patch Barracks erweitern, Eigentümer in der Umgebung bekunden Interesse	Dieses Netz ist ein "geschlossenes" Wärmenetz des US-Militärs. Eine Erweiterung ist nicht möglich. Siehe Bericht "Kapitel 4.4.5 Bestehende Wärmenetze".
2	Erweiterung Fernwärmegebiet, Eigentümer in der Umgebung bekunden Interesse	Die Grenzen sind nicht fixiert. Es besteht die Möglichkeit bei vorhandenem Potenzial, einem hohen Interesse der Bürgerschaft sowie technischer und wirtschaftlicher Eignung durch den Netzbetreiber das Netz zu erweitern. Die Entscheidung darüber obliegt dem Netzbetreiber. Die LHS unterstützt und koordiniert die Interessenbekundungen der Bürger*innen aber gerne.
1	Universitätsnetz Hohenheim erweitern, Eigentümer in der Umgebung bekunden Interesse	Die LHS steht im Austausch mit dem Betreiber, allerdings ist zunächst ein Plan zur Transformation hin zu einem klimaneutralen Wärmenetz nötig, siehe im Bereich "Kapitel 4.4.5 Bestehende Wärmenetze".

## 5 Themengebiet "Methodik"

1	Die Quartiersauswahl soll nachvollziehbar aufbereitet werden.	Dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl" behandelt.
1	Es erfolgt eine rein betriebswirtschaftliche Bewertung, es sollte ein Vergleich zentral/dezentrale Kosten für Anschlussnehmer geben, die sozio-ökonomischen Auswirkung auf die Einwohner*innenr sollte untersucht werden	Eine netzbasierte Versorgung ist in vielen Fällen aufgrund der hohen Tief- und Leitungsbaukosten, Kosten für Energiezentrale, Planungen der Energiekonzepte, intermediären Verkehrsplanungen und Betriebskosten nicht günstiger als eine Einzelversorgung. Der Anspruch der KWP der LHS war eine realistisch umsetzbare Planung, die noch dazu für die Bürger*innen eine wirtschaftliche Umsetzung ermöglicht. Im Bericht wird hierzu in "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl" näher eingegangen.
1	Wärmenetze müssen maximal ausgereizt werden, um systemdienlich zu sein. Auswahl der Eignungsgebiete falsch (Wärmeabnehmerstruktur sollte nicht miteinfließen, Wärmedichte auf Hektarraster verwenden)	Der Anspruch der KWP der LHS ist eine realistisch umsetzbare Planung, die noch dazu für die Bürger*innen eine wirtschaftliche Umsetzung ermöglicht. Aus diesem Grund wurden vielfältige Aspekte mit unterschiedlicher Gewichtung in die Bewertung der Eignungsgebiete mitaufgenommen. Im Bericht wird hierzu in "Kapitel 6.1 Quartiersauswahl" näher eingegangen.
1	Erläuterung der Flurstückfläche im Quartierssteckbrief, mit oder ohne Verkehrsflächen	Die ausgewiesene Flurstücksfläche im Quartierssteckbrief umfasst alle Flächen, welche nicht als reine Verkehrsflächen ausgewiesen sind, siehe Bericht "Kapitel 7.2 Quartierssteckbriefe".
1	Abweichungen der Trassenlängen verglichen mit versorgter Fläche in Quartierssteckbriefen	Auf diese Thematik wird im Bericht in "Kapitel 6.2 Simulation" eingegangen.

## 16 Sonstige Rückmeldungen

1	Luft-Luft Wärmepumpe berücksichtigen	Eine Luft-Luft-Wärmepumpe wird als Einzelversorgungsmaßnahme nicht ausgeschlossen. Allerdings ist diese Versorgung keine Standardtechnologie, da diese ein Luftführungssystem voraussetzt. Die Wärme wird nicht wassergeföhrt, z.B. in Heizkörpern an die Wohnung abgegeben sondern mittels warmer Luft. Diese muss über Rohre ebenfalls im Gebäude verteilt werden. Dies bedeutet zusätzliche Verrohrung im Gebäude und ist meist nur beim Fehlen einer wassergeföhrteten Leitung zu überlegen oder bei hocheffizienten Neubauten.
1	Exkremete von Tieren zur Wärmeerzeugung verwenden	Zu dieser anfallenden Biomasse gibt es seitens der LHS aktuell keine Erhebungen. Die anfallende Biomasse wird überwiegend als Dung für die Felder genutzt.
2	Pläne zur praktischen Umsetzung der KWP vorlegen	Dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 8 Umsetzung der Wärmeplanung" behandelt.
1	Wärmeplanungsgesetz und GEG werden nicht berücksichtigt	Dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 3 Gesetzliche Rahmenbedingungen" behandelt.
1	Kommunale Planung und Steuerung fehlt	Die Energieabteilung des Amtes für Umweltschutz nimmt diese Rolle seit Jahren ein.
1	Leitfaden für WEGs sollte entwickelt werden (Darlegung rechtliche Grundlagen, da oft schwierig)	Umfangreiche Informationen sowie ein ausgearbeiteter Leitfaden für WEGs werden bereits im Rahmen des Forschungsprojekts „WEG der Zukunft“ durch die Metropolregion Rhein-Neckar GmbH gefördert durch das BMUV bereitgestellt ( <a href="https://www.wegderzukunft.de/">https://www.wegderzukunft.de/</a> ).
2	Die Öffentlichkeitsbeteiligung wurde nicht ordnungsgemäß durchgeführt	Auf dieses Thema wird im Bericht in "Kapitel 4.5 Akteursanalyse" eingegangen.
1	Es muss einen rechtsverbindlichen Wärmeplan geben	Ein verpflichtendes Wärmenetzgebiet muss mit einem Energieversorger zusammen ausgewiesen werden, da sich dieser dann in der Haftung befindet, falls das Netz nicht realisiert wird. Dies kann nur bei Gebieten geschehen, welche bereits vertieft untersucht sind und der EVU dieses Netz beschlossen hat. Siehe hierzu auch im Bericht "Kapitel 3 Gesetzliche Rahmenbedingungen".
1	Anpassung der Steckbriefe "notwendige Rahmenbedingungen" an tatsächliche Gegebenheiten in Stuttgart	Die ausgearbeiteten Steckbriefe wurden auf Basis der Gegebenheiten in Stuttgart erarbeitet. Im Bericht wird in "Kapitel 7.1 Notwendige Rahmenbedingungen" auf dieses Thema eingegangen.

<p>1 Aufstellungsbeschluss für die Fortschreibung des Flächennutzungsplanes</p>	<p>Eine generelle Überarbeitung des Flächennutzungsplans ist im Kontext der Wärmeplanung nicht nötig. Die dem Flächennutzungsplan übergeordnete Regionalplanung verankert Flächen zur Nutzung von PV- und Windkraftanlagen. Hier ist die LHS bereits mit den Zuständigen im Austausch, siehe im Bericht "Kapitel 5.2.1 Solarenergie" und "Kapitel 5.2.8 Windkraft". Bei Flächen für Energiezentralen oder zur Wärmehebung über z. B. Geothermie müssen in Abstimmung der städtischen Ämter, wenn nötig B-Plan Änderungen veranlasst werden. Im Bericht wird hierauf in "Kapitel 4.5.1 Stadtverwaltung" eingegangen. Da diese Vorhaben allerdings nach § 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB meist privilegierte Vorhaben entsprechen, können z.B. im Außenbereich meist ohne weitere B-Plan Änderungen diese Vorhaben durchgeführt werden.</p>
<p>1 Konzept zur Beteiligung mit Angabe von Agenda, Ort und Zeitpunkt erstellen</p>	<p>Parallel zum laufenden Prozess der Wärmeplanung bereitet die LHS bereits Formate für die weitere Öffentlichkeitsarbeit vor.</p>
<p>1 Ergebnisse KfW432 evaluieren und veröffentlichen für Nachvollziehbarkeit, wie in Steckbriefe eingeflossen</p>	<p>Die bereits durchgeführten KfW432 Projekte wurden bei der Erstellung der Eignungsgebiete berücksichtigt. Da diese Projekte bei der gleichen Stelle, wie die Wärmeplanung erstellt wurden, konnten die entsprechenden Randbedingungen und Ergebnisse optimal einfließen. Die Wärmeplanung verfügt durch das Klimaschutzgesetz über reale Verbrauchswerte, sodass sich hier eine detailliertere Verbrauchsstruktur als bei Phase A Projekten in KfW432 ergibt. Auch durch die durchgeführten Potenzialstudien ist die Datengrundlage verfeinert worden. Diese Erkenntnisse wurden auf die vorliegenden KfW Projekte angewendet. Auch kann sich durch eine sich ändernde Gesetzeslage, Zielausrichtung oder Preisentwicklung das ausgearbeitete Konzept als überholt erweisen, z.B. eine Nutzung eines Gas-BHKWs. Die Ergebnispräsentationen der durchgeführten Projekte finden sich auf der Webseite <a href="http://www.stuttgart.de/waermewende">www.stuttgart.de/waermewende</a>.</p>
<p>1 Beauftragte Gutachter*innen vorab über den Stand der KWP informieren, damit Konzepte konsistent</p>	<p>Die Energieabteilung des Amts für Umweltschutz betreut die Gutachter und versorgt diese mit allen relevanten Informationen und der Datengrundlage der KWP. Die Netzeignungsgebiete in der Wärmeplanung sind nicht unveränderbar und können sich bei einer vertieften Untersuchung, z.B. über ein KfW432 Projekt ändern. Somit können sich Konzepte von den Quartierssteckbriefen in der Wärmeplanung unterscheiden.</p>
<p>1 Veröffentlichung verwendeter Quellen der KWP für Nachvollziehbarkeit</p>	<p>Der vorliegende Bericht zur Erstellung der KWP entspricht dieser Bitte.</p>

## FAQ Kommunale Wärmeplanung der Stadt Stuttgart

Dieses Dokument soll das Nachvollziehen der kommunalen Wärmeplanung erleichtern. Im Internet sind unter [www.stuttgart.de/waermewende](http://www.stuttgart.de/waermewende) weitere Informationen zur Wärmeplanung auffindbar. Ansprechpartner zu diesem Thema ist bei der Stadt Stuttgart die Energieabteilung im Amt für Umweltschutz. Die Poststelle für Rückmeldungen ist [waermeplanung@stuttgart.de](mailto:waermeplanung@stuttgart.de)

### Was ist kommunale Wärmeplanung und warum ist sie wichtig?

Die kommunale Wärmeplanung ist die Erarbeitung von Strategien und Plänen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Die Kommune hat Zugriff auf die für die Planung erforderlichen Daten, beauftragt weitere Studien, bindet Interessensgruppen in den Prozess ein und lässt sich von externen Fachleuten unterstützen. Das Ergebnis der Wärmeplanung ist eine unverbindliche Empfehlung. Für die Umsetzung sind Energieversorgungsunternehmen wie z.B. die Stuttgarter Stadtwerke zuständig.

### Welche Akteure sind beteiligt?

Ämter und Eigenbetriebe der Kommune, Wohnungsbaugenossenschaften, Unternehmen und Institutionen, Energieversorger, externe Fachleute, Bürger\*innen und weitere Stakeholder

### Welche Schritte beinhaltet die Wärmeplanung?

Die kommunale Wärmeplanung besteht hauptsächlich aus den folgenden vier Schritten:

1. Bestandsanalyse (Aktueller Wärmebedarf, Treibhausgasemissionen, Baubestand und vorhandene Netze)
2. Potenzialanalyse (mögliche Energieeinsparungen und potentielle erneuerbare Wärmequellen in den Quartieren)
3. Zielszenario (Kombination aus Bestand und Potenzial zu einer bedarfsgerechten Wärmeversorgung einzelner Quartiere)
4. Wärmewendestrategie (empfohlene Maßnahmen und Umsetzungszeitpläne)

### Welche Faktoren beeinflussen die Entscheidungen in der kommunalen Wärmeplanung?

- Art und Maß der bestehenden Bebauung
- geplante Neubauten, Quartiere und Rückbau
- Eigentümerstrukturen der Gebäude
- aktueller Wärmeverbrauch, Wärmeerzeuger und Energieträger
- nutzbare Wärmequellen
- bestehende Wärmenetze
- aktuelle Energieeffizienz der Gebäude, Sanierungspotenzial und Sanierungsraten
- Topografie Stuttgarts

### Welche Rolle spielen erneuerbare Energien in der kommunalen Wärmeplanung?

Erneuerbare Energien wie Erdwärme, Luftwärme, Solarenergie, Flusswasserwärme, Abwasserwärme und Biomasse spielen eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung. Sie bieten eine klimafreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen und tragen so zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor bei.

### Welche erneuerbaren Potenziale stehen in den Quartieren jeweils zur Verfügung?

Das Angebot erneuerbarer Energie- und Wärmequellen ist je nach lokalen Gegebenheiten unterschiedlich. Viele Gebäude sind zum Beispiel für die Installation einer Photovoltaik- und/oder Solarthermieanlage geeignet. Auch die Erschließung von Erdwärme unter freien oder genutzten Flächen wie Sportanlagen oder auch in der Landwirtschaft ist eine Möglichkeit. Einzelne Quartiere haben auch Zugang zu Flusswasser, was ebenfalls als Wärmequelle dienen kann. Außerdem kann bei geeigneter Lage Wärme aus Abwasserkanälen und unvermeidbare Abwärme genutzt werden. Ist keine andere Möglichkeit vorhanden, kann in den meisten Fällen auch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Außenluft genutzt werden.

### Wie kann diese Wärme zum Heizen genutzt werden?

Eine Wärmepumpe ist in der Lage, die genutzte Umweltwärme unter dem Einsatz von elektrischem Strom auf ein höheres, zur Nutzung für Heizung und Warmwasser geeignetes Temperaturniveau zu heben. Dabei ist sie etwa 3- bis 5-mal so effizient wie eine Stromheizung.

### Wie genau werden Gebäude und ihre Wärmebedürfnisse in die kommunale Wärmeplanung einbezogen?

Es werden gebäudescharfe Energieverbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger über die Energieversorger, nichtleitungsgebundene Energieträger von den Schornsteinfegern und aus eigenen kommunalen Daten gesammelt und analysiert. Die Daten werden vor der Veröffentlichung zu Baublöcken und Quartieren aggregiert, um Rückschlüsse auf einzelne Gebäude zu verhindern.

### Wer ist für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zuständig?

Den Bau von Wärmenetzen und den dazugehörigen Wärmeerzeugern werden voraussichtlich Energieversorgungsunternehmen wie die Stuttgarter Stadtwerke übernehmen. Für die individuelle Versorgung der Gebäude sind die jeweiligen Eigentümer\*innen verantwortlich. Hier stehen diverse Beratungsangebote und Förderungen zur Verfügung. Unter anderem Zuschüsse zu Wärmepumpen, Erdwärmesonden, Photovoltaik, energetischer Gebäudesanierung etc. Die Stadt unterstützt die Eigentümer\*innen hierbei mit Förderprogrammen und Ansprechpartnern zu den einzelnen Themen.

### Wie werden Bürger und Stakeholder in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung einbezogen?

Die Beteiligung von Bürgern und Stakeholdern kann unterschiedlich ausgestaltet sein. Sie kann mithilfe von öffentlichen Diskussionen, Informationsveranstaltungen, Pressemitteilungen und Social Media oder auch über eine direkte Konsultation mit Interessensgruppen erfolgen.

### Welche rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen beeinflussen die kommunale Wärmeplanung?

Die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen können in den einzelnen Bundesländern und Kommunen unterschiedlich ausgestaltet sein. Auf Bundesebene sind das Bundes-Klimaschutzgesetz, das kommende Gesetz für die Wärmeplanung, sowie das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) besonders relevant. Hinzu kommen Vorgaben auf Landesebene, wie das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) oder auch die jeweilige Landesbauordnung.

### Wie kann die kommunale Wärmeplanung zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen?

Die kommunale Wärmeplanung kann erheblich zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen. In Stuttgart stammen zum Beispiel 37 % der Treibhausgasemissionen aus dem Wärmesektor. Die Wärmeplanung zeigt nun auf, wie die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt werden kann und wo Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden sollten. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag dazu, die Klimaziele zu erreichen und den ökologischen Fußabdruck von Kommunen zu verringern.

### Welche Temperaturen sind im Netz zu erwarten, muss ich im Haus umrüsten?

Um die begrenzt verfügbaren Umweltquellen effizient einzubinden ist eine niedrige Vorlauf-temperatur in neu gebauten Nahwärmenetzen aber zukünftig auch in Bestandsnetzen erforderlich. Dadurch werden zudem Wärmeverluste in der Verteilung eingespart. Niedrige Vorlauftemperaturen bedingen jedoch in vielen Fällen eine energetische Sanierung der Bestandgebäude.

### Wie sind die aktuellen Grenzen der Eignungsgebiete zu verstehen?

Die Grenzen der Bereiche sind entsprechend der aktuellen Wärmeversorgungs-Konzepte eingezeichnet. Sie können sich bei der detaillierteren Ausarbeitung verschieben. Die Planung arbeitet aus rechtlichen Gründen und wegen der Art der zur Verfügung stehenden Daten mit Baublöcken. Bei der Umsetzung der Wärmenetze werden später voraussichtlich Straßenzüge die relevante Einheit sein.

### Kann auch in einem Einzelversorgungsgebiet ein Wärmenetz entstehen?

Die aktuellen Eignungsgebiete sind die Gebiete, welche aus den vorliegenden Berechnungen und Methoden als geeignete Gebiete erachtet werden. Daraus resultieren allerdings keine Restriktionen auch in Einzelversorgungsgebieten Wärmenetze zu errichten.

### Entstehen für mich als Eigentümer\*in Pflichten aus der kommunalen Wärmeplanung?

Nein, diese Gebiete weisen lediglich Eignungsgebiete auf welche keine rechtlichen Folgen für die Eigentümer\*innen nach sich ziehen.

### Gilt das GEG unmittelbar zum Beschluss der Wärmeplanung?

aus der kommunalen Wärmeplanung ergeben sich keine weiteren rechtlichen Pflichten für die Eigentümer\*innen und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten (siehe §23 Abs. 4 E-WPG). Wird ein Gebiet rechtlich verbindlich ausgewiesen nach §26 E-WPG, löst es in diesem Gebiet das GEG direkt aus. Dies ist aktuell in Stuttgart nicht der Fall. Wir bitten jedoch auch zu beachten, dass das GEG ein Bundesgesetz ist und wir keine verbindlichen Aussagen treffen können. Für Fragen hierzu können Sie sich über die offizielle Seite des Bundes informieren oder direkt kontaktieren

(<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/geg-gesetz-fuer-erneuerbares-heizen.html> )

### Wieso gibt es keine Wasserstoffgebiete?

Wir gehen aktuell davon aus, dass Wasserstoff mindestens in den nächsten 20 Jahre weltweit ein sehr knappes Gut bleiben und dementsprechend rar eingesetzt werden wird in Bereichen, in welchen keine Alternativen möglich sind, z.B. bei langfristigen Stromspeichern. Auch sind

die Alternativen für die Raumheizung, z.B. Wärmepumpen oder Wärmenetze und Sanierung für Heizzwecke zielführender und auch im Wirkungsgrad deutlich überlegen.

Wir gehen nach aktuellem Stand davon aus, dass es keine Umstellung des Gasnetzes auf ein Wasserstoffnetz geben wird, sondern wenn dann gezielt die Industrie oder Kraftwerke versorgt werden.

#### Kann ich auch im Bestandsgebäude auf eine Wärmepumpe umrüsten?

Auch in Bestandsgebäuden kann diese Technologie eingesetzt werden. Zu diesem Ergebnis kommt unter anderem ein Forschungsprojekt des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE. Auch die Stadtwerke Stuttgart erarbeiten aktuell ein Tool, mit welchem Eigentümer:innen erste Anhaltspunkte bekommen, ob eine Wärmepumpe in ihrem Gebäude umsetzbar ist. Wir empfehlen bei Fragen zu Ihrem Einzelgebäude eine Energieberatung zu vereinbaren, welche bei ihrem Haus individuell Empfehlungen zur Umstellung auf Erneuerbare Energien geben kann. (<https://www.ebz-stuttgart.de/>)

#### Gibt es einen Anschlusszwang für kommende Wärmenetze?

Nein, es wird bei den entstehenden Netzen keinen Anschlusszwang im Bestand geben

#### Was bedeutet die Wärmeplanung für Mieter:innen

Es sind aus der Wärmeplanung heraus keine Auswirkungen für Mieterinnen und Mieter zu beachten.

## Hinweise und Begriffserklärungen zu den Quartierssteckbriefen

Dieses Dokument soll es erleichtern, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung von der Stadt Stuttgart erstellten Quartierssteckbriefe zu lesen. Unter [www.stuttgart.de/waermewende](http://www.stuttgart.de/waermewende) sind im Internet weitere Informationen zur Wärmeplanung auffindbar. Ansprechpartner zu diesem Thema ist bei der Stadt Stuttgart die Energieabteilung im Amt für Umweltschutz. Die Poststelle für Rückmeldungen ist [waermeplanung@stuttgart.de](mailto:waermeplanung@stuttgart.de)

## Hinweise zum Verstehen der Quartierssteckbriefe

### Abgrenzung der „Bereiche“

Die Grenzen der Bereiche sind entsprechend der aktuellen Wärmeversorgungs-Konzepte eingezeichnet. Sie können sich bei der detaillierteren Ausarbeitung verschieben.

Die Planung arbeitet aus rechtlichen Gründen und wegen der Art der zur Verfügung stehenden Daten mit Baublöcken. Bei der Umsetzung der Wärmenetze werden später voraussichtlich Straßenzüge die relevante Einheit sein.

### Eignungsgebiet

Die ausgewiesenen Gebiete stellen "Eignungsgebiete" dar mit einem möglichen Fahrplan, wie dieser Bereich erschlossen werden kann. Dieser Plan beinhaltet keine Zusage über die Entstehung eines Wärmenetzes oder verpflichtet Gebäudeeigentümer zu einer Versorgung. Es zeigt auf, in welchen Bereichen eine Versorgung über ein Wärmenetz mit dem aktuellen Kenntnisstand, mit welchen Energiequellen, zielführend erscheint und weiterverfolgt werden soll. Aus dieser Planung heraus werden wir gemeinsam mit den Energieversorgern Schritt für Schritt diese Bereiche entwickeln.

### Eingezeichnete Energiezentralen

Es sind mögliche Standorte für Energiezentralen eingezeichnet. Teilweise sind in einem Quartier mehrere Standorte eingezeichnet, von denen nur einer zur Wärmeversorgung benötigt wird. Teilweise wurde noch kein geeigneter Standort gefunden, obwohl eine Energiezentrale erforderlich ist

### Wärmeverbrauch bei Neubauten

Wird ein Gebiet erst noch erschlossen oder umgebaut ist im Istzustand der Wärmeverbrauch meist niedriger als in den Jahren 2030 und 2035, da im Istzustand keine, oder nur wenige Gebäude vorhanden sind. Entsteht ein Neubauquartier ist durch die bereits hohen Energiestandards bei der Errichtung keine signifikante Einsparung zwischen 2030 und 2035 zu erwarten.

## Begriffserklärungen

### Abwasser-Wärmenutzung

Abwasserkanäle, welche Anforderungen bezüglich Mindestgröße und Mindestdurchfluss erfüllen, können mit einem Wärmetauscher ausgestattet werden. Mit Hilfe einer Wärmepumpe kann dem Abwasser Wärme entzogen werden, welche anschließend für die Gebäudebeheizung genutzt werden kann. Um die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht zu beeinträchtigen, darf das Wasser nicht zu stark abgekühlt werden. Sowohl die entnehmbare Energiemenge als auch die Anzahl der versorgbaren Haushalte ist daher beschränkt.

### Agro-Thermie

Der Begriff bezeichnet die Gewinnung von Umweltwärme unter landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Umweltwärme wird mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperatur-Niveau gehoben und kann anschließend zur Gebäudebeheizung genutzt werden. Die Technologie befindet sich noch in der Entwicklung.

### Ankerkunde

Um die hohen Investitionskosten des Wärmenetz-Baus rechtfertigen zu können, ist für den Wärmeversorger Planungssicherheit erforderlich. „Ankerkunden“ haben einen hohen Wärmeverbrauch und verpflichten sich zum Anschluss an das geplante Wärmenetz. Eine Baugenossenschaft, die in einem Bereich viele Mehrfamilienhäuser besitzt, kann als Ankerkunde fungieren. Der Wärmeversorger kann so bei der Planung mit einem Mindestwärmeabsatz rechnen.

### BEW

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze. Mit der BEW wird der Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung von bestehenden Netzen gefördert.

### Clusterlösung

Eine kleine Anzahl an Wohneinheiten bzw. Gebäuden wird zu einem Wärmeversorgungs-Verbund zusammengeschlossen. Es entsteht ein Kleinst-Wärmenetz.

### CO<sub>2</sub>-Äquivalent

CO<sub>2</sub>-Äquivalent ist eine Maßeinheit für Treibhauspotenzial (englisch: Global Warming Potential, kurz GWP), welche in Kilogramm oder Tonnen angegeben wird. Das Treibhauspotenzial beschreibt den Beitrag einer Handlung (z.B. Wärmeherzeugung) zur globalen Erwärmung. Je geringer die Menge an ausgestoßenem CO<sub>2</sub>-Äquivalent, desto „klimafreundlicher“ ist eine Handlung.

### Energetische Gebäudesanierung

Die Gebäudehülle von Bestandsgebäuden wird energetisch ertüchtigt. Ziel ist es, den Heizenergieverbrauch zu senken und den Komfort für die Bewohner\*innen zu erhöhen. Zu den gängigen Maßnahmen gehören der Fenstertausch und das Anbringen von Dämmstoffen an Fassade, Dach und Kellerdecke. Wenn bei der kommunalen Wärmeplanung von „Sanierung“ geredet wird, ist in der Regel die energetische Gebäudesanierung gemeint.

### Energiezentrale

Ein Raum, welcher Pumpen, Wärmeerzeuger, Steuerungstechnik, usw. zum Betrieb eines Nahwärmenetzes enthält. Dieser Raum kann in einem bestehenden Gebäude eingerichtet werden, oder ein eigenes Gebäude erhalten. Energiezentralen können auch komplett unterirdisch (z.B. unter einem Parkplatz) errichtet werden. Letzteres wird als „Ground Cube“ bezeichnet.

### Erdwärmekollektor

Eine horizontal im Boden installiertes System zur Entnahme von Umweltwärme aus dem Erdreich. Verkürzt auch „Erdkollektor“ genannt.

### Erdwärmesonde

Eine senkrecht im Boden installiertes System zur Entnahme von Umweltwärme aus dem Erdreich. Verkürzt auch „Sonde“ genannt.

### Fernwärme-Netz

Bei der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Stuttgart ist mit „Fernwärme“ in der Regel das bestehende Netz der EnBW gemeint.

### Flächenspezifischer Wärmeverbrauch

Dieser Wert setzt den Wärmeverbrauch in ein Verhältnis zu der beheizten Fläche im Gebäude und beschreibt so die energetische Qualität der Gebäude. Aus Gründen des Datenschutzes werden keine gebäudescharfen Werte, sondern Baublock-Mittelwerte veröffentlicht.

### Flusswasser-Wärmenutzung

Es ist üblich, Flusswasser zu nutzen um Industrieanlagen und Kraftwerke zu kühlen. Dabei wird überschüssige Wärmeenergie an das Flusswasser abgegeben. In Zukunft könnte die Entnahme von Wärme aus dem Flusswasser eine wichtige Rolle bei der Gebäudebeheizung spielen. Die Technik ist bisher in Deutschland wenig verbreitet.

### Frischwasserstation

Mit Frischwasserstationen kann aus Niedertemperatur-Heizsystemen auf hygienische Art Energie zur Trinkwasser-Erwärmung entnommen werden. Ohne Frischwasserstationen sind höhere Temperaturen erforderlich um die Vermehrung von Krankheitserregern (z.B. Legionellen) zu vermeiden. Niedrigere Temperaturen ermöglichen einen effizienteren und daher wirtschaftlicheren Betrieb der Heizungssysteme.

### GEG

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

### Hydraulischer Abgleich

Diese Maßnahme dient der Optimierung der Heizungsanlage. Eine optimal eingestellte Heizungsanlage ermöglicht einerseits einen höheren Wohnkomfort und andererseits einen effizienten Betrieb.

## KfW

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau ist eine deutsche Förderbank.

## KfW432

Das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung – Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“ fördert mit dem Programmteil 432 integrierte energetische Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements.

## LHS

Landeshauptstadt Stuttgart

## Nahwärme-Netz

Bei der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Stuttgart ist mit „Nahwärme-Netz“ in der Regel ein neu zu errichtendes Wärmenetz gemeint. Diese Netze werden nicht an das bestehende Fernwärmenetz angeschlossen.

## Pufferspeicher

Ein Speicher, welcher Unterschiede zwischen Bereitstellung und Verbrauch ausgleichen kann. Wenn z.B. in kurzer Zeit viel Wärmeenergie benötigt wird, kann diese Energie einem Pufferspeicher entnommen werden. Der Pufferspeicher kann über einen langen Zeitraum von einem Wärmeerzeuger gespeist werden, der eine geringe Leistung hat. So können kleinere, kostengünstige Wärmeerzeuger verwendet werden.

## PV

Eine Photovoltaik-Anlage (Solaranlage) erzeugt Elektrizität aus Sonnenlicht.

## PV-T

Diese Kombination aus Photovoltaik Solarthermie sieht aus wie eine konventionelle Solaranlage, erzeugt jedoch zusätzlich zu Elektrizität auch Wärme.

## Sekundäres Netz

Ein Wärmenetz, welches von einem anderen Wärmenetz zwar mit Wärme versorgt wird, aber nicht hydraulisch mit ihm verbunden ist. Das sekundäre Netz hat ein eigenes Wärmeträgermedium (z.B. Wasser), welches sich nicht mit dem Wärmeträgermedium des primären Netzes vermischt. Ein sekundäres Wärmenetz kann beispielsweise bei großen Höhenunterschieden erforderlich werden.

## SES

Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart (SES) ist zuständig für die Ableitung und Behandlung der im Stuttgarter Einzugsgebiet anfallenden Abwässer.

## SWS

Stadtwerke Stuttgart

## SWSG

Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH

### Temperatur-Niveau

Das Temperatur-Niveau beschreibt die Höhe der Temperaturen eines Heizungssystems oder eines Wärmenetzes. Eine Absenkung des Temperatur-Niveaus führt in der Regel zu mehr Effizienz bei der Wärmebereitstellung und zu geringeren Transportverlusten.

### Thermal Response Test

Ein „Thermal Response Test“ (TRT) dient der Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs. Diese Eigenschaft ist wichtig für Bemessung von Systemen zur Erdwärmennutzung.

### Umweltwärme

Allen Dingen, die Wärmer als  $-273^{\circ}\text{C}$  sind, kann Wärmeenergie entzogen werden. Wenn dem Erdreich, der Außenluft, Flüssen, Seen, usw. Wärme entzogen wird, spricht man von Umweltwärme. Um die kältere Umweltwärme (z.B.  $5^{\circ}\text{C}$ ) auf ein höheres Temperaturniveau (z.B.  $45^{\circ}\text{C}$ ) zu heben und somit für die Gebäudebeheizung nutzbar zu machen, werden Wärmepumpen verwendet.

### Vorlauftemperatur

Die Vorlauftemperatur ist die Temperatur, die das Heizungswasser hat, wenn es zu den Heizkörpern gepumpt wird. Üblicherweise gilt: Je niedriger die vom Wärmeerzeuger bereitzustellende Vorlauftemperatur ist, desto effizienter kann er betrieben werden.

### Wärmepotenzial

Eine bisher nicht, oder nicht vollumfänglich genutzte Wärmequelle wird als „Wärmepotenzial“ bezeichnet.

### Wärmeverbrauchsichte

Dieser Wert setzt den Wärmeverbrauch in ein Verhältnis zur Flurstücksgröße. Eine hohe Wärmebedarfsdichte bedeutet, dass in diesem Gebiet auf einer kleinen Grundfläche viel Wärme verbraucht wird. Das ist beispielsweise der Fall, wenn Mehrfamilienhäuser dicht an dicht stehen. Je höher die Verbrauchsdichte, desto wirtschaftlicher können Wärmenetze betrieben werden. Aus Gründen des Datenschutzes werden keine gebäudescharfen Werte, sondern Baublock-Mittelwerte veröffentlicht.

## Inhaltsverzeichnis Quartierssteckbriefe

<b>Bestandsnetz</b> .....	<b>3</b>
Fernwärme .....	3
Bad Cannstatt / Burgholzhof .....	6
Feuerbach / Bosch-Feuerbach .....	9
Möhringen / Kelly-Barracks .....	12
Plieningen / Asemwald .....	15
Plieningen / Hohenheim .....	19
Vaihingen / Patch-Barracks .....	22
Vaihingen / Vaihingen-Universität .....	25
Zuffenhausen / Porsche-Zuffenhausen .....	28
<b>Erweiterung Bestandsnetz</b> .....	<b>31</b>
Bad Cannstatt / Cannstatt-Mitte .....	31
Bad Cannstatt / Seelberg .....	35
Feuerbach / Feuerbach-Ost .....	39
Mühlhausen / Hofen .....	43
Ost / Ostheim .....	47
West / Bebelstraße .....	51
<b>Wärmenetzgebiete in vertieften Untersuchungen (Neubau)</b> .....	<b>55</b>
Bad Cannstatt / Neckarpark .....	55
Feuerbach / Wiener Platz .....	59
Münster / Münster 2050 .....	63
Nord / Bürgerhospital .....	67
Nord, Mitte / Rosenstein .....	71
Zuffenhausen / Böckinger Straße .....	75
Zuffenhausen / Rotweg .....	79
<b>Wärmenetzgebiete in vertieften Untersuchungen</b> .....	<b>83</b>
Bad Cannstatt / Birkenäcker .....	83
Bad Cannstatt / Steinhaldenfeld .....	87
Bad Cannstatt / Winterhalde .....	91
Degerloch / Waldau .....	95
Feuerbach .....	99
Mühlhausen .....	103
Ost / Berg .....	107
Sillenbuch / Heumaden-Süd .....	111
Weilimdorf / Hausen .....	115
Zuffenhausen / Stadtbad Zuffenhausen .....	119
<b>Wärmenetzgebiete Untersuchungen ausstehend</b> .....	<b>123</b>
Hedelfingen .....	123
Möhringen / Fasanenhof .....	127
Möhringen / Synergiepark .....	131
Münster .....	135
Süd / Heslach .....	139
Untertürkheim .....	143
Vaihingen / Dürrolewang .....	147
Wangen .....	151
Weilimdorf / Giebel .....	155
<b>Gebiete mit besonderen Herausforderungen</b> .....	<b>159</b>
Botnang / Franz-Schubert-Straße Botnang .....	159
Degerloch / Degerloch Mitte .....	163
Mitte / Lehen + Dobel .....	167
Möhringen / Möhringen Mitte .....	171

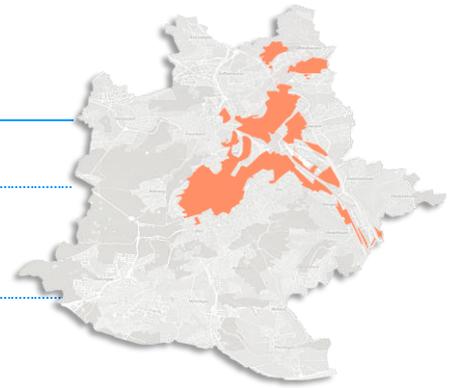
Ost / Gablberg.....	175
Ost / Gaisburg.....	179
Obertürkheim .....	183
Plieningen .....	187
Stammheim / Stammheim-Süd .....	191
Vaihingen / Vaihingen Mitte .....	195
Weilimdorf / Weilimdorf Mitte .....	199
Zuffenhausen / Zuffenhausen Mitte .....	203
<b>Einzelversorgung.....</b>	<b>207</b>
Einzelversorgung nördliches Stuttgart .....	207
Einzelversorgung mittleres Stuttgart .....	210
Einzelversorgung südliches Stuttgart.....	213

# Quartierssteckbrief Fernwärme

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

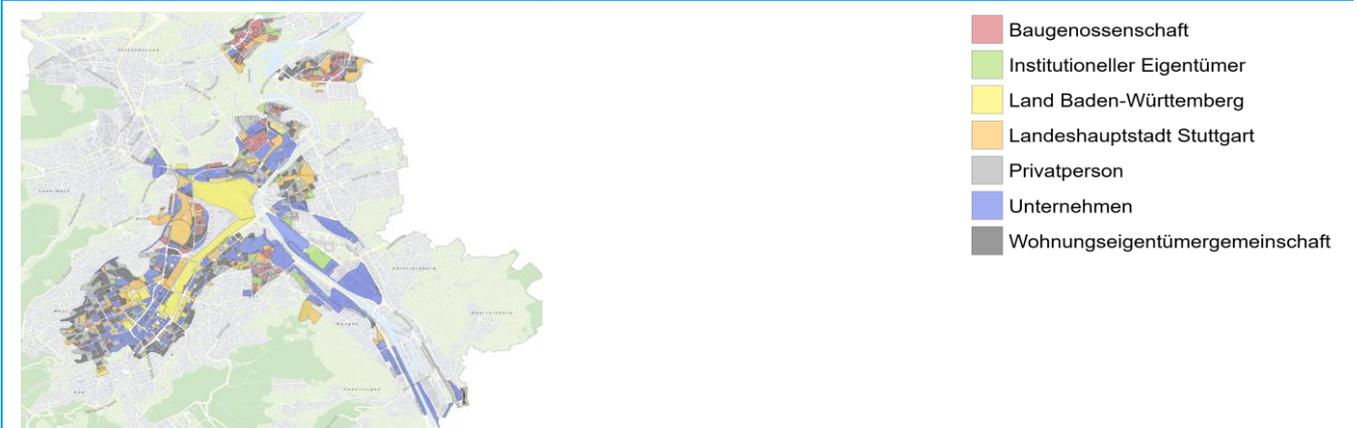
Quartier	Fernwärme
Bezirk	Bad Cannstatt, Hedelfingen, Mitte, Nord, West, Süd, Münster, Mühlhausen, Feuerbach, Wangen, Untertürkheim, Ost
geplante Leitungslänge	108,0 km



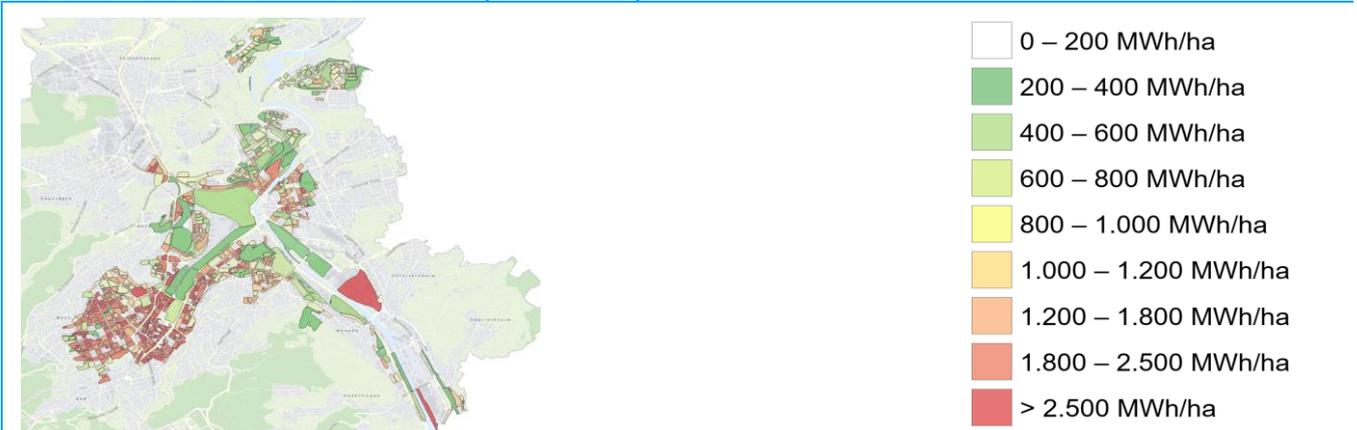
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	14.863.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.160 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	14.572.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	32%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	30 % / 70 %	Durchschnittliches Baujahr	1938
Anzahl Wohneinheiten	67.370	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	6 % / 94 %

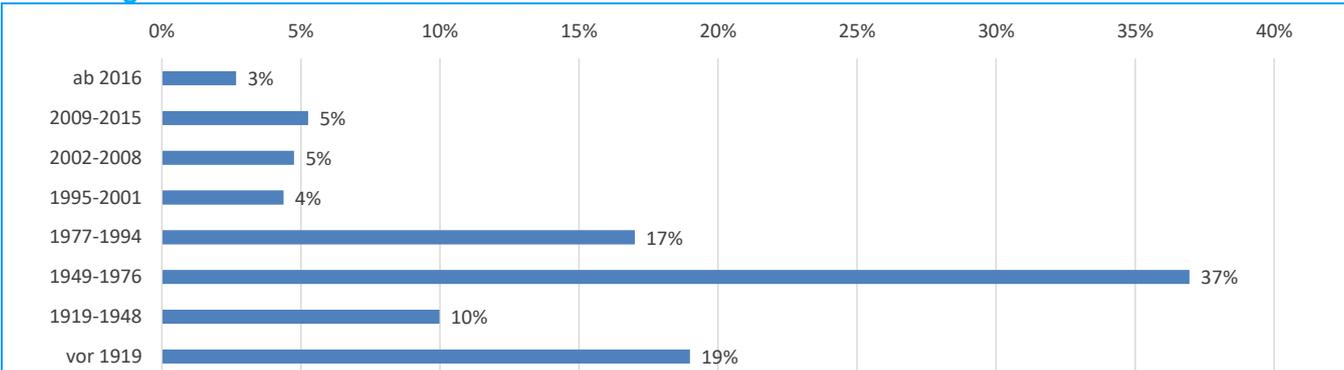
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



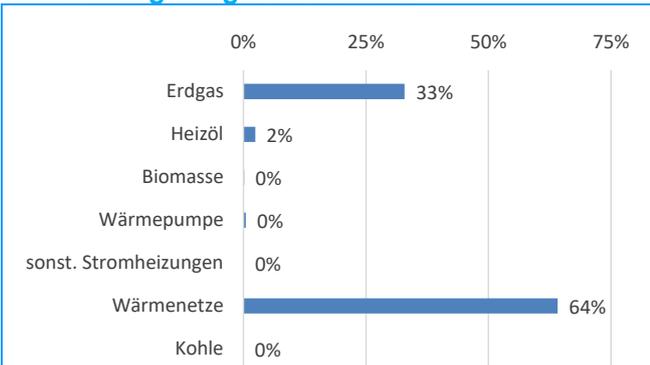
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



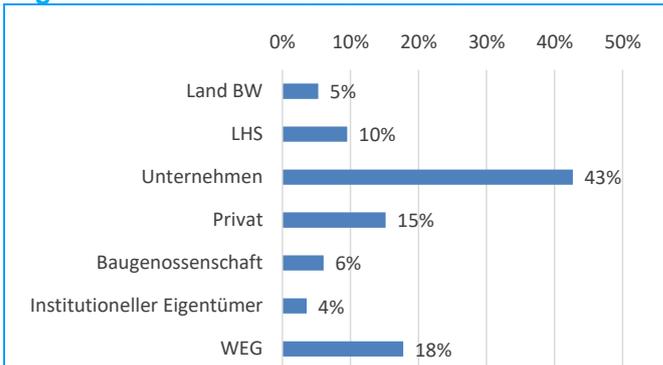
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	1.790.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	400.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 kg/m²a

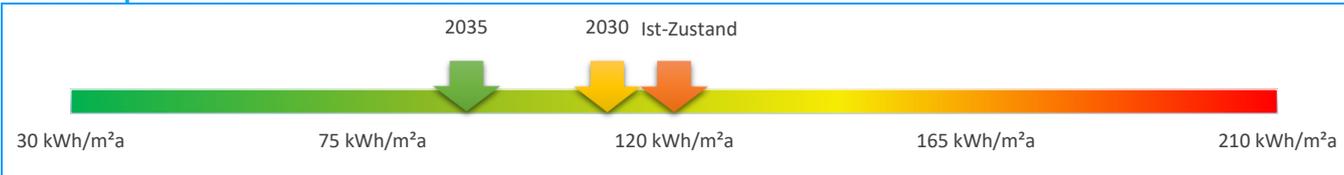
## 2030

Wärmeverbrauch	1.650.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	220.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	15 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	1.280.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	89 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	74.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5,1 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch

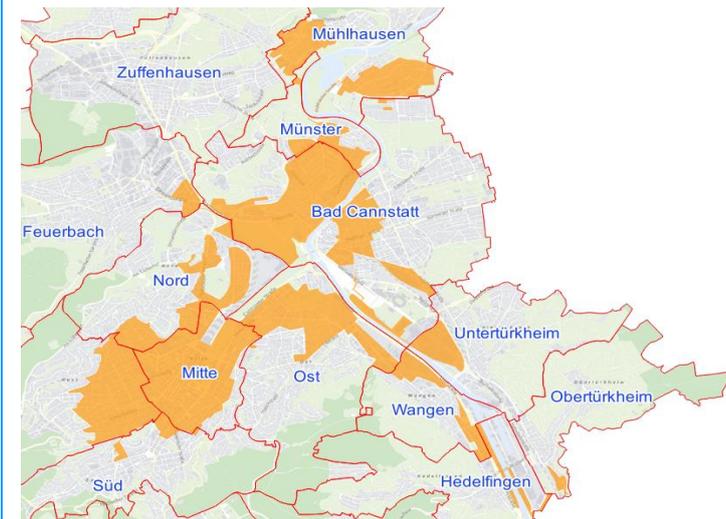


## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Sanierung 2.700.000.000 €  
 Förderung Sanierung - 984.000.000 €

## Quartiersgliederung

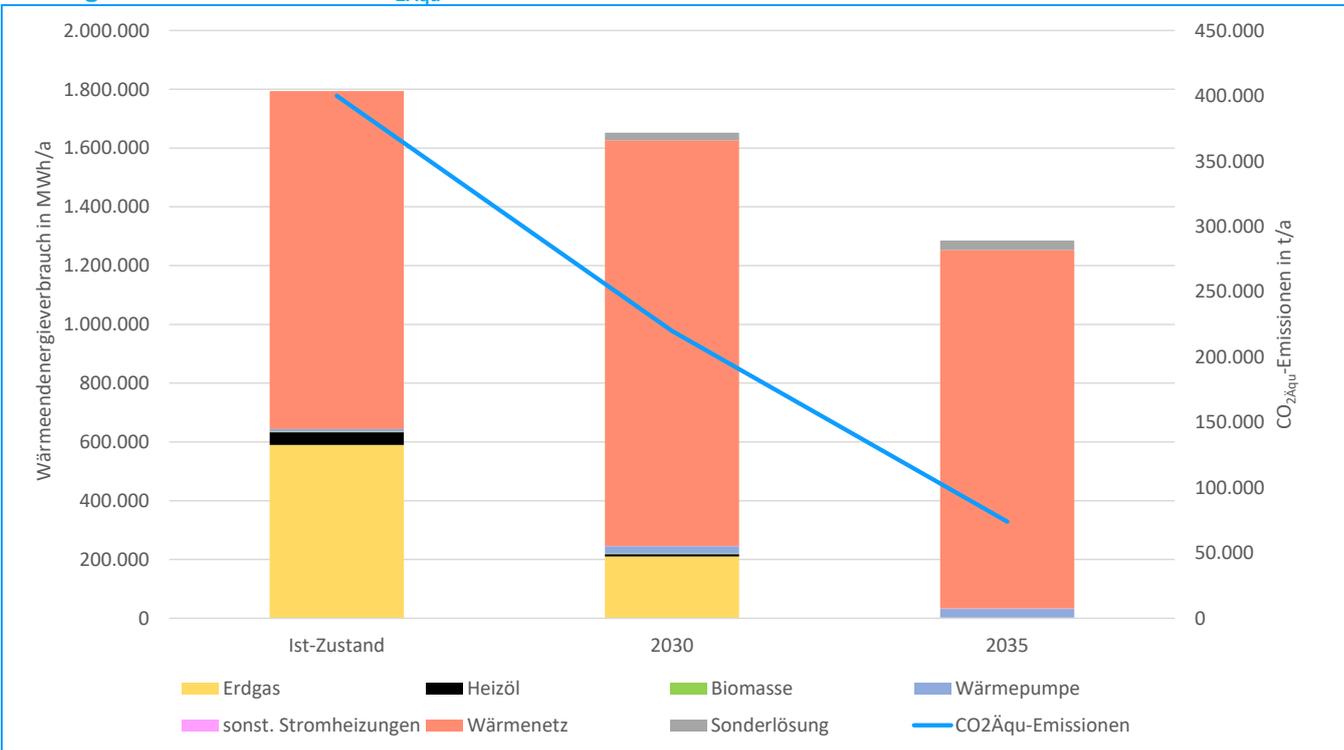


## Zusammenfassung

In diesem Gebiet gibt es jeweils mindestens einen Abnehmer im Baublock, der Fernwärme bezieht. Aufgrund der oftmals hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus platztechnischen Gründen sieht die LHS hier als zielführendste Variante die Verdichtung des Fernwärmenetzes. Damit die Temperatur der Fernwärme abgesenkt werden kann und dadurch möglichst viele erneuerbare Quellen in die Fernwärme eingespeist werden können, sowie bei gleichbleibender Erzeugerkapazität weitere Anschlussnehmer an das Fernwärmenetz anschließen zu können, ist auch in diesem Gebiet eine starke Sanierung der Gebäude erforderlich.

Da es sich hier um ein nicht von der Stadt Stuttgart oder deren Töchtern betriebenes Netz handelt, ist hier keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich. Wir gehen davon aus, dass die Klimaneutralität der Fernwärme bis 2035 durch einen stetigen Wandel der Energieversorgung der fossilen Energieträger auf regenerative erreicht wird.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

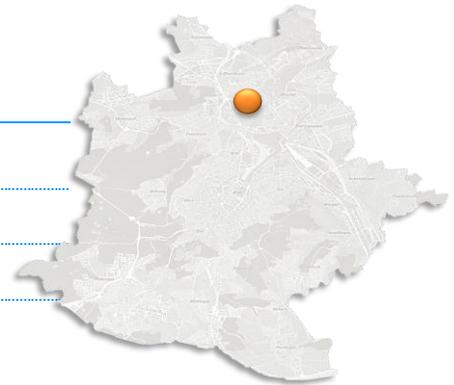


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Burgholzof

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

Quartier	Burgholzof
Stadtteil	Burgholzof
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	131.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	630 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	110.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	94 % / 6 %	Durchschnittliches Baujahr	1997
Anzahl Wohneinheiten	1.080	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	1 % / 99 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)

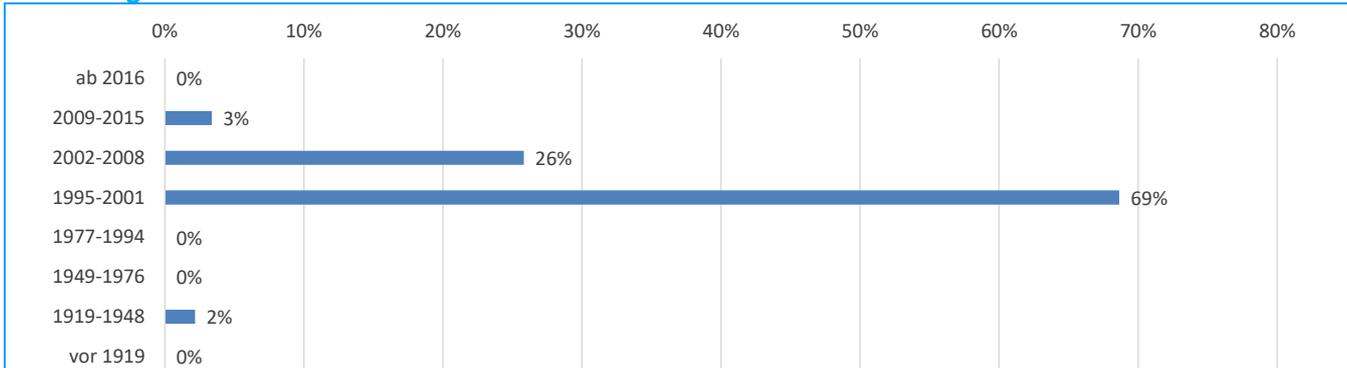


- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

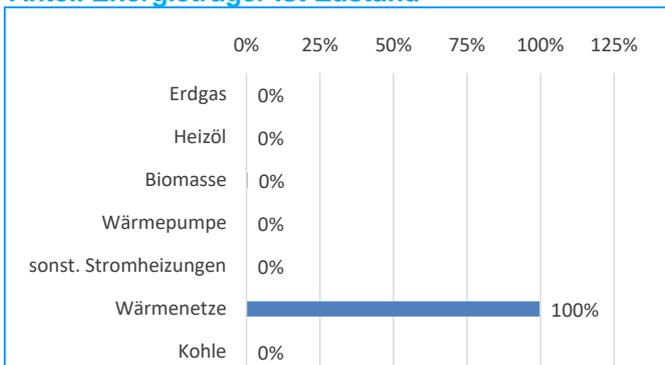
### Luftbild des Quartiers



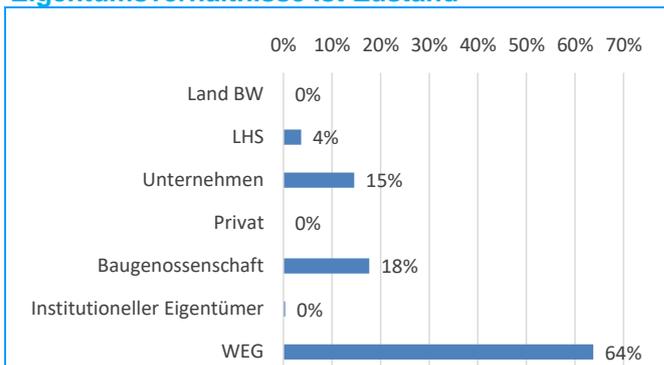
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	6.900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	53 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.590 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	12 kg/m²a

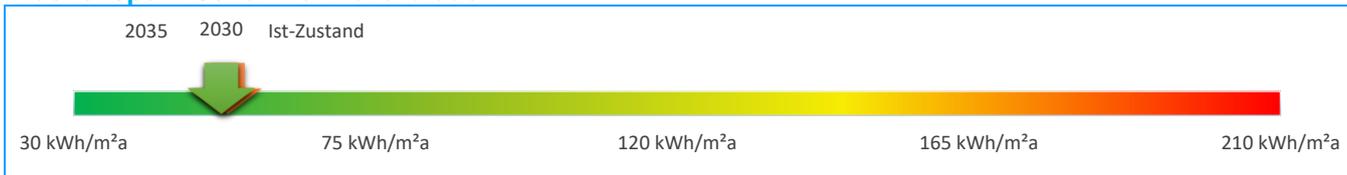
## 2030

Wärmeverbrauch	6.850 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	52 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.580 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	10 kg/m²a

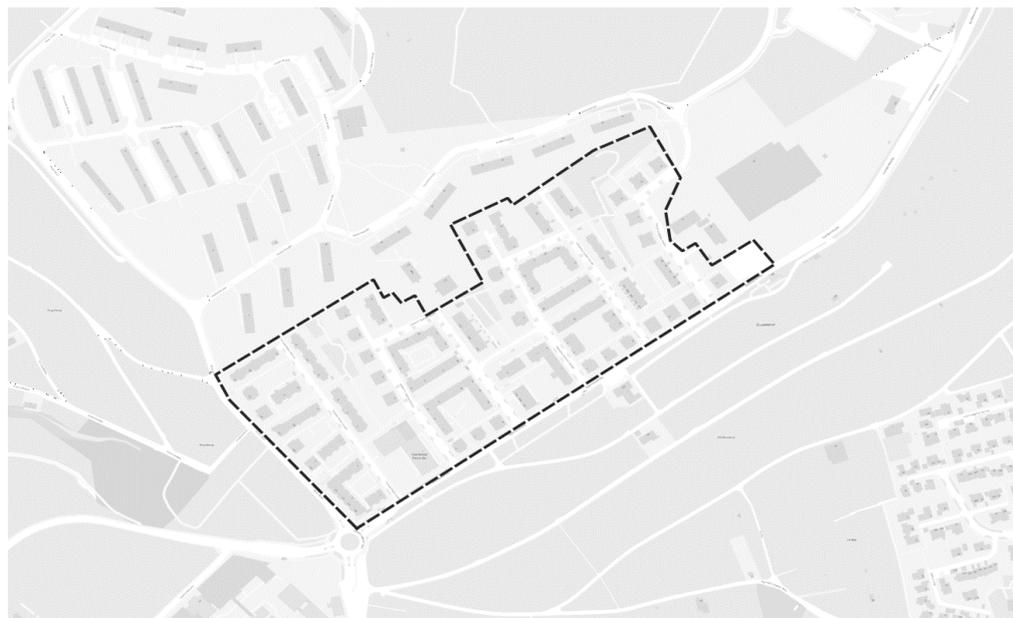
## 2035

Wärmeverbrauch	6.800 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	52 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	204 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1,6 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



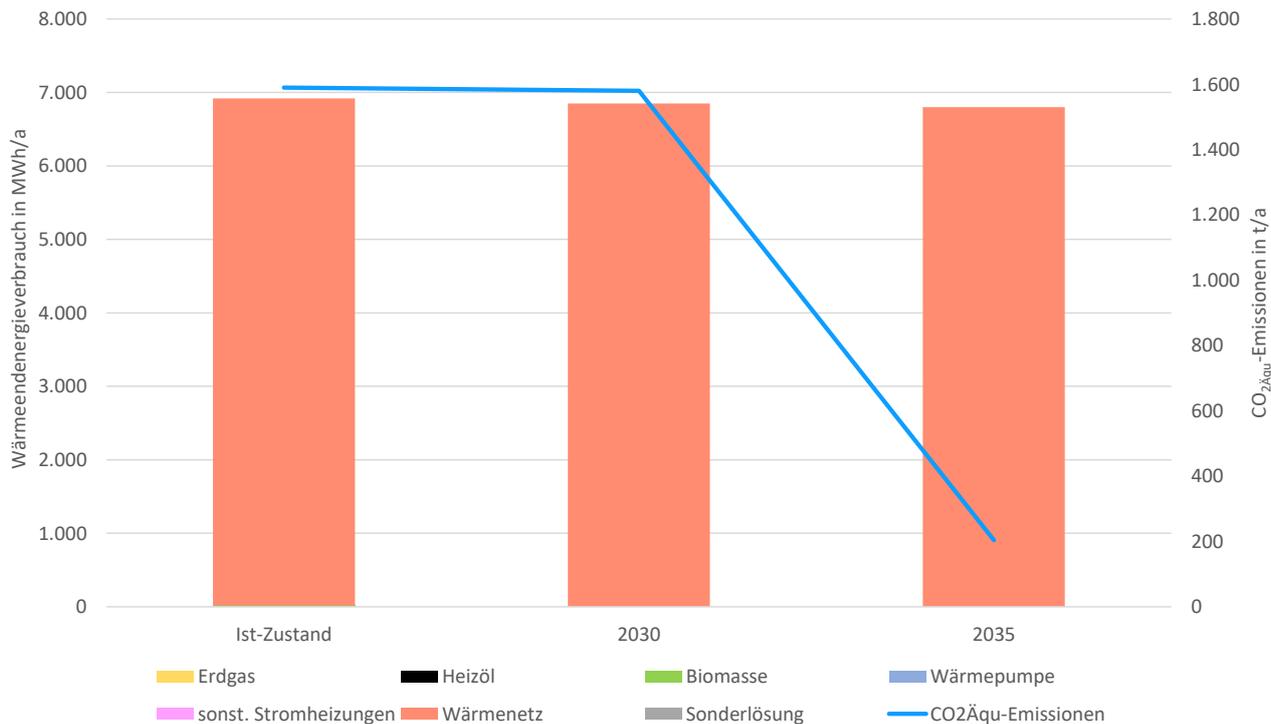
Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Der Burgholzof wird durch ein eigenes kleines Nahwärmenetz versorgt, welches auf Erdgas und ca. 10 % Solarthermie basiert. Grundsätzlich besteht in dem Gebiet ein unbegrenzter Anschluss- und Benutzungszwang. Da es sich hier um ein nicht von der Stadt Stuttgart oder deren Töchtern betriebenes Netz handelt, ist hier keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich. Da die technische Lebenserwartung der Erzeuger noch nicht erreicht ist, gehen wir von einer Umrüstung auf einen erneuerbaren Erzeugerpark ab 2035 aus. Eine früherer Umrüstungstermin kann nach Einigung zwischen Contractor und Verbraucher ausgehandelt werden.

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

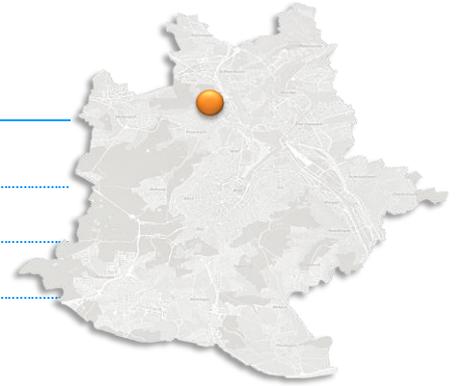


# Quartierssteckbrief Feuerbach / Bosch-Feuerbach

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

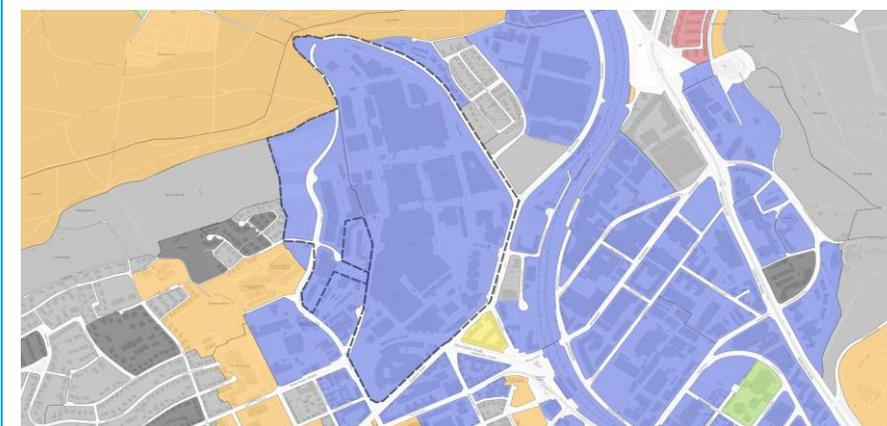
Quartier	Bosch-Feuerbach
Stadtteil	Siegelberg
Bezirk	Feuerbach
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	558.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.600 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	419.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	0 % / 100 %	Durchschnittliches Baujahr	1980
Anzahl Wohneinheiten	0	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)

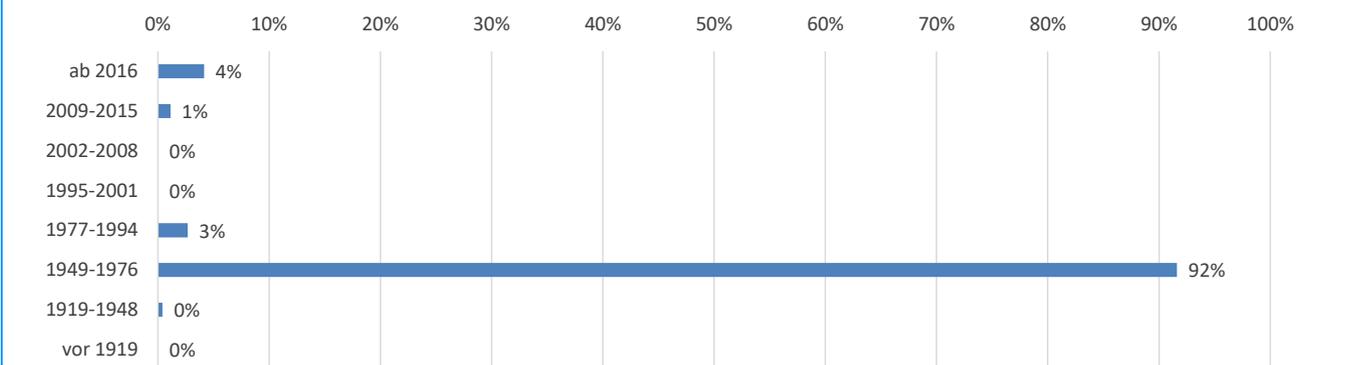


- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

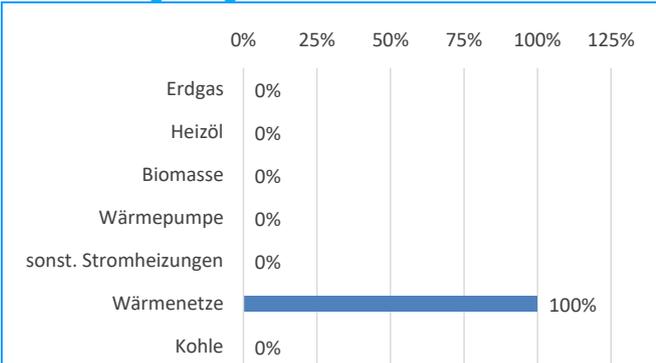
### Luftbild des Quartiers



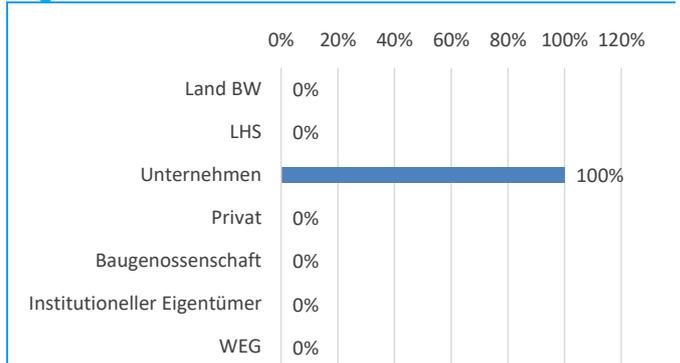
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	66.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	16.600 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	30 kg/m²a

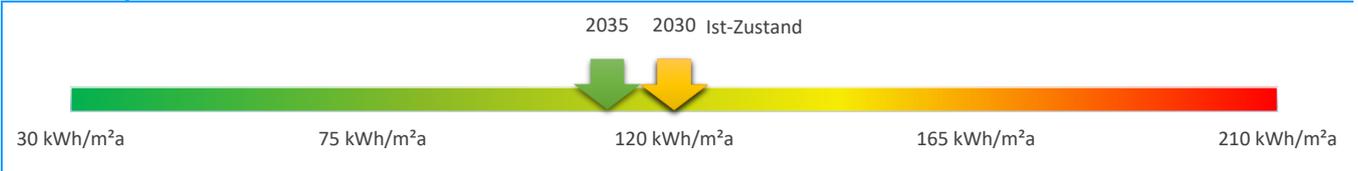
## 2030

Wärmeverbrauch	64.700 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	12.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	22 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	60.600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	550 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1,0 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



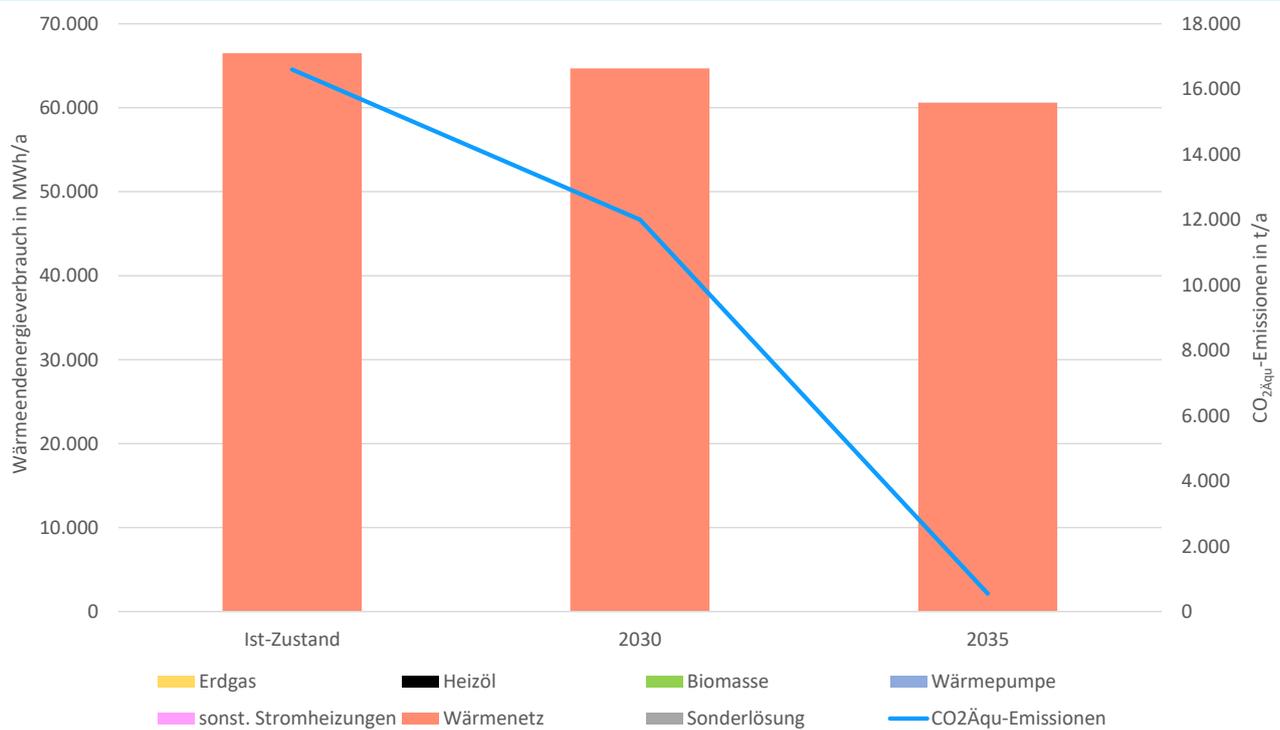
Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Die Wärmeversorgung des Werks in Feuerbach erfolgt durch ein von der EnBW betriebenes Heizwerk, welches sich angrenzend zum Bosch-Gelände befindet. Da es sich hier um ein nicht von der Stadt Stuttgart oder deren Töchtern betriebenes Netz handelt, ist hier keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich. Etwaige noch nicht an das Bestandsnetz angeschlossene Gebäude sind anzuschließen. Wir gehen davon aus, dass die Klimaneutralität bis 2035 durch einen stetigen Wandel der Energieversorgung der fossilen Energieträger auf regenerative, sowie eine Senkung des Wärmeverbrauchs durch energetische Sanierung des Gebäudebestands erreicht wird.

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

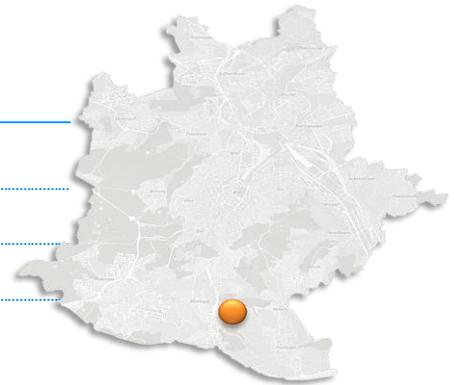


# Quartierssteckbrief Möhringen / Kelly-Barracks

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

Quartier	Kelly-Barracks
Stadtteil	Sternhäule
Bezirk	Möhringen
geplante Leitungslänge	0,0 km



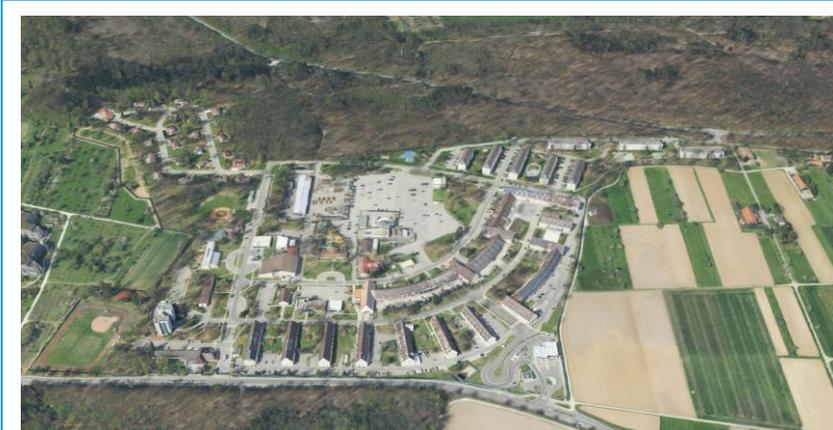
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	76.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	380 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	354.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	82 % / 18 %	Durchschnittliches Baujahr	1951
Anzahl Wohneinheiten	210	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	71 % / 29 %

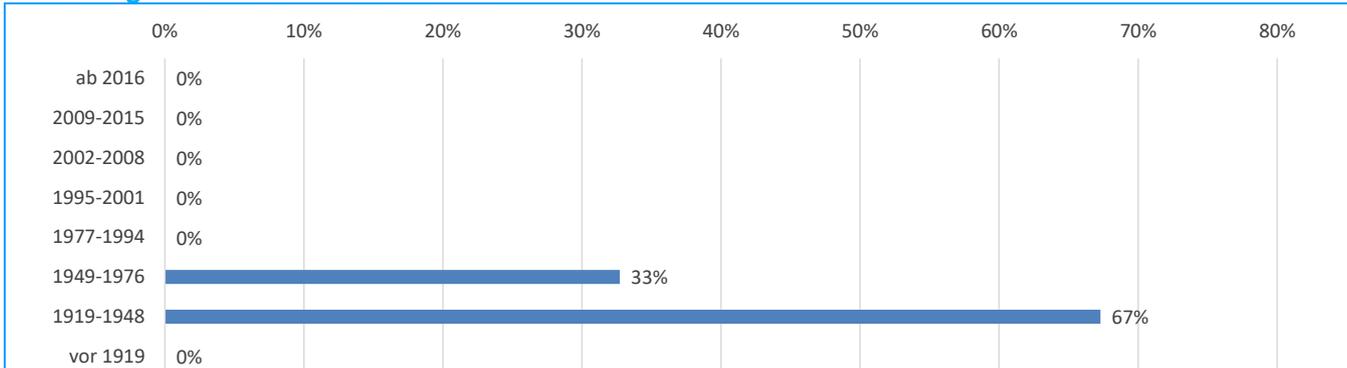
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



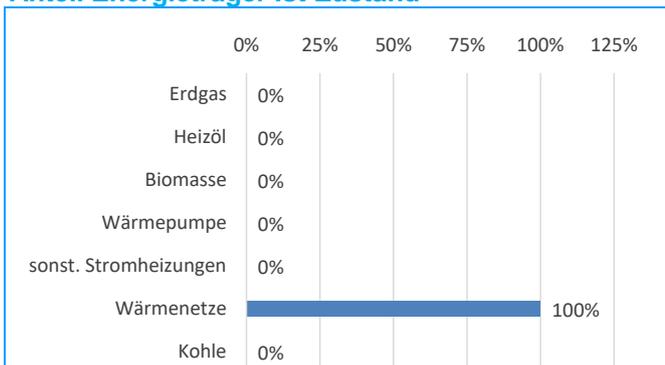
### Luftbild des Quartiers



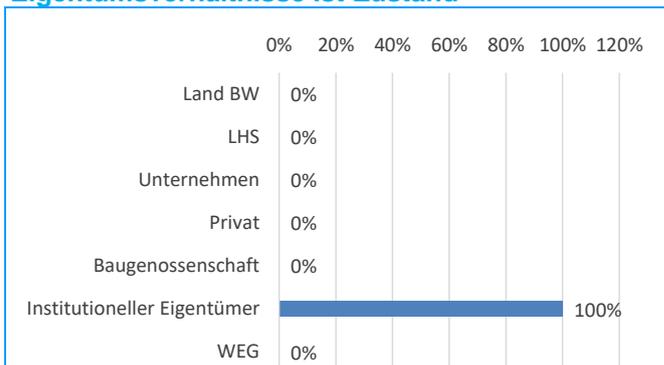
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	14.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	190 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	55 kg/m²a

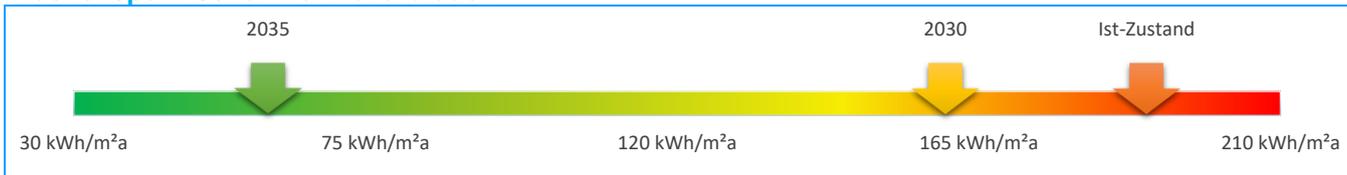
## 2030

Wärmeverbrauch	12.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	160 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	23 kg/m²a

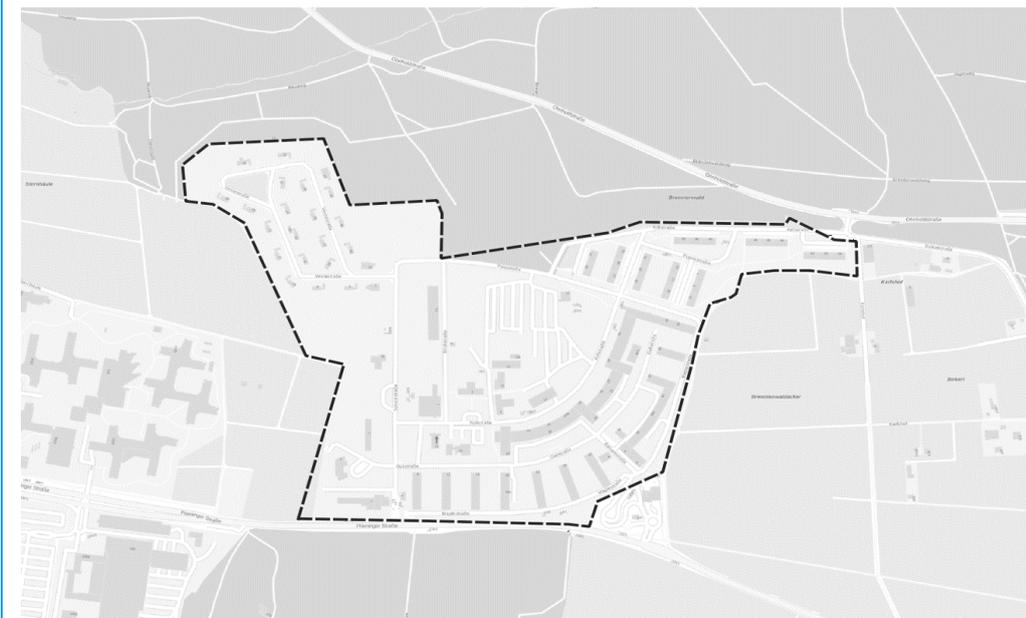
## 2035

Wärmeverbrauch	4.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	59 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	40 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,5 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



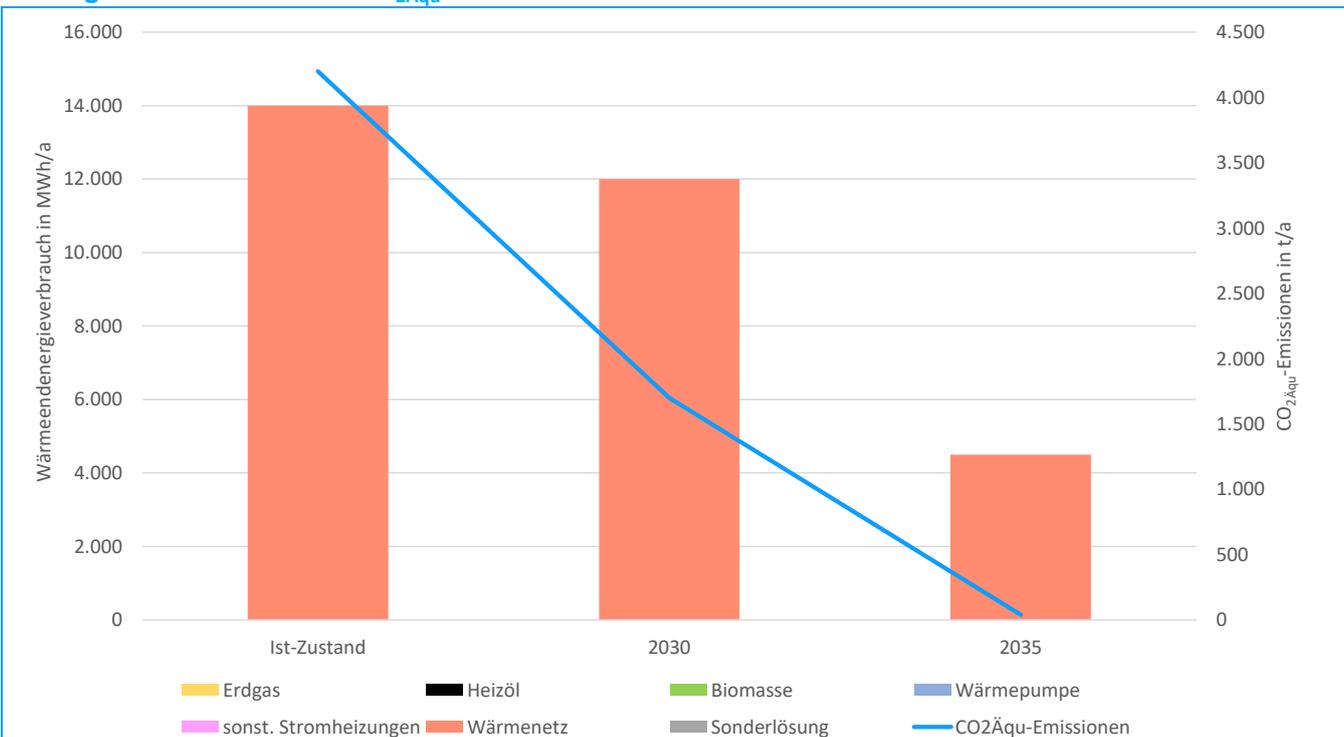
## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Auf dem Gelände der Kelly-Barracks steht ein Heizkraftwerk, welches Gebäude im Quartier über Nahwärmeleitungen mit Wärme versorgt. Da es sich hier um ein nicht von der Stadt Stuttgart oder deren Töchtern betriebenes Netz handelt, ist hier keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich. Wir gehen hier davon aus, dass die Klimaneutralität bis 2035 durch Sanierungsmaßnahmen und durch einen stetigen Wandel der Energieversorgung von fossilen Energieträgern auf regenerative Energieträger erreicht wird.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

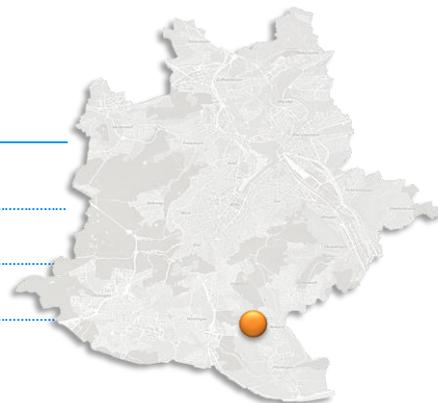


# Quartierssteckbrief Plieningen / Asemwald

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

Quartier	Asemwald
Stadtteil	Asemwald
Bezirk	Plieningen
geplante Leitungslänge	0,0 km



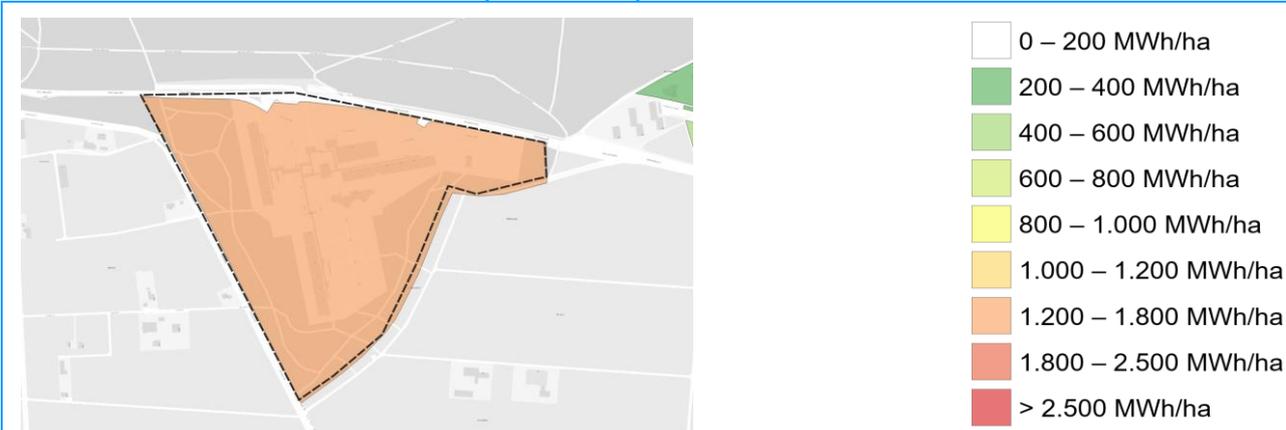
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	114.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.260 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	142.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	76 % / 24 %	Durchschnittliches Baujahr	1972
Anzahl Wohneinheiten	1.130	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

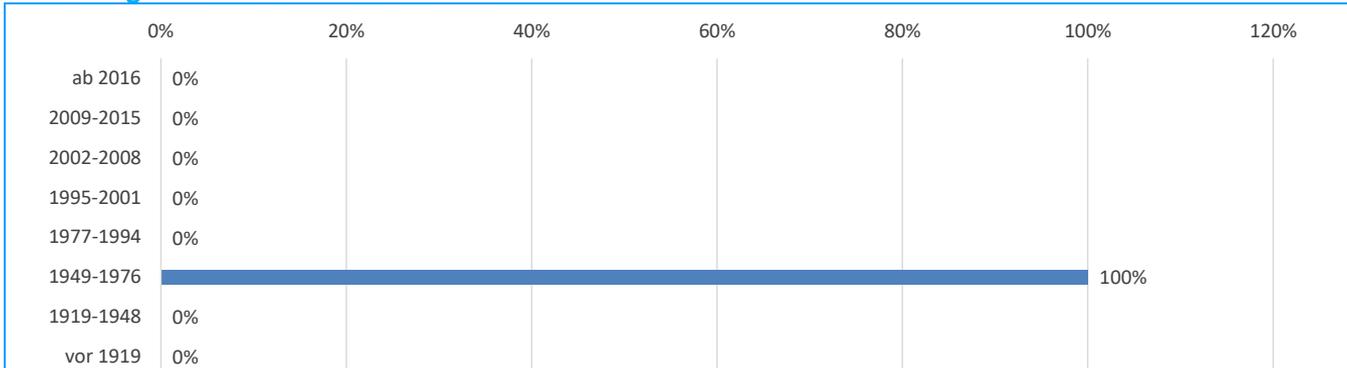
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



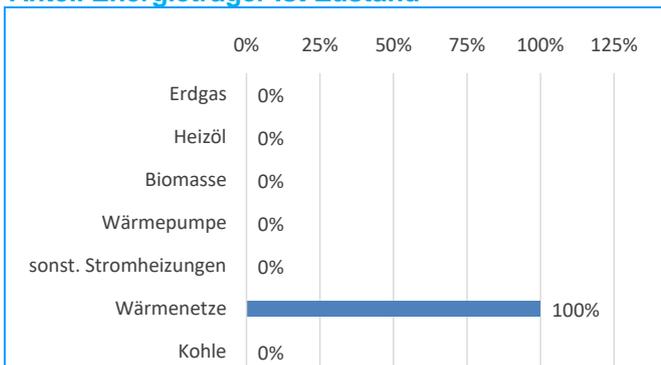
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



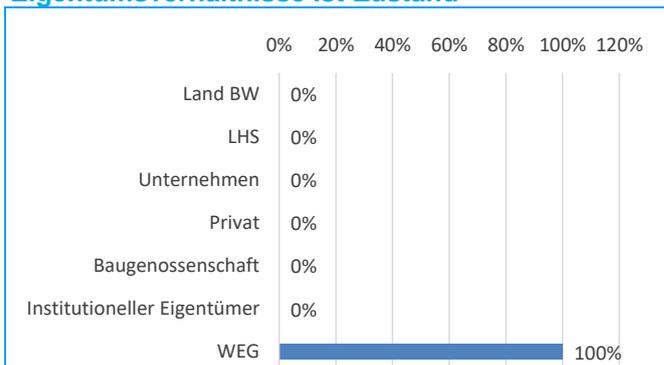
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	18.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	160 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	4.600 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	41 kg/m²a

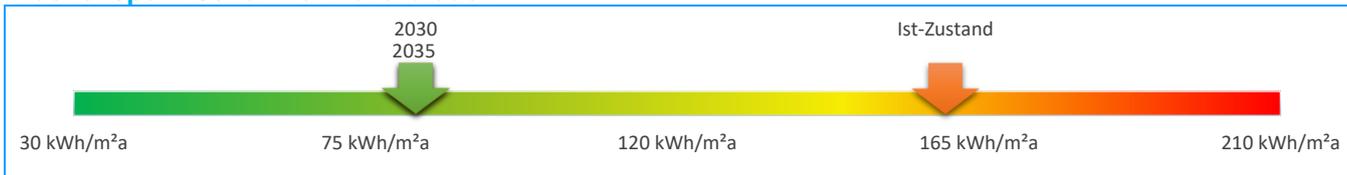
## 2030

Wärmeverbrauch	9.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	81 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	2.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	20 kg/m²a

## 2035

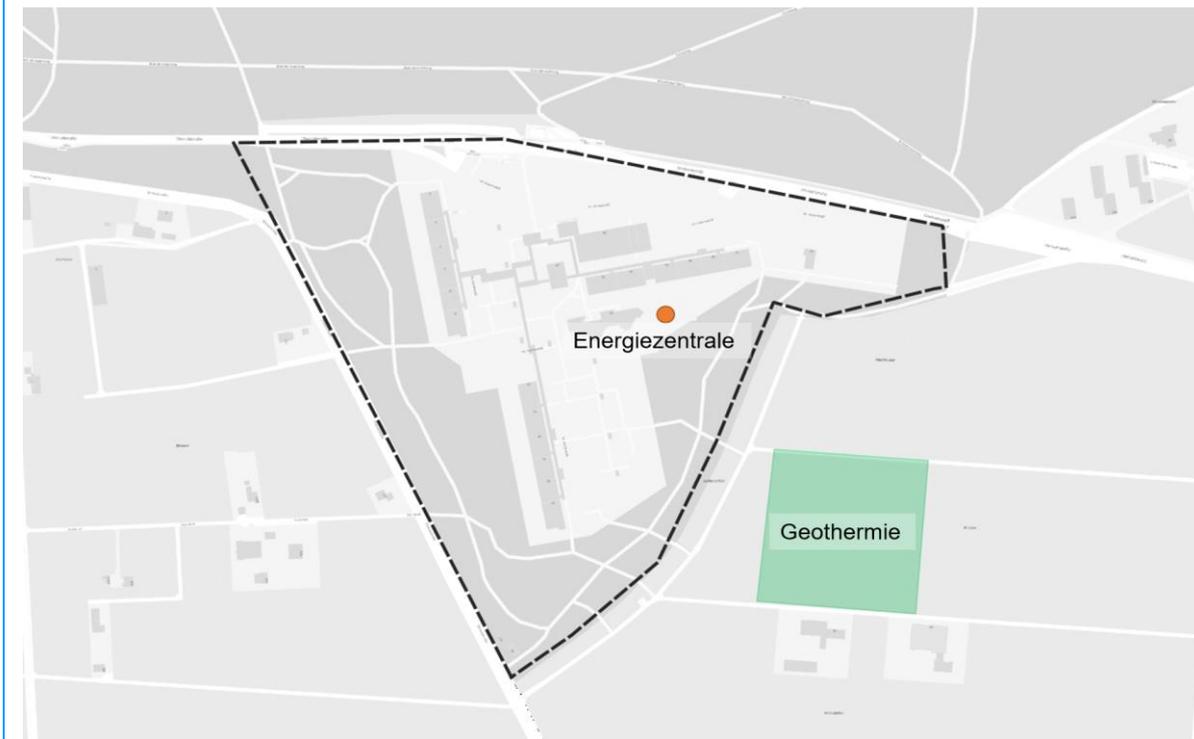
Wärmeverbrauch	9.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	81 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Die Wohnstadt Asemwald steht mit ihrem hohen Verbrauch auf geringer Grundfläche und der Eigentümerstruktur vor großen Herausforderungen. Entscheidend für eine klimaneutrale Wärmeversorgung ist die Minimierung des Energieverbrauchs durch eine umfassende Sanierung und Optimierung der Heizanlage. Im Anschluss kann durch die Errichtung z.B. mit einer Geothermienutzung im Bereich des Birkacherfeld und einer Biomasseanlage in der derzeitigen Energiezentrale des Gebäudekomplexes auf ein erneuerbares Heizsystem umgestellt werden.

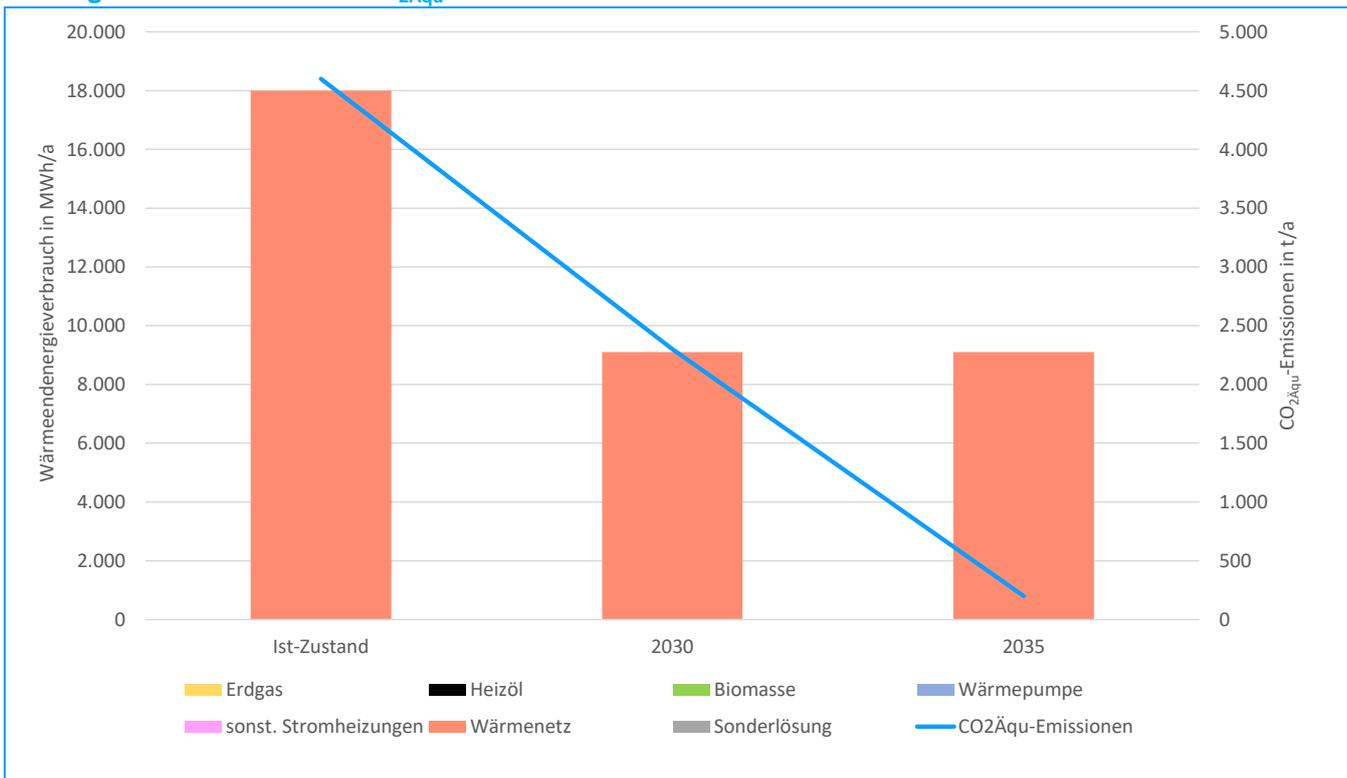
### Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

---

- Abstimmung/Beratung durch Amt für Umweltschutz 2019/2020 sowie 2023

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
Energieberatung für WEG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen eines Sanierungsfahrplans für die Gebäude</li> <li>• Informationsveranstaltung für alle Eigentümer</li> </ul>	2024-2025	1
umfassende Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> </ul>	2025-2030	1
Modernisierung bestehender Heizungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperaturen</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Trinkwasserstationen</li> </ul>	2025-2033	2
Austausch bestehender Wärmeerzeuger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung nötiger Erzeuger</li> <li>• Einbau moderner Biogas- bzw. Biomasseanlage</li> </ul>	2033-2034	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

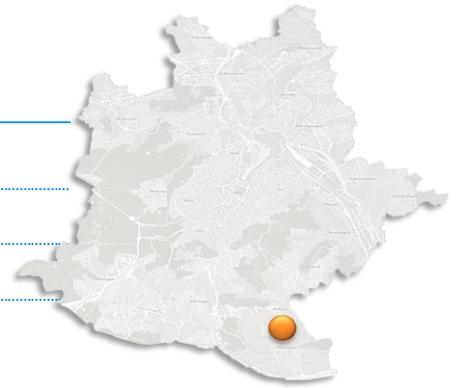


# Quartierssteckbrief Plieningen / Hohenheim

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

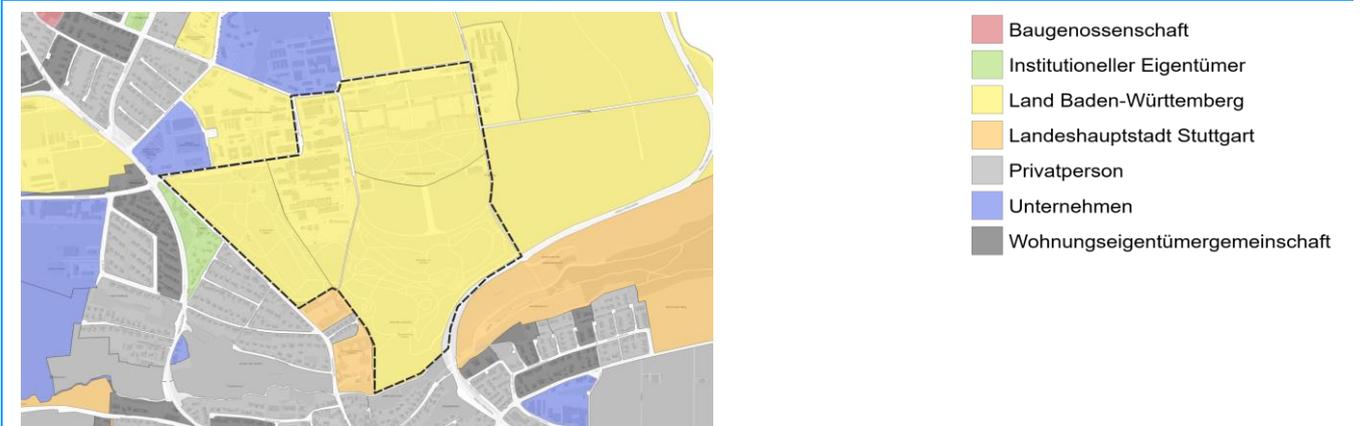
Quartier	Hohenheim
Stadtteil	Hohenheim
Bezirk	Plieningen
geplante Leitungslänge	0,0 km



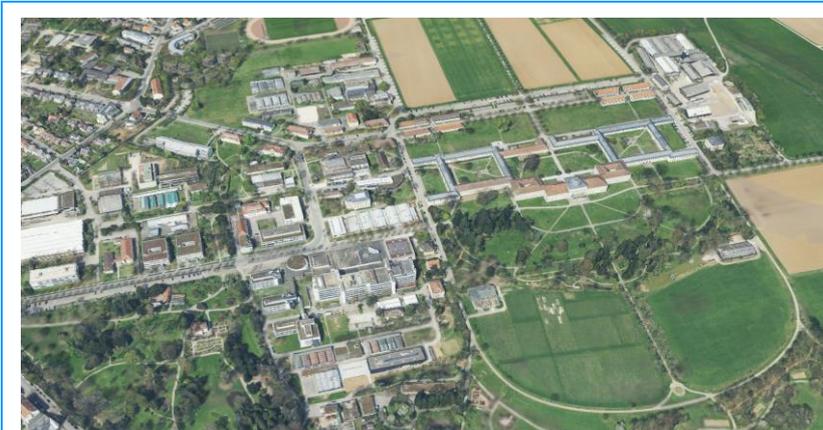
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	107.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	900 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	549.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	80%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	2 % / 98 %	Durchschnittliches Baujahr	1908
Anzahl Wohneinheiten	20	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

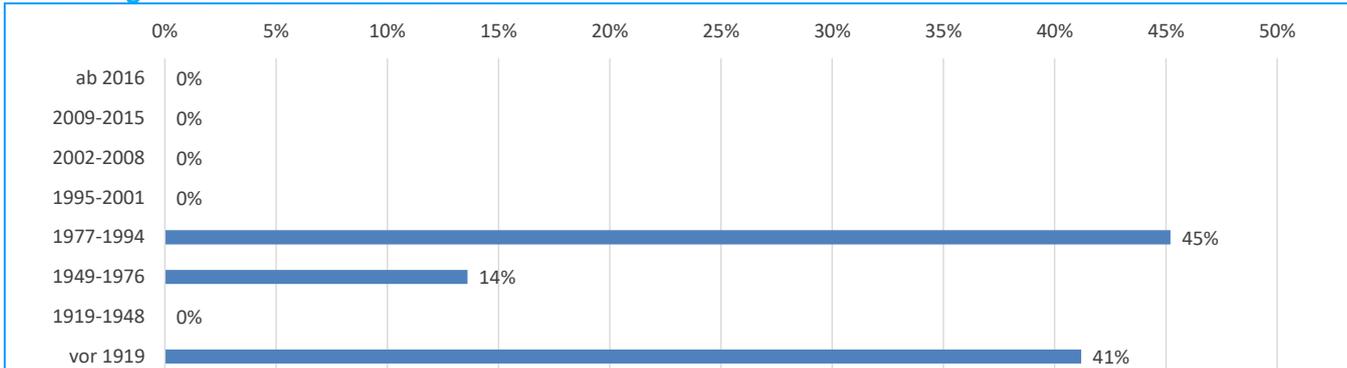
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



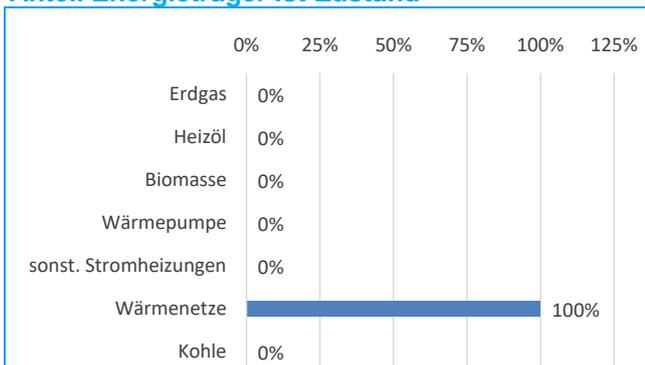
### Luftbild des Quartiers



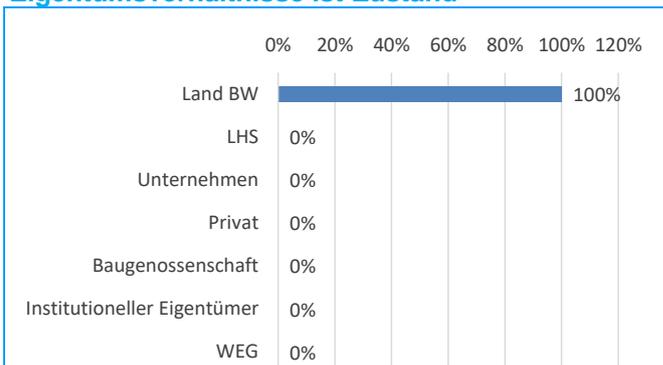
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	55.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	430 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	14.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	110 kg/m <sup>2</sup> a

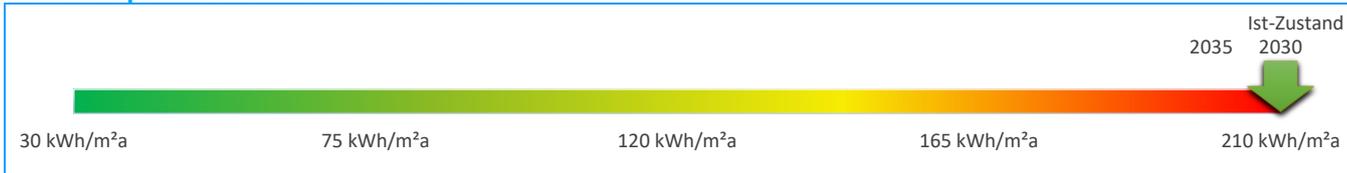
## 2030

Wärmeverbrauch	50.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	390 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	450 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4 kg/m <sup>2</sup> a

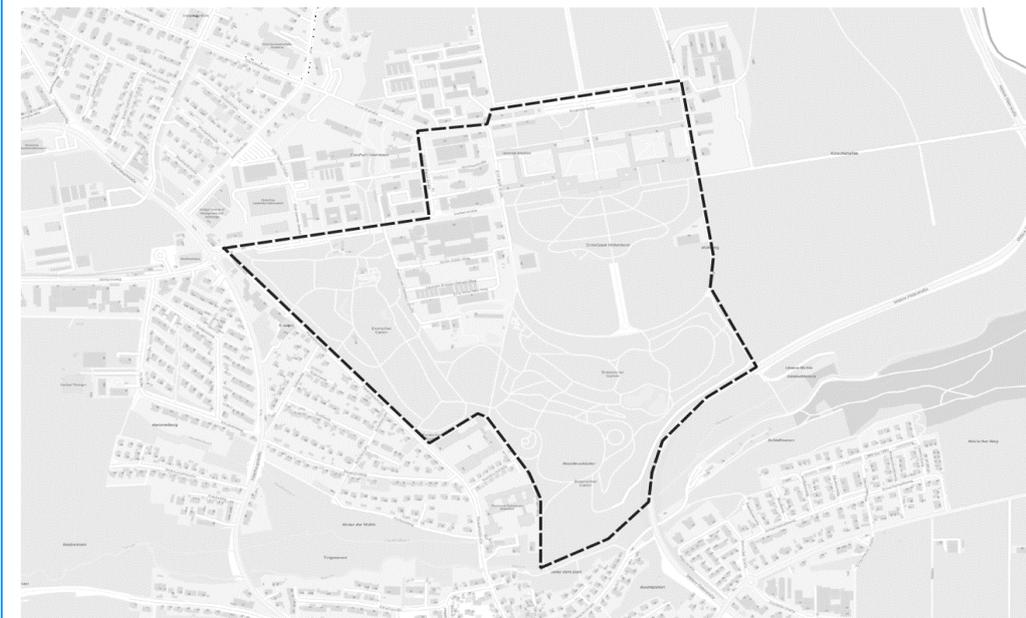
## 2035

Wärmeverbrauch	36.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	280 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	330 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2,5 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



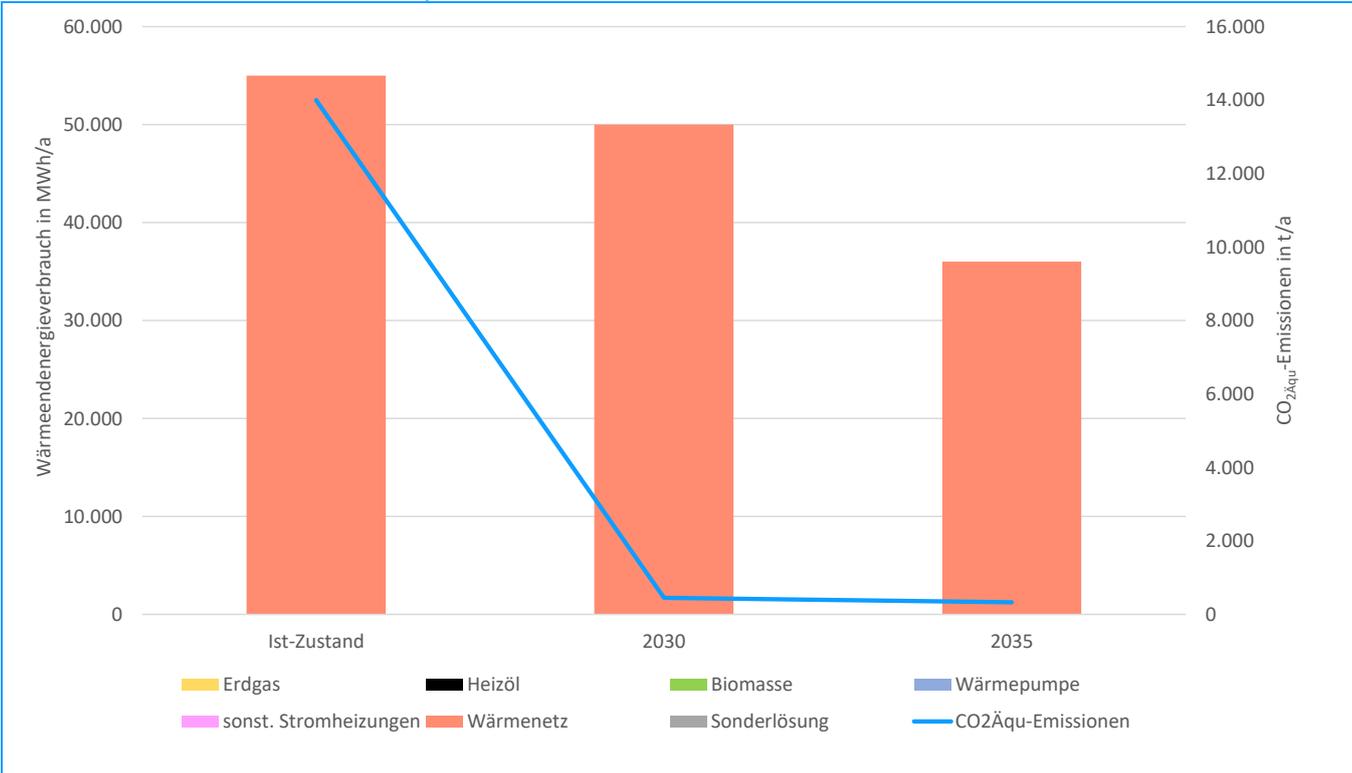
Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Die Universitätsgebäude sind größtenteils an das Wärmenetz des Heizwerks auf dem Universitätsgelände angeschlossen. Da es sich hier um ein nicht von der Stadt Stuttgart oder deren Töchtern betriebenes Netz handelt, ist hier keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich. Etwaige noch nicht an das Bestandsnetz angeschlossene Gebäude sind anzuschließen. Wir gehen davon aus, dass die Klimaneutralität gemäß §11 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg bis 2030 erreicht wird. Hier gehen wir von einem stetigen Wandel der Energieversorgung der fossilen Energieträger auf regenerative Energieträger, sowie eine Senkung des Wärmeverbrauchs durch Sanierung des Gebäudebestands aus.

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

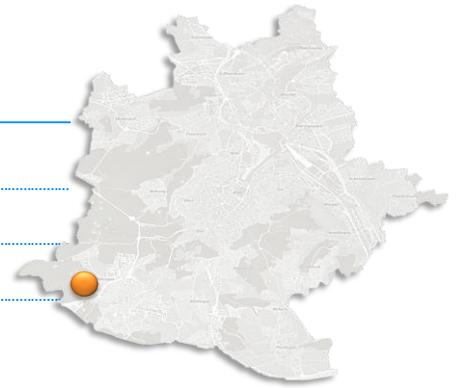


# Quartierssteckbrief Vaihingen / Patch-Barracks

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

Quartier	Patch-Barracks
Stadtteil	Lauchäcker
Bezirk	Vaihingen
geplante Leitungslänge	0,0 km



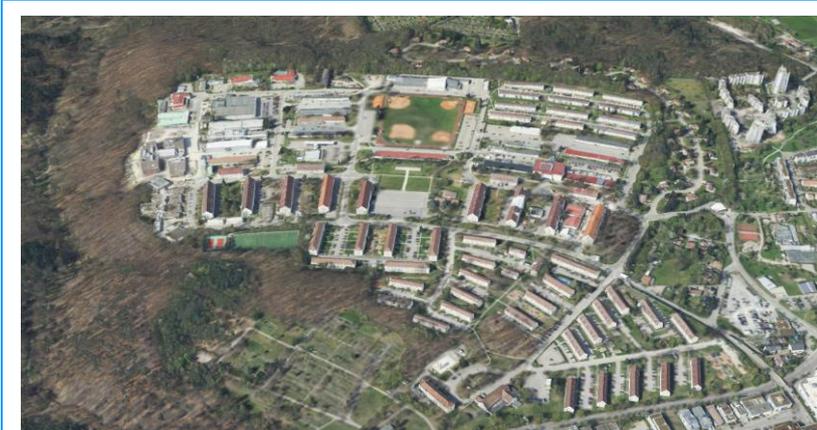
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	182.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	480 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	789.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	61 % / 39 %	Durchschnittliches Baujahr	1949
Anzahl Wohneinheiten	900	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	33 % / 67 %

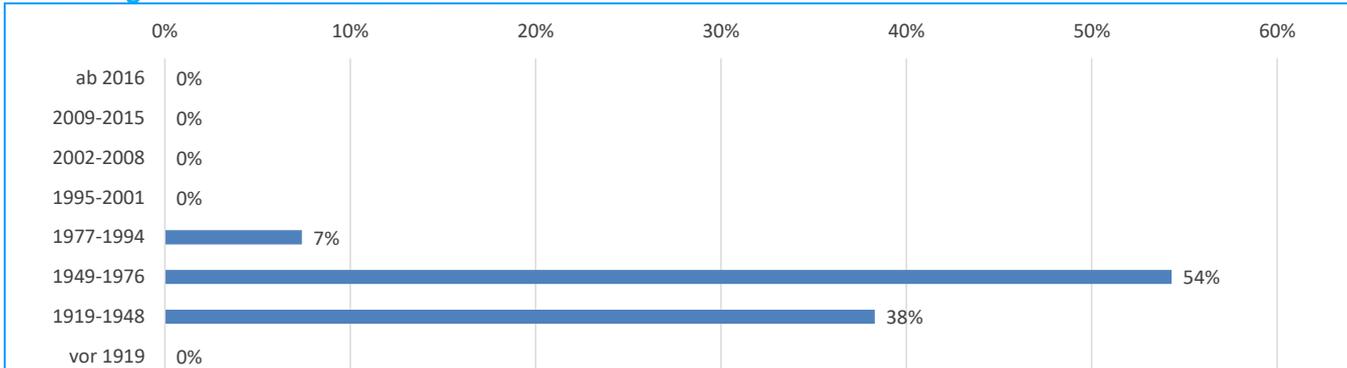
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



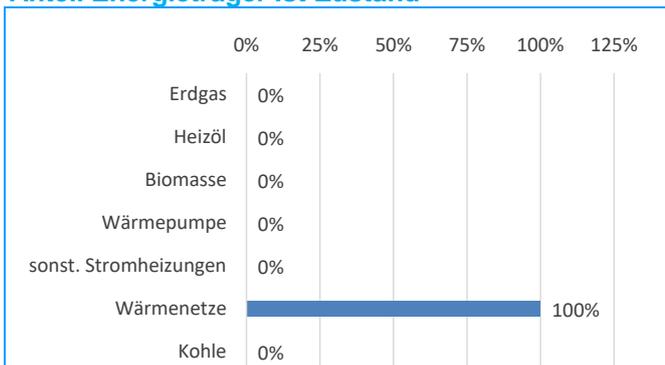
### Luftbild des Quartiers



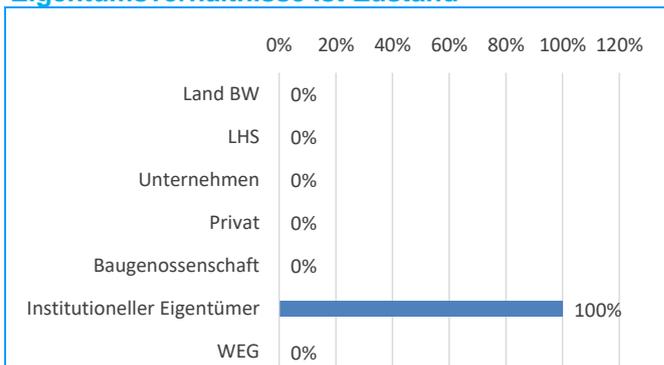
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	35.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	190 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	10.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	57 kg/m²a

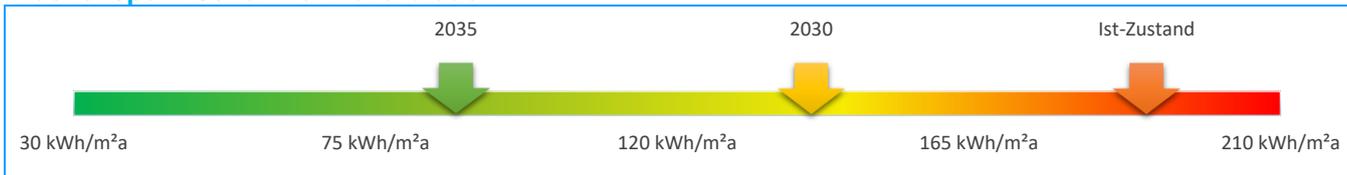
## 2030

Wärmeverbrauch	25.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	140 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	23 kg/m²a

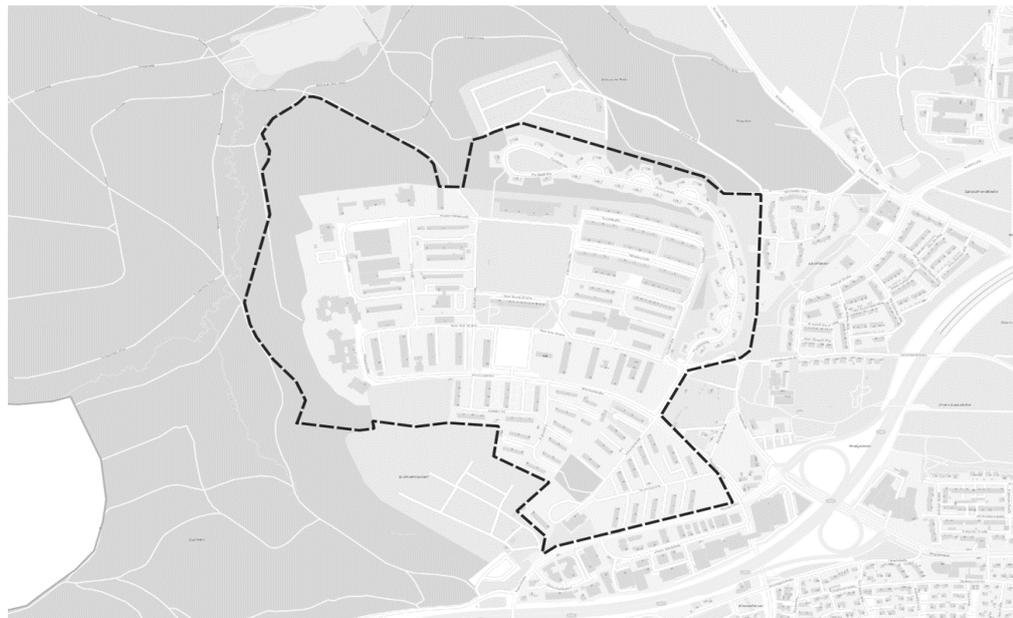
## 2035

Wärmeverbrauch	16.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	87 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	140 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



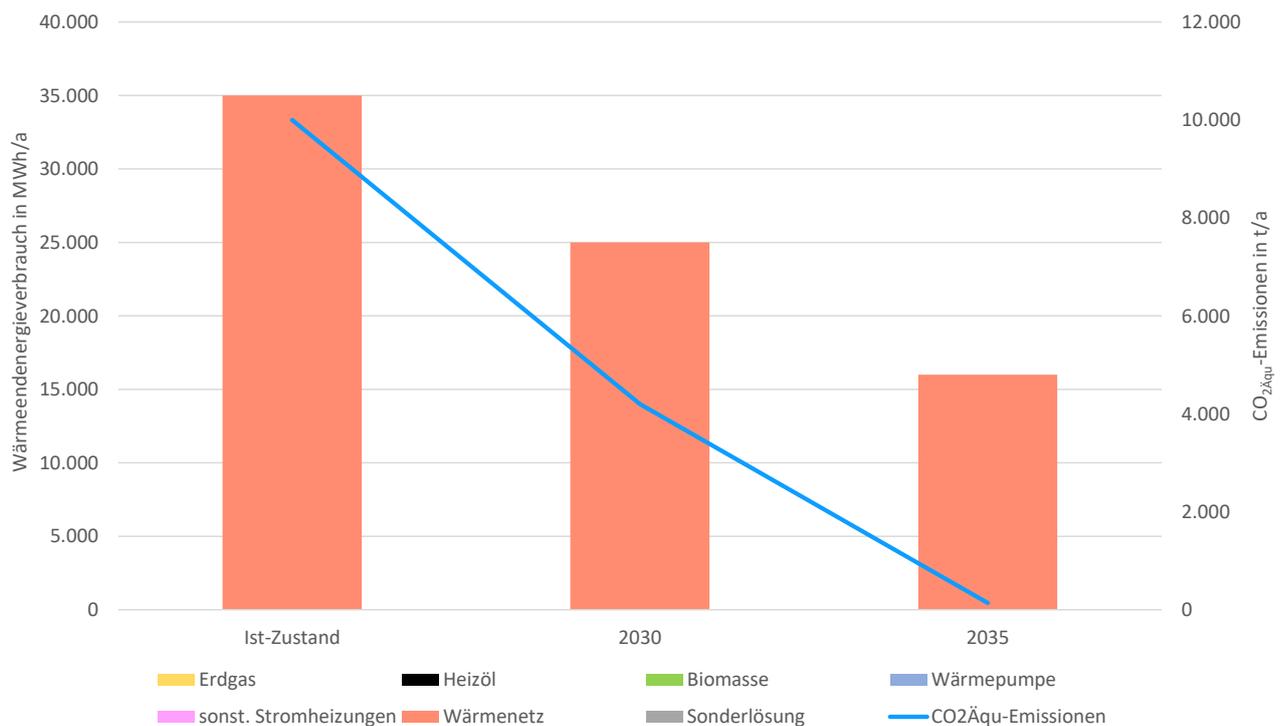
## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Die Patch-Barracks stellen einen abgeschlossenen Bereich dar, auf den keine direkte Einflussnahme auf den Erzeugerpark möglich ist. Wir gehen hier davon aus, dass die Klimaneutralität bis 2035 durch Sanierungsmaßnahmen und durch einen stetigen Wandel der Energieversorgung von fossilen Energieträgern auf regenerative Energieträger erreicht wird.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

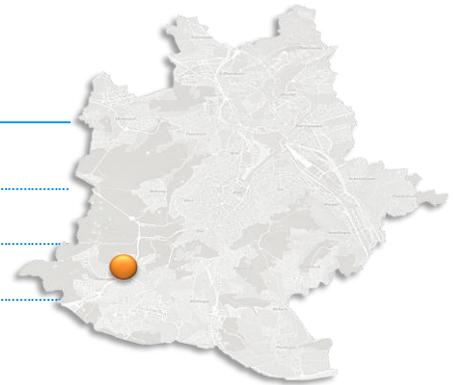


# Quartierssteckbrief Vaihingen / Vaihingen-Universität

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

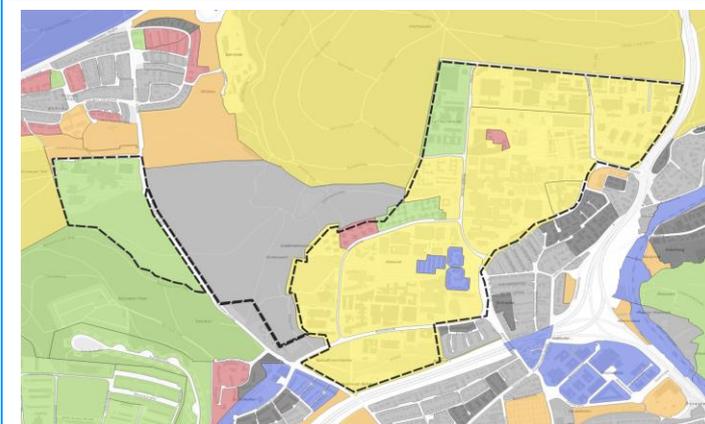
Quartier	Vaihingen-Universität
Stadtteil	Pfaffenwald, Bünsau
Bezirk	Vaihingen
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

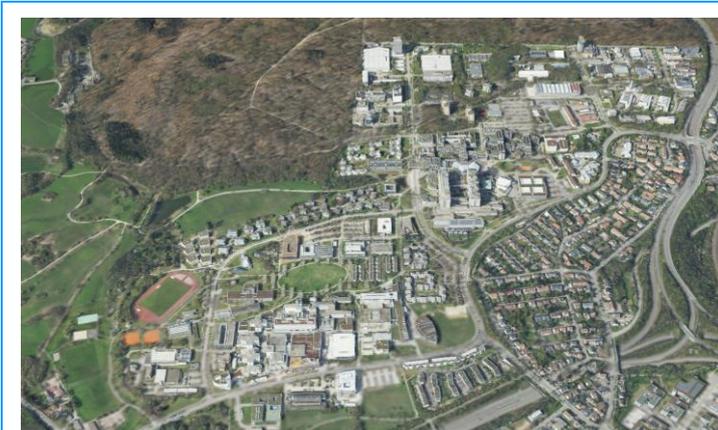
Energiebezugsfläche	911.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.440 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	1.293.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	13%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	13 % / 87 %	Durchschnittliches Baujahr	1989
Anzahl Wohneinheiten	960	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	3 % / 97 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)

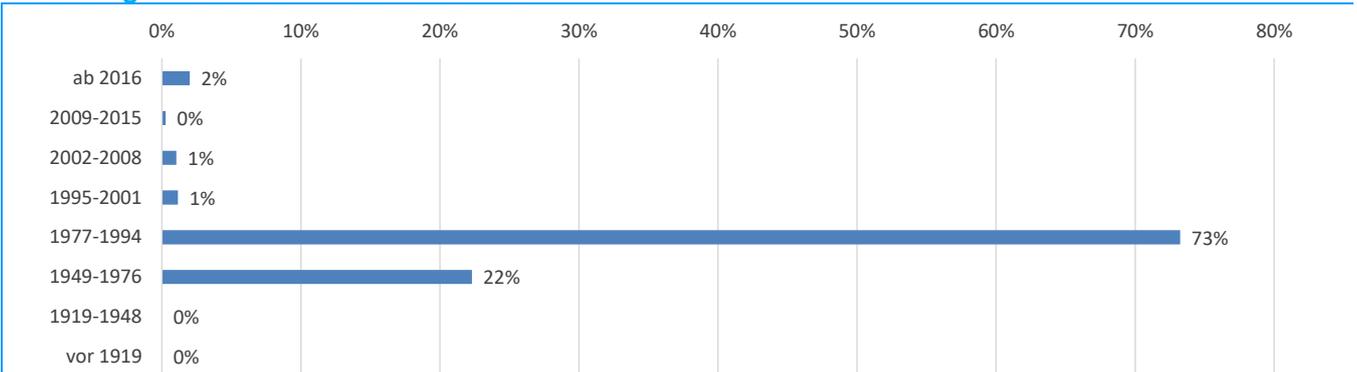


- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

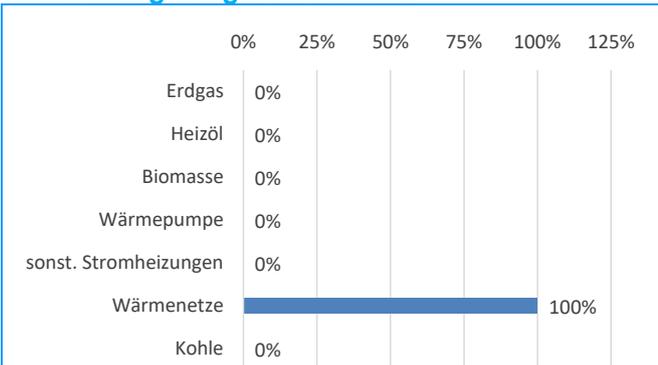
### Luftbild des Quartiers



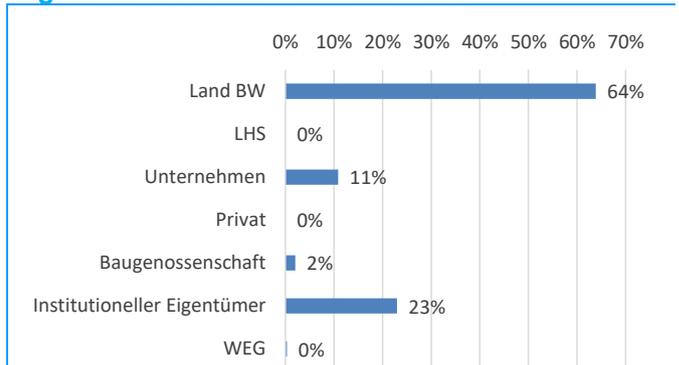
Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



Anteil Energieträger Ist-Zustand



Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	160.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	170 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	39.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	43 kg/m²a

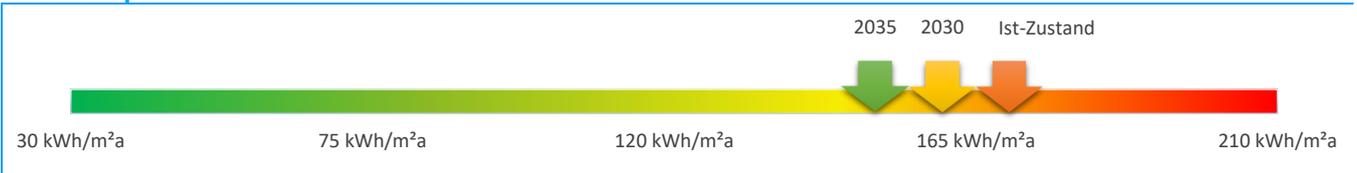
2030

Wärmeverbrauch	150.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	160 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1 kg/m²a

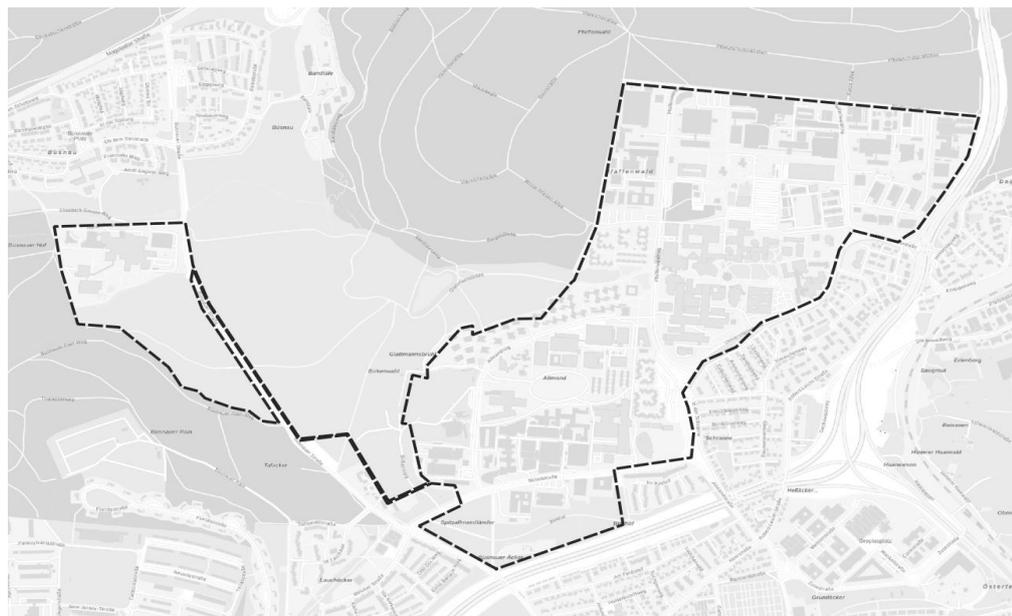
2035

Wärmeverbrauch	130.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	150 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,3 kg/m²a

Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



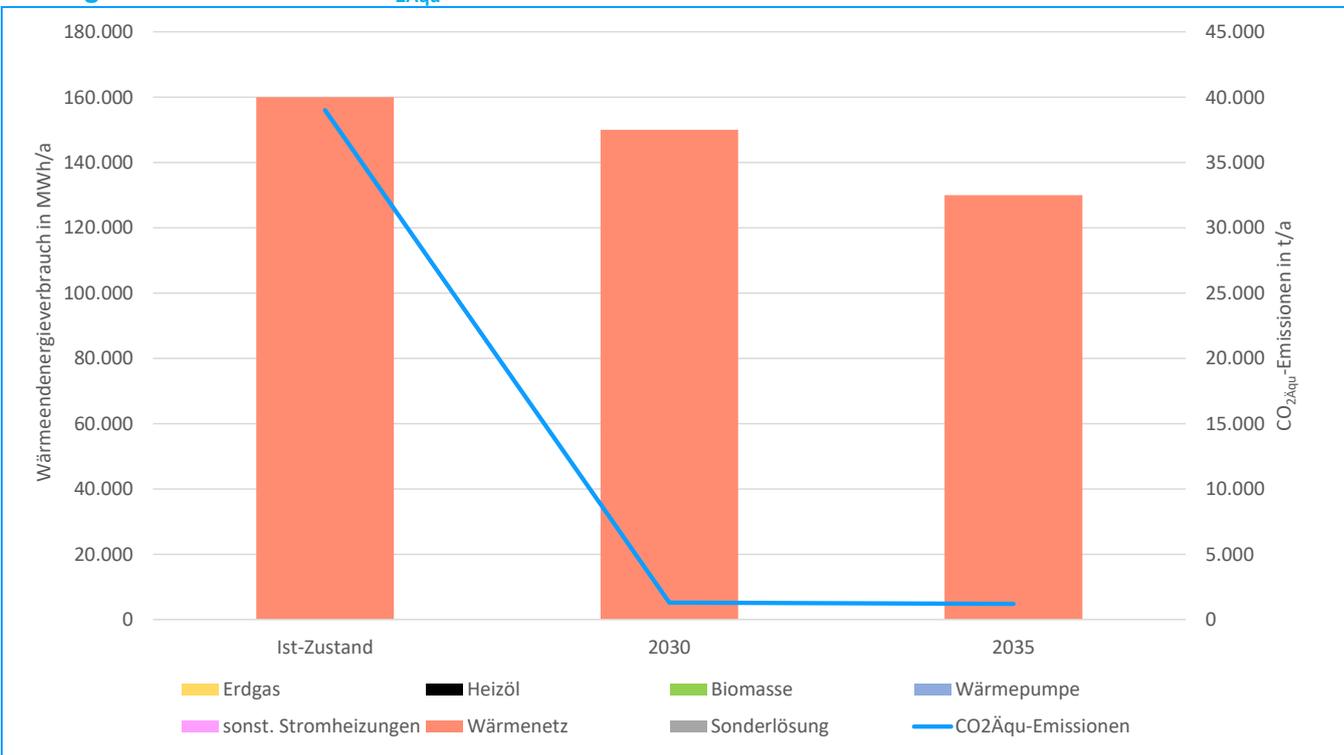
Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Die Universitätsgebäude sowie das Max-Planck-Institut in Büsnau sind an das Wärmenetz des Heizkraftkraftwerks auf dem Universitätsgelände angeschlossen. Nach Rücksprache mit dem Hochbauamt der Universität wird die Klimaneutralität der Wärme bis 2030 angestrebt. Die Versorgungslösung soll über eine Machbarkeitsstudie zur Gesamtenergieversorgung ergründet werden. Ein Baustein soll die Abwärmenutzung von dem neu geplanten sowie dem bestehenden Höchstleistungsrechenzentrum sein. Es wird davon ausgegangen, dass die Abwärmeleistung hier nur im Sommer ausreichend groß ist. Für den Restbedarf werden in der Machbarkeitsstudie verschiedene weitere Maßnahmen (z.B. Abwärmenutzung der Kältezentrale, Großwärmepumpe, Wasserstoff, Speichersysteme und Umbauten des Heizkraftwerks) untersucht. Daneben sind auch umfassende Sanierungsmaßnahmen der Gebäude in Planung.

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

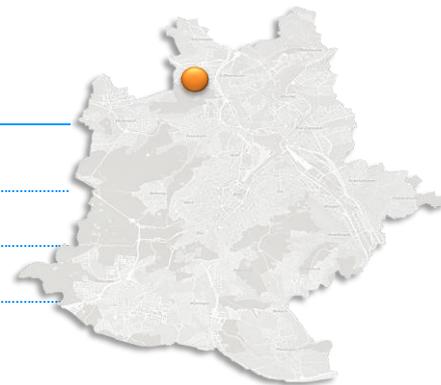


# Quartierssteckbrief Zuffenhausen / Porsche-Zuffenhausen

## Bestandsnetz

### Allgemeine Informationen

Quartier	Porsche-Zuffenhausen
Stadtteil	Zuffenhausen-Schützenbühl
Bezirk	Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	677.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	2.000 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	727.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	0 % / 100 %	Durchschnittliches Baujahr	1982
Anzahl Wohneinheiten	0	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)

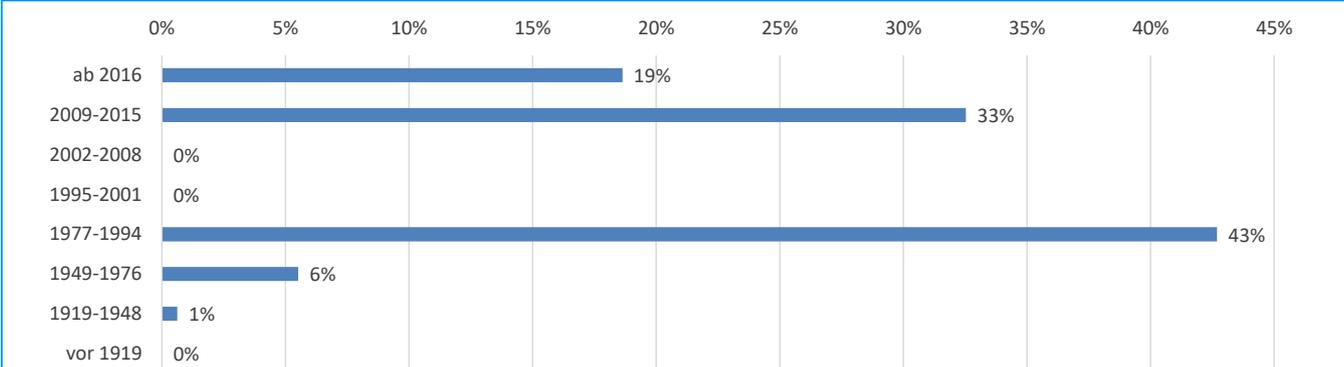


- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

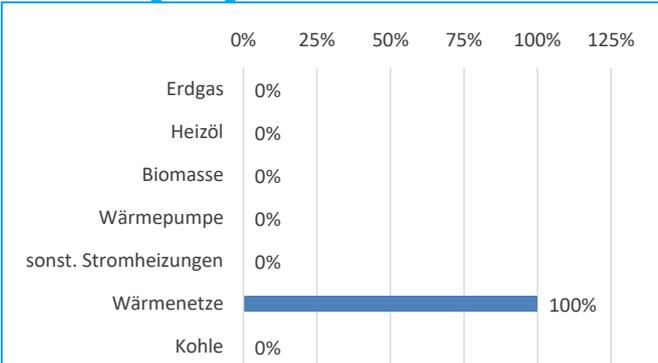
### Luftbild des Quartiers



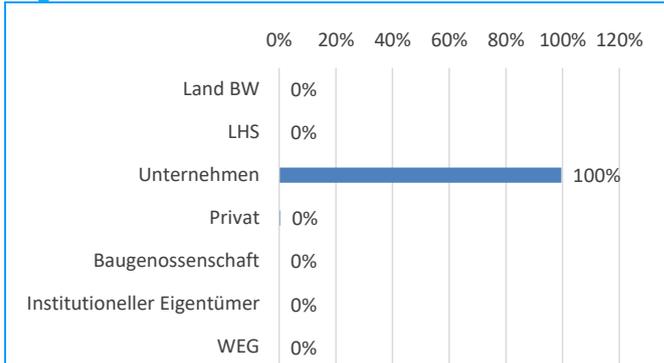
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	145.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	210 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	6.100 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	9 kg/m <sup>2</sup> a

## 2030

Wärmeverbrauch	120.400 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	180 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	4.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	6 kg/m <sup>2</sup> a

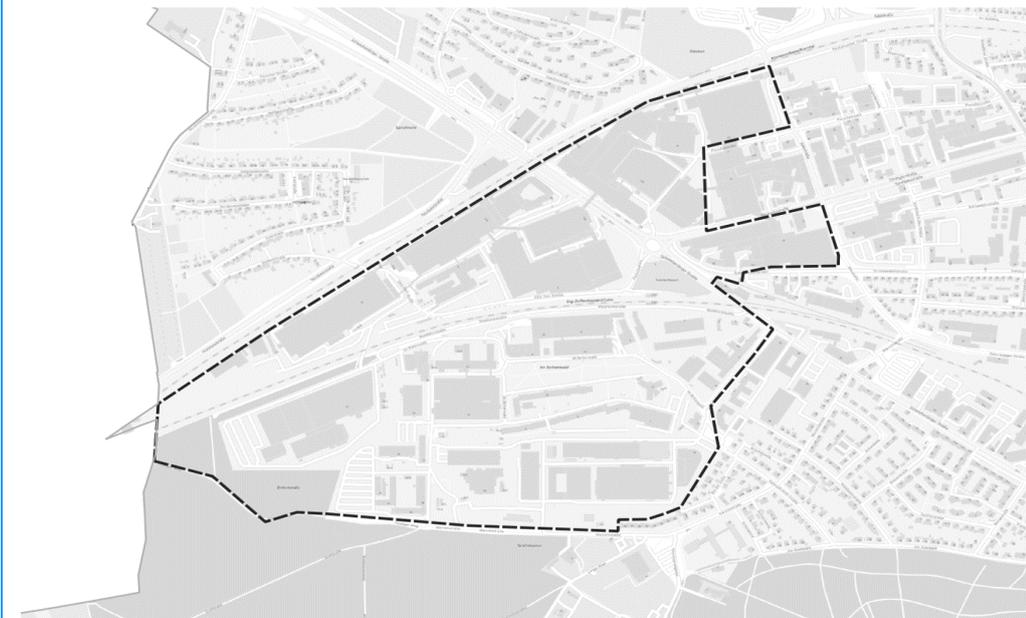
## 2035

Wärmeverbrauch	72.600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	2.396 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	3,5 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



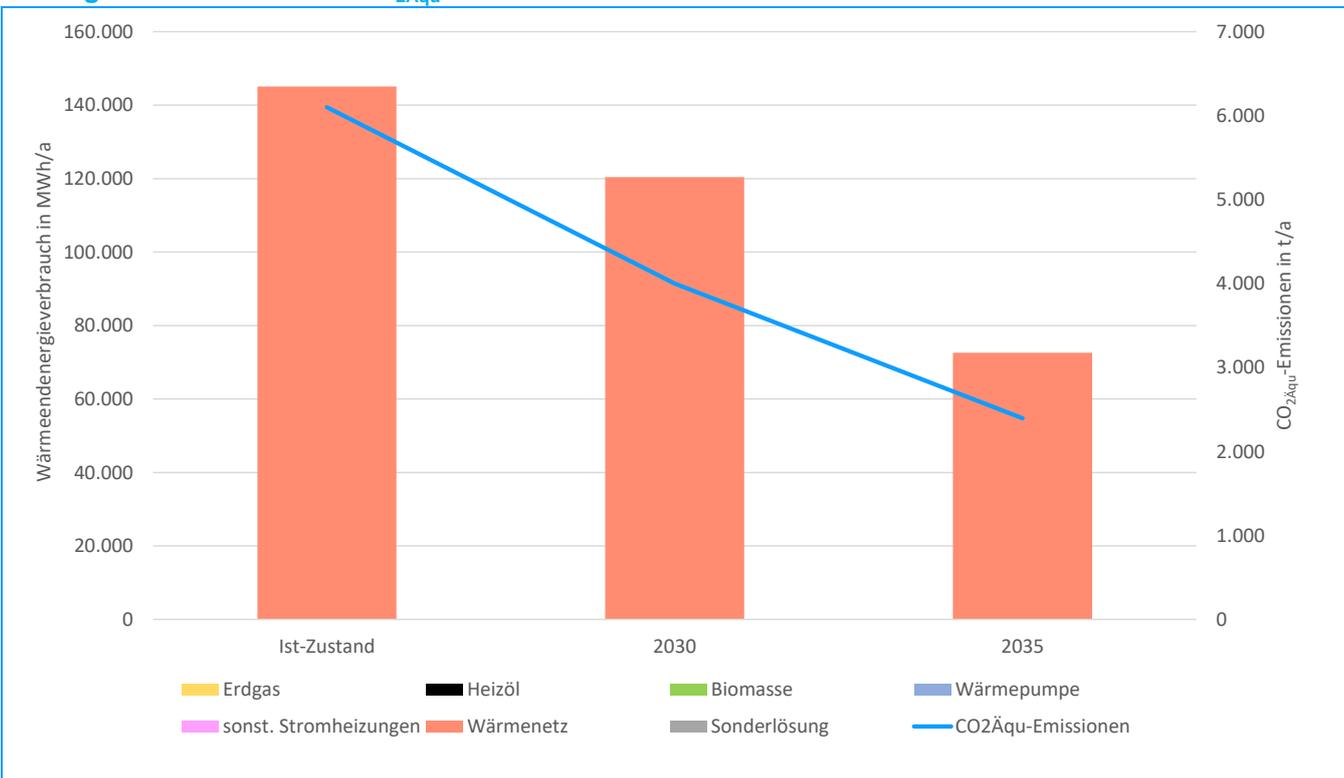
Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Das Porsche-Werk in Zuffenhausen versorgt sich wärmeseitig vornehmlich über eigene gasbetriebene BHKWs. Seit 2020 wird der Großteil der Wärmeverbrauchs durch bilanzielles Biomethan gedeckt. Ein Teil dieses bilanziellen Biomethans wird zukünftig durch den Bezug von Biogas einer derzeit im Bau befindlichen Bioabfallvergärungsanlage ersetzt werden. Die im Quartier nicht an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude sind an dieses anzuschließen, sofern diese nicht bereits durch regenerative Energien im Wärmebereich versorgt werden. Hier sind gegebenenfalls geeignete Versorgungsverträge abzuschließen. Zudem gehen wir davon aus, dass der Wärmeverbrauch durch eine stetige energetische Sanierung der Gebäude reduziert wird.

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

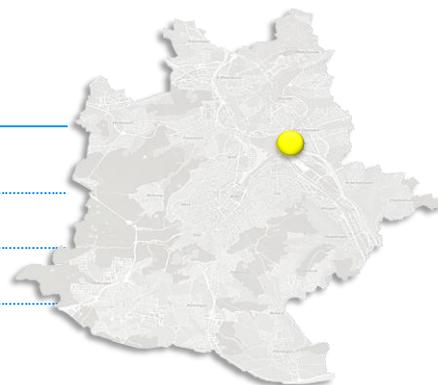


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Cannstatt-Mitte

## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Cannstatt-Mitte
Stadtteil	Cannstatt-Mitte
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	12,4 km



### Ist-Zustand

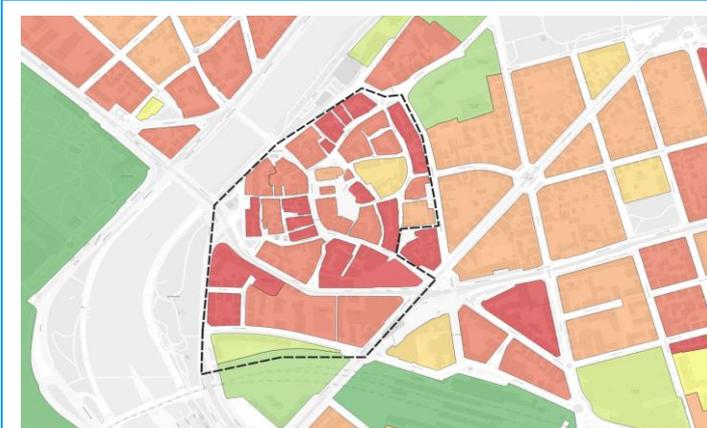
Energiebezugsfläche	200.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	2.030 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	125.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	97%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	37 % / 63 %	Durchschnittliches Baujahr	1891
Anzahl Wohneinheiten	1.270	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	10 % / 90 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



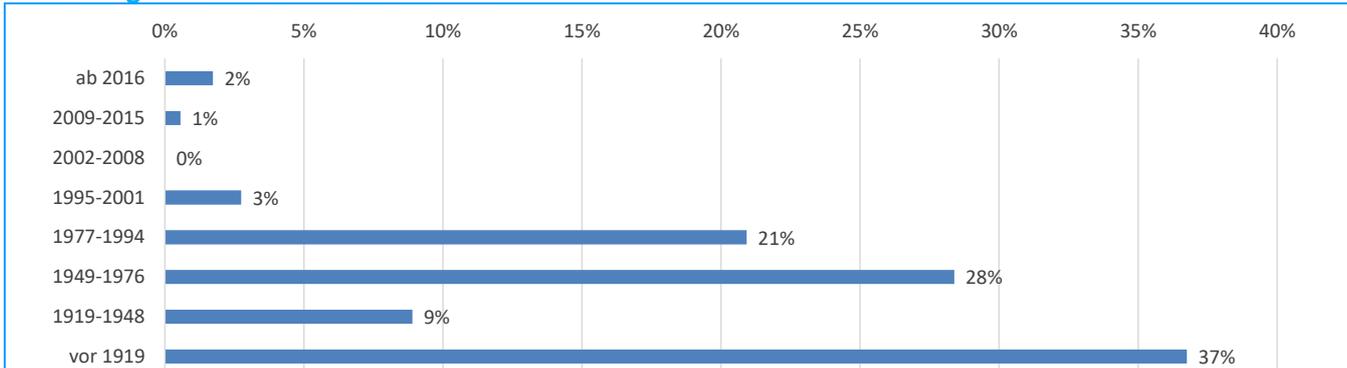
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

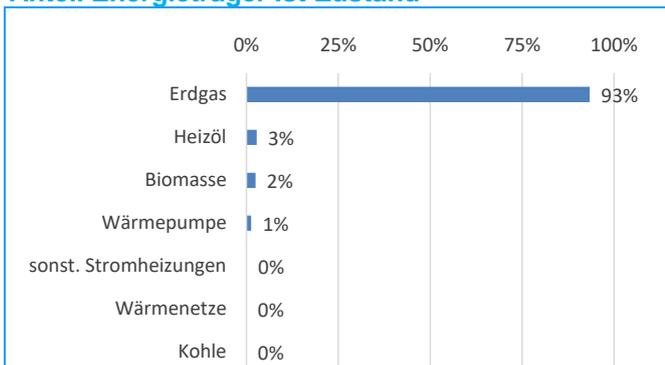


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

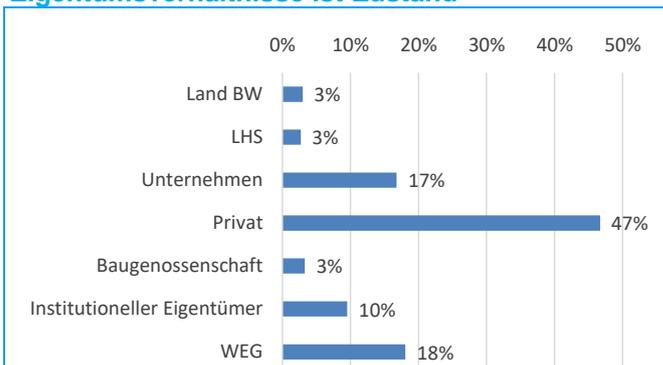
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



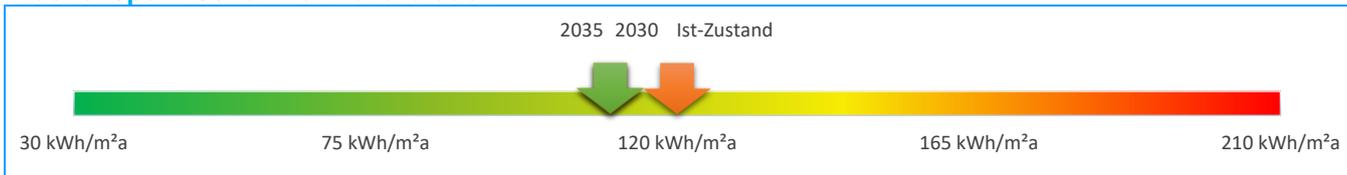
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	25.000 MWh/a	22.000 MWh/a	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m <sup>2</sup> a	110 kWh/m <sup>2</sup> a	110 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	6.000 t/a	2.400 t/a	1.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	29 kg/m <sup>2</sup> a	12 kg/m <sup>2</sup> a	5,9 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt      85.160.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz      53.960.000 €

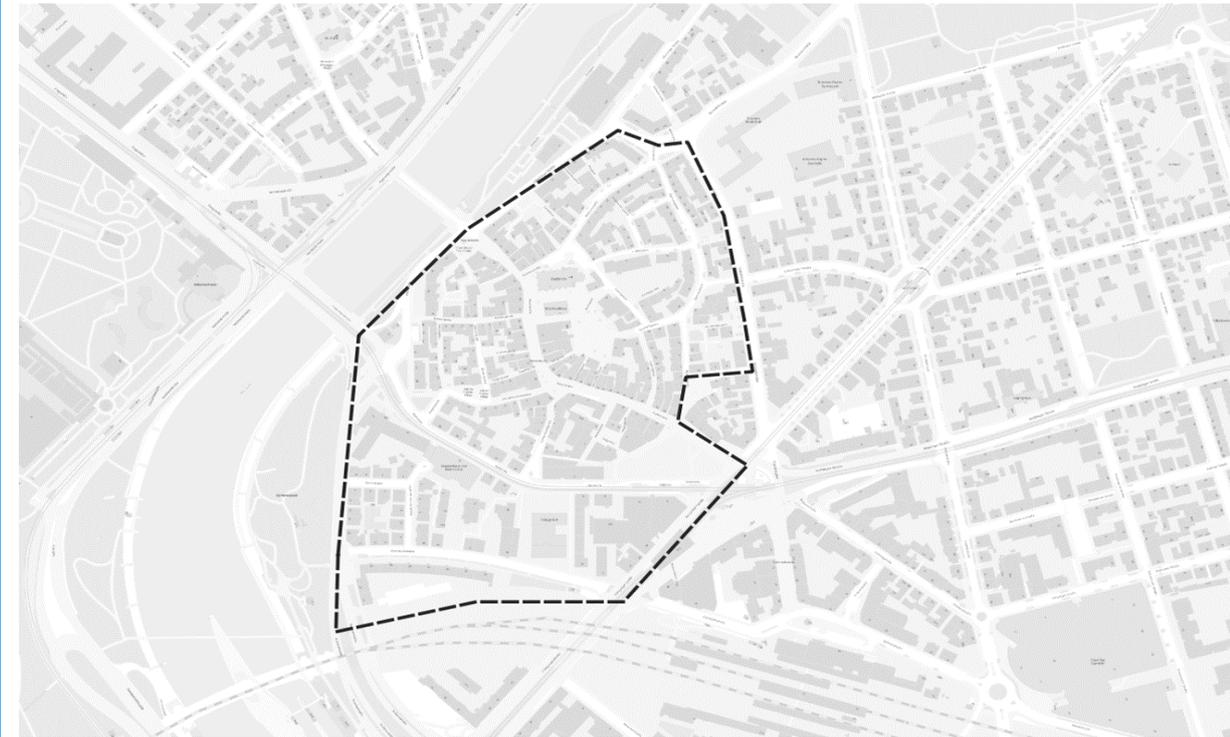
Erzeuger      1.310.000 €

Sanierung      29.890.000 €

Förderung      - 33.960.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

Mangels großer lokaler erneuerbarer Wärmequellen sieht die LHS hier die Erweiterung des Fernwärmenetzes als beste Option.

Die Leitungsverlegung bedarf aufgrund enger Straßenföhrung und Platzkonkurrenz zu anderen Medienleitungen eine vertiefte Planung. Eventuell ist deswegen eine Verlegung von Haus-zu-Haus erforderlich. Auch ob der Durchstoß der Leitungen in die Kellergeschosse (alte Gewöbekeller) auf üblichen Wegen möglich ist, ist zu prüfen.

Die anliegenden städtischen Liegenschaften können als Ankerkunden fungieren. Nicht städtische Liegenschaften können über Abzweigungen von den neu verlegten Hauptleitungen erschlossen werden.

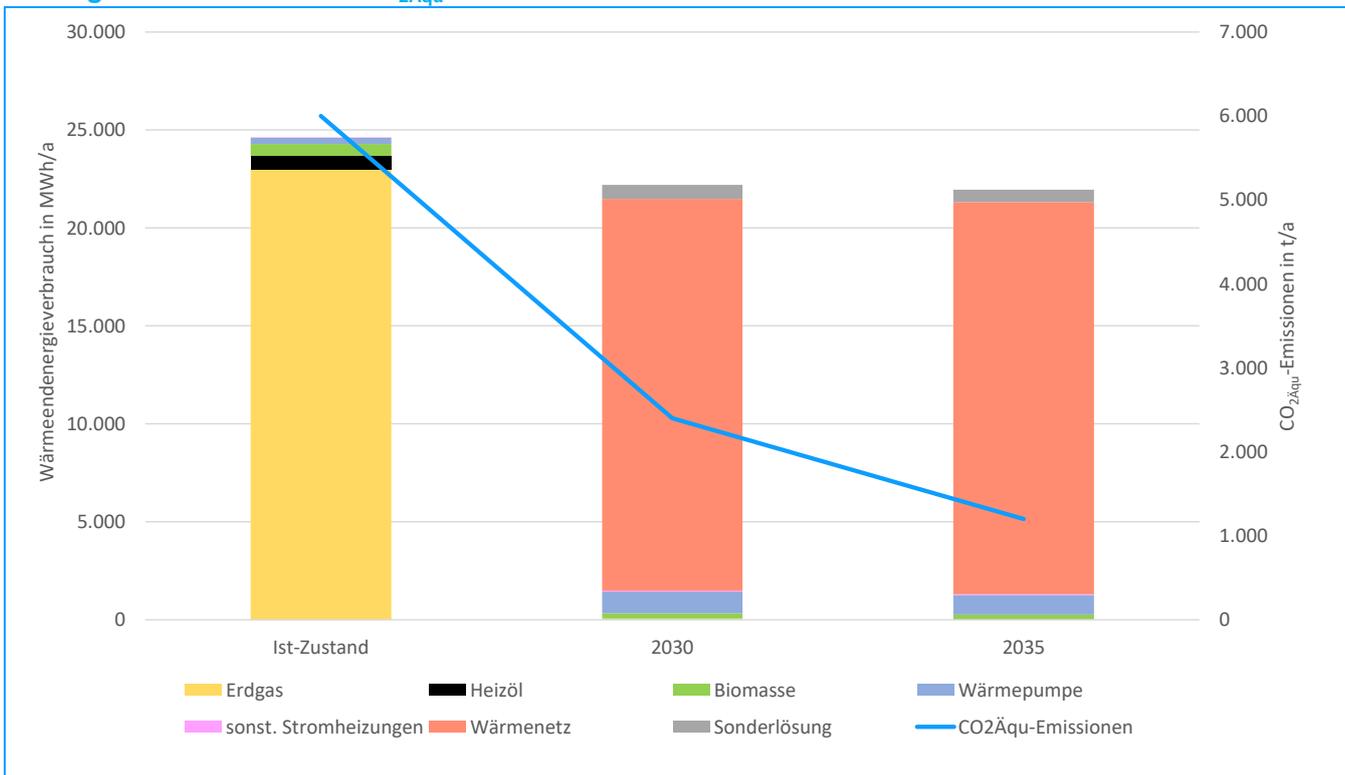
### Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

---

- Stadterneuerungsvorranggebiet Cannstatt 16 Altstadt-Seelberg

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW. Hierbei insbesondere auch Berücksichtigung der Aspekte Trassenfindung/-planung, denkmalschutztechnischer und statischer Herausforderungen bei Durchstößen durch Gewölbekeller im Quartier</li> </ul>	2024	1
<b>Sanierungsmöglichkeiten prüfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wegen hohem Anteil denkmalgeschützter Gebäude Ausarbeitung geeigneter Maßnahmen zur energetischen Sanierung</li> <li>• enge Abstimmung mit dem Denkmalamt</li> <li>• bei Sanierungsmöglichkeiten Leitungsverlegungen mitdenken</li> </ul>	2024-2025	2
<b>Ausschreibung zum Sanierungsgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enge Abstimmung mit Stadtplanungsamt hinsichtlich energetischer Überlegungen zum Stadterneuerungs-Vorranggebiet</li> <li>• Möglichkeit zur Priorisierung der Umwandlung zu einem Sanierungsgebiet aufgrund des kurzfristigen Umsetzungsdrucks prüfen</li> </ul>	2024	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2025	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung, Maßnahmen an Abwasserkanälen, Stromleitungen etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2025-2027	1

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

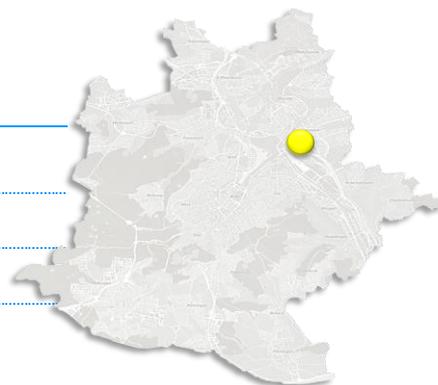


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Seelberg

## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Seelberg
Stadtteil	Seelberg
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	17,8 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	328.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.510 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	287.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	54%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	70 % / 30 %	Durchschnittliches Baujahr	1928
Anzahl Wohneinheiten	3.120	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



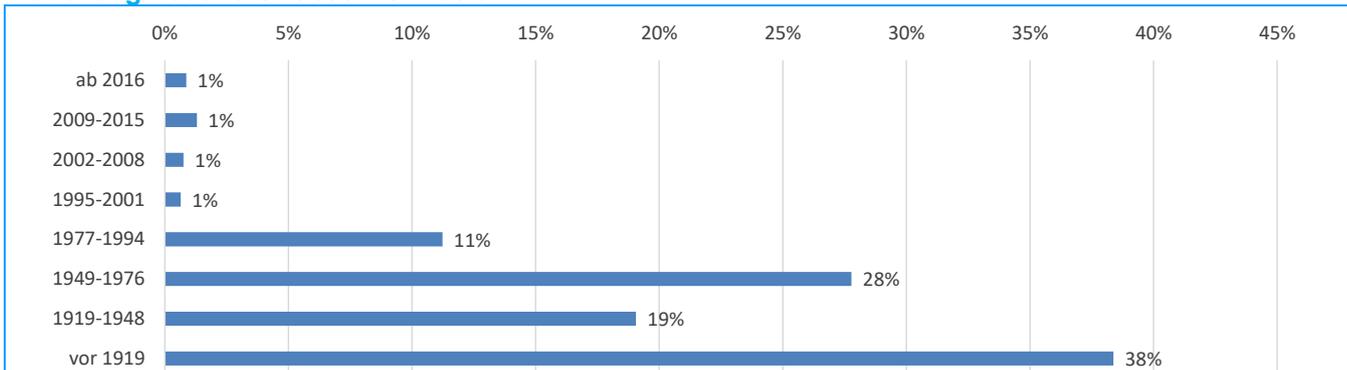
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

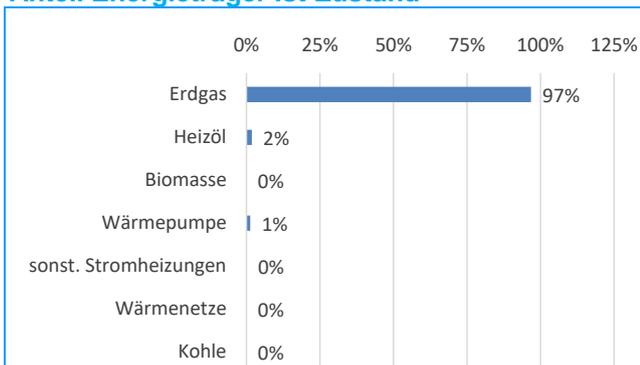


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

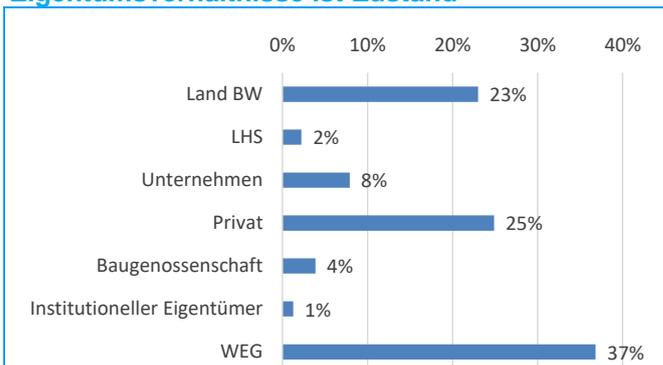
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



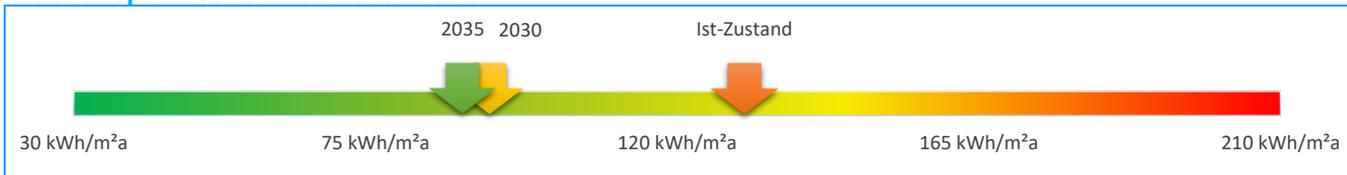
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	42.000 MWh/a	29.000 MWh/a	28.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a	92 kWh/m²a	88 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	10.000 t/a	3.200 t/a	1.500 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	33 kg/m²a	10 kg/m²a	4,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 121.200.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 34.800.000 €

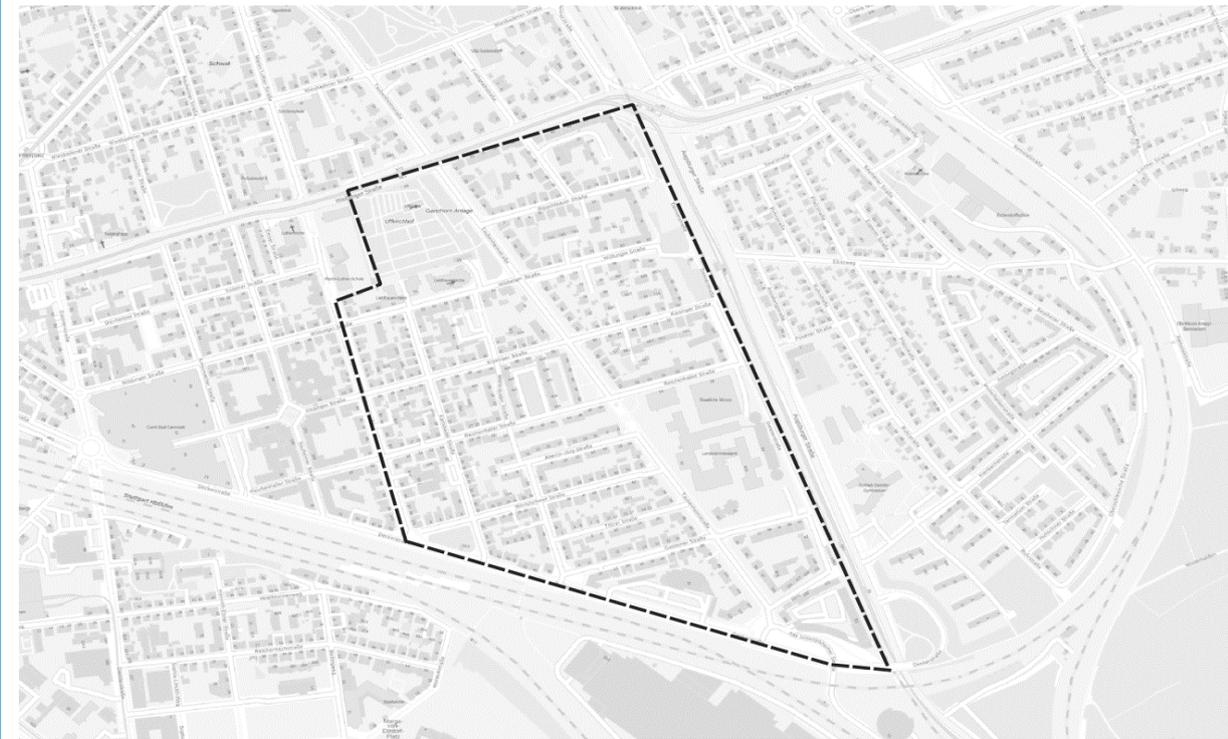
Erzeuger 2.450.000 €

Sanierung 83.950.000 €

Förderung - 47.780.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

Mangels großer lokaler erneuerbarer Wärmequellen sieht die LHS hier eine Fernwärmeerweiterung oder den Aufbau eines sekundären Netzes, das aus der Fernwärme gespeist wird, als beste Option.

Es ist zu prüfen, ob die bestehenden Fernwärmeleitungen als Quelle ausreichend Kapazität aufweisen um das Sekundärnetz speisen zu können bzw. welche Leitungen und in welchem Umfang ertüchtigt werden müssen, um die Fernwärme zu erweitern.

Im Falle des Aufbaus eines Sekundärnetzes müsste ein Standort für die Energiezentrale und damit Ausgangspunkt für den Aufbau des sekundären Netzes gefunden werden. Als möglicher Standort kann der Bau einer unterirdischen Zentrale an der Martin-Luther-Schule näher untersucht werden. Hier sind entsprechende Absprachen mit dem Schulverwaltungsamt erforderlich.

### Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

---

- Stadterneuerungsvorranggebiet Cannstatt 16 Altstadt-Seelberg

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Ist-Zustand Fernwärmeleitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehende Leitungsführung kartieren, Leitungsdimensionen und Kapazitäten prüfen</li> <li>• Mögliche Trassenführungen erarbeiten</li> </ul>	2026	1
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2026-2029	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2026-2029	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale falls erforderlich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezentrale unterirdisch auf städtischem Flurstück (Schule)</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt sowie Einholen der Baugenehmigung</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2028-2031	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

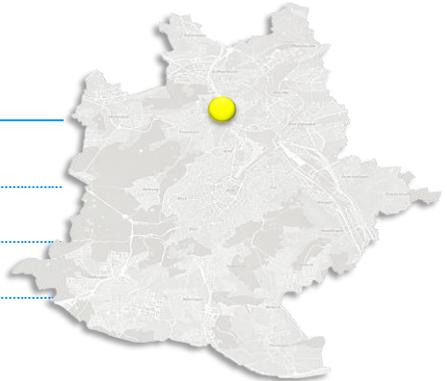


# Quartierssteckbrief Feuerbach / Feuerbach-Ost

## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Feuerbach-Ost
Stadtteil	Feuerbach-Ost
Bezirk	Feuerbach
geplante Leitungslänge	12,0 km



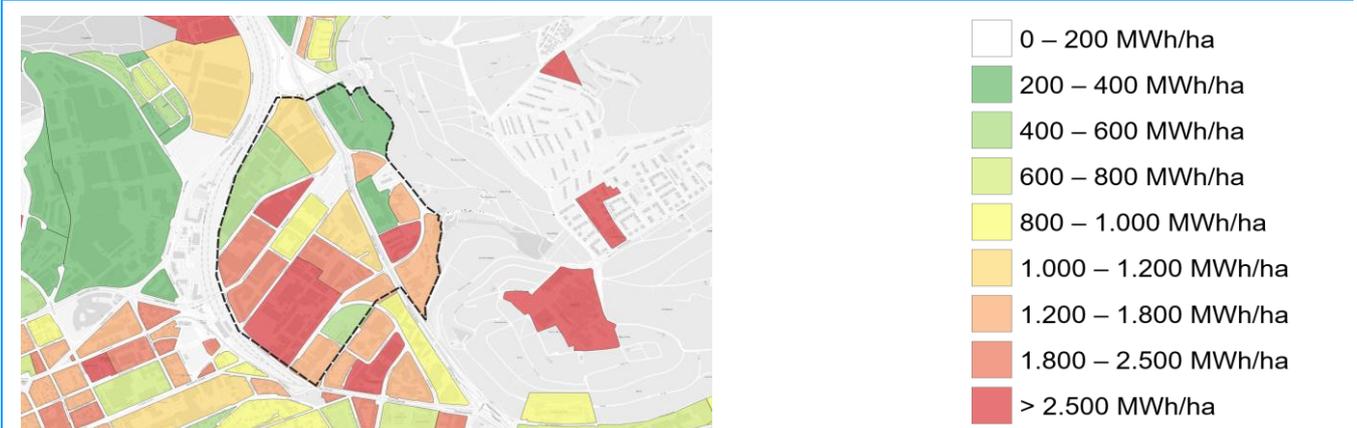
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	481.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.470 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	537.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	3%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	3 % / 97 %	Durchschnittliches Baujahr	1965
Anzahl Wohneinheiten	90	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	5 % / 95 %

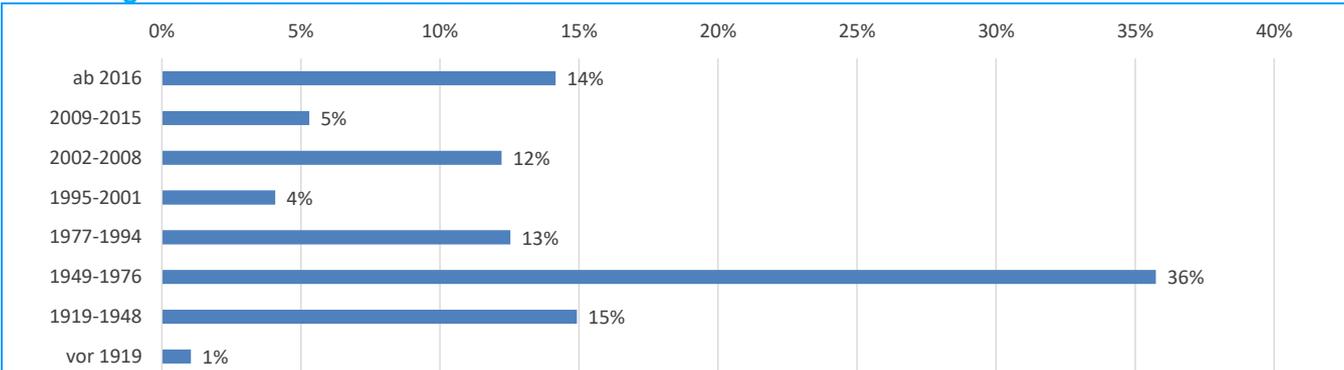
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



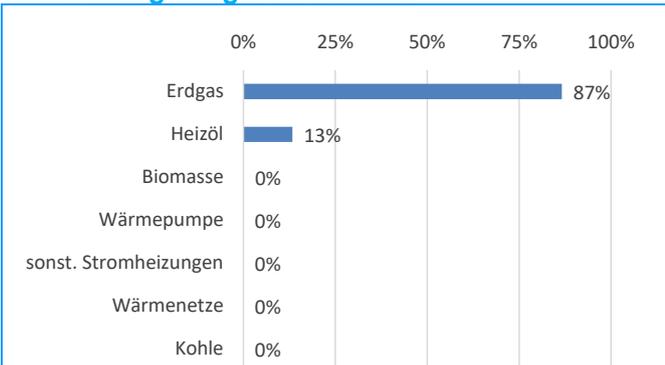
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



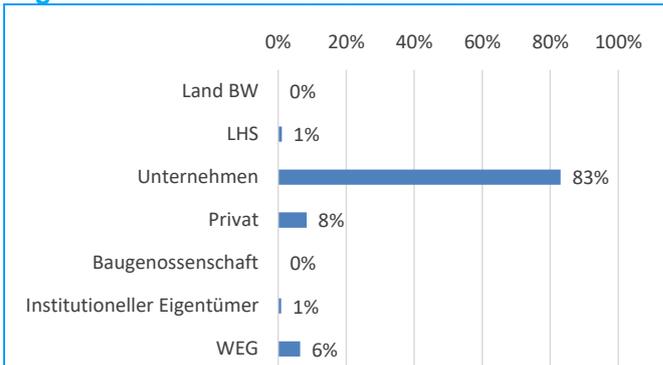
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	75.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	170 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	19.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	43 kg/m²a

## 2030

Wärmeverbrauch	55.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	6.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	14 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	46.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	100 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.600 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 145.800.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 23.720.000 €

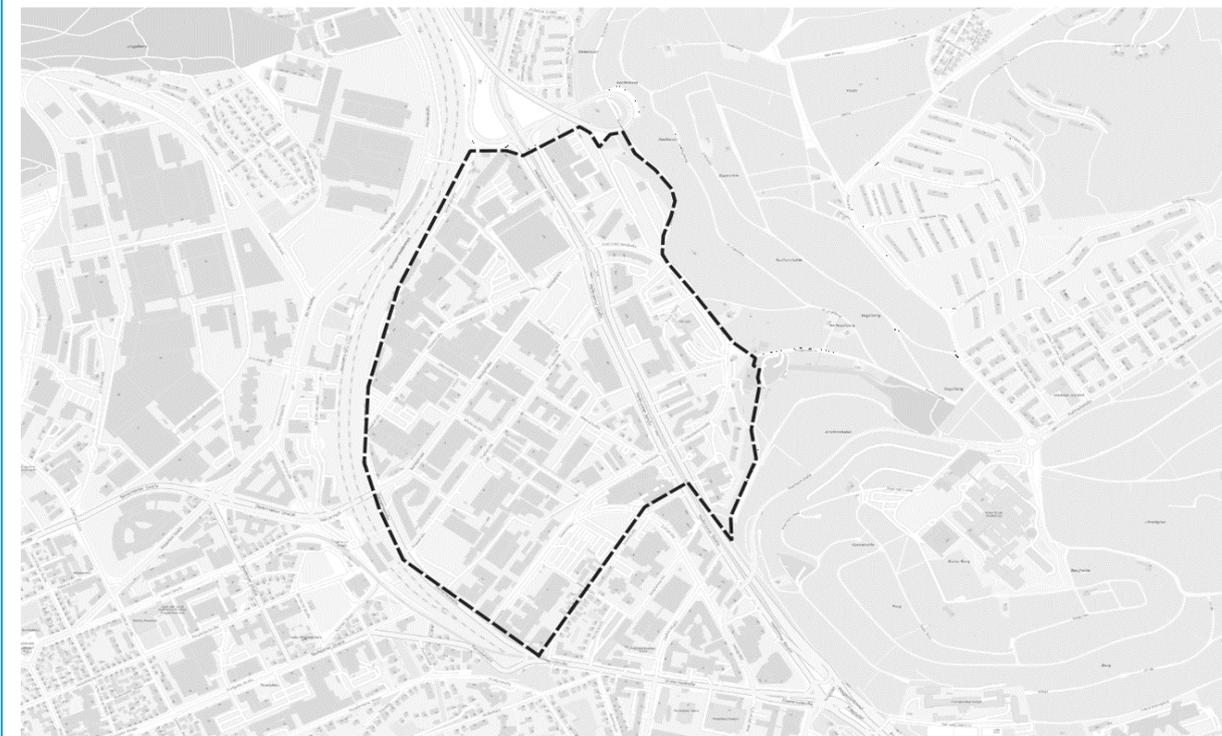
Erzeuger 2.040.000 €

Sanierung 120.040.000 €

Förderung - 55.510.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

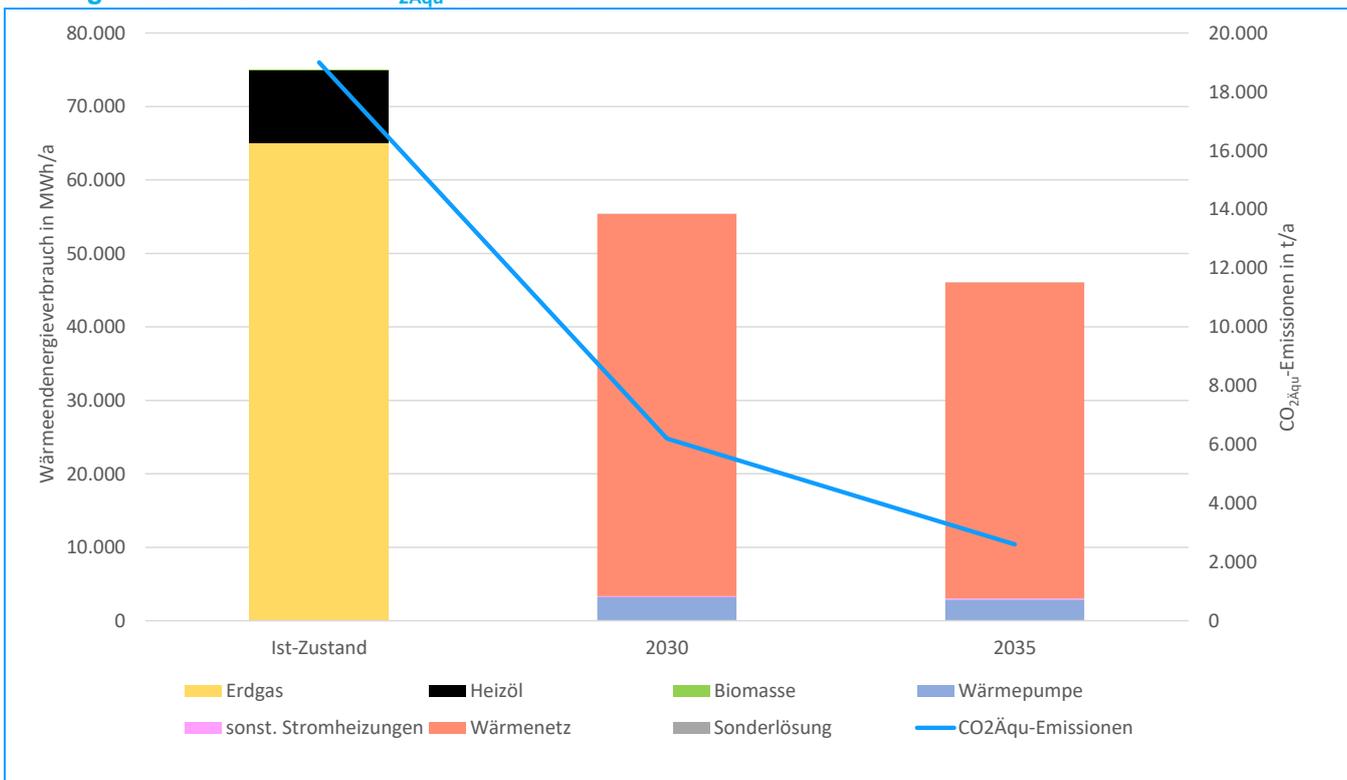
---

Das Quartier eignet sich abnehmerseitig aufgrund der Eigentumsstruktur (wenige Ansprechpartner und große potenzielle Ankerkunden) und der hohen Wärmeverbrauchsichte gut für eine netzbasierte Wärmeversorgung.

Auch unter Rücksprache mit der EnBW wird dieses Quartier als Fernwärmeerweiterungsgebiet untersucht. Eine Entscheidung für eine Investition seitens des Energieversorgers beruht insbesondere auf den Ergebnissen der anlaufenden Planungen und Genehmigungsanfragen.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Machbarkeitsstudie und Grundlagenermittlung durch Energieversorger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voranalysen des Gebiets</li> <li>• Prüfung der grundsätzlichen Machbarkeit</li> <li>• Erste Grobkonzepte zur Trassenplanung</li> <li>• Vorabprüfungen Genehmigungen</li> <li>• Ergründen möglicher Förderungsmöglichkeiten</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz" durch Energieversorger mit Unterstützung der LHS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung und jährliche Updates der Wärmenetzpläne. Das etablierte Gewerbegebietsmanagement Feuerbach-Ost könnte als möglicher Veranstalter fungieren</li> <li>• Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2024-2028	1
<b>Detailplanung durch Energieversorger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beauftragung Planungsbüro für Detailplanung</li> <li>• Ausarbeitung aller erforderlichen Punkte für den Aufbau eines Netzes</li> <li>• Einholung aller erforderlichen Genehmigungen</li> </ul>	2025-2026	1
<b>Leitungsverlegung durch Energieversorger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung, Abwasserkanalsanierung, Straßenarbeiten etc.)</li> <li>• Verlegung der Fernwärmeleitung</li> </ul>	2027-2030	2

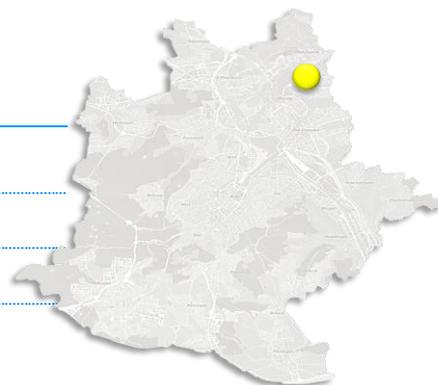
## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen



## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Hofen
Stadtteil	Hofen
Bezirk	Mühlhausen
geplante Leitungslänge	8,4 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	40.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	760 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	67.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	68%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	80 % / 20 %	Durchschnittliches Baujahr	1928
Anzahl Wohneinheiten	420	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	20 % / 80 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



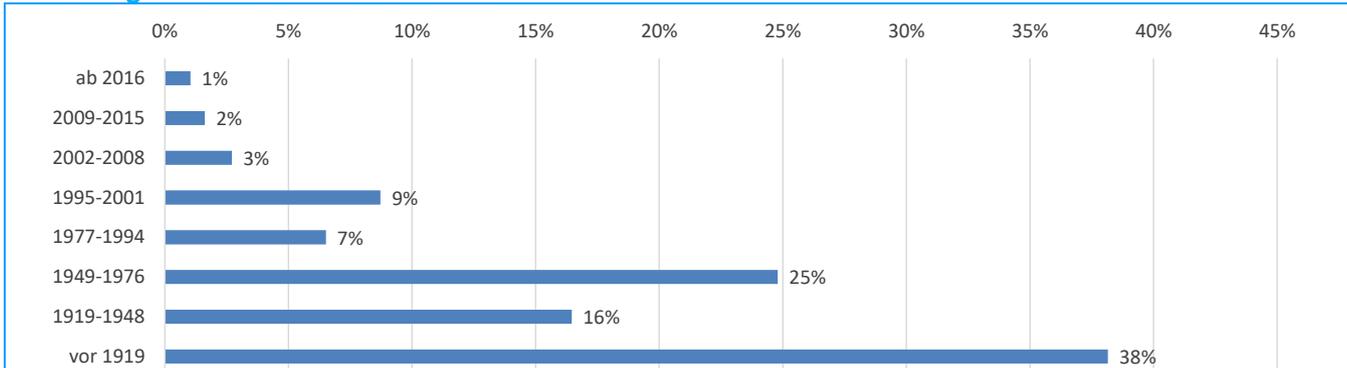
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

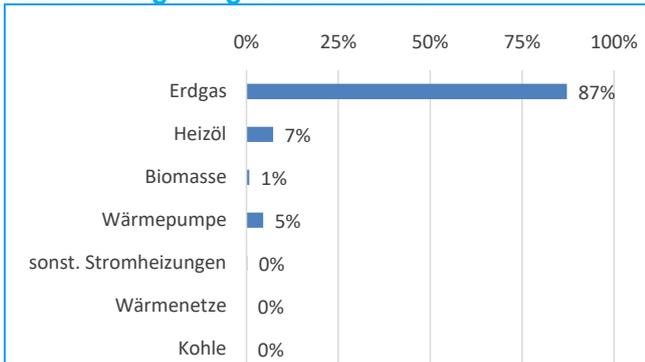


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

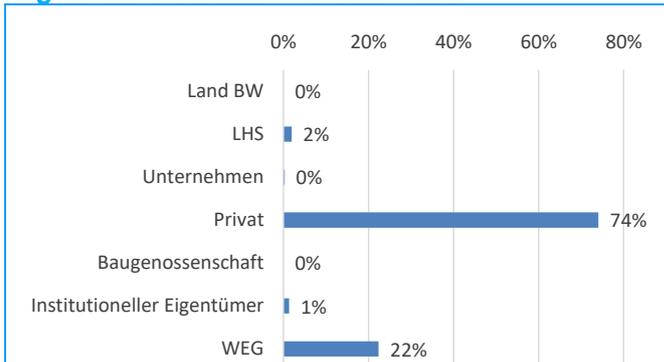
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	4.800 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	30 kg/m²a

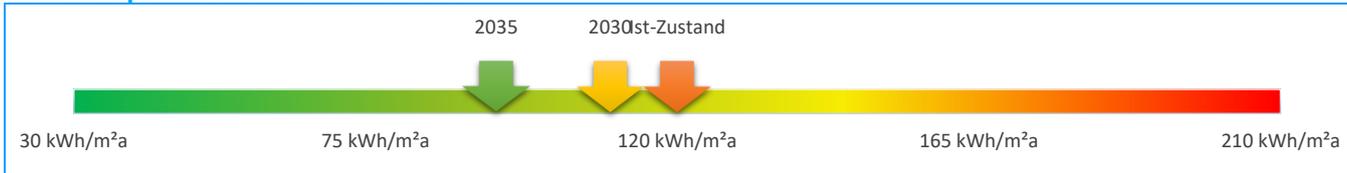
## 2030

Wärmeverbrauch	4.300 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	440 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	11 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	3.700 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	180 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4,6 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 28.430.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 16.110.000 €

Erzeuger 940.000 €

Sanierung 11.380.000 €

Förderung - 11.000.000 €

### Quartiersgliederung



### Zusammenfassung

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

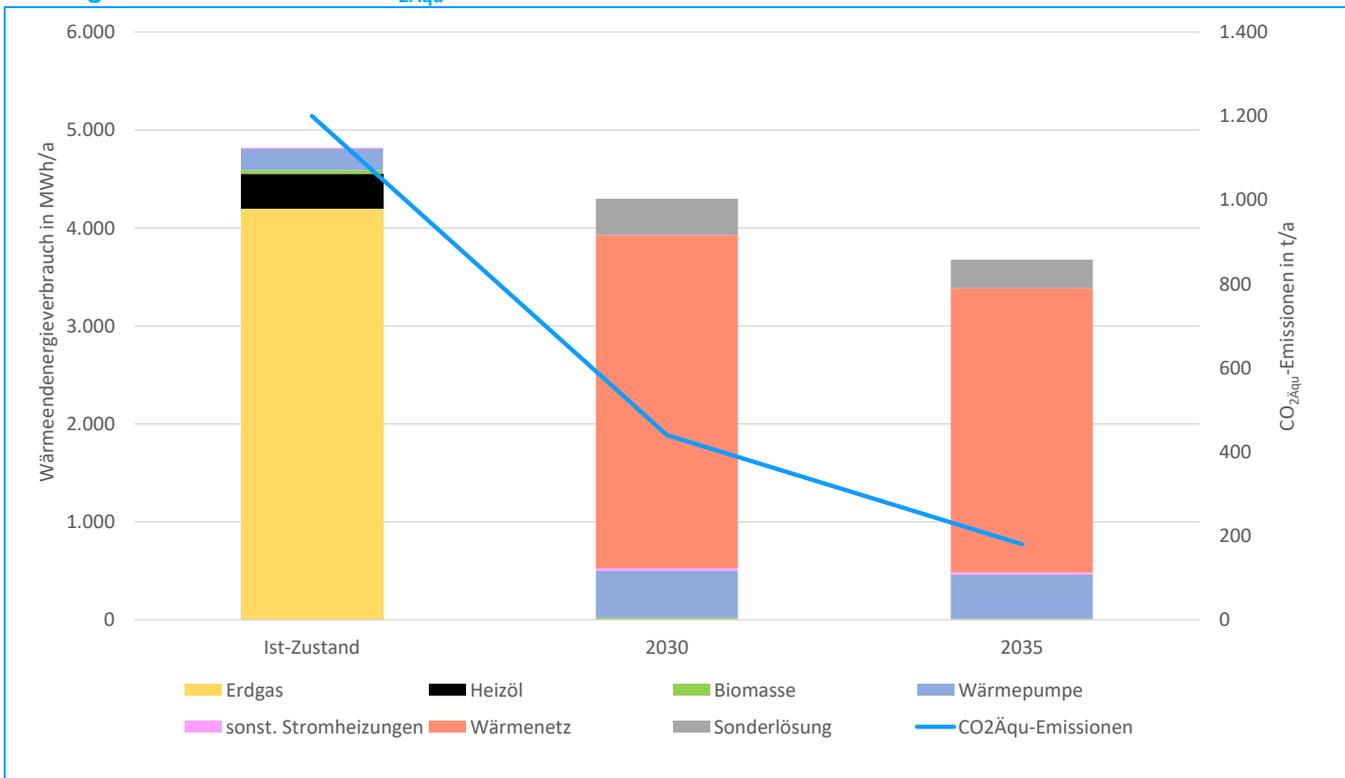
Mangels großer lokaler erneuerbarer Quellen sieht die LHS hier den Aufbau eines sekundären Netzes, das aus der Fernwärme gespeist wird, als beste Option. Bei erfolgreicher Umsetzung anderer Projekte zur Neckarwassernutzung wäre auch eine Nutzung in Hofen denkbar.

Da sich das Quartier am Rande des Fernwärmenetzgebiets befindet, ist aus netzhydraulischer Sicht evtl. der Aufbau eines sekundären Netzes notwendig. Daneben ist zu prüfen, ob die bestehenden Fernwärmeleitungen als Quelle ausreichend Kapazität aufweisen um das Sekundärnetz speisen zu können. Aus diesen Gründen ist beim Aufbau des Netzes mit einem erhöhten technischen Aufwand zu rechnen, der in hohen Kosten resultiert.

Im Falle des Aufbaus eines Sekundärnetzes müsste ein Standort für die Energiezentrale und damit Ausgangspunkt für den Aufbau des sekundären Netzes gefunden werden. Als möglicher Standort kann der Bau einer unterirdischen Zentrale am Kelterplatz näher untersucht werden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Ist-Zustand Fernwärmeleitung prüfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehende Leitungsführung kartieren, Leitungsdimensionen und Kapazitäten prüfen</li> <li>• Mögliche Trassenführungen erarbeiten</li> </ul>	2025	1
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2025-2029	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2025-2026	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezentrale unterirdisch auf städtischem Flurstück (Schule)</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt und Einholen der Baugenehmigung</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2025-2026	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2027-2029	2

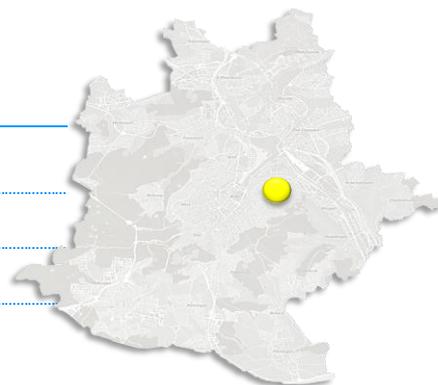
## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen



## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

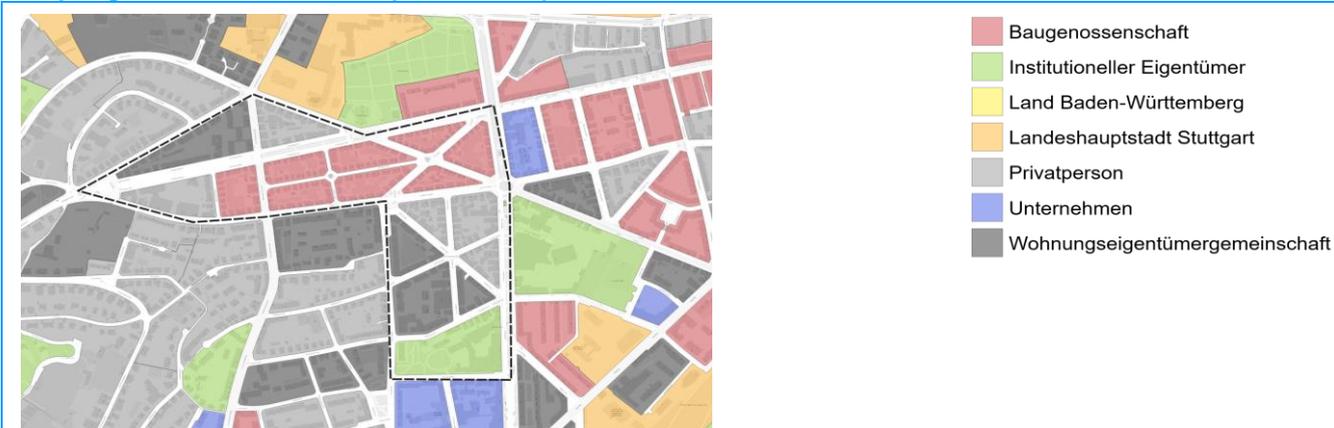
Quartier	Ostheim
Stadtteil	Ostheim
Bezirk	Ost
geplante Leitungslänge	12,8 km



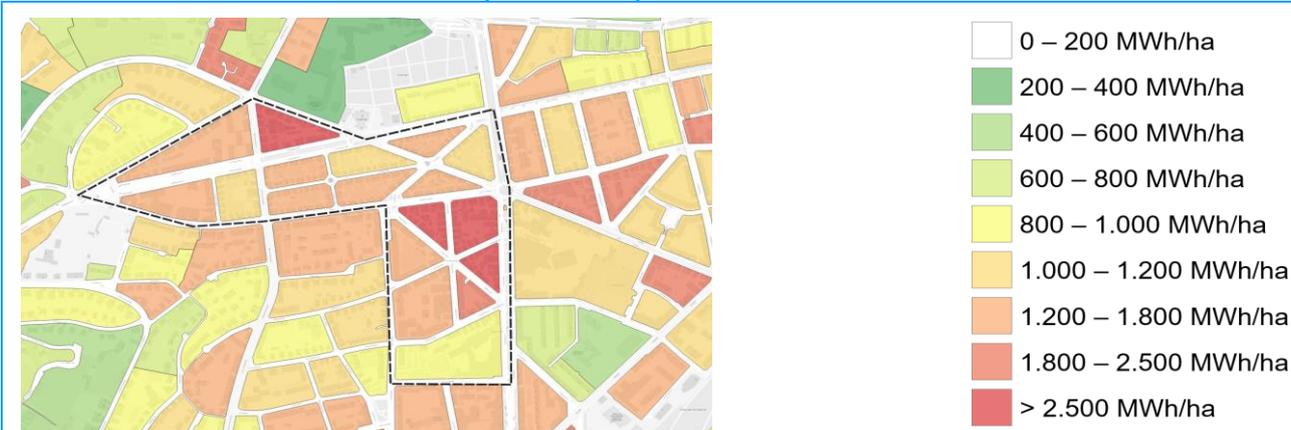
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	188.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.620 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	126.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	64%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	69 % / 31 %	Durchschnittliches Baujahr	1910
Anzahl Wohneinheiten	1.760	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	18 % / 82 %

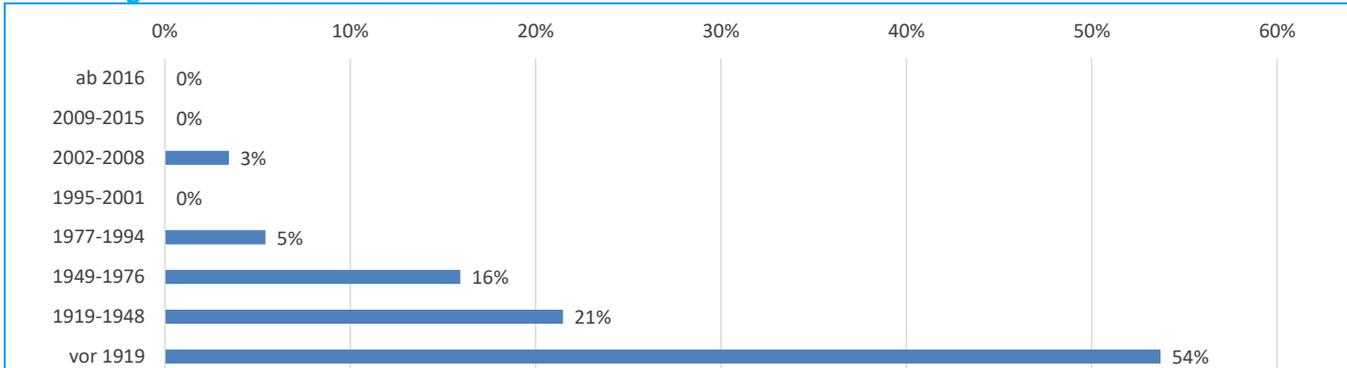
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



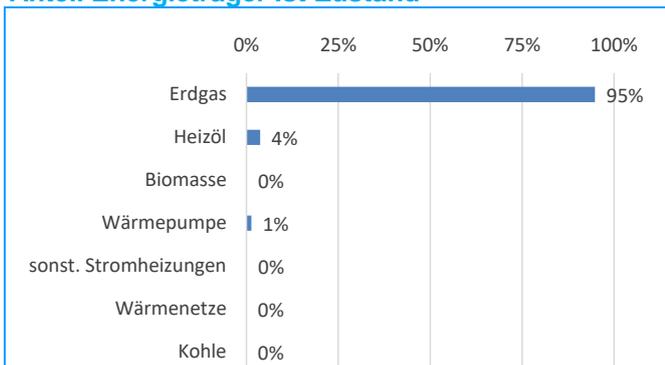
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



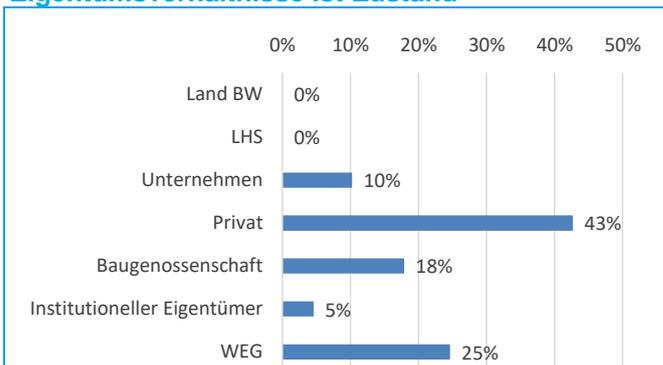
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	19.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	4.600 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	28 kg/m²a

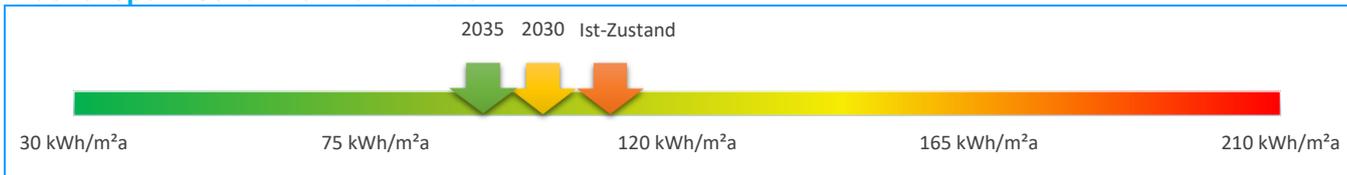
## 2030

Wärmeverbrauch	17.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	100 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	20 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	15.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	91 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	640 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt      42.510.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz      1.640.000 €

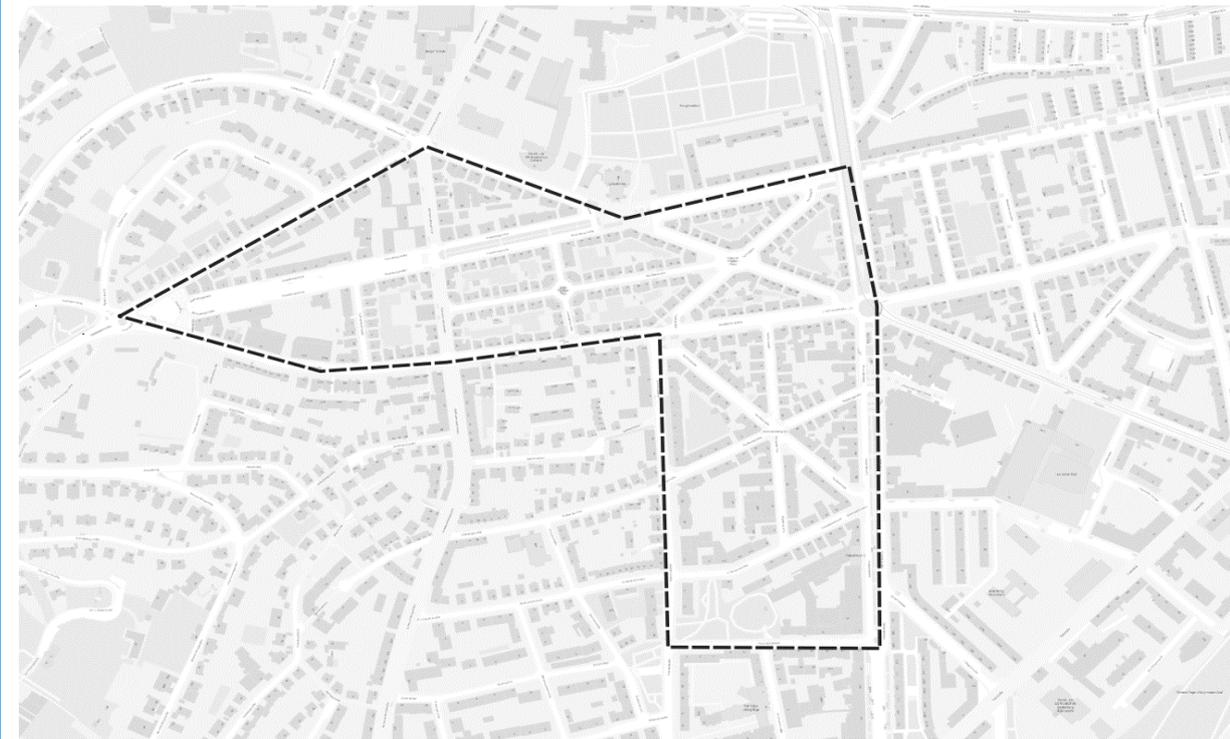
Erzeuger      5.070.000 €

Sanierung      35.800.000 €

Förderung      - 14.040.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus platztechnischen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

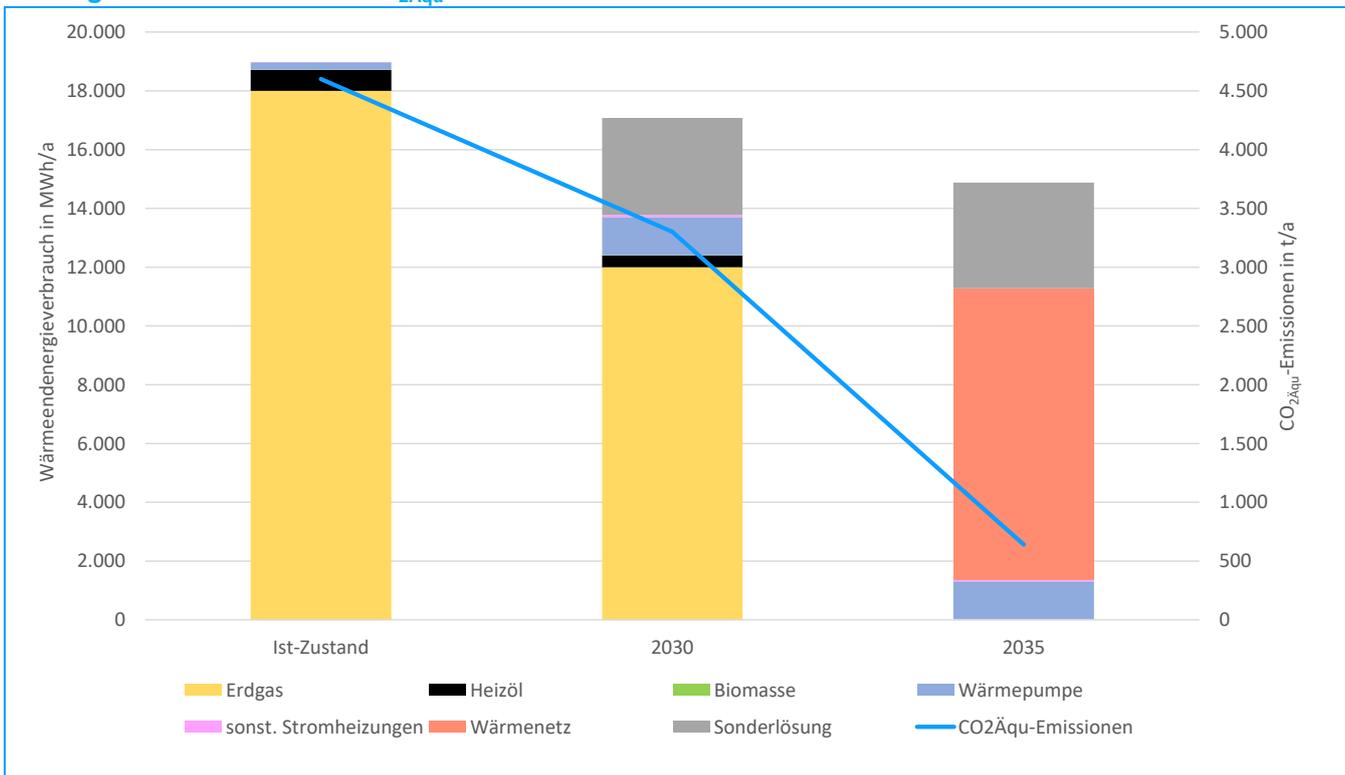
Mangels großer lokaler erneuerbarer Quellen sieht die LHS hier eine Fernwärmeerweiterung oder den Aufbau eines sekundären Netzes, dass aus der Fernwärme gespeist wird, als beste Option.

Es ist zu prüfen, ob die bestehenden Fernwärmeleitungen als Quelle ausreichend Kapazität aufweisen um das Sekundärnetz speisen zu können. Aufgrund der ungünstigen Bebauungsstruktur ist mit erhöhten Kosten zu rechnen.

Im Falle des Aufbaus eines Sekundärnetzes müsste ein Standort für die Energiezentrale und damit Ausgangspunkt für den Aufbau des sekundären Netzes gefunden werden. Als möglicher Standort kann der Bau einer unterirdischen Zentrale an der Grund- und Werkrealschule Ostheim näher untersucht werden. Hier sind entsprechende Absprachen mit dem Schulverwaltungsamt ausstehend.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Ist-Zustand Fernwärmeleitung prüfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehende Leitungsführung kartieren, Leitungsdimensionen und Kapazitäten prüfen</li> <li>• Mögliche Trassenführungen erarbeiten</li> </ul>	2028	1
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2027-2032	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2029-2032	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale falls erforderlich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezentrale unterirdisch auf städtischem Flurstück (Schule)</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt sowie einholen der Baugenehmigung</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2029-2031	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2031-2033	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

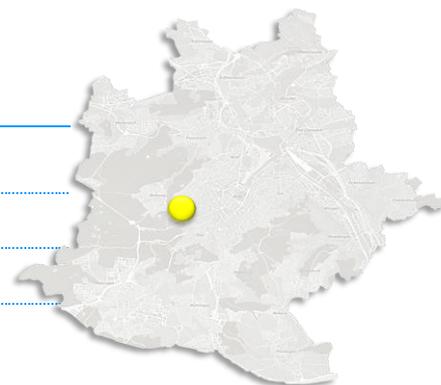


# Quartierssteckbrief West / Bebelstraße

## Netzerweiterung

### Allgemeine Informationen

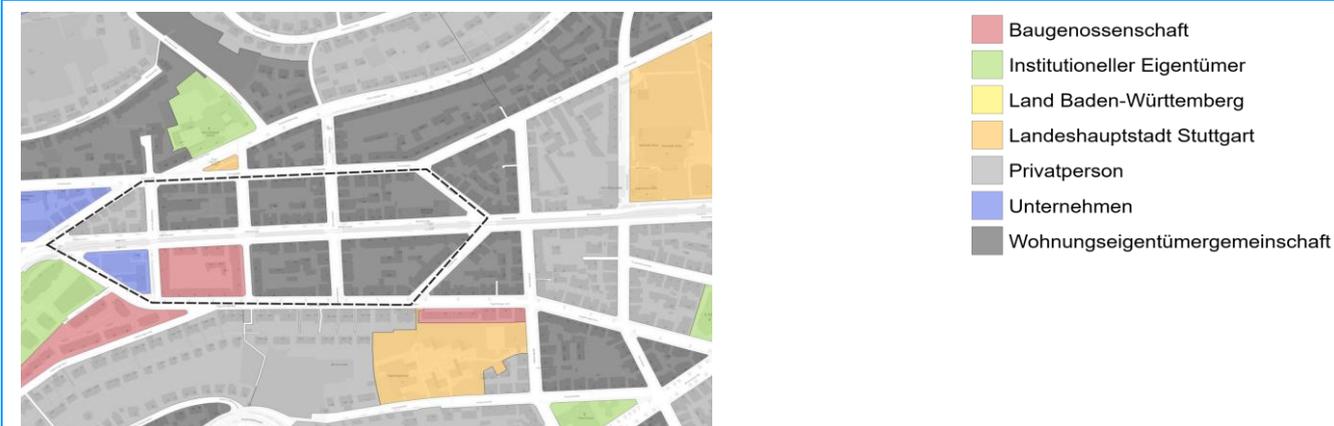
Quartier	Bebelstraße
Stadtteil	Vogelsang
Bezirk	West
geplante Leitungslänge	6,1 km



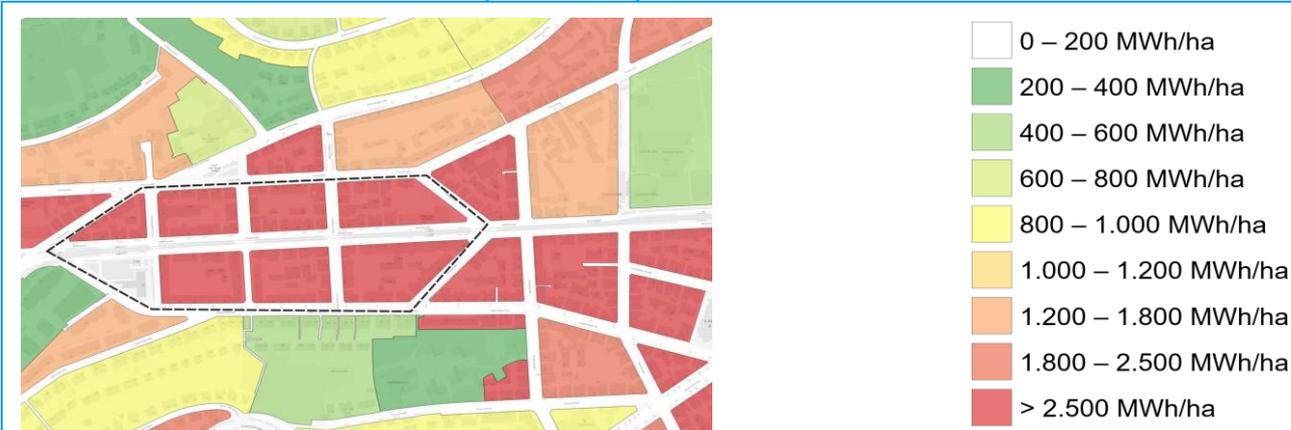
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	104.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	2.670 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	45.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	34%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	63 % / 37 %	Durchschnittliches Baujahr	1927
Anzahl Wohneinheiten	1.080	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	7 % / 93 %

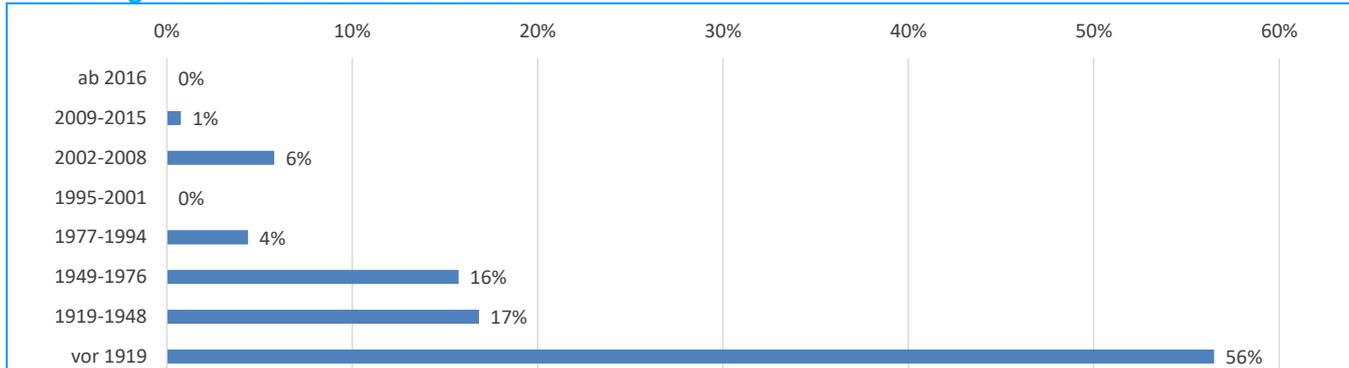
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



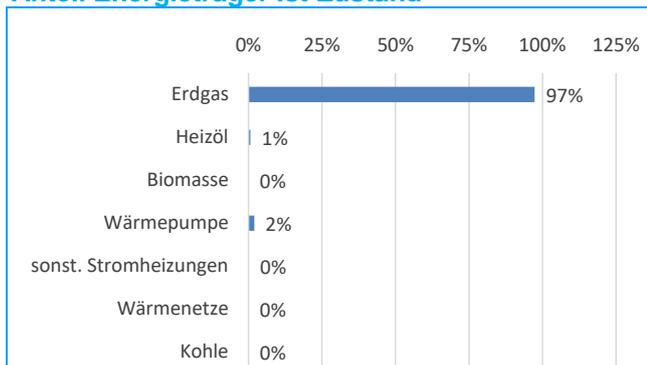
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



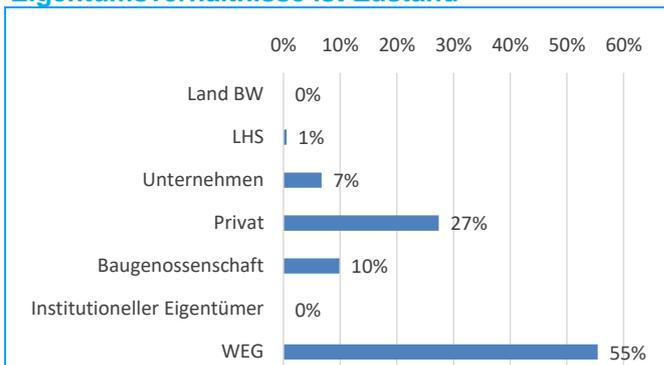
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



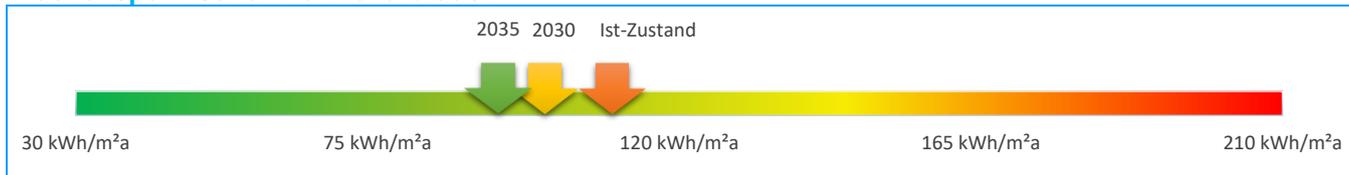
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	11.000 MWh/a	10.000 MWh/a	9.400 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a	100 kWh/m²a	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	2.600 t/a	2.200 t/a	430 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	26 kg/m²a	22 kg/m²a	4,3 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 30.110.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 11.710.000 €

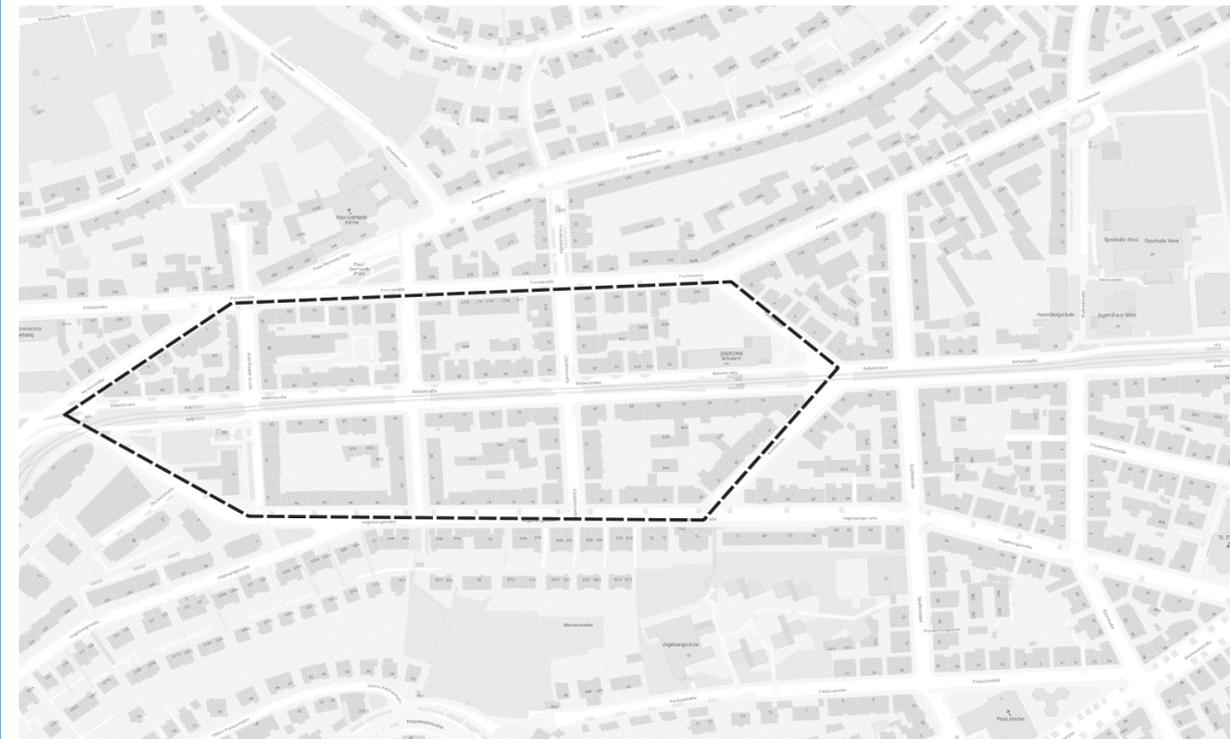
Erzeuger 1.880.000 €

Sanierung 16.520.000 €

Förderung - 10.790.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

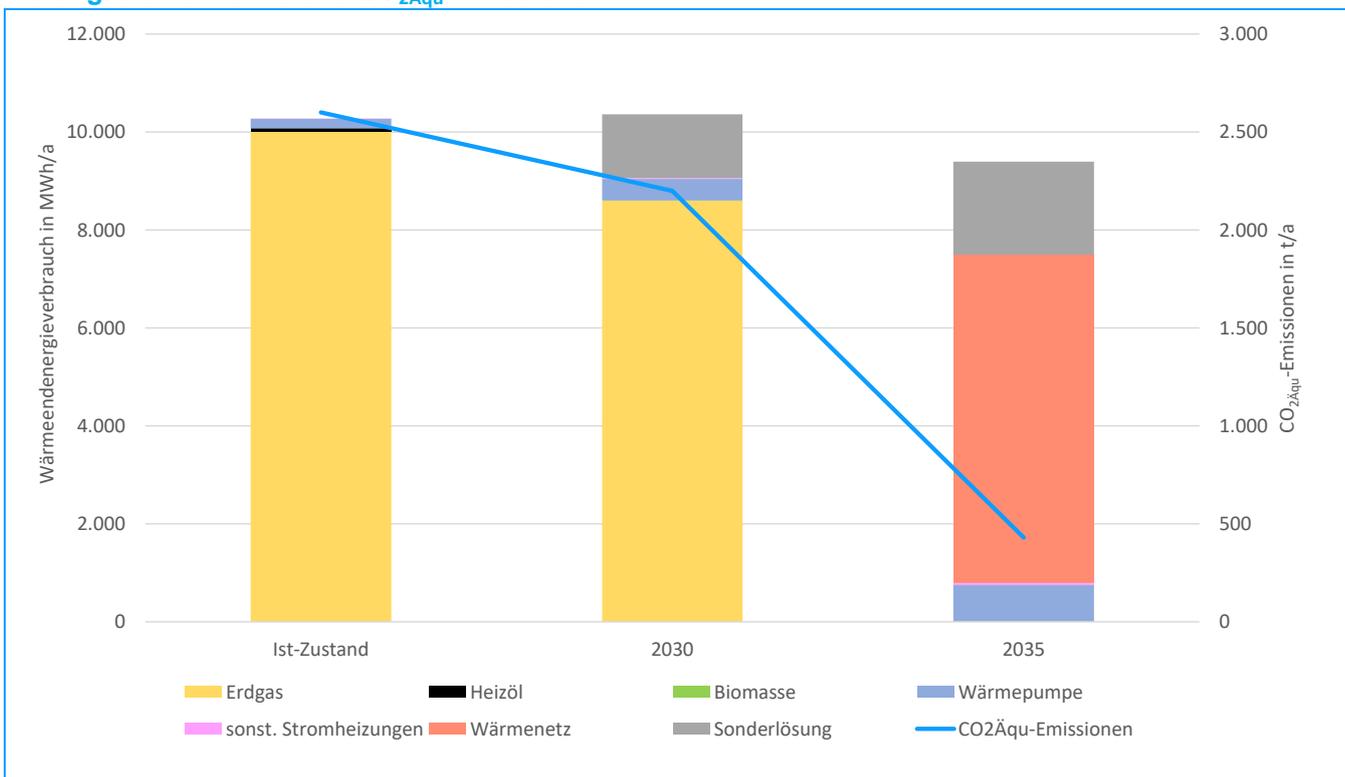
Mangels großer lokaler erneuerbarer Quellen sieht die LHS hier den Aufbau eines sekundären Netzes, das aus der Fernwärme gespeist wird, als beste Option.

Da sich das Quartier am Rande des Fernwärmenetzgebiet befindet und im Vergleich zu den Erzeugungseinheiten auf großer Höhe liegt, ist aus netzhydraulischer Sicht voraussichtlich der Aufbau eines sekundären Netzes notwendig. Daneben ist zu prüfen, ob die bestehenden Fernwärmeleitungen als Quelle ausreichend Kapazität aufweisen um das Sekundärnetz speisen zu können. Aus diesen Gründen ist beim Aufbau des Netzes mit einem erhöhten technischen Aufwand zu rechnen, der in hohen Kosten resultiert.

Der Standort für die Energiezentrale und damit Ausgangspunkt für den Aufbau des sekundären Netzes ist noch zu klären. Mögliche Standorte wären die nahegelegenen Schulen. (Absprachen mit Schulverwaltungsamt ausstehend)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Ist-Zustand Fernwärmeleitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehende Leitungsführung kartieren, Leitungsdimensionen und Kapazitäten prüfen</li> <li>• Mögliche Trassenführungen erarbeiten</li> </ul>	2029	1
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2029-2030	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2030	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezentrale als Ground Cube auf Flurstück städt. Schule</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt sowie ergründen der Genehmigung zum Bau</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2030-2031	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2031-2033	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen



# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Neckarpark

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Neckarpark
Stadtteil	Veielbrunnen
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	4,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	187.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	60 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	125.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	50 % / 50 %	Durchschnittliches Baujahr	2016+
Anzahl Wohneinheiten	850	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

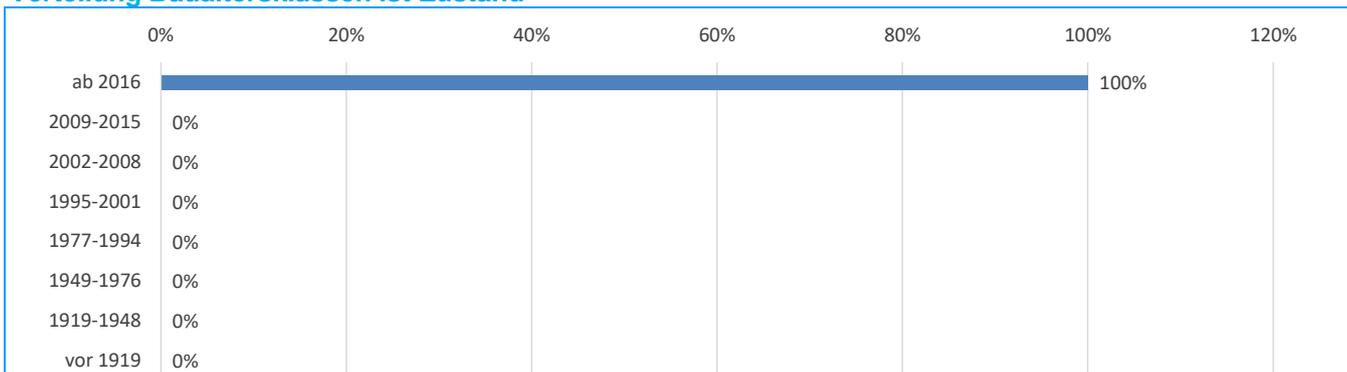
### Städtebauliche Planung im Quartier



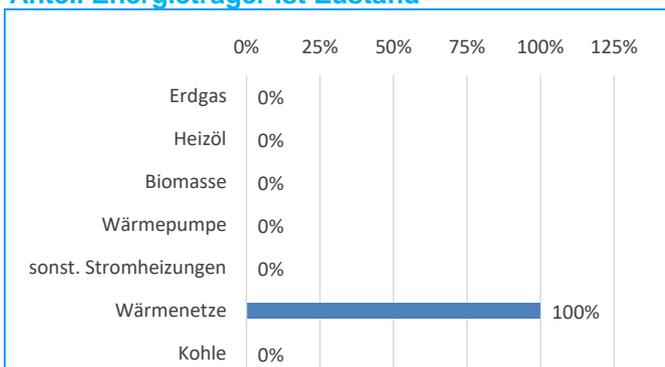
### Zukunftsbild im Quartier



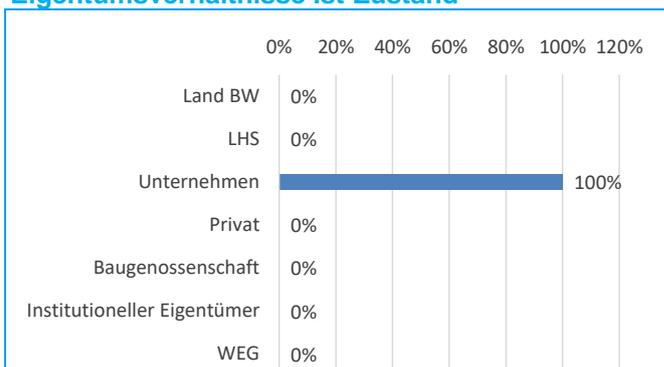
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	1.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	50 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	250 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	13 kg/m²a

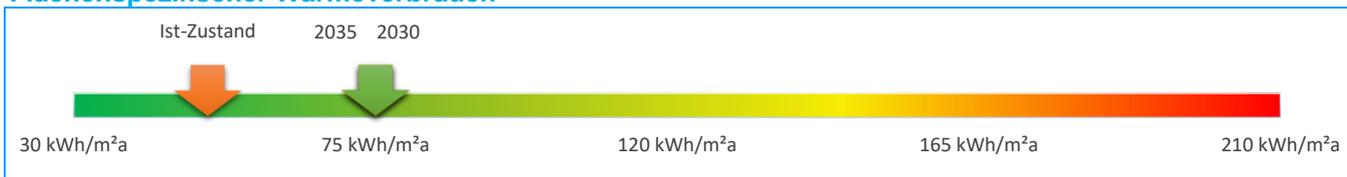
## 2030

Wärmeverbrauch	14.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	75 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.270 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	12 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	14.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	75 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	310 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt      16.000.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

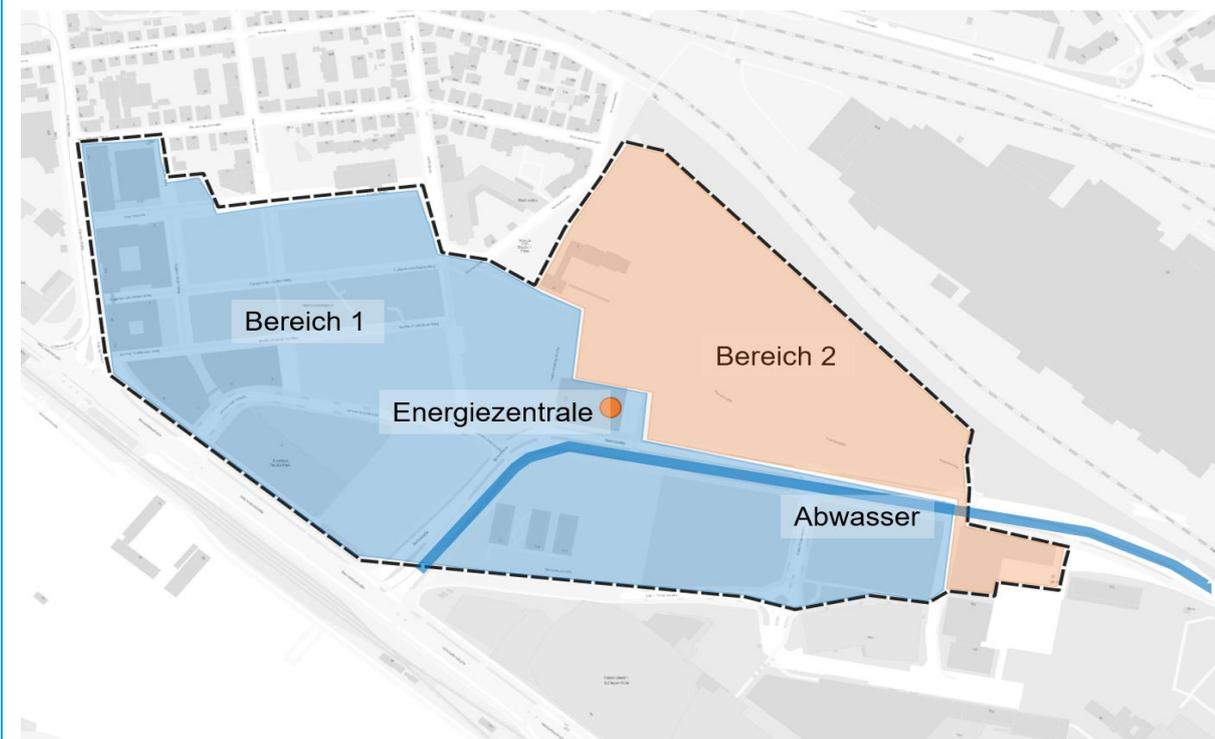
Wärmenetz      8.800.000 €

Erzeuger      7.200.000 €

Sanierung      0 €

Förderung      - 2.900.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Die Wärmeversorgung für das Gebiet Neckarpark erfolgt zu 100% durch das aufgebaute Nahwärmenetz. Das Nahwärmenetz besteht aus einer Niedertemperatur-(NT) und Hochtemperaturleitung (HT). Im Ist-Zustand (2019) werden beide Netze durch einen Gaskessel versorgt. Ab 2022 wird das NT-Netz durch Wärmepumpen (mit Quelle Abwasserwärme) und das HT-Netz durch die erdgasbetriebenen BHKWs gespeist. Durch die Substitution von Erdgas durch Biogas bis 2035, werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 0 t/a reduziert.

### Bereich 1

Im Jahr 2019 welches den Ist-Zustand abbildet, befanden sich in diesem Bereich (Bereich West) zwei Gebäude welche an das Nahwärmenetz angeschlossen waren. Dieses Netz wurde bis 2022 durch einen Gaskessel gespeist. Ab 2022 erfolgt die Wärmeversorgung durch Abwasserwärmenutzung und gasbetriebene BHKWs. 2030 sind voraussichtlich alle Gebäude in diesem Bereich errichtet und an das Nahwärmenetz angeschlossen.

### Bereich 2

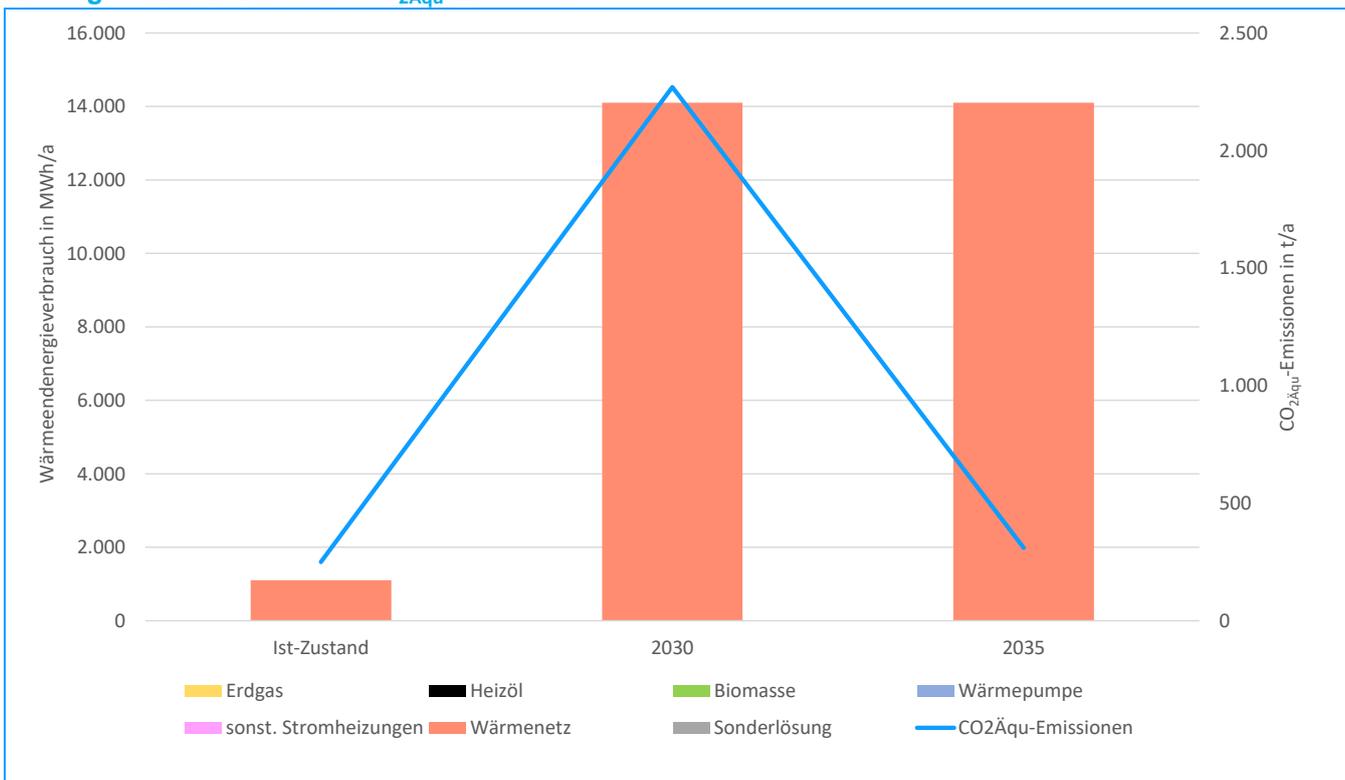
In diesem Bereich (Ost - am Zollamt) sind die Leitungen für das Nahwärmenetz noch nicht verlegt. Die Verlegung soll nach derzeitigem Planungsstand bis Ende 2023 erfolgt sein. 2030 sind voraussichtlich alle Gebäude in diesem Bereich errichtet und an das Nahwärmenetz angeschlossen.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Forschungsprojekt EnEff:Wärme
- Sanierungsgebiet Cannstatt 17 Neckarpark Teilgebiet 1 vsl. bis 2025

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenbeschaffung der Energiezentrale</li> <li>• Baugenehmigung einholen</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2019-2020	1
<b>Umstellung auf Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation der Wärmepumpen 1 &amp; 2</li> <li>• Inbetriebsetzung Wärmepumpe 1 &amp; 2</li> <li>• Installation Wärmepumpe 3</li> <li>• Inbetriebsetzung Wärmepumpe 3</li> </ul>	2020-2030	1
<b>Anschluss ans Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibung der Quartiere/Grundstücke</li> <li>• Abstimmung mit EDS und Bauherren</li> <li>• Trassenbau und Anschluss der Grundstück/Gebäude ans Netz</li> <li>• Installation der Wärmeübergabestationen</li> </ul>	2019-2030	2
<b>Umstellung auf erneuerbare Brennstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas durch Biogas ersetzen</li> </ul>	2030-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

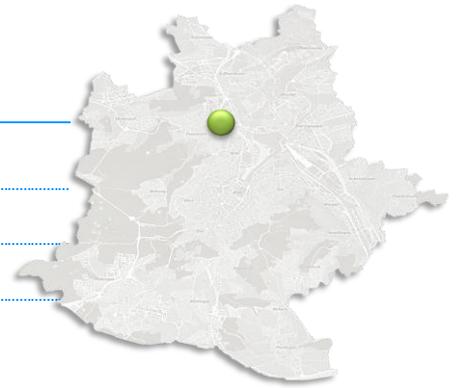


# Quartierssteckbrief Feuerbach / Wiener Platz

## Wärmenetzzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

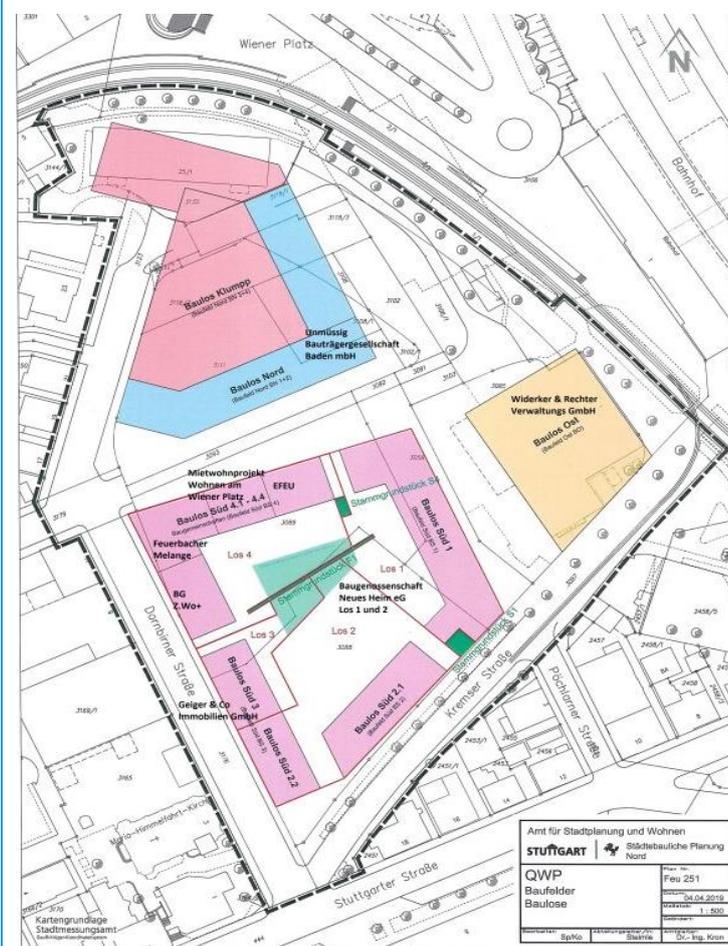
Quartier	Wiener Platz
Stadtteil	Bahnhof Feuerbach
Bezirk	Feuerbach
geplante Leitungslänge	1,0 km



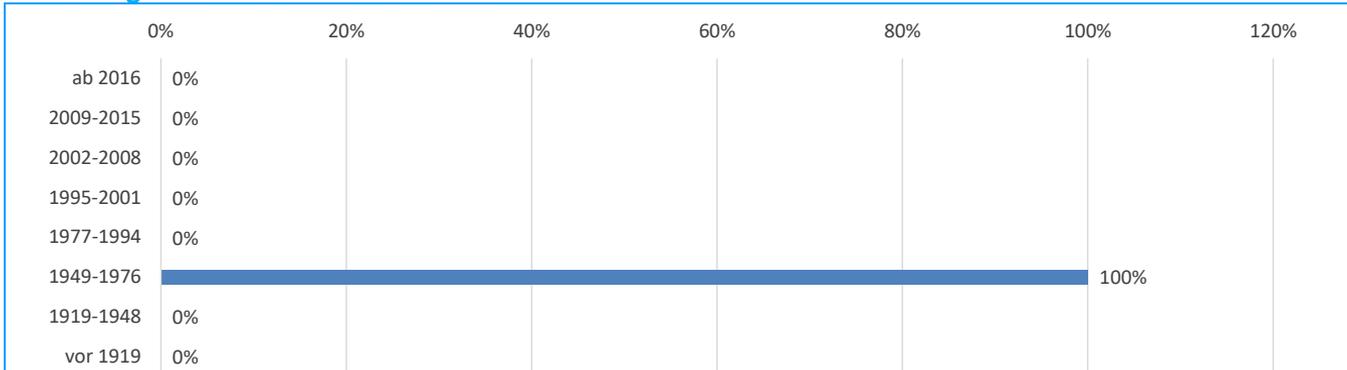
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	47.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	460 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	24.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	60 % / 40 %	Durchschnittliches Baujahr	1975
Anzahl Wohneinheiten	160	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

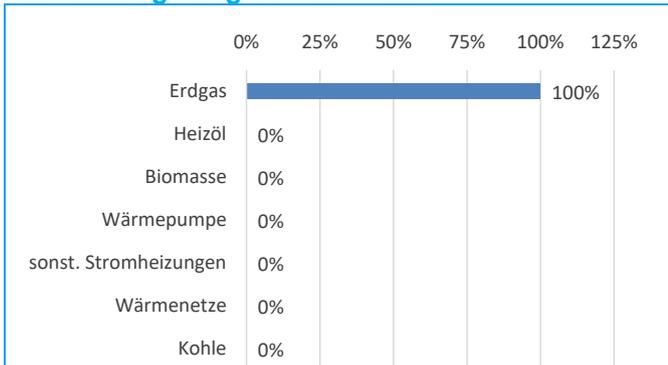
### Städtebauliche Planung im Quartier



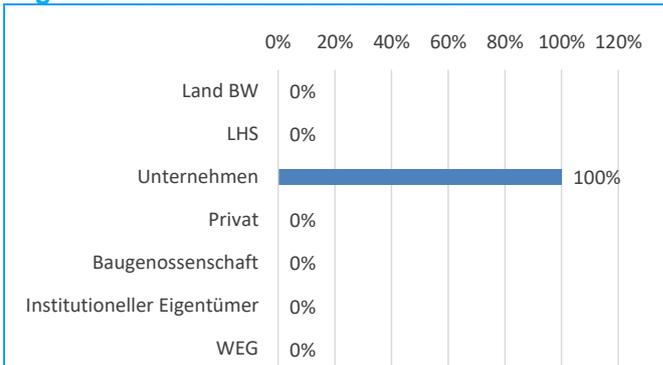
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	150 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	27 kg/m²a

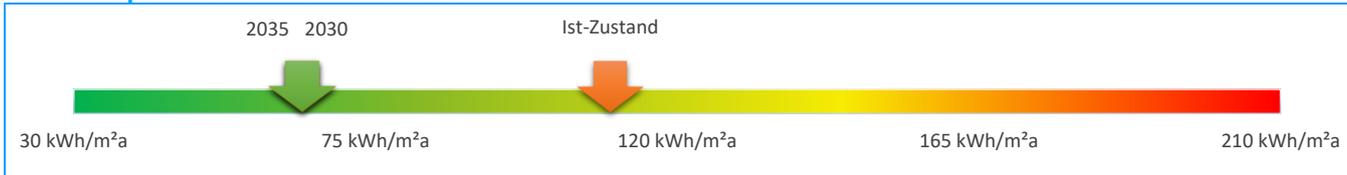
## 2030

Wärmeverbrauch	3.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	64 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	140 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	3.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	64 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	28 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,6 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 3.921.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	511.000 €	Sanierung	0 €
Erzeuger	3.410.000 €	Förderung	- 1.520.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Die Versorgung des Neubaus am Wiener Platz kann durch einen Abwasserwärmetauscher (Kremser Straße) mittels zwei Wärmepumpen realisiert werden. Als Redundanz dienen zwei Elektrokessel. Der Strom wird im Quartier durch dezentrale PV-Anlagen erzeugt, die ebenfalls für die Wärmeerzeuger genutzt werden.

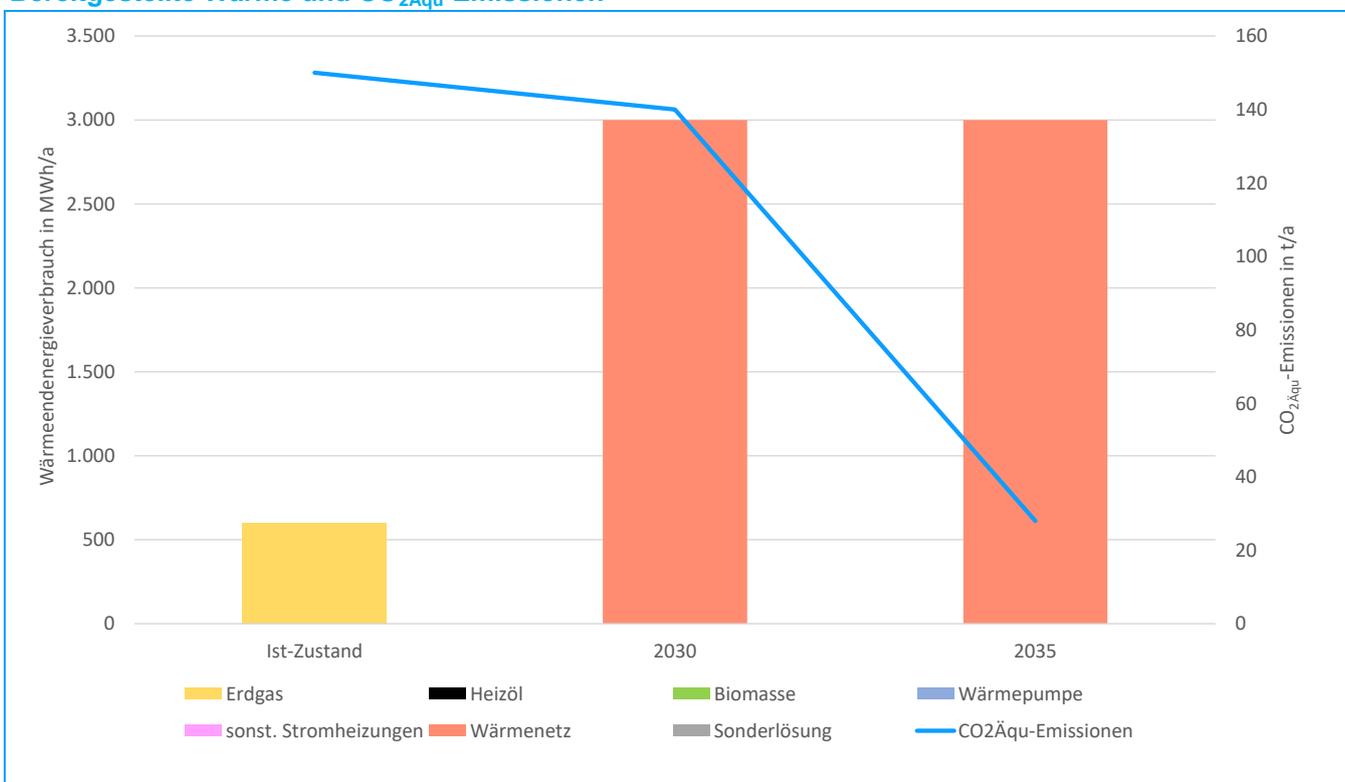
### Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

---

- Grundlagenermittlung
- BEW Modul 2 eingereicht
- Energiekonzept abgeschlossen

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung bei Stadtwerken Stuttgart: • Beantragung BEW • Durchführung BEW	2023	1
<b>Leitungsverlegung</b>	• Bau der erdverlegten Leitungen	2023	1
<b>Bau Energiezentrale und Abwasserwärmetauscher</b>	• Einbringung des Abwasserwärmetauschers • Bau der Energiezentrale (inkl. Wärmepumpen)	2025/2026	2

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

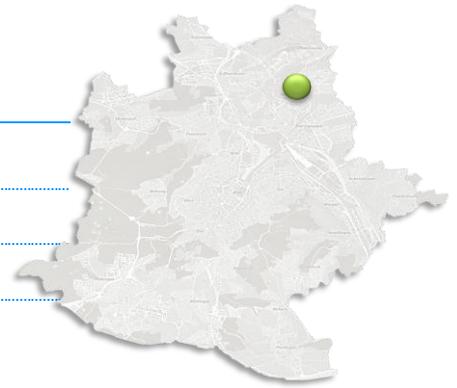


# Quartierssteckbrief    Münster / Münster 2050

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Münster 2050
Stadtteil	Münster
Bezirk	Münster
geplante Leitungslänge	0,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	16.500 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	680 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	15.800 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	80 % / 20 %	Durchschnittliches Baujahr	1942
Anzahl Wohneinheiten	220	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	4 % / 96 %

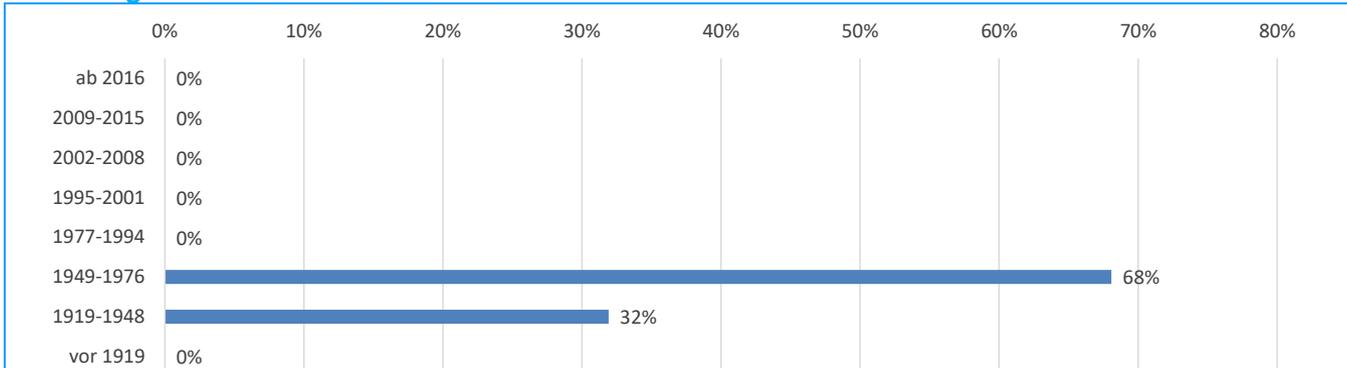
### Liftbild des Quartiers



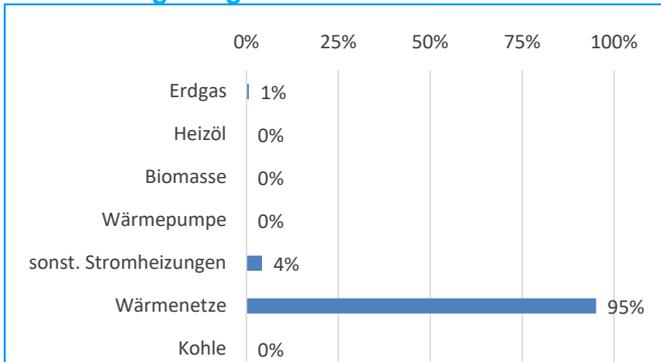
### Zukunftsbild im Quartier



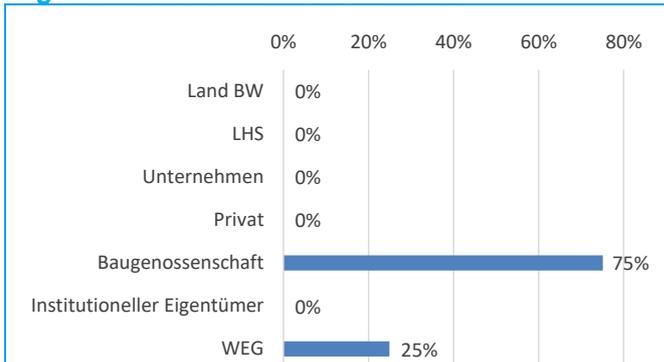
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	70 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	17 kg/m²a

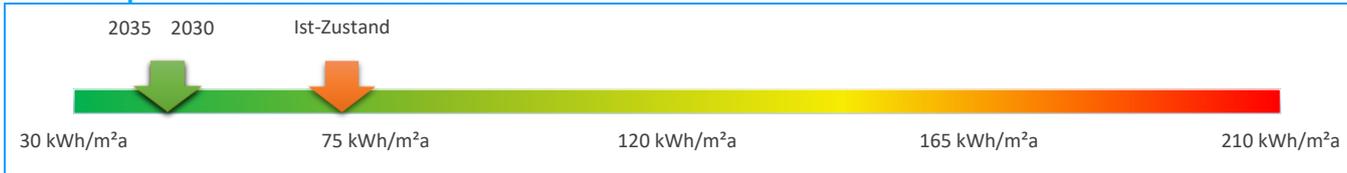
## 2030

Wärmeverbrauch	730 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	44 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	10 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	730 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	44 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	3 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,2 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

*Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.*

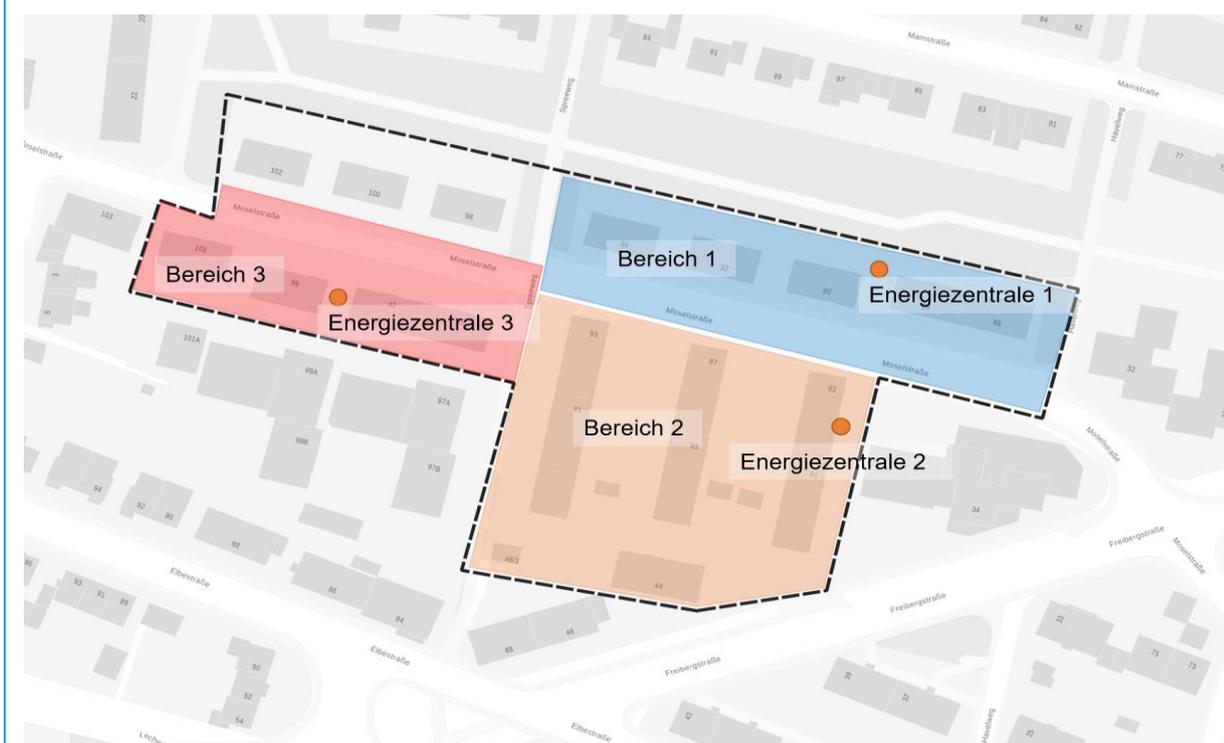
Investitionskostenrahmen gesamt    3.073.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz                                    173.000 €  
 Erzeuger                                      2.900.000 €

Sanierung                                    0 €  
 Förderung                                    - 1.350.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Die Wärmeversorgung für das Gebiet "Münster 2050" wird über ein Wärmenetz geplant, das die verschiedenen Bereiche (Bauabschnitte), nach deren zeitlich versetzter Errichtung miteinander verbindet. Das Wärmenetz ermöglicht die bereichsübergreifende Verteilung der Wärmeenergie aus den Erdwärmesonden.

### Bereich 1

Der erste Bauabschnitt wird bis 2027 realisiert. Für die Wärmeversorgung wird Wärme aus einer geothermischen Anlage aus Bereich 3 vorgesehen, in Kombination mit einem Eisspeicher und Luft-Wasser-Wärmepumpen.

### Bereich 2

Im Zeitraum 2032-2034 wird der zweite Bauabschnitt realisiert. Die Bedarfsdeckung an Wärme erfolgt hier durch geothermische Anlagen im Bereich 2. Auch hier wird für eine regenerative Wärmeversorgung zusätzlich ein Eisspeicher sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt.

### Bereich 3

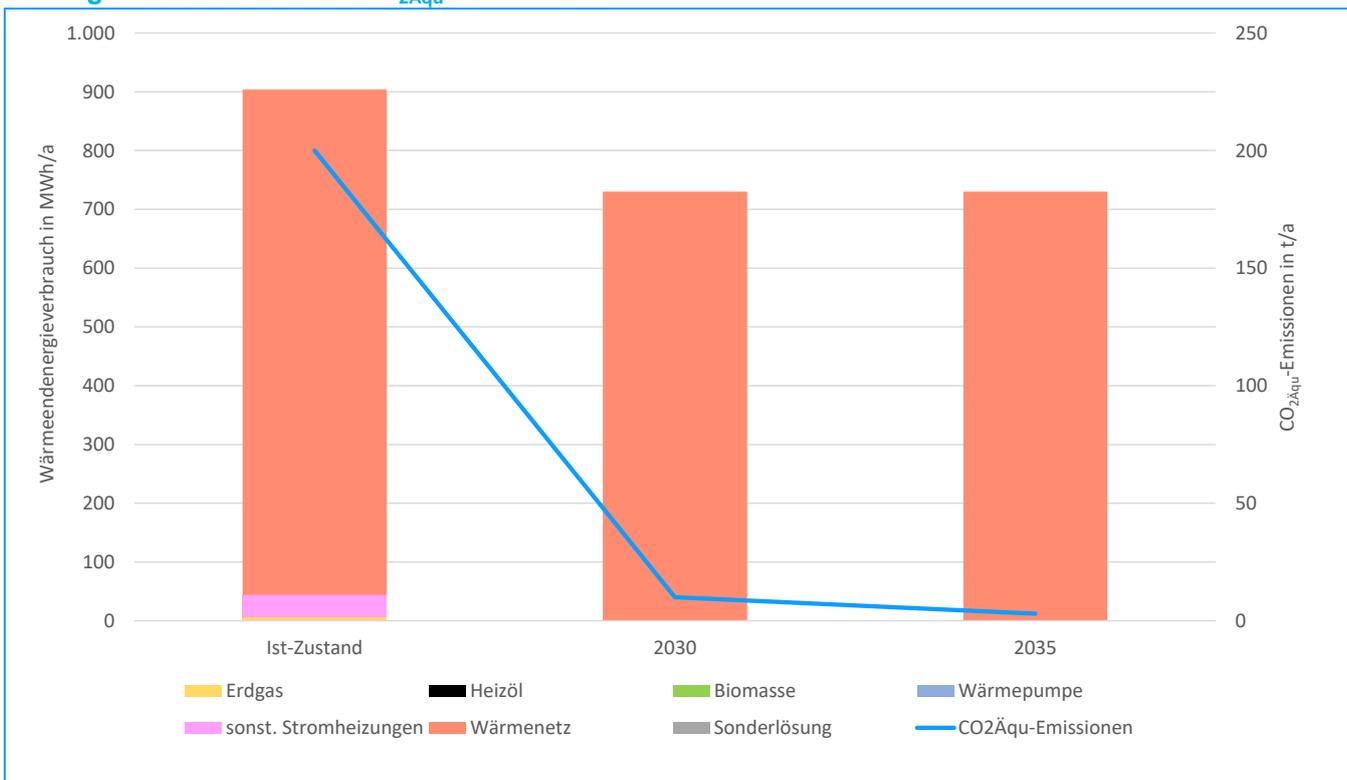
Bis 2040 soll der 3. Bauabschnitt neu gebaut werden. Als Energieversorgung für den Bestand wird bis zur Realisierung Fernwärme genutzt. Die Wärmeversorgung des Neubaus setzt sich dann wie Bauabschnitt 1 und 2 aus Geothermie, Eisspeicher und Luft-Wasser-Wärmepumpen zusammen.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Architekten und Stadtplanerwettbewerb der Baugenossenschaft Münster

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Stadtwerke Stuttgart: • Beantragung BEW • Durchführung BEW	2023-2027	1
<b>Errichtung Bereich 1 und Quellnetz Erdwärme</b>	• Ausführungsplanung • Bau Quellnetz BA 1 zu BA 4 und Anlagentechnik • Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)	2030-2034	1
<b>Errichtung Bereich 2 und Nahwärmenetz</b>	• Ausführungsplanung • Bau Nahwärmenetz zwischen BA 1 zu BA 2 und Anlagentechnik • Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)	2030-2034	1
<b>Errichtung Bereich 3 und Nahwärmenetz</b>	• Ausführungsplanung • Bau Nahwärmenetz zwischen BA 2 zu BA 3, Quellnetz Erdwärme zwischen BA 3 und BA 4 und Anlagentechnik • Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)	2036-2040	1

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

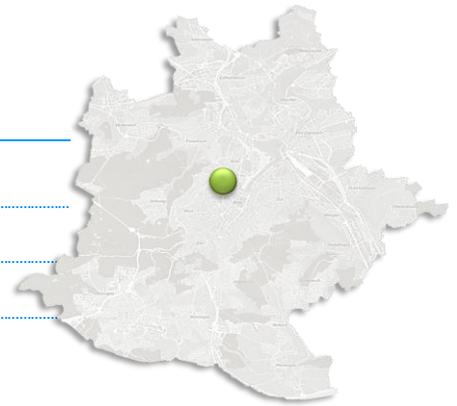


# Quartierssteckbrief Nord / Bürgerhospital

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Bürgerhospital
Stadtteil	Tunzhofer Straße
Bezirk	Nord
geplante Leitungslänge	1,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	72.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.520 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	54.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	40%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	95% / 5%	Durchschnittliches Baujahr	1976
Anzahl Wohneinheiten	660	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0% / 100%

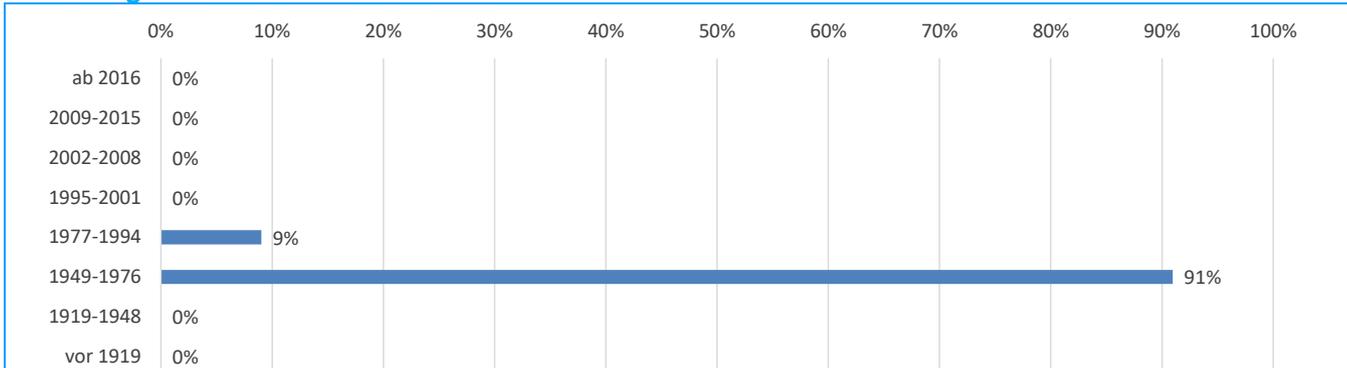
### Städtebauliche Planung



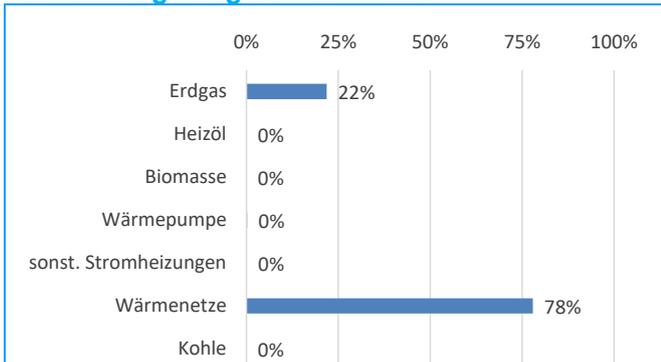
### Zukunftsbild im Quartier



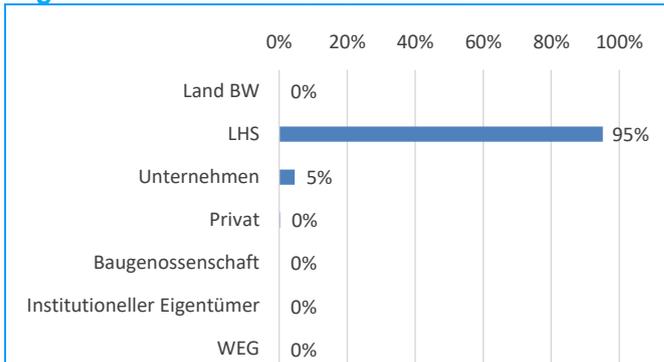
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	6.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	150 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.440 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	33 kg/m²a

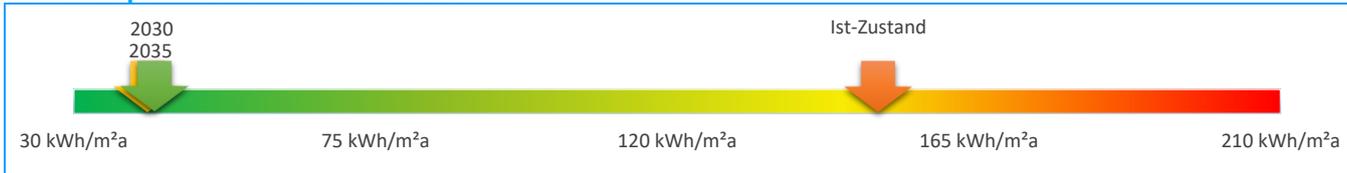
## 2030

Wärmeverbrauch	1.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	41 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	50 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	50 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	3.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	42 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	31 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,4 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

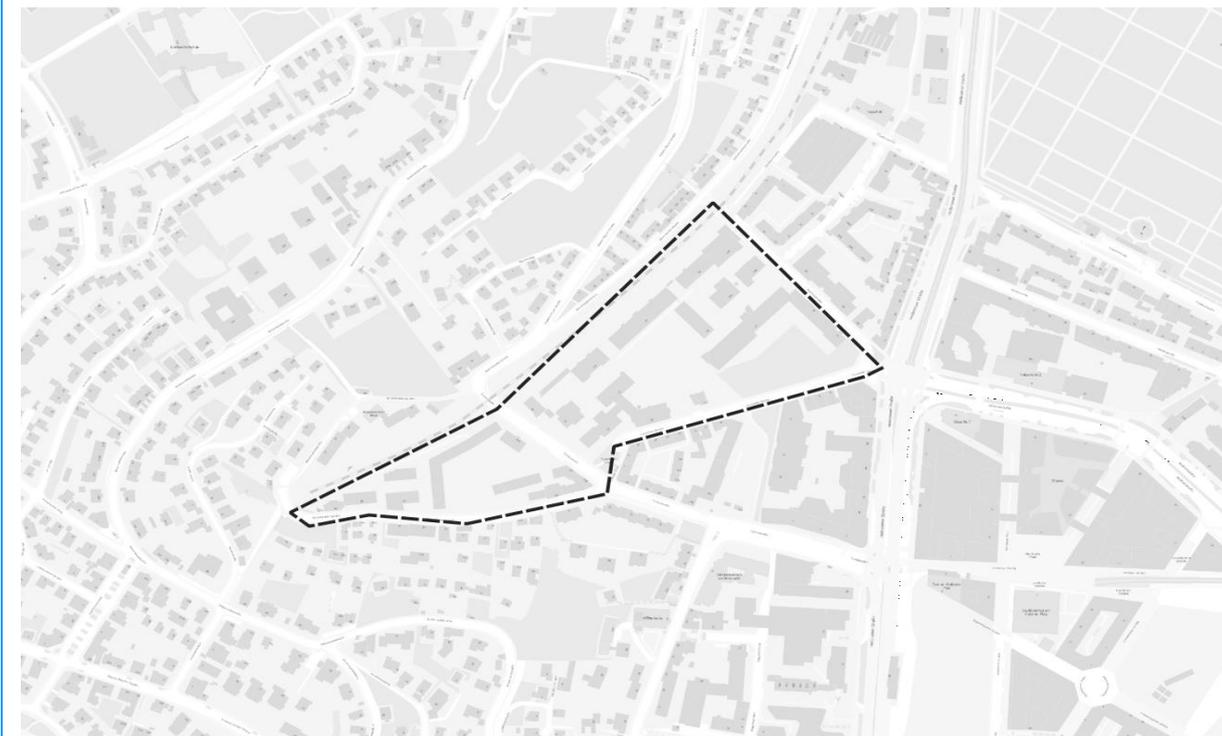
Investitionskostenrahmen gesamt 13.146.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	496.000 €	Sanierung	0 €
Erzeuger	12.650.000 €	Förderung	- 1.200.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

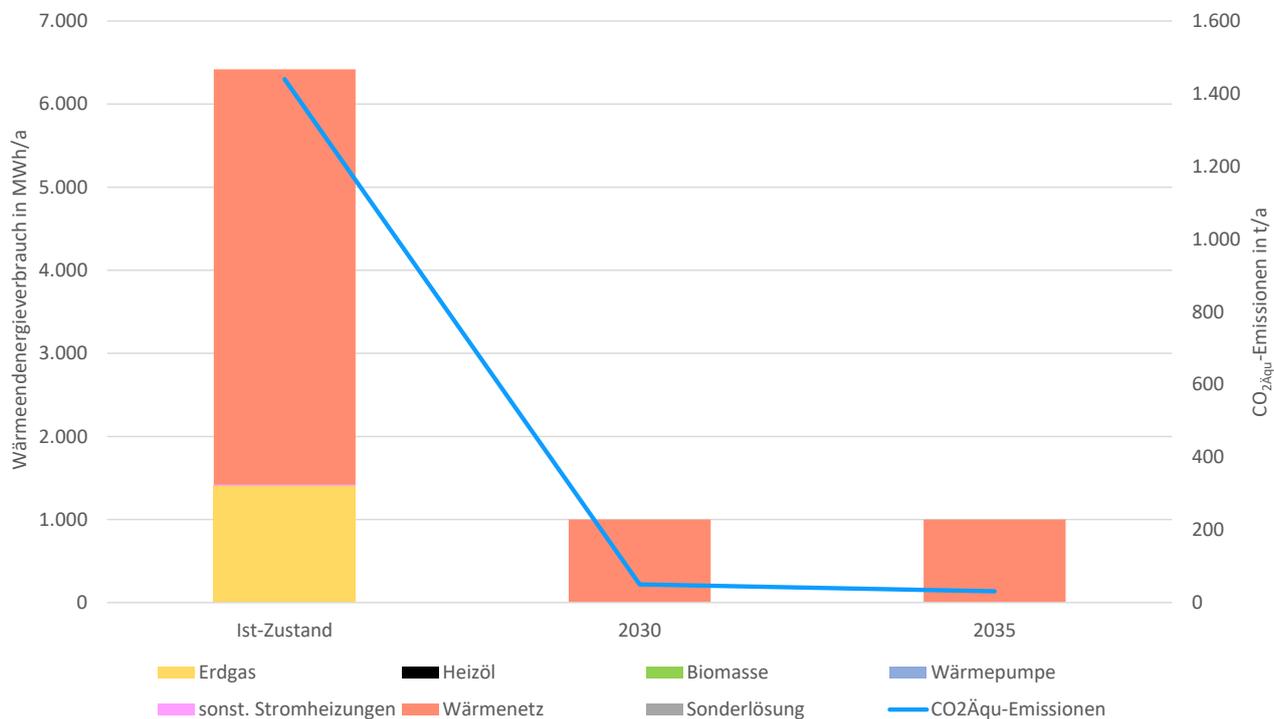
---

Das Quartier Bürgerhospital wird auf dem Gelände des ehemaligen Bürgerhospitals in der Turnzhofstraße / Wolframstraße gebaut. Das Gebiet wird in mehreren Bauabschnitten erschlossen. Auf dem gesamten Gelände ist eine netzbasierte Versorgung angedacht. Als Hauptumweltwärmequelle werden aktuell Geothermiebohrungen in oberflächennaher Lage angedacht, welche bereits untersucht werden. Ergänzend wird der Einsatz von Luftwärmekollektoren untersucht.

## Quartierssteckbrief Nord / Bürgerhospital

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Verabschiedung Energiekonzept</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genehmigungen einholen</li> <li>• Entscheidung über Energiequellen</li> <li>• Standort Energiezentrale festlegen</li> </ul>	2023	1
<b>Koordination mit Haustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung des Temperaturniveaus</li> <li>• interne Leitungscoordination</li> </ul>	2024	2
<b>Potenzialhebung Geothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung Thermal Response Test (TRT)</li> <li>• Einbringung Sonden</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2024	3

### Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

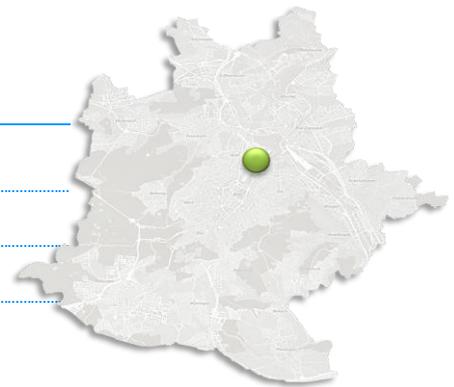


# Quartierssteckbrief Nord, Mitte / Rosenstein

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Rosenstein
Stadtteil	Am Rosensteinpark, Nordbahnhof, Hauptbahnhof
Bezirk	Nord, Mitte
geplante Leitungslänge	18,2 km



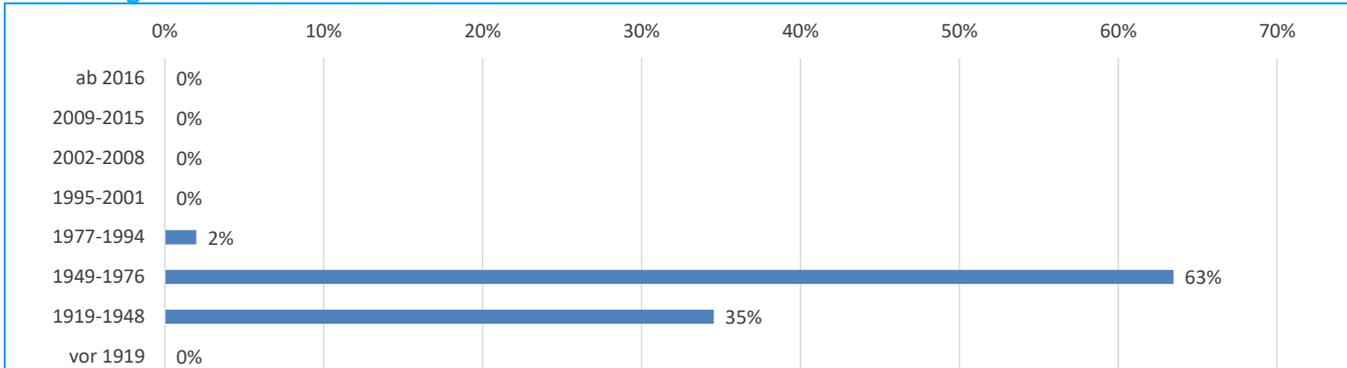
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	620.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	220 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	726.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	43%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	52 % / 48 %	Durchschnittliches Baujahr	1948
Anzahl Wohneinheiten	6.000	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

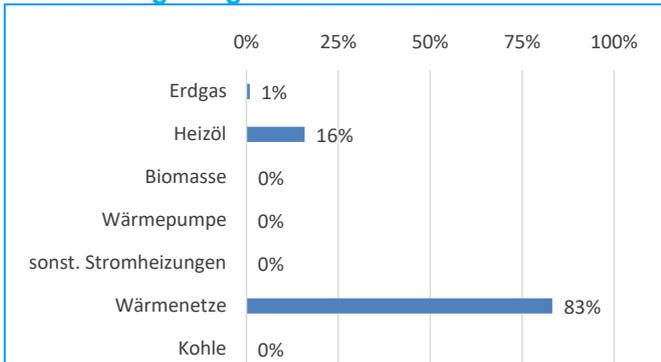
### Städtebauliche Planung im Quartier



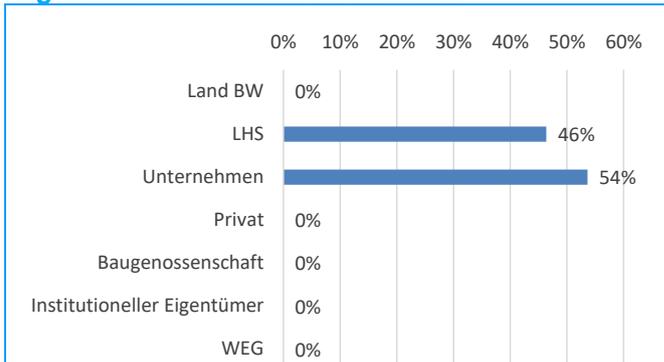
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	12.700 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	25 kg/m²a

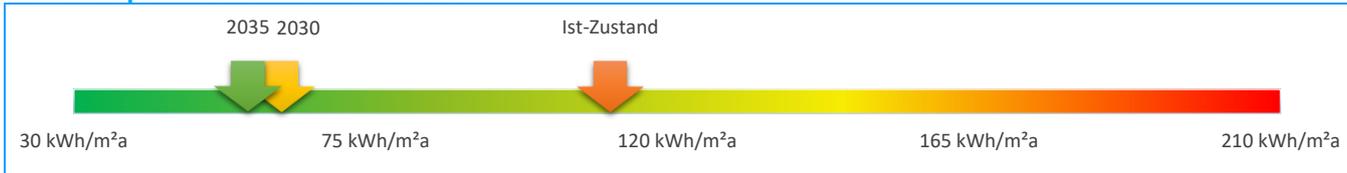
## 2030

Wärmeverbrauch	6.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	61 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	280 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	3 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	35.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	56 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	340 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,5 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

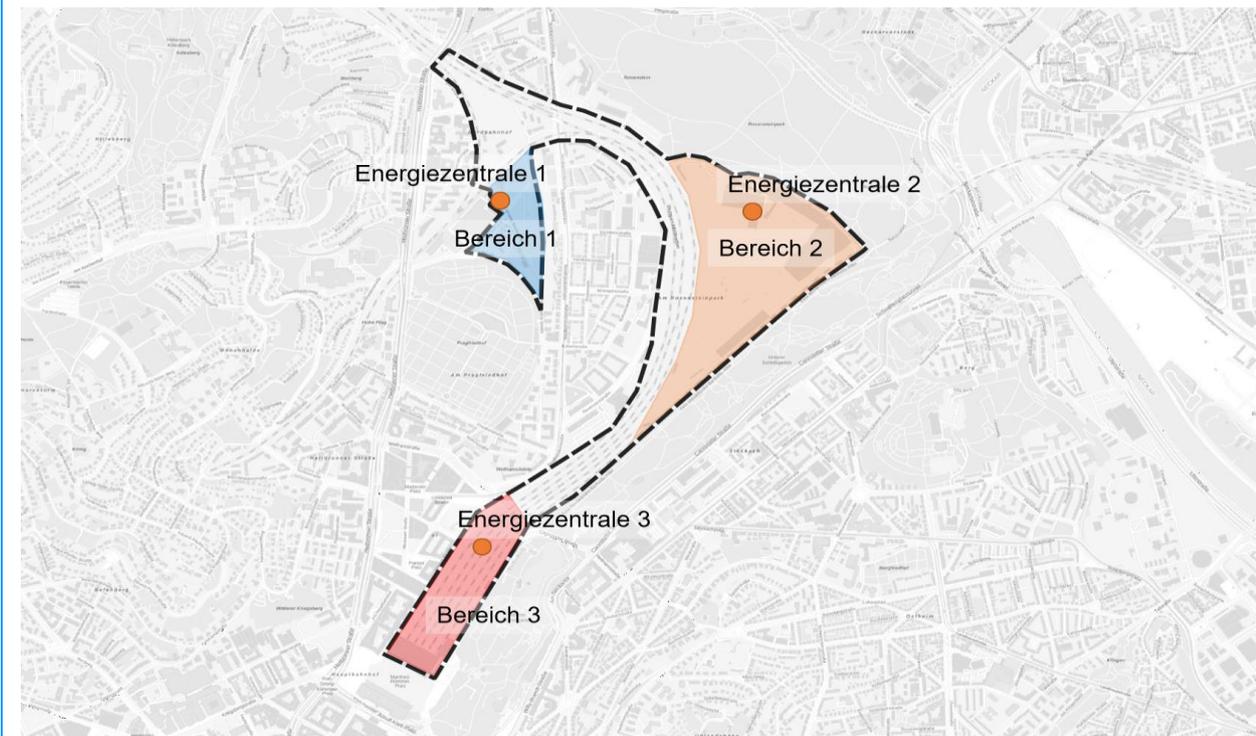
Investitionskostenrahmen gesamt 59.860.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 9.050.000 €  
Erzeuger 50.810.000 €

Sanierung 0 €  
Förderung - 25.330.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Rosensteinquartier wird als Plusenergiequartier angestrebt und teilt sich in drei Bereiche A, B und C auf. Das Teilgebiet C (bei den Wagenhallen) soll bis zur IBA 2027 und darüber hinaus bis 2030 umgesetzt werden. Die Teilgebiete B und A sollen bis 2035 umgesetzt werden. Die lokalen Umweltquellen im Teilgebiet C sind sehr begrenzt, hier dient als Wärmequelle hauptsächlich die Luft. Die Teilgebiete B und C könnten mit Abwasserwärme aus dem Nesenbachkanal versorgt werden.

### Bereich 1

Dieser Teilbereich C wird als erstes umgesetzt und soll bis zur IBA 2027 und darüber hinaus realisiert werden. Zudem wird die Interimsoper in diesem Bereich realisiert. Die Energiezentrale ist im Quartiershub C1 verortet. Von dort wird das Wärmenetz gespeist. (größtenteils via Luft-Wasser Wärmepumpen)

### Bereich 2

Der Teilbereich B ist der flächenmäßig größte Bauabschnitt des Rosensteinquartiers. Ähnlich wie im Teilgebiet C1 soll eine Energiezentrale in einem Quartiershub errichtet werden von dem Wärme in einem Nahwärmenetz verteilt wird. Aufgrund der räumlichen Nähe zum Nesenbachkanal liegt die Abwasser-Wärmenutzung nahe. Theoretisch lässt sich das Teilgebiet B vollständig mit der Abwasserwärme aus dem Nesenbach versorgen.

### Bereich 3

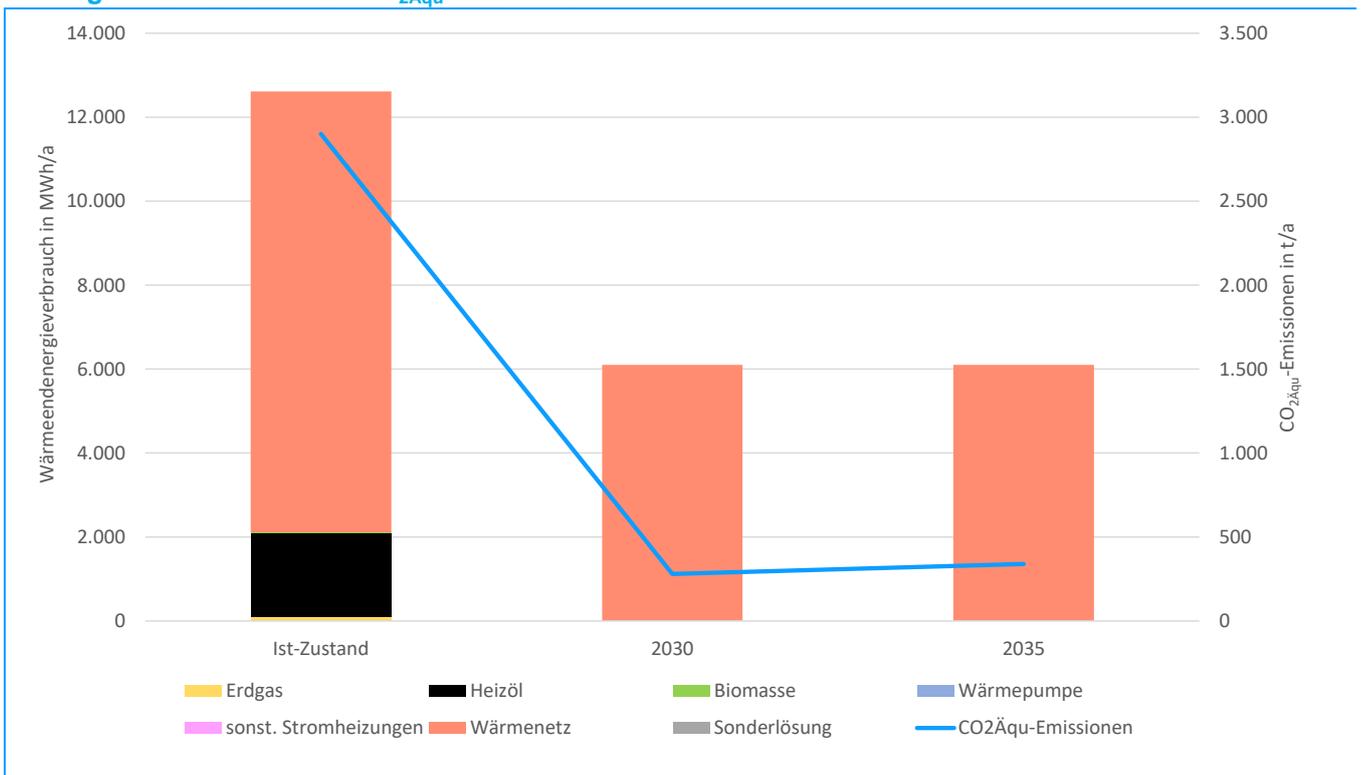
Der Teilbereich A ist der Bauabschnitt nahe dem ehemaligen Kopf-Hauptbahnhof. Ähnlich wie im Teilgebiet C1 soll eine Energiezentrale in einem Quartiershub errichtet werden von dem Wärme in einem Nahwärmenetz verteilt wird. Aufgrund der räumlichen Nähe zum Nesenbachkanal liegt die Wärmeerzeugung aus Abwasser nahe. Theoretisch lässt sich das Teilgebiet A zusammen mit Bereich B vollständig mit der Abwasserwärme aus dem Nesenbach versorgen.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Geothermiegutachten liegt vor
- Energiekonzept liegt vor

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Fördermaßnahmen und Planungsleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW Modul 1 und 2</li> <li>• Beauftragung von Fachplannug</li> </ul>	2023...2024	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Stadtwerke unterstützt die Stadtentwässerung bei der Ausschreibung der Sanierung des Kanals inklusive Wärmenutzung</li> <li>• Abstimmung zur Nutzung der Abwasserwärme für die Versorgung für Rosenstein Teil A+B</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2023-2030	1
<b>Teilgebiet A+B: Energiekonzeption im städtebaulichen Prozess</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiekonzeption wird im Städtebaulichen Prozess im B-Plan Verfahren integriert</li> <li>• Abstimmung mit Stadtplanungsamt notwendig</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung</li> <li>• Abstimmung mit Hochbaumt und Stadtplanungsamt notwendig</li> </ul>	2026-2035	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

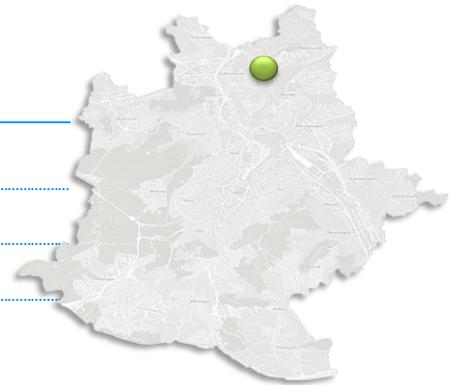


# Quartierssteckbrief Zuffenhausen / Böckinger Straße

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Böckinger Straße
Stadtteil	Rot
Bezirk	Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	2,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	19.700 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	80 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	70.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	80% / 20%	Durchschnittliches Baujahr	1953
Anzahl Wohneinheiten	370	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	10% / 90%

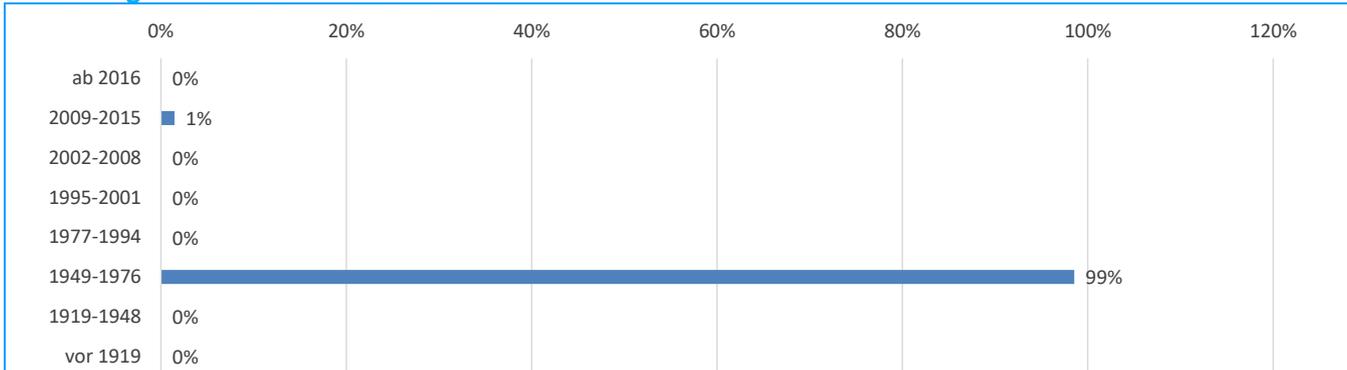
### Städtebauliche Planung im Quartier



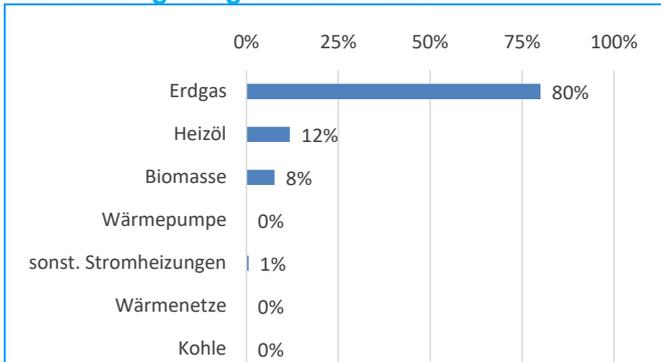
### Zukunftsbild im Quartier



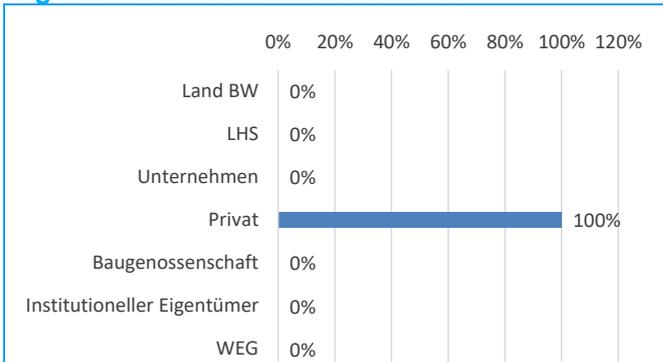
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	130 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	31 kg/m²a

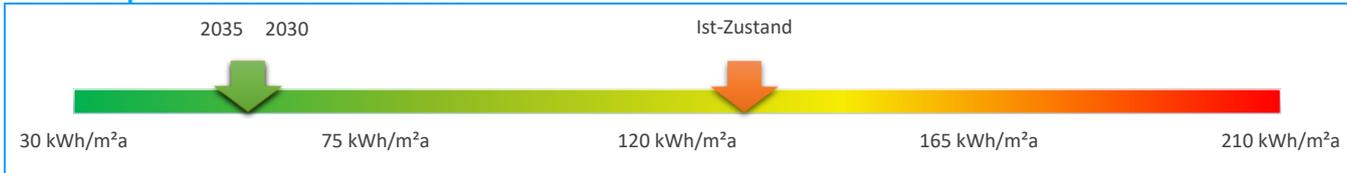
## 2030

Wärmeverbrauch	1.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	56 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	42 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	2 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	1.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	56 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	9 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,5 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 2.547.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 657.000 €  
Erzeuger 1.890.000 €

Sanierung 0 €  
Förderung - 1.150.000 €

## Quartiersgliederung

---



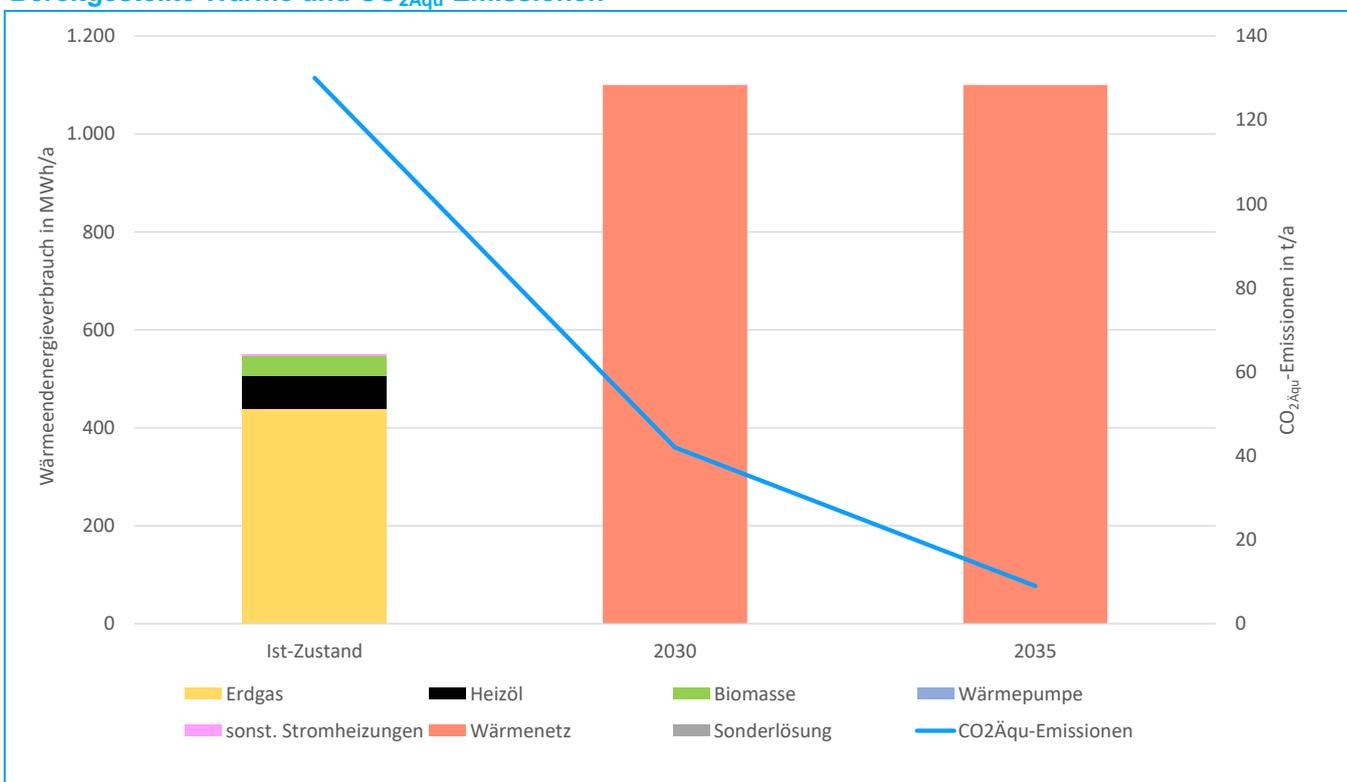
## Zusammenfassung

---

Die SWSG plant für 2026/2027 ein Neubaugebiet mit ca. 367 Wohneinheiten, einer Kindertagesstätte und 51 Obdachlosenunterkünften im Bereich der Böckinger Straße. Baubeginn des an der internationalen Bauausstellung 2027 teilnehmenden Quartiers ist Q3 2024. Energetisch wird das Gebiet mit zentral aufgestellten Luft-Wasser-Wärmepumpen versorgt.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW Modul 2</li> <li>• Durchführung BEW Modul 2</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Bau Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Ämtern sowie Einholen der Baugenehmigung</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2024-2025	1
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Leitungsverlegung</li> </ul>	2025-2026	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

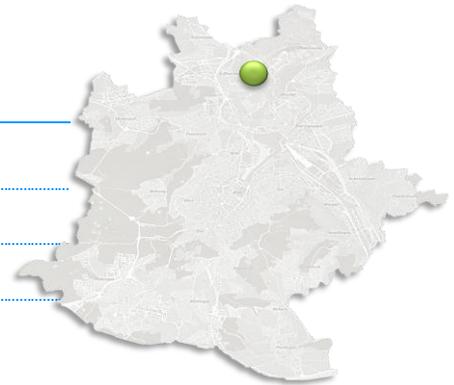


# Quartierssteckbrief Zuffenhausen / Rotweg

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Rotweg
Stadtteil	Rot
Bezirk	Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	3,1 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	17.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	610 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	38.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	84 % / 16 %	Durchschnittliches Baujahr	1969
Anzahl Wohneinheiten	210	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	6 % / 94 %

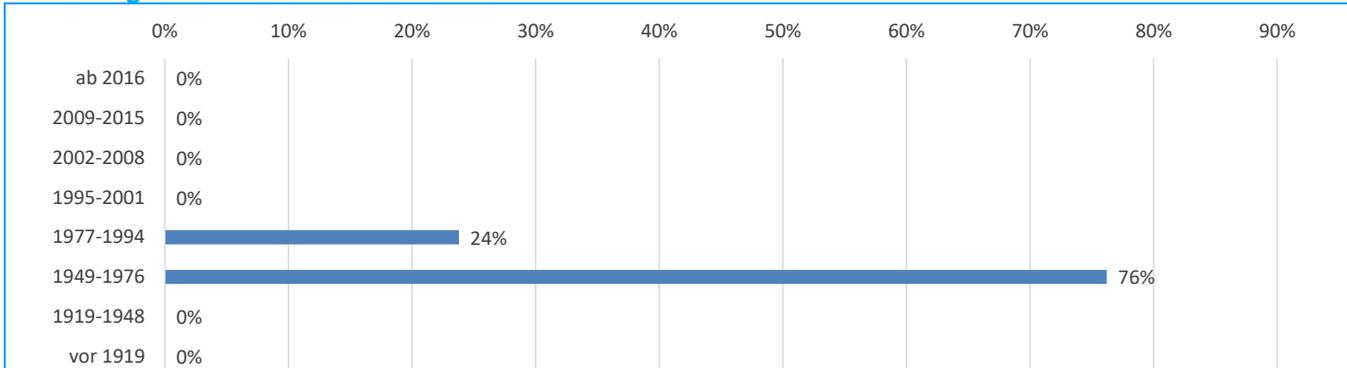
### Städtebauliche Planung im Quartier



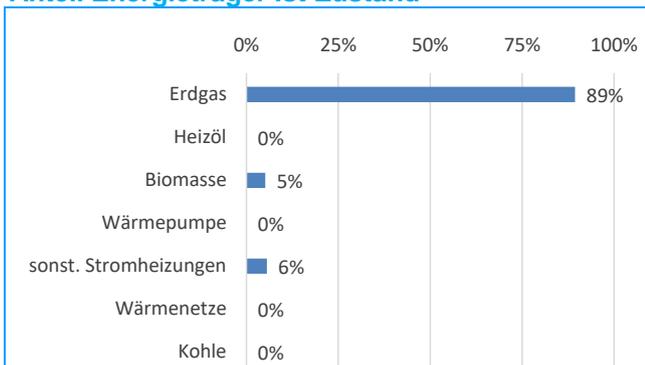
### Zukunftsbild im Quartier



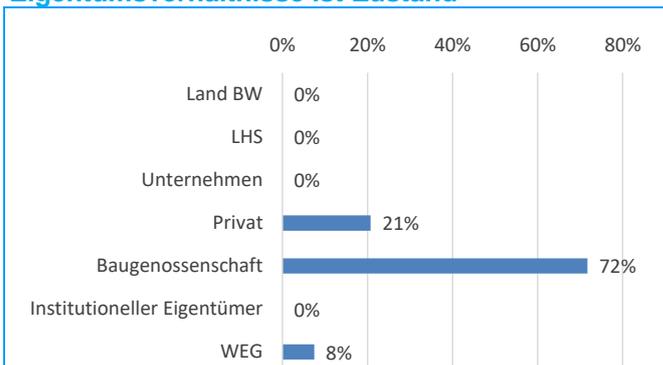
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	2.300 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	580 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	29 kg/m²a

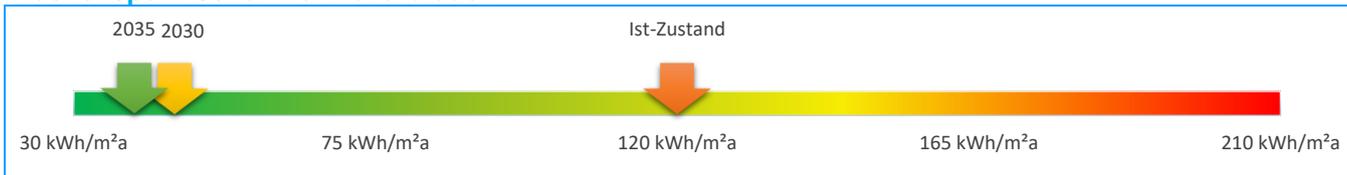
## 2030

Wärmeverbrauch	770 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	45 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	40 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	770 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	39 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	6 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,4 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

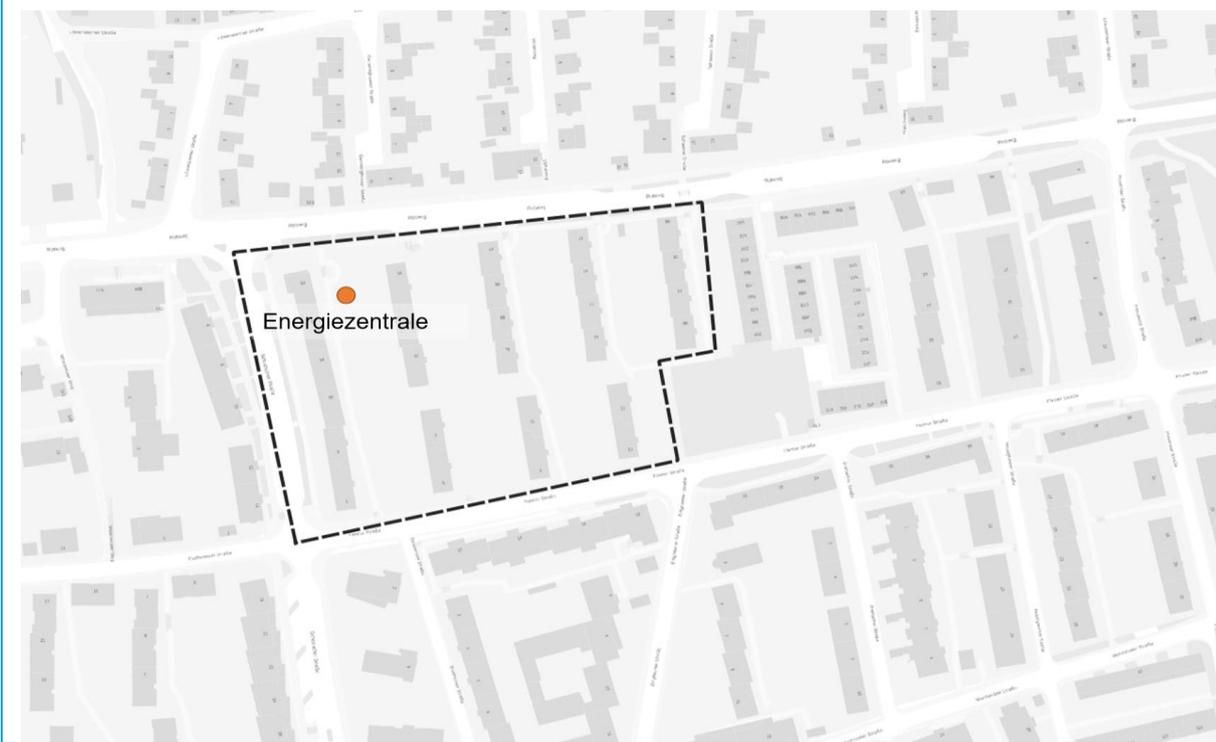
Investitionskostenrahmen gesamt 2.262.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	382.000 €	Sanierung	0 €
Erzeuger	1.880.000 €	Förderung	- 1.130.000 €

### Quartiersgliederung

---



### Zusammenfassung

---

Auf einem Areal von ca. 23.000 m<sup>2</sup> planen und errichten die Baugenossenschaften Neues Heim und BG Zuffenhausen einen Abriss der bestehenden Altbausiedlung und Neubau von insgesamt 10 Wohngebäuden mit bis zu 200 Wohneinheiten bis zum Jahr 2027. Aktuell ist als Energieversorgung ein Wärmenetz geplant, das Luft als einzige Wärmequelle vorsieht. Die finale Konzeptionierung steht allerdings noch aus. Die Energieversorgung des Quartiers erfolgt voraussichtlich durch die Stadtwerke Stuttgart.

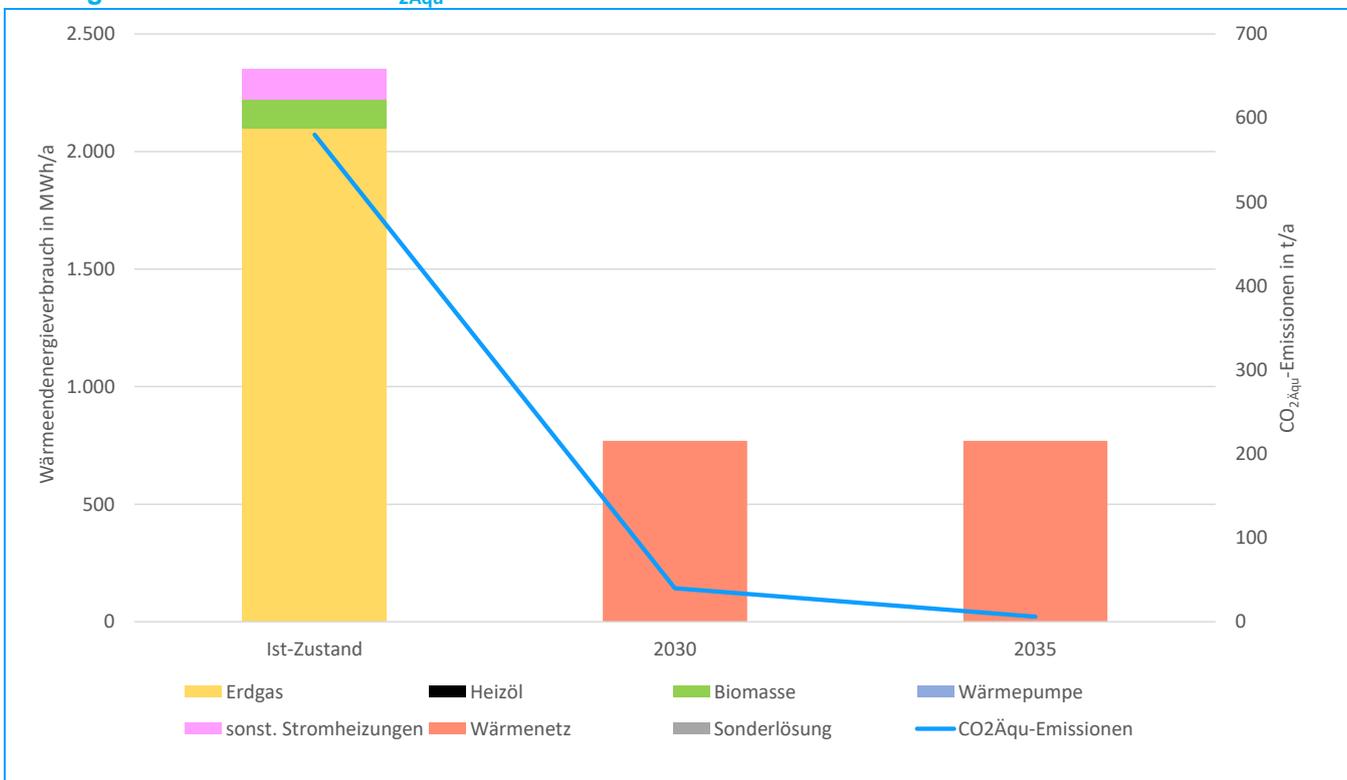
### Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

---

- Grundlagenermittlung und Vorplanung abgeschlossen
- Probebohrungen und TRT durchgeführt

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> <li>• Abschließende Beurteilung und Festlegung auf Energiekonzept</li> <li>• Federführung durch SWS</li> </ul>	2023-2027	1
<b>Errichtung Energiezentrale und Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau Energiezentrale zentral</li> <li>• Errichtung des Nahwärmenetzes</li> <li>• Anschluss der Wohngebäude</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Lärmemissionsgutachten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärmemissionsgutachten nach TA Lärm erstellt</li> <li>• Einbindung relevanter Ämter</li> </ul>	2025-2026	2

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

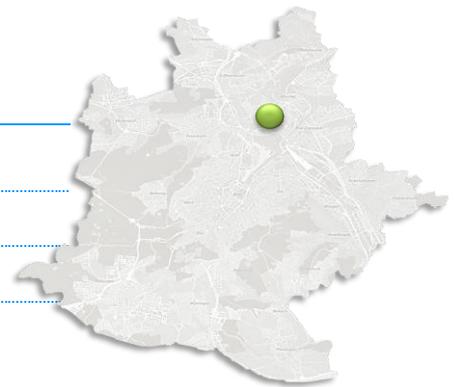


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Birkenäcker

## Wärmenetzzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Birkenäcker
Stadtteil	Birkenäcker
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	3,4 km



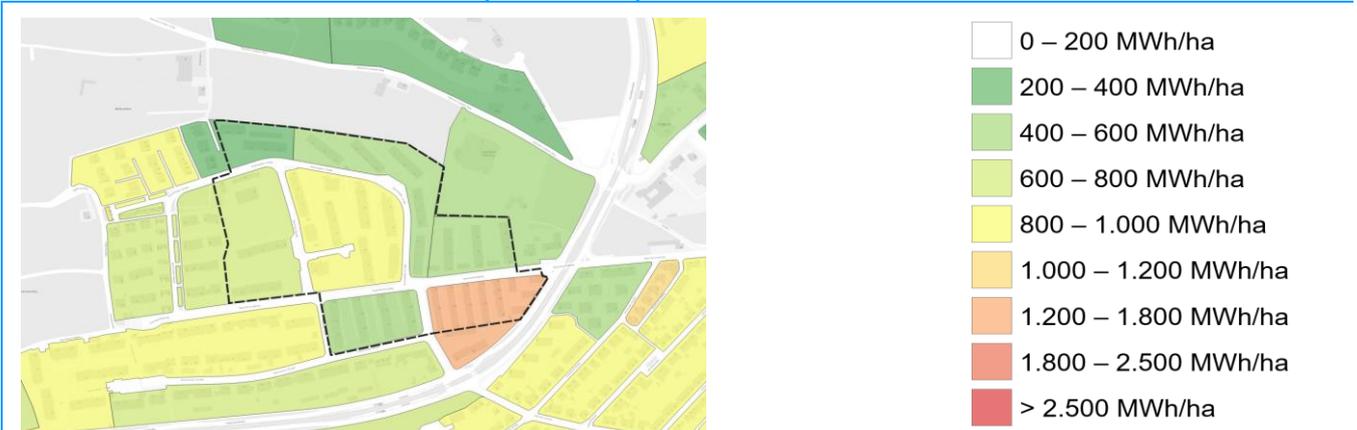
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	64.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	660 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	82.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	89 % / 11 %	Durchschnittliches Baujahr	1968
Anzahl Wohneinheiten	790	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	4 % / 96 %

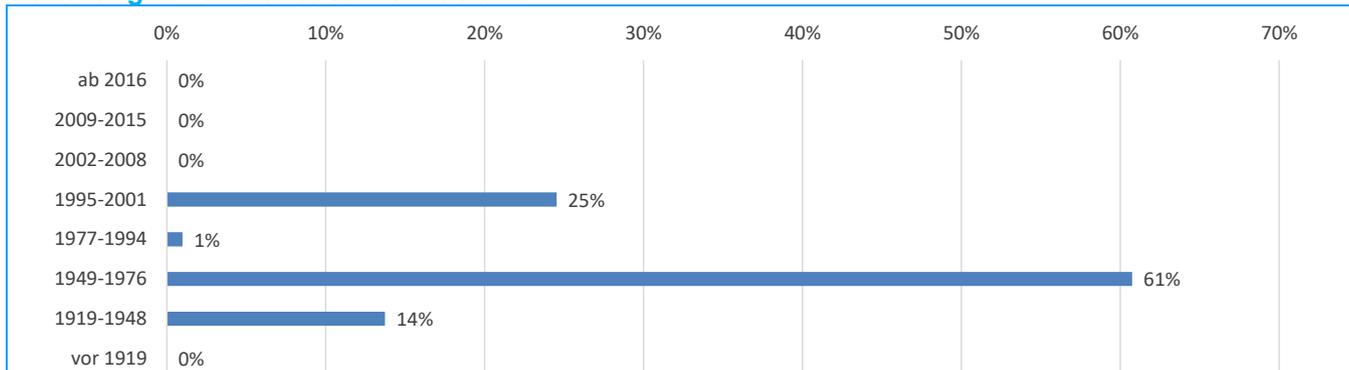
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



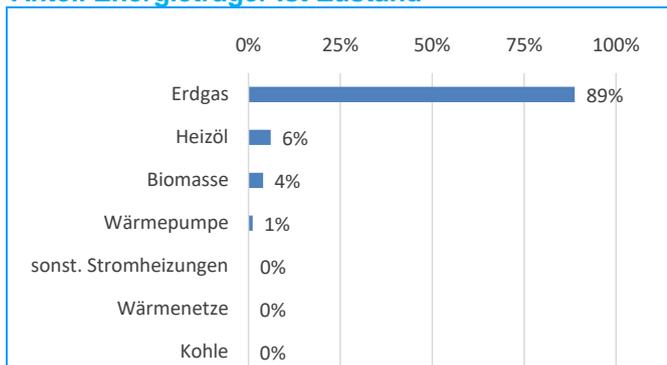
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



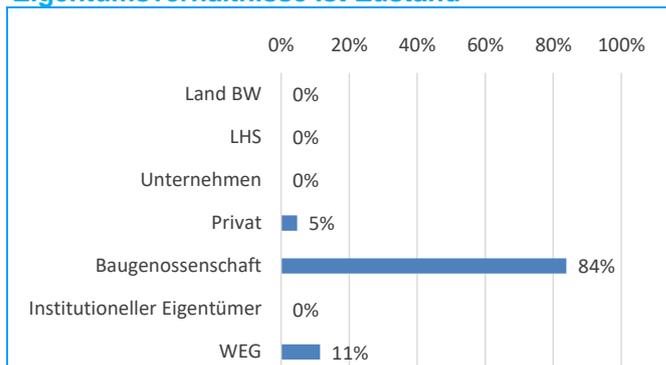
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



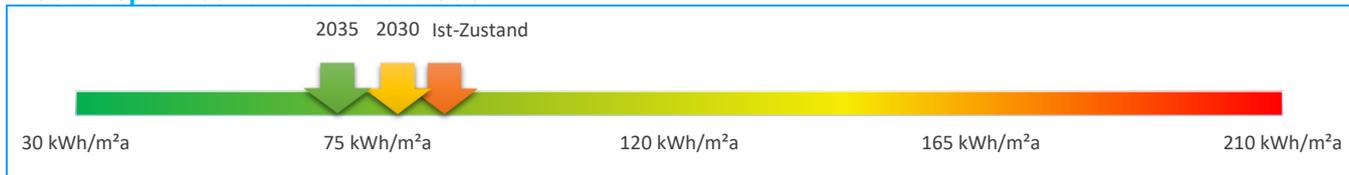
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	5.300 MWh/a	4.800 MWh/a	4.200 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	85 kWh/m <sup>2</sup> a	78 kWh/m <sup>2</sup> a	69 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.300 t/a	370 t/a	69 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	21 kg/m <sup>2</sup> a	6 kg/m <sup>2</sup> a	1,1 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 16.200.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

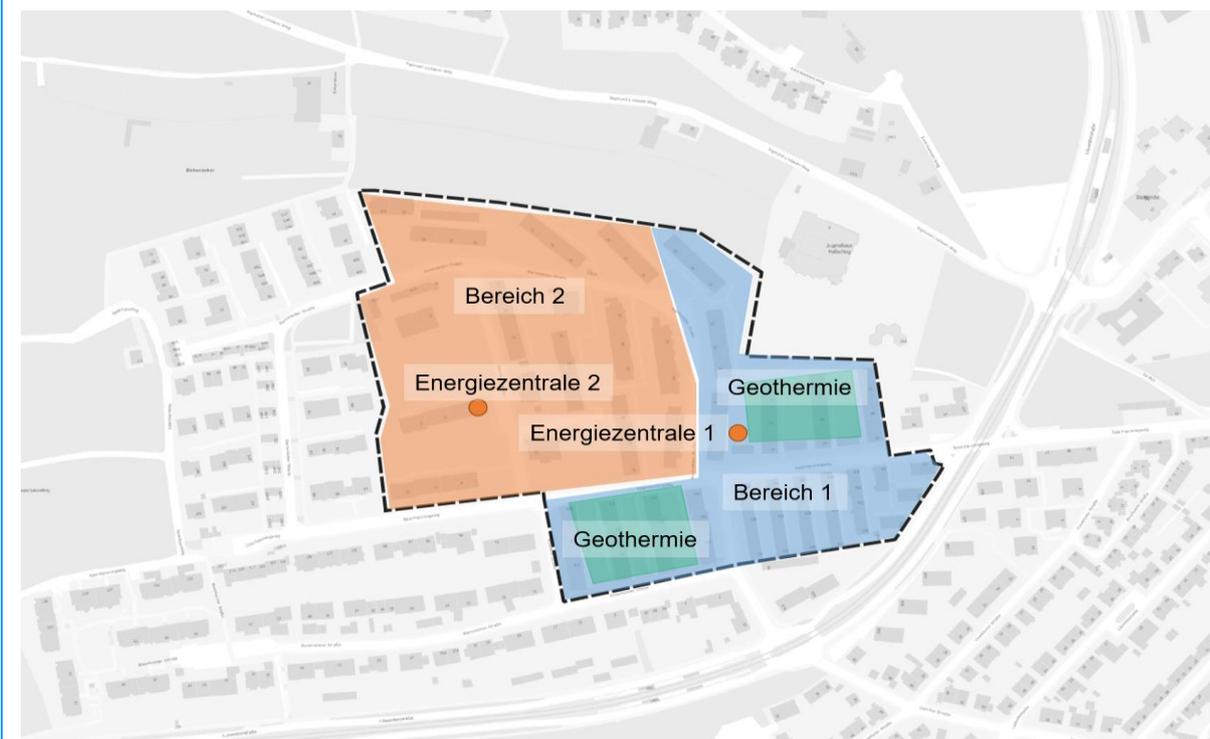
Wärmenetz 4.320.000 €

Erzeuger 1.840.000 €

Sanierung 10.040.000 €

Förderung - 7.180.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Bereich der Darmstädter Straße / Sparrhärlingweg im Canstatter Stadtteil Birkenäcker besteht eine Wohnbausiedlung des Bau- und Wohnvereins und der SWSG. Im Zuge eines KfW 432 Konzeptes der Stadt Stuttgart wurde der energetische Ist-Zustand der Siedlung und eine Neuausrichtung der energetischen Versorgung betrachtet. Diese soll zukünftig in Form eines Netzverbundes zwischen den Baugenossenschaften bestehen. Aufbauend auf der betrachteten Kombination von PV und Solarthermie (PVT) auf den Dächern der Wohngebäude im Gebiet wurde im Zuge der Wärmeplanung auch geothermische Potenziale sichtbar. Um einen vollständig regenerativen Verbund aufbauen zu können wird zur Spitzenlastabdeckung ein Elektrokessel mitbetrachtet. Der fehlende Anteil an regenerativer Quellen im Gebiet wird mit Luft-Wasser Wärmepumpen aufgefüllt. Der Aufbau des Wärmenetzes ist grob mit 2028 veranschlagt, bedingt durch die geplante Nachverdichtung des Bau- und Wohnvereins in der Wetzlarer Straße.

### Bereich 1

In einem ersten Ausbauschritt südöstlich des Sparrhärlingwegs ist eine Versorgung der Gebäude im Bereich 1 durch PVT, oberflächennahe geothermische Anlagen in den Zwischenbereichen der Gebäude, Luft-Wasser Wärmepumpen und Elektrokessel vorgesehen. Die Abklärung ob und in welchem Umfang diese Potenziale verfügbar sind steht noch aus. Auch Abwasserwärme aus einem nahe gelegenen Abwasserkanal scheint erschließbar, jedoch haben erste Analysen eine geringe Abflussmenge ergeben. Die Energiezentrale 1 für den ersten Bauabschnitt wird wie im KfW Konzept zwischen den Gebäuden des Bau- und Wohnvereins veranschlagt.

### Bereich 2

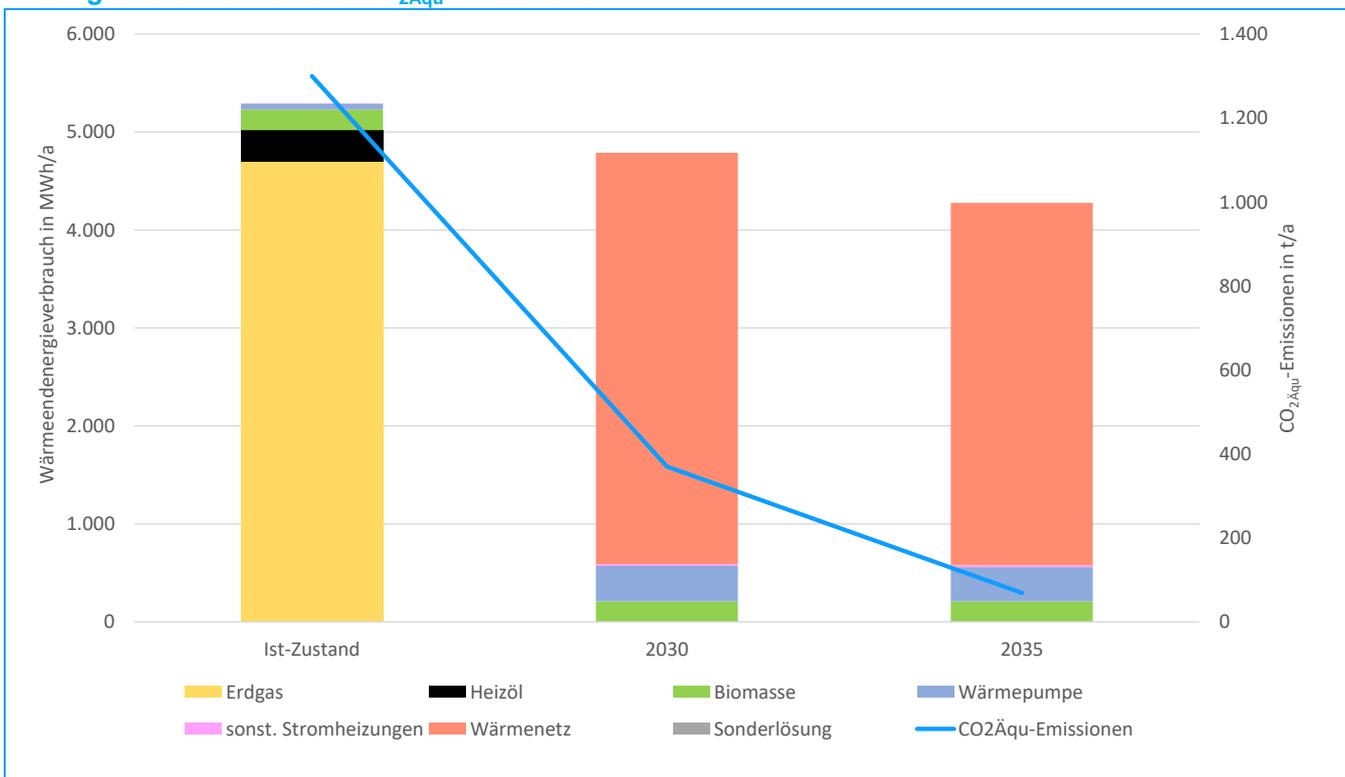
Um Bereich 2 im Nordwesten mit regenerativer Wärme zu versorgen, wird eine hohe Sanierungsbereitschaft in Bereich 1 und 2 vorausgesetzt. Ziel ist es, die Nachverdichtung des Bau- und Wohnvereins in der Wetzlarer Straße sowie die restlich im Gebiet befindlichen Gebäude des BWV und der SWSG in der Wetzlarer Straße sofern es ausreichend regenerative Quellen gibt, zu versorgen

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A durchgeführt durch das Amt für Umweltschutz (2023)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul> Aufbauend auf das bestehende Konzept der Stadt	2027-2032	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen und Machbarkeitsprüfung</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2028-2030	2
<b>Potenzialhebung Geothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung Thermal Response Test (TRT)</li> <li>• Einbringung Sonden/Kollektoren</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2028-2030	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale (mit Luft-Wasser WP und Elektrokessel)</li> <li>• Anbindung der Quellen</li> <li>• Leitungsverlegung</li> </ul>	2029-2031	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2029-2031	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

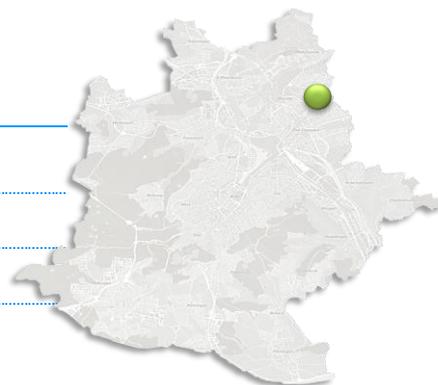


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Steinhaldenfeld

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

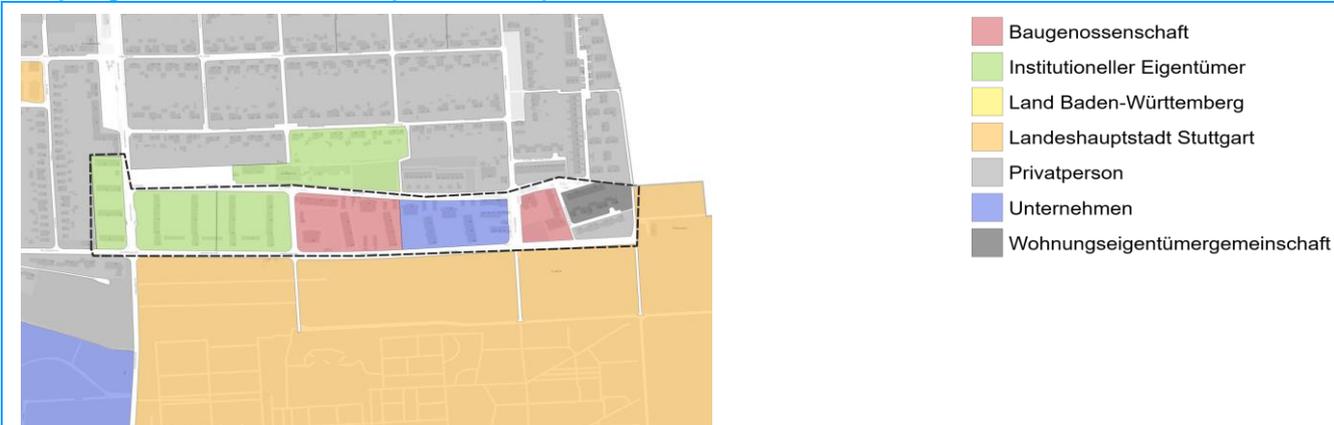
Quartier	Steinhaldenfeld
Stadtteil	Steinhaldenfeld
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	2,6 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	37.000 + (16.000)	Wärmeverbrauchsichte	640 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	56.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	87 % / 13 %	Durchschnittliches Baujahr	1982
Anzahl Wohneinheiten	460	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

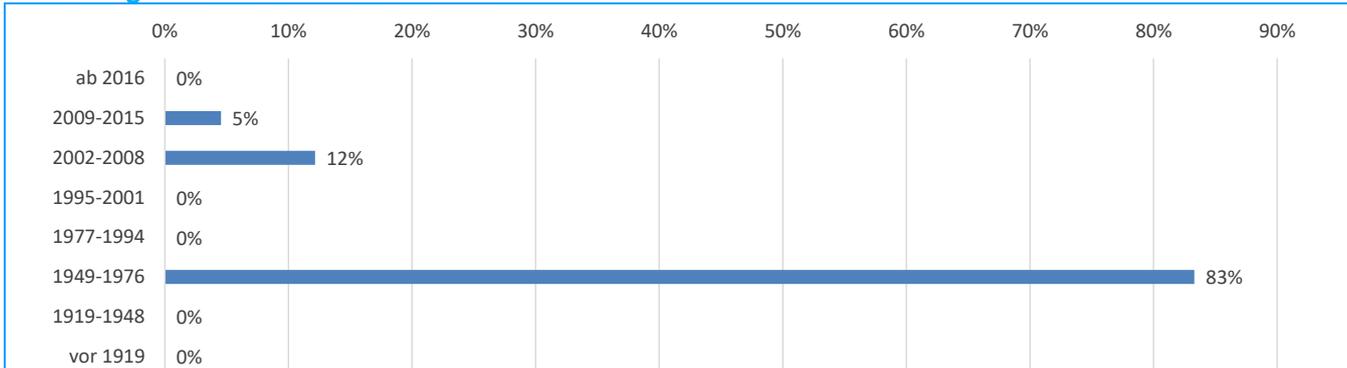
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



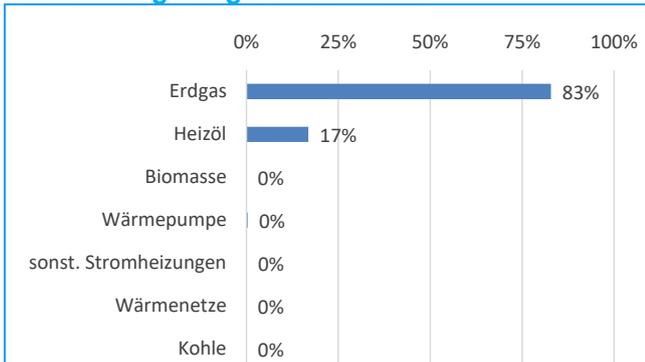
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



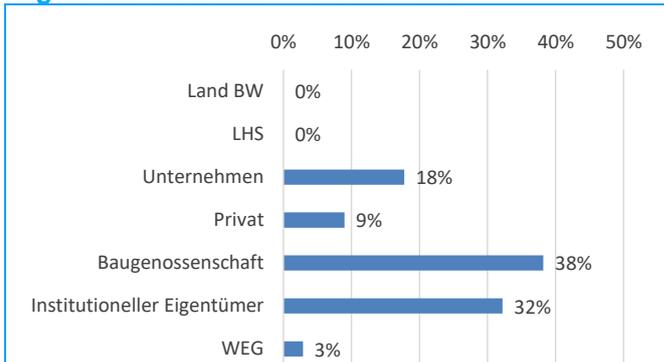
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	3.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	94 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	910 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	24 kg/m²a

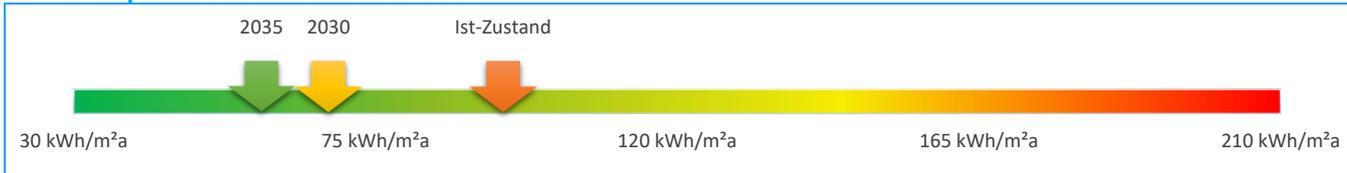
## 2030

Wärmeverbrauch	3.600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	68 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	170 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	3.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	58 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 13.640.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

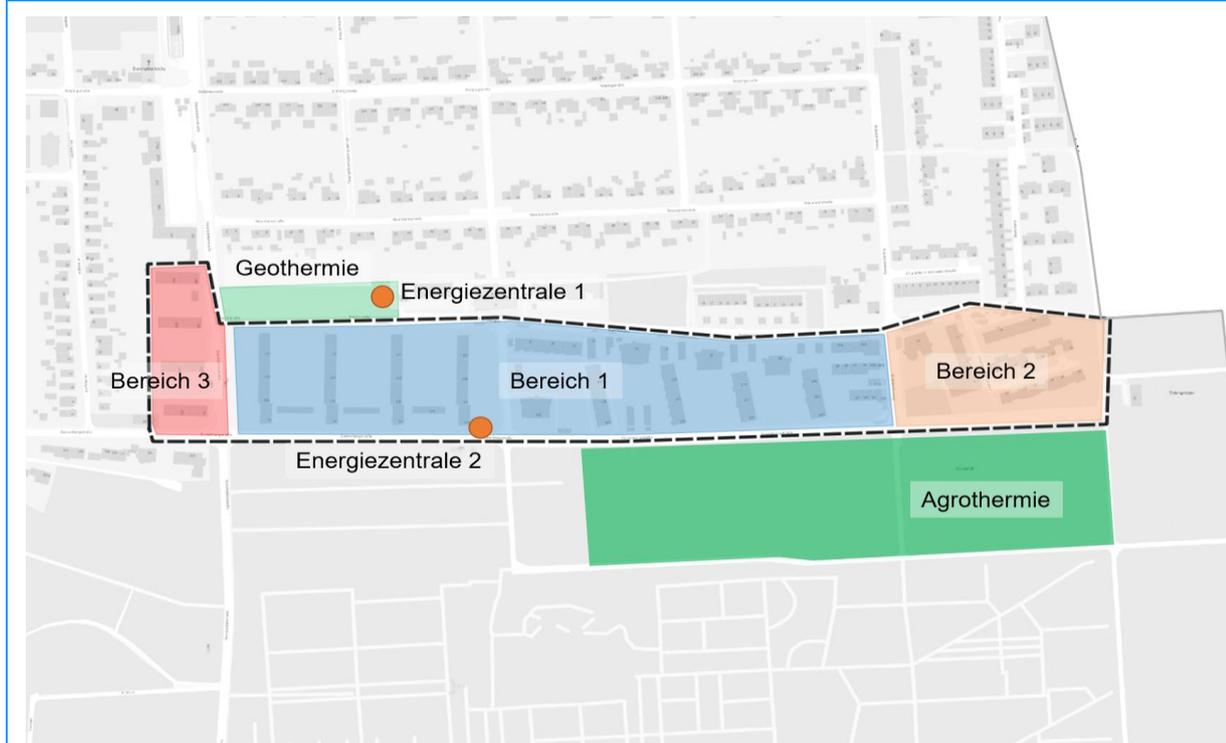
Wärmenetz 3.780.000 €

Erzeuger 2.030.000 €

Sanierung 7.830.000 €

Förderung - 5.530.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Quartier eignet sich abnehmerseitig aufgrund von potenziellen großen Ankerkunden und weniger Anschlusspunkte mit hohem Wärmeverbrauch für eine netzbasierte Wärmeversorgung. Als erneuerbare Wärmequellen zur zentralen Versorgung eignen sich Luft, Agrothermie im Südosten auf den Ackerflächen, sowie Erdsonden auf der Grünfläche Ecke Falchstraße, Steinhaldenstraße. Es besteht Klärungsbedarf hinsichtlich des Standorts der Energiezentrale. In der Gebietsübersicht sind zwei zueinander alternative Standorte eingezeichnet. Die Standortsuche kann im Zusammenhang mit einer städtebaulichen Entwicklung mitgedacht werden. Eine Einzelversorgung der Gebäude mittels Luft-Wasser-Wärmepumpe oder Erdsonden ist ebenso möglich. Der südöstliche Bereich kommt als mögliches Wohnraumverdichtungsgebiet im Bestand in Frage. Hierbei könnten ungefähr 16.000 m<sup>2</sup> neue Wohnfläche entstehen. Bei einem KfW 40 Standard würde das in etwa 400 - 700 MWh zusätzlichen Wärmeverbrauch mit sich bringen. Die Umsetzung des Wärmenetzes ist zeitlich eng mit den ansässigen Baugenossenschaften und ihren Bauvorhaben abzustimmen.

### Bereich 1

Potenzielle Anschlussnehmer in diesem Bereich sind die ansässigen Baugenossenschaften, institutionelle Eigentümer und Bundesliegenschaften entlang der Zuckerbergstraße. Bei einer möglichen Verdichtung des Wohnraums in diesem Bereich kann der zusätzlicher Bedarf durch eine starke Sanierung der Bestandsgebäude oder eine Erhöhung der Erzeugerkapazitäten abgefangen werden.

### Bereich 2

Dieser Bereich kann durch kontinuierliche Sanierung aller Liegenschaften im Gesamtgebiet erschlossen werden.

### Bereich 3

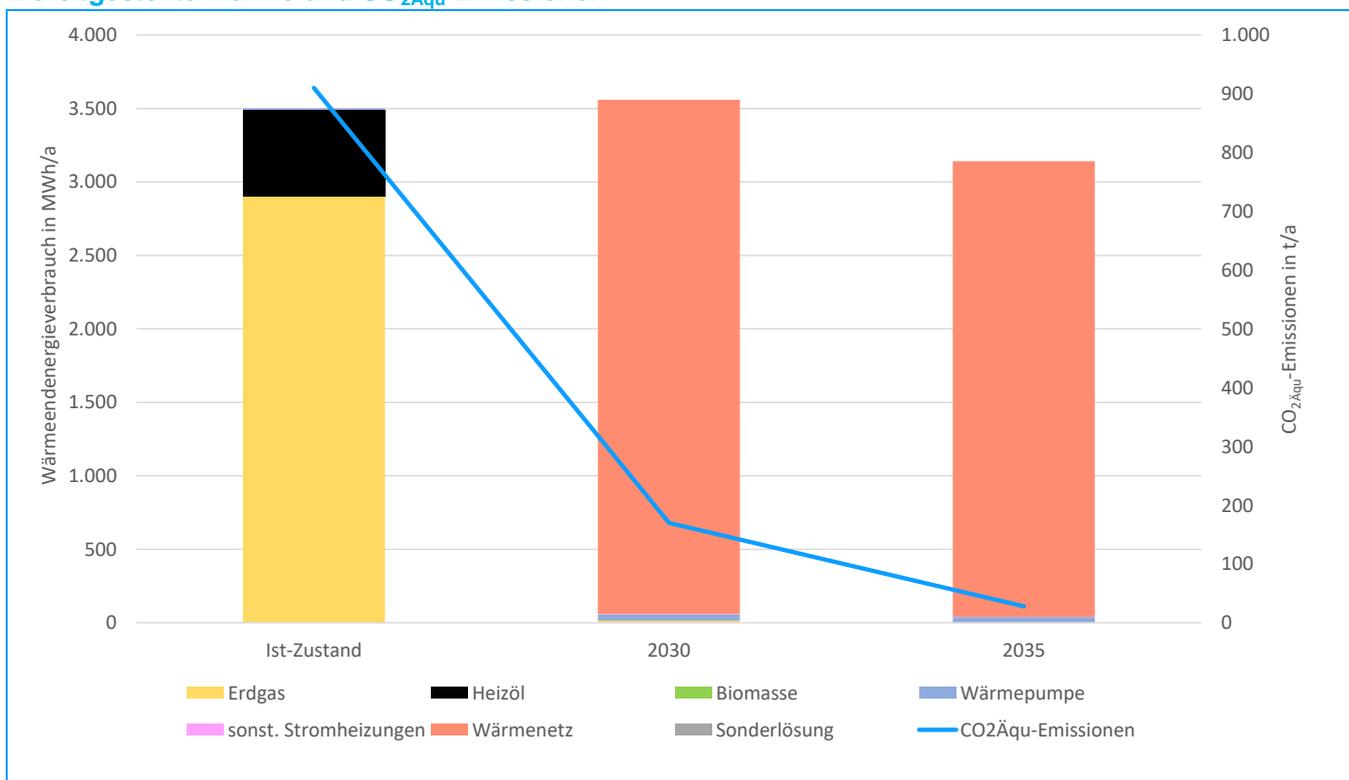
Dieser Bereich kann an das Nahwärmenetz angeschlossen werden. Der Bereich ist ein potenzielles Neubaugebiet.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Machbarkeitsstudie im Auftrag der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben zur Gesamtentwicklung der Liegenschaft, insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeiten von Erweiterungsmaßnahmen

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> <li>• Untersuchungsaspekte Variantenvergleich: Agrothermie, Luft, Erdsondenfeld</li> <li>• Definition notwendiger Gutachten etc. zur Hebung des Potenzials: z.B. Ergiebigkeit Boden, Lärmemission, Bodenqualität und -durchlässigkeit etc.</li> </ul>	2026-2027	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung Energiezentrale bei Erstellung des B-Plans</li> <li>• Abstimmung mit verwaltenden Ämtern (Boden-, Natur-, Grundwasserschutz + Garten-, Friedhofs-, und Forstamt)</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf Agrothermie-Fläche + Grünfläche + Fläche Energiezentrale</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	1
<b>Modernisierung und Umrüstung bestehender Heizungsanlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelöfen + Gasetagenheizungen auf leitungsgebundenes System für gesamtes Gebäude umrüsten</li> <li>• Erneuerung Heizkörper / Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2028-2031	2
<b>Gespräche Ankerkunden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gespräche mit ansässigen Baugenossenschaften und institutionellen Eigentümern</li> <li>• Klärung geplanter Bau- und Sanierungsmaßnahmen</li> <li>• Klärung möglicher Mitnahme- und Synergieeffekte</li> <li>• Anschlusswille an ein Wärmenetz klären</li> </ul>	2024-2027	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation über Baumaßnahmen</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2029-2031	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

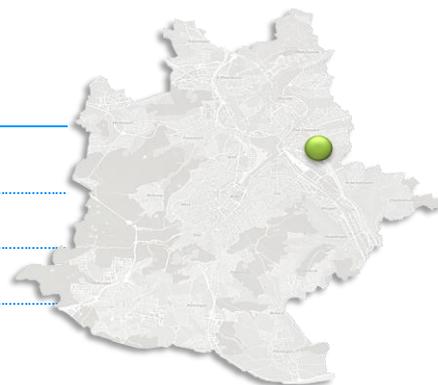


# Quartierssteckbrief Bad Cannstatt / Winterhalde

## Wärmenetzzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

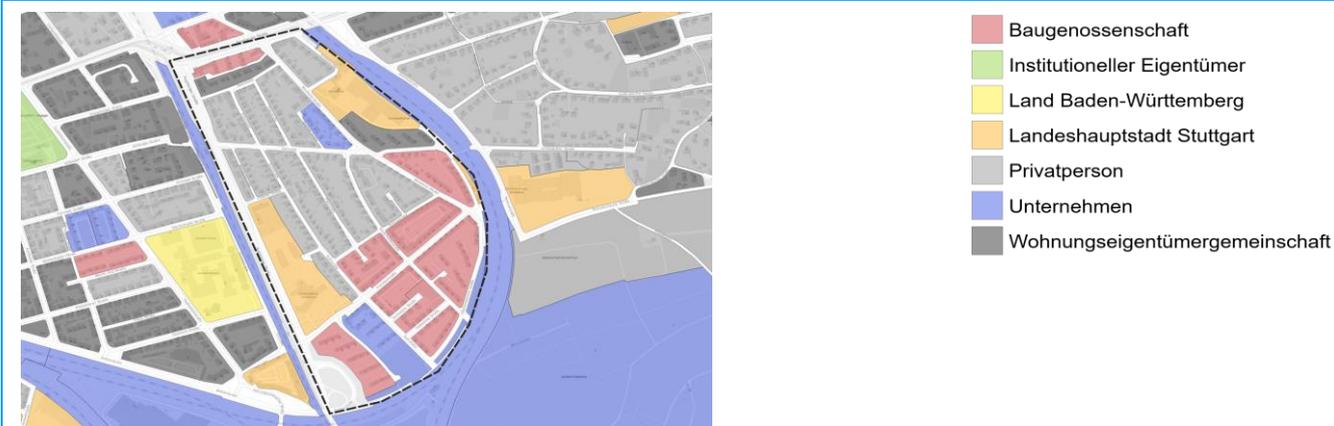
Quartier	Winterhalde
Stadtteil	Winterhalde
Bezirk	Bad Cannstatt
geplante Leitungslänge	12,2 km



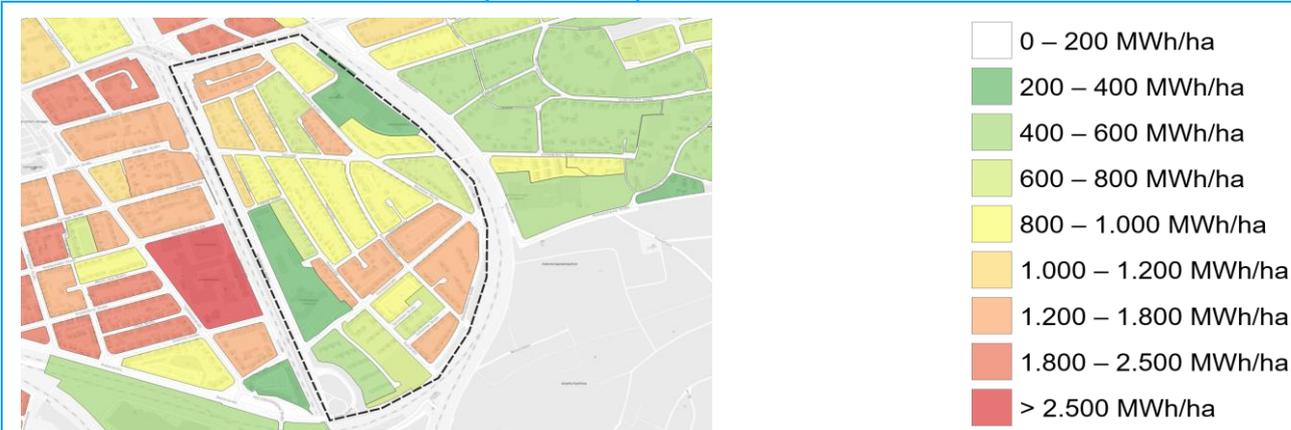
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	180.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	860 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	255.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	1%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	84 % / 16 %	Durchschnittliches Baujahr	1938
Anzahl Wohneinheiten	2.100	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

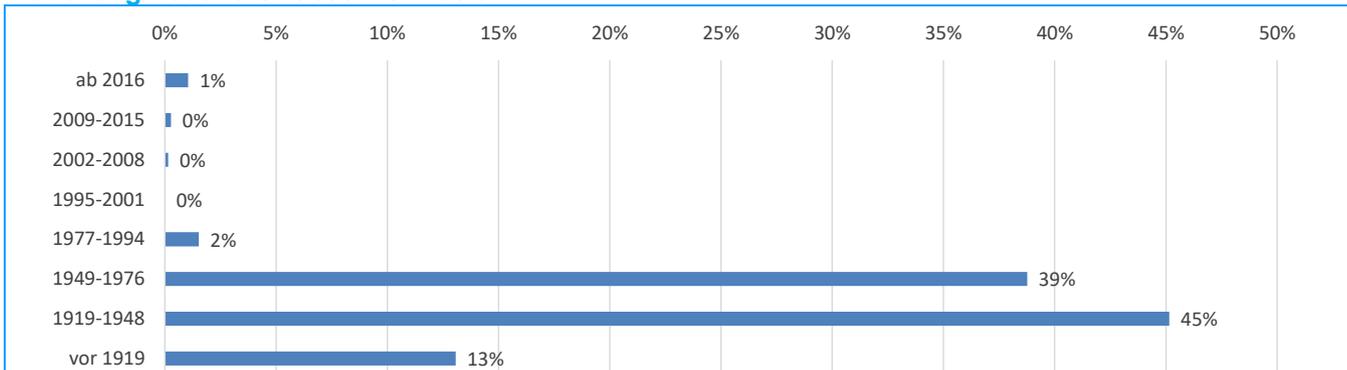
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



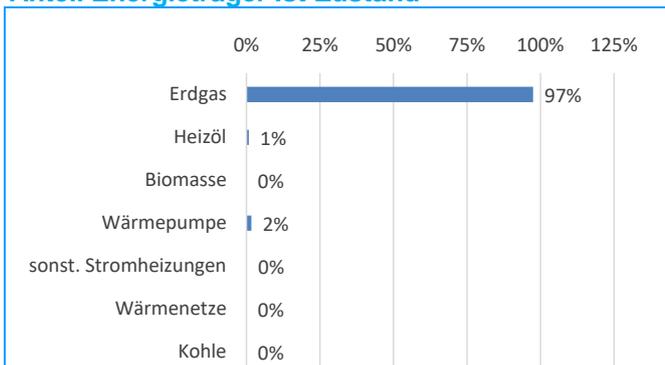
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



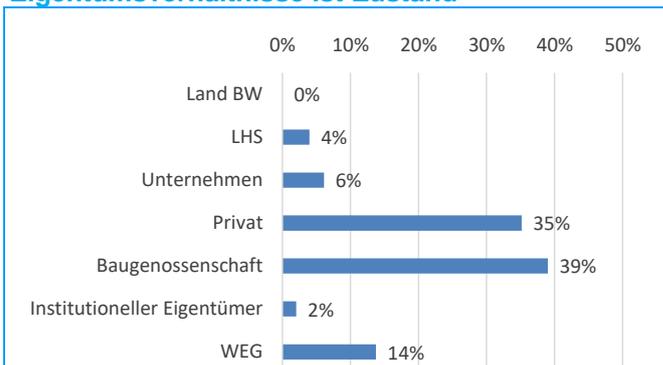
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	20.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 kg/m²a

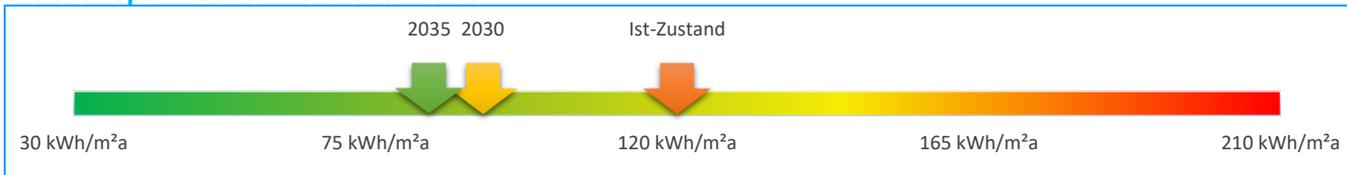
## 2030

Wärmeverbrauch	16.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	91 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	720 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	15.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	83 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	180 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,0 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 61.410.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

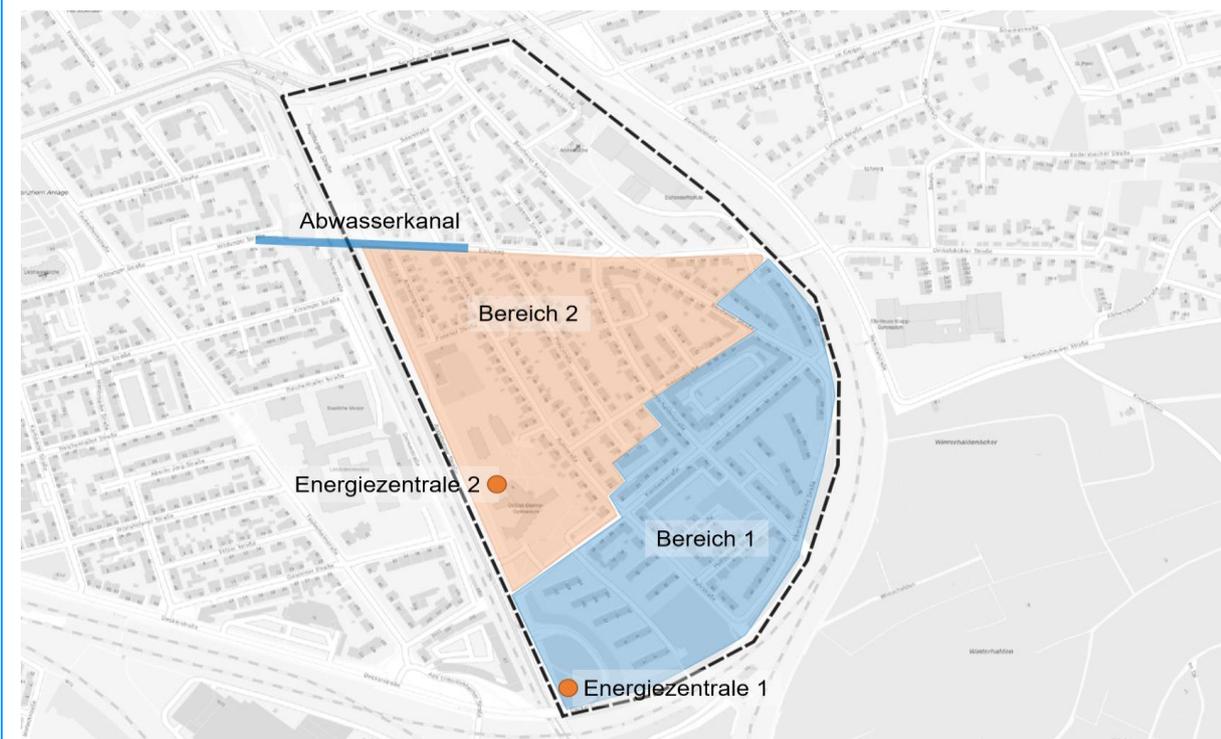
Wärmenetz 16.850.000 €

Erzeuger 7.740.000 €

Sanierung 36.820.000 €

Förderung - 24.840.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Rahmen eines KfW432 Konzeptes wurde das Gebiet um die Winterhalde bereits näher energetisch untersucht. Durch die Eigentümerstruktur mit großen Baugenossenschaften ist die Umsetzungswahrscheinlichkeit in diesem Bereich hoch. Durch die Sicherstellung der Energiezentrale auf einem städtischen Flurstück (Kreisverkehr) im südwestlichen Teil und den festehenden Wärmebezug der institutionellen Abnehmer im Bereich 1 können später auch Bereich 2 und ggf. Teile des Restgebietes nachverdichtet werden, wenn durch einen hohen energetischen Sanierungsgrad Potenzial frei wird. Zudem besteht die Möglichkeit durch Erschließung neuer Wärmequellen in Form von Luft-Wasser und Abwasserwärme eine höhere Nachverdichtung zu erreichen.

### Bereich 1

Die Energieversorger KWA und SWS erschließen den Bereich 1 mittels eines Wärmenetzes durch ein Holz-BHKW und Luft-Wasser-Wärmepumpen. (Baustart 2025)

### Bereich 2

Freie Potenziale in der Leistungsbereitstellung für Bereich 1 können dazu genutzt werden um Bereich 2 zu versorgen - um den Bereich vollständig zu erschließen sind energetische Sanierungen der Gebäude notwendig.

### Restgebiet

Bei einer konstanten Sanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial und weiteren Energiequellen (Erschließung des Abwasserkanals, Luft-Wasser-Wärmepumpe) das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden.  
Eine weitere Möglichkeit der Versorgung bietet in diesem Gebiet die Einzelversorgung.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A durch Amt für Umweltschutz

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung bei Stadtwerken Stuttgart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2023-2027	1
<b>Errichtung Energiezentrale und Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungsplanung</li> <li>• Bau Energiezentrale und Anlagentechnik</li> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2024-2030	1
<b>Durchführung "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladung über Postwurfsendung und Informationen im Internet</li> <li>• Durchführung Informationsabend</li> <li>• Durchführung kostenlose Energieberatungen</li> </ul>	2024-2025	2
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	2
<b>Informationskampagne Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung über Möglichkeiten Wärmenetz</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2025-2026	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

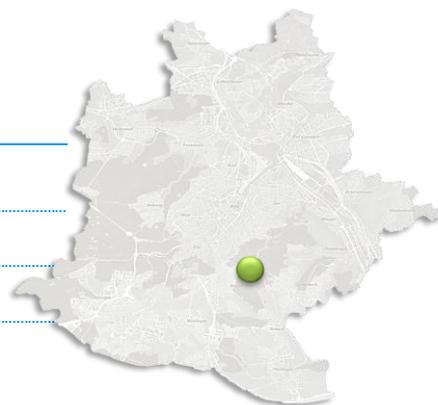


# Quartierssteckbrief Degerloch / Waldau

## Wärmenetzzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Waldau
Stadtteil	Waldau
Bezirk	Degerloch
geplante Leitungslänge	4,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	49.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	340 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	209.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	9%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	35 % / 65 %	Durchschnittliches Baujahr	1962
Anzahl Wohneinheiten	70	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	51 % / 49 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



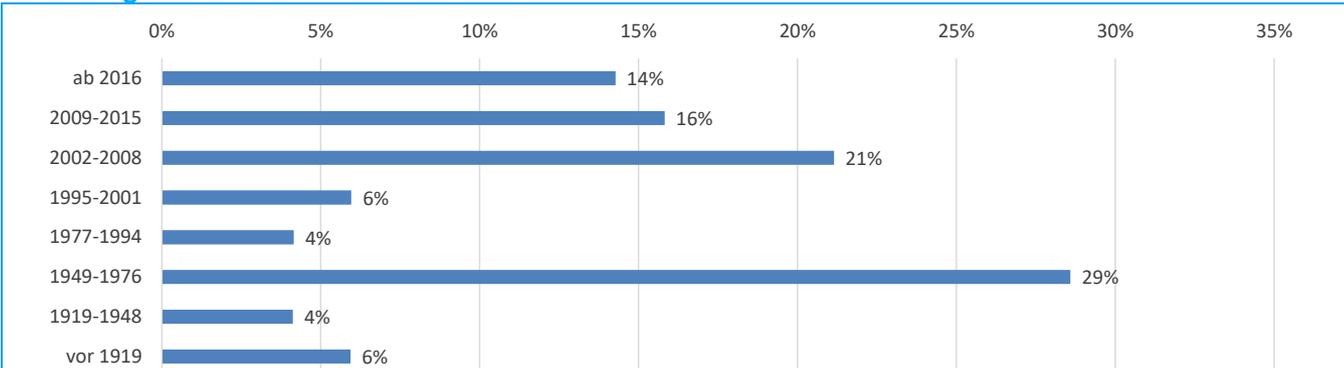
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

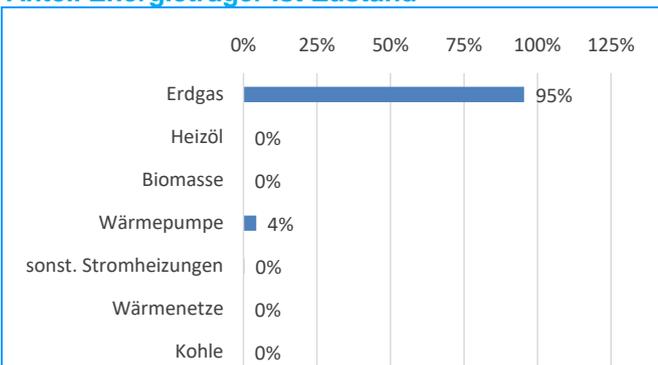


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

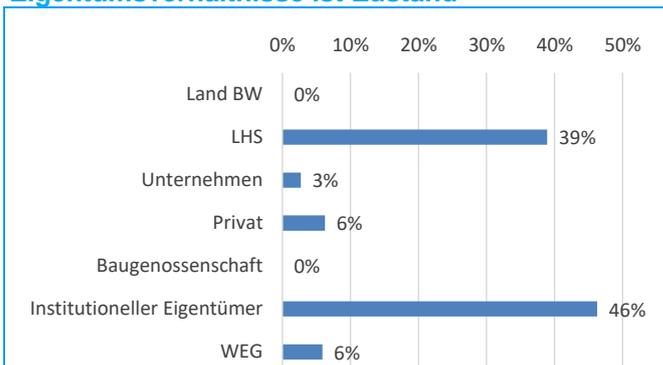
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	5.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	29 kg/m²a

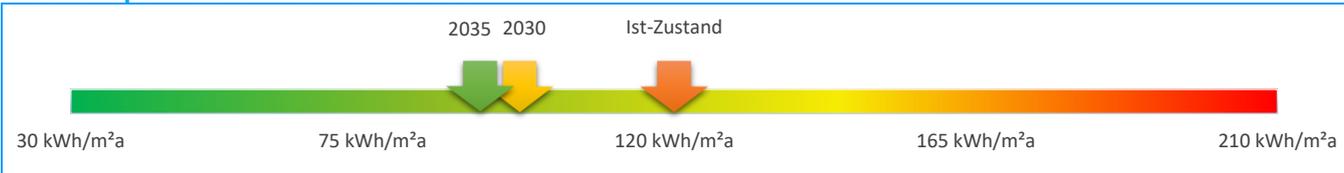
## 2030

Wärmeverbrauch	4.500 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	97 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	180 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	4 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	4.200 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	91 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	34 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt      13.730.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

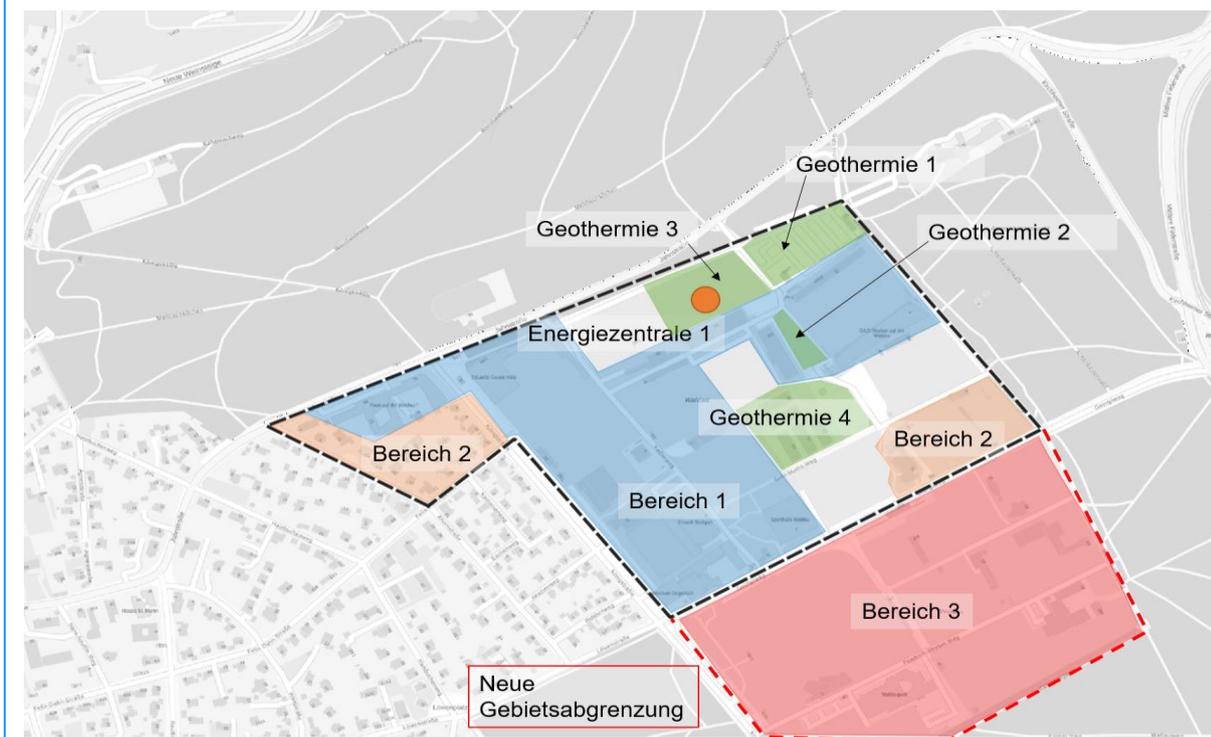
Wärmenetz      5.230.000 €

Erzeuger      1.870.000 €

Sanierung      6.630.000 €

Förderung      - 6.390.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Der Bereich auf der Waldaueignet sich aus geologischer Sicht für Geothermie. Auf den Freiflächen (Bereich 1) sind Geothermiefelder tendenziell leicht unterzubringen. Bei Sportplatzsanierungen, kann unter diesen auch Geothermie erschlossen werden. Im Rahmen der geplanten Bauvorhaben auf der Waldau, ergibt sich die Möglichkeit, eine Nahwärmelösung für das gesamte Gebiet zu errichten. In konkreter Planung befindet sich aktuell die Gegentribüne des Gazi-Stadions. Des Weiteren gibt es Überlegungen einen MobilityHUB mit integrierter Sportnutzung in unmittelbarer Nähe des Gazi-Stadions zu errichten sowie das heutige Vorfeld des Gazi-Stadions neu zu gestalten. In Zusammenhang des geplanten Baus einer 3. Eishalle und der damit einhergehenden Neugestaltung der umliegenden Flächen können sich weitere Synergieeffekte ergeben (Abwärme Eishalle). Anschluss der Verbraucher erfolgt nach Erschließung der Geothermie/Versagen der Bestanderzeuger. Abhängig von der Erschließung der Geothermie, Sanierungsraten etc. ist eine Erweiterung im Quartier (Bereich 2) in die angrenzenden Wohngebiete oder zu Großverbrauchern südlich des Quartiers möglich. Zu untersuchen wäre auch eine Erweiterung des Quartiers und die Erschließung weiterer Potenziale, falls Baumaßnahmen im Bereich südlich des Georgiiwegs anstehen.

### Bereich 1

In einem ersten Abschnitt soll eine Verbindung zwischen den neu zu bauenden Gebäuden, Gazi-Stadion und Eiswelt, sowie allen direkten Anrainern und dem "Haus auf der Waldau" als weiterem Großverbraucher entstehen. Die nötige Energiezentrale kann in einem der Neubauten geplant werden. Als Quellen für das Wärmenetz kommt zum einen die Nutzung der Abwärme der Eiswelt, sowie Geothermiepotenziale neben der Gegentribüne, dem Parkplatz Stadion und bei den Neubauten zum Einsatz.

### Bereich 2

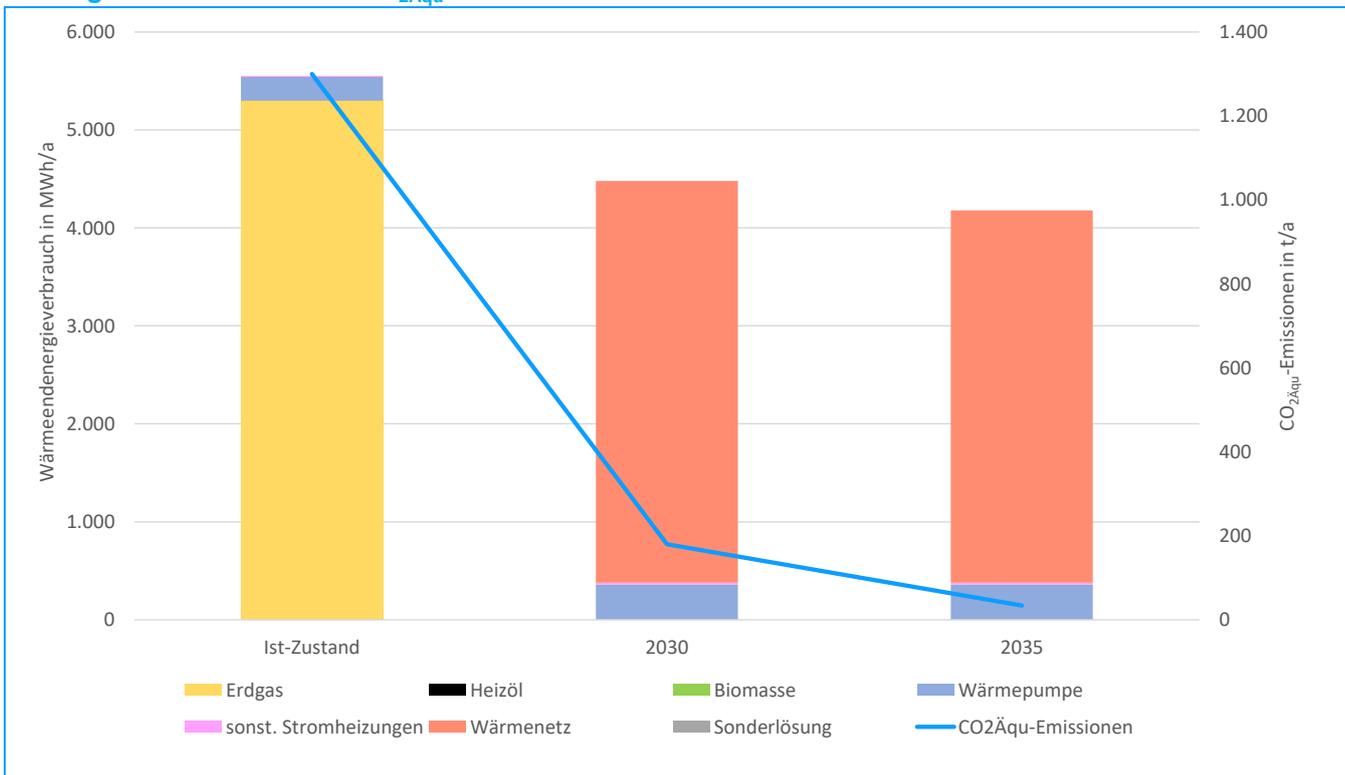
In diesem Abschnitt kann das Netz erweitert werden. Eine Erweiterung auf weitere benachbarte Gebäude ist denkbar. Weitere Wärmequellen für das Netz liegen in der Erschließung eines Geothermiefeldes unter weiteren Sportplätzen.

### Bereich 3

Zukünftig stehen auch in diesem Bereich Umstrukturierungen der Sportflächen und Vereinsgebäuden südlich des Georgiiwegs und vom Kickers-Gelände südwestlich des Königsträßles an und sollten in diesem Zuge mitbedacht werden. Die sich hieraus ergebenden neue Parameter können erst im Zuge der Fortschreibung abgebildet werden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> <li>• Untersuchungsaspekte Variantenvergleich: Luft, Erdsondenfeld, Einzelversorgung, Abwärme Eiswelt</li> </ul>	2024-2028	1
<b>Potenzialhebung Geothermie + Abwärme Neubau Eiswelt 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung Boden- und Naturschutz</li> <li>• Durchführung Thermal Response Test (TRT)</li> <li>• Einbringung Sonden unter Eiswelt</li> <li>• Anschluss der Abwärme der Eishalle an das Netz</li> </ul>	2025-2030	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Einbau der Energiezentrale</li> </ul>	2024-2029	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag unter Einbeziehung aller lokalen Akteure (Workshops mit Vereinen vor Ort)</li> <li>• Akquise möglicher Abnehmer</li> </ul>	2024-2028	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2027-2030	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen



# Quartierssteckbrief Feuerbach

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

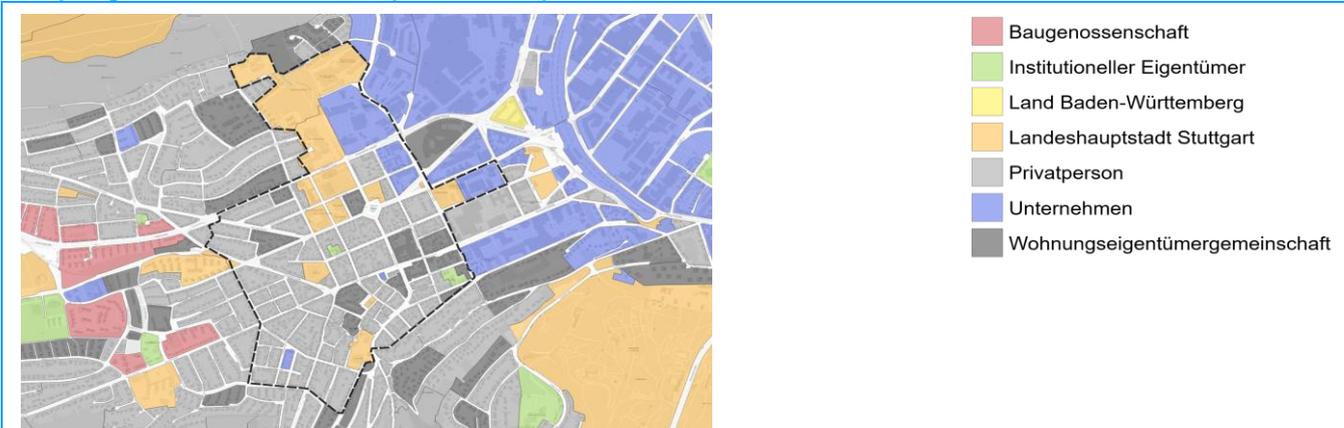
Quartier	Feuerbach
Stadtteil	Feuerbach-Mitte, Lemberg/Föhrich, Feuerbacher Tal, Bahnhof Feuerbach
Bezirk	Feuerbach
geplante Leitungslänge	29,5 km



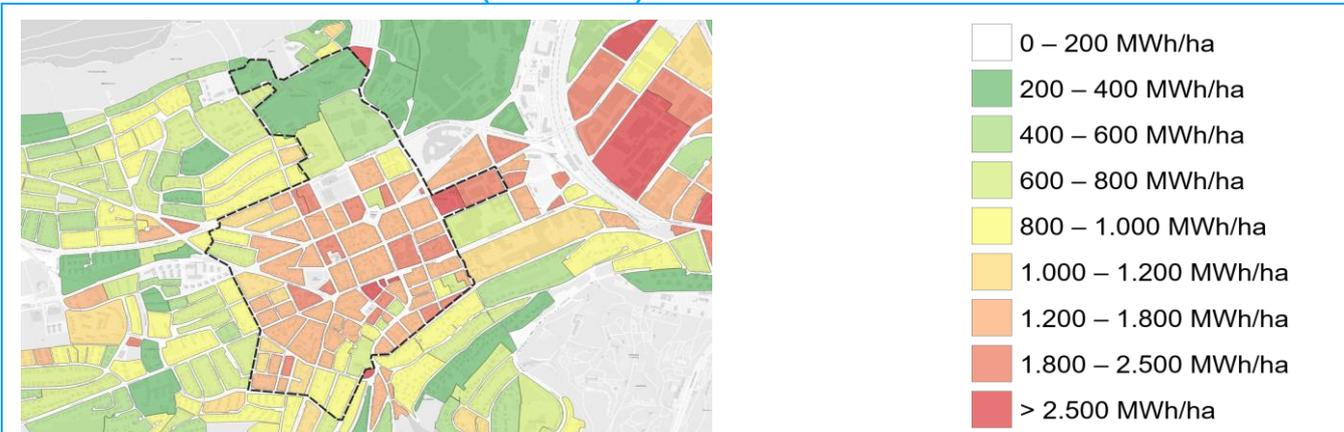
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	570.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.140 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	660.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	29%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	45 % / 55 %	Durchschnittliches Baujahr	1924
Anzahl Wohneinheiten	4.130	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	9 % / 91 %

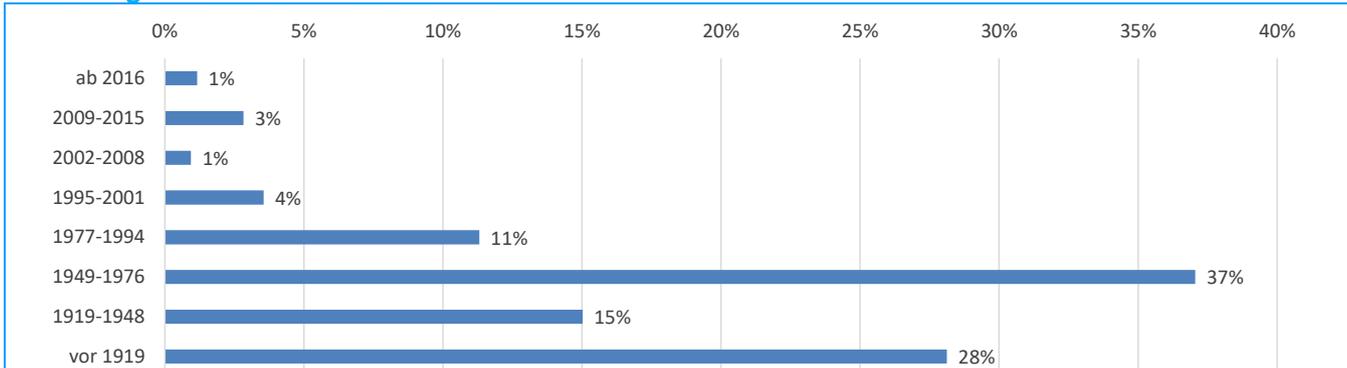
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



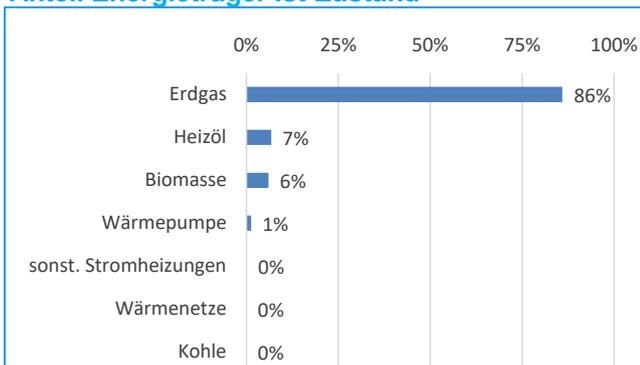
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



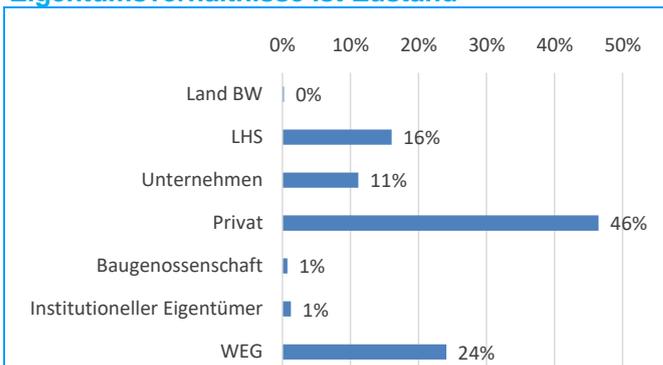
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



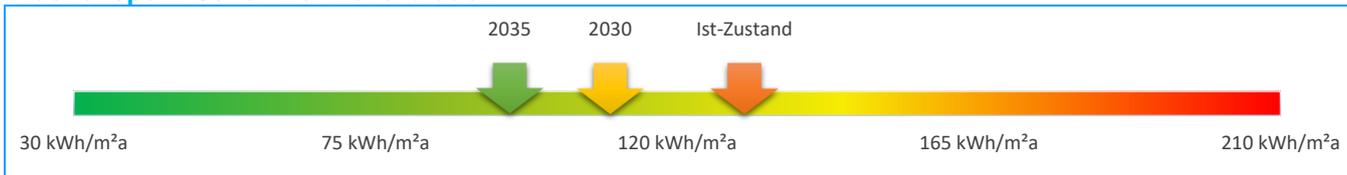
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	70.000 MWh/a	61.000 MWh/a	53.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m <sup>2</sup> a	110 kWh/m <sup>2</sup> a	95 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	17.000 t/a	5.700 t/a	770 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	30 kg/m <sup>2</sup> a	10 kg/m <sup>2</sup> a	1,4 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

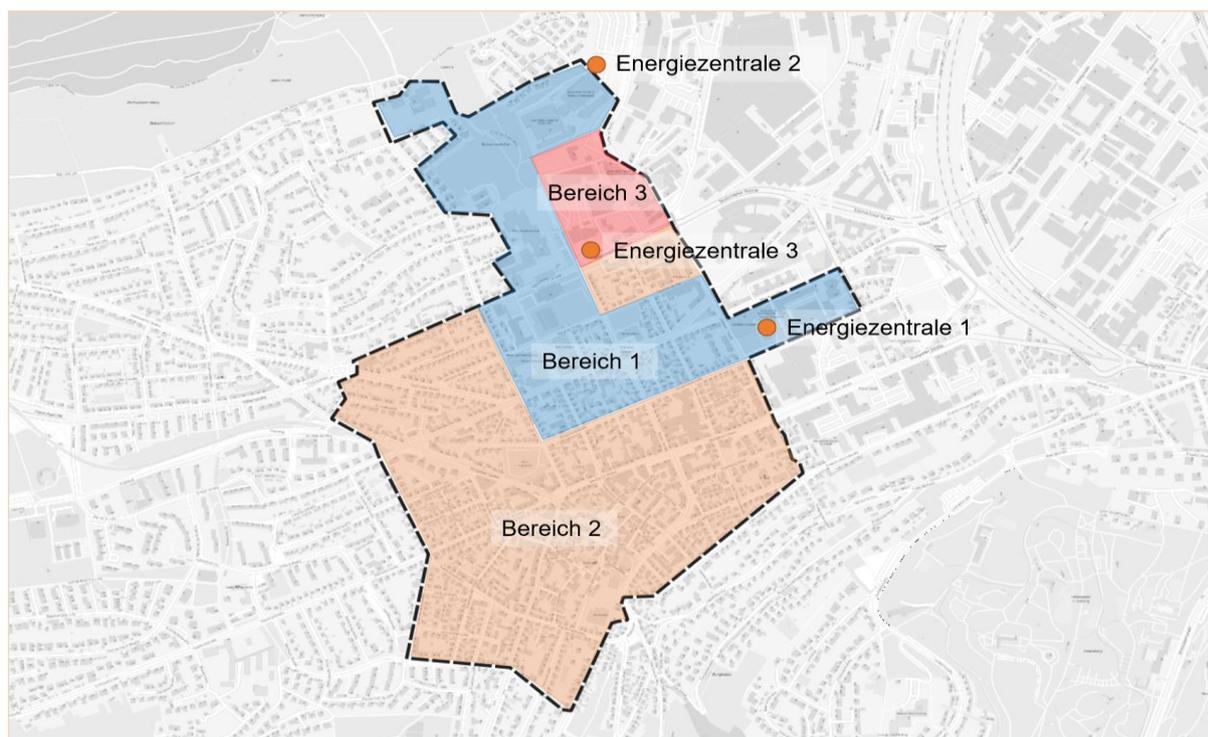
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 207.630.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	44.010.000 €	Sanierung	128.940.000 €
Erzeuger	34.680.000 €	Förderung	- 77.720.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Zuge der umfassenden Sanierung und Umstrukturierung der städtischen Liegenschaften im Zentrum Feuerbachs zu einem gemeinsamen Schulcampus können Synergien genutzt und ein Wärmenetz aufgebaut werden. Erneuerbare Energiequellen im ersten Bauabschnitt (Bereich 1) können u.a. die Ertüchtigung der bestehenden Holzhackschnitzelanlagen (Energiezentrale 1A und B), welche mit städtischen Grünschnitt betrieben werden, sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen und mögliche Erdsonden im Bereich der städtischen Grünflächen sein. Können weitere Wärmequellen, wie z.B. eine weitere Holzhackschnitzelanlage versorgt über den restlichen städtischen Grünschnitt, eingebunden werden, kann das Netz in einer zweiten Ausbaustufe in die Bereiche 2 und 3 erweitert werden. Zu untersuchen sind hier die Standorte Energiezentrale 2 und 3 als möglicher Aufstellort für die nötigen Erzeugeranlagen.

### Bereich 1

In diesem Bereich liegt der erste Bauabschnitt des Wärmenetzes mit den Anschlussnehmern Schulcampus Feuerbach, Hattenbühlschule, Gewerbliche Schulen und Stadtbad

### Bereich 2

Das in Bereich 1 entstandene Wärmenetz kann durch die Einbindung weiterer Quellen im Bereich 2 sukzessive erweitert werden. Ein möglicher Standort für eine Energiezentrale bietet sich an der Leobener Straße (Energiezentrale 2)

### Bereich 3

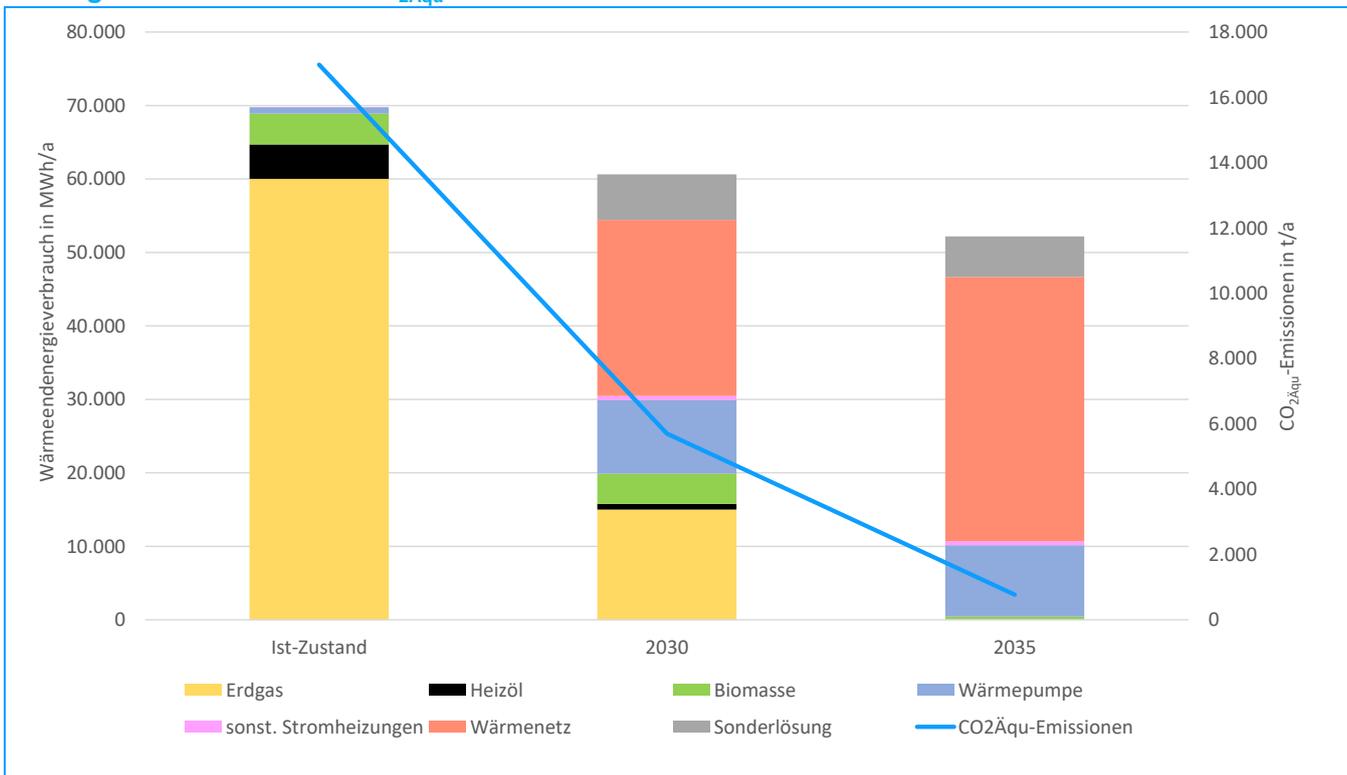
Dieser Bereich (Fahrion-Areal) ist aktuell untergenutzt und ist in der städtebaulichen Entwicklung als mögliches neues Stadtquartier vorgesehen (ca. 41.000m<sup>2</sup>). Falls dieses Quartier entwickelt wird, kann dies an das Netz angebunden werden und könnte auch als Standort für eine große Energiezentrale (Energiezentrale 3) für das große Wärmenetz dienen.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Quartierskonzept KfW432 Phase A
- Energiekonzeption Schulcampus Feuerbach
- 2018 Aktion Gebäudesanierung in den Stadtteilen Feuerbacher Tal, Lemberg/Föhrich
- Stadterneuerungsvorranggebiet Feuerbach 12 Wiener Straße

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Implementierung eines Sanierungsmanagers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung KfW432 Phase B</li> <li>• Durchführung KfW432 Phase B</li> </ul>	2023-2025	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Informationsveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2024-2025	3
<b>Modernisierung bestehender Heizungsanlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Trinkwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2027-2030	2
<b>Anschluss an das Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibung der Grundstücken (Prioritär BA1 mit Schulcampus)</li> <li>• Trassenführung ins Grundstück/Gebäude</li> <li>• Installation der Wärmeübergabestation</li> </ul>	2028-2035	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

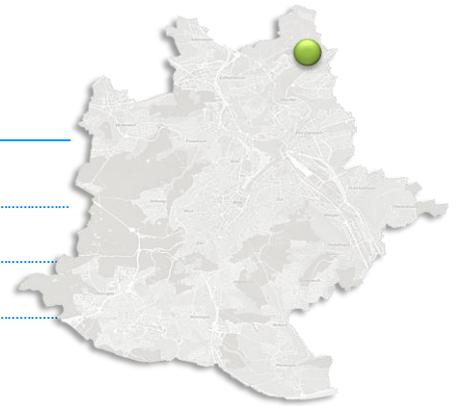


# Quartierssteckbrief Mühlhausen

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

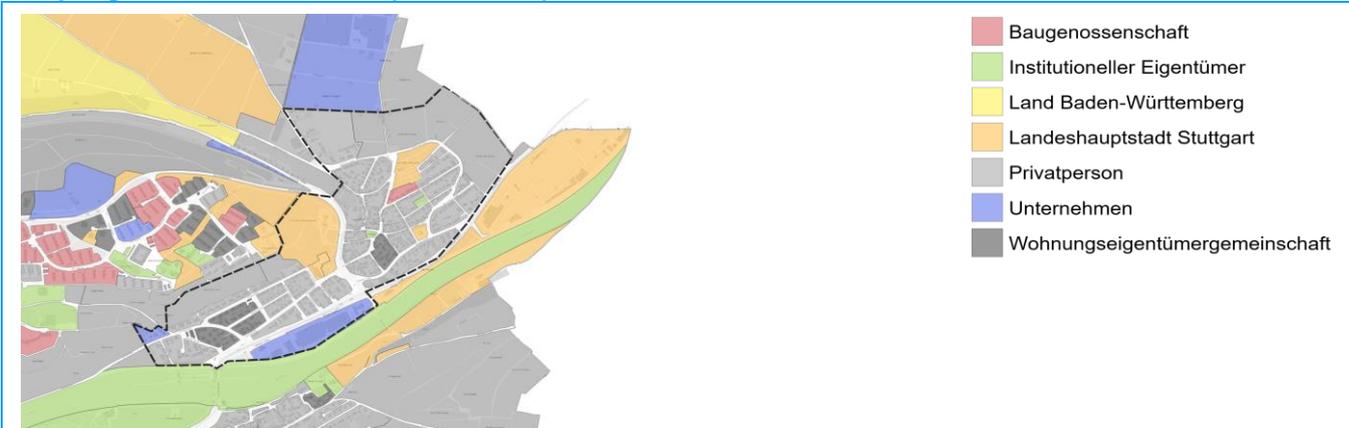
Quartier	Mühlhausen
Stadtteil	Mühlhausen
Bezirk	Mühlhausen
geplante Leitungslänge	13,4 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	174.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	350 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	575.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	19%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	65 % / 35 %	Durchschnittliches Baujahr	1946
Anzahl Wohneinheiten	1.580	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

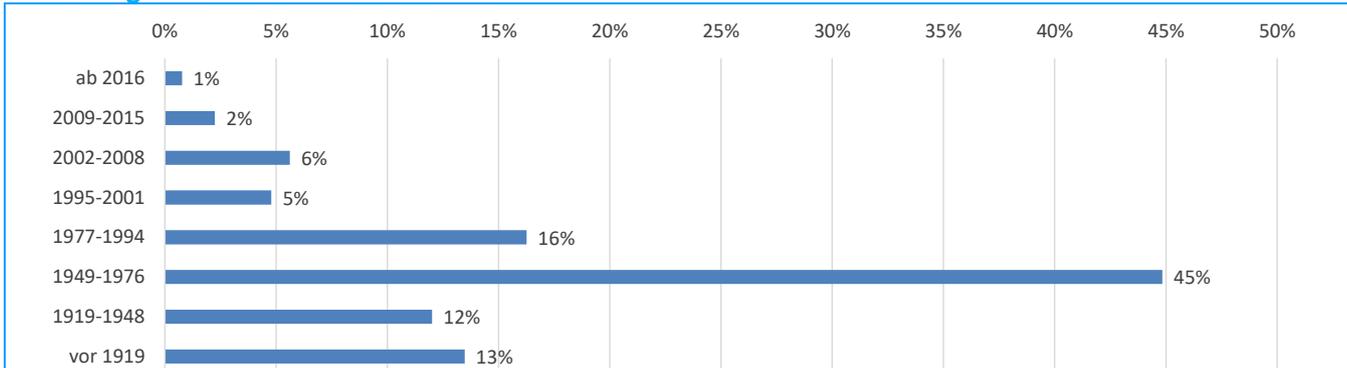
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



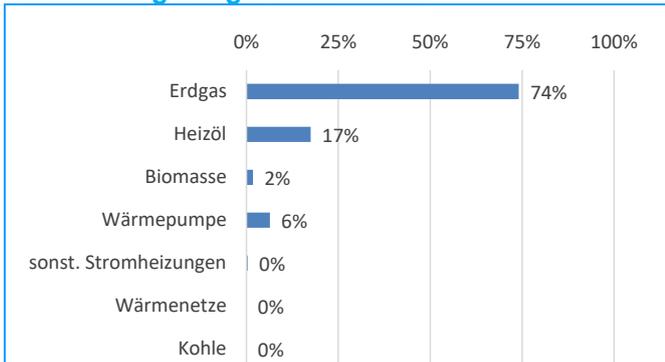
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



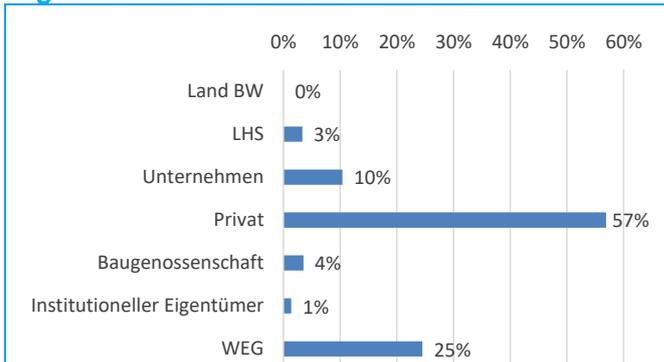
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	19.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	27 kg/m²a

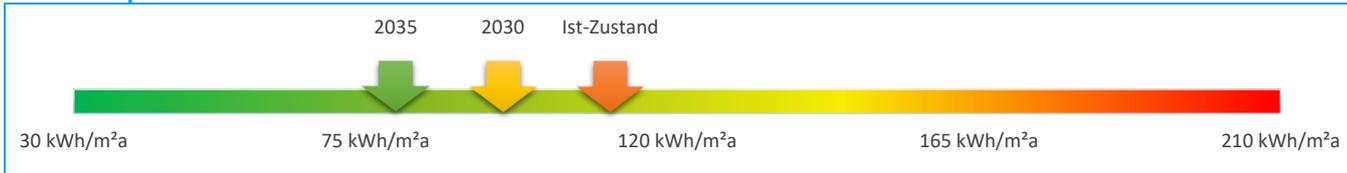
## 2030

Wärmeverbrauch	16.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	94 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	10 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	14.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	78 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	120 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 63.830.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

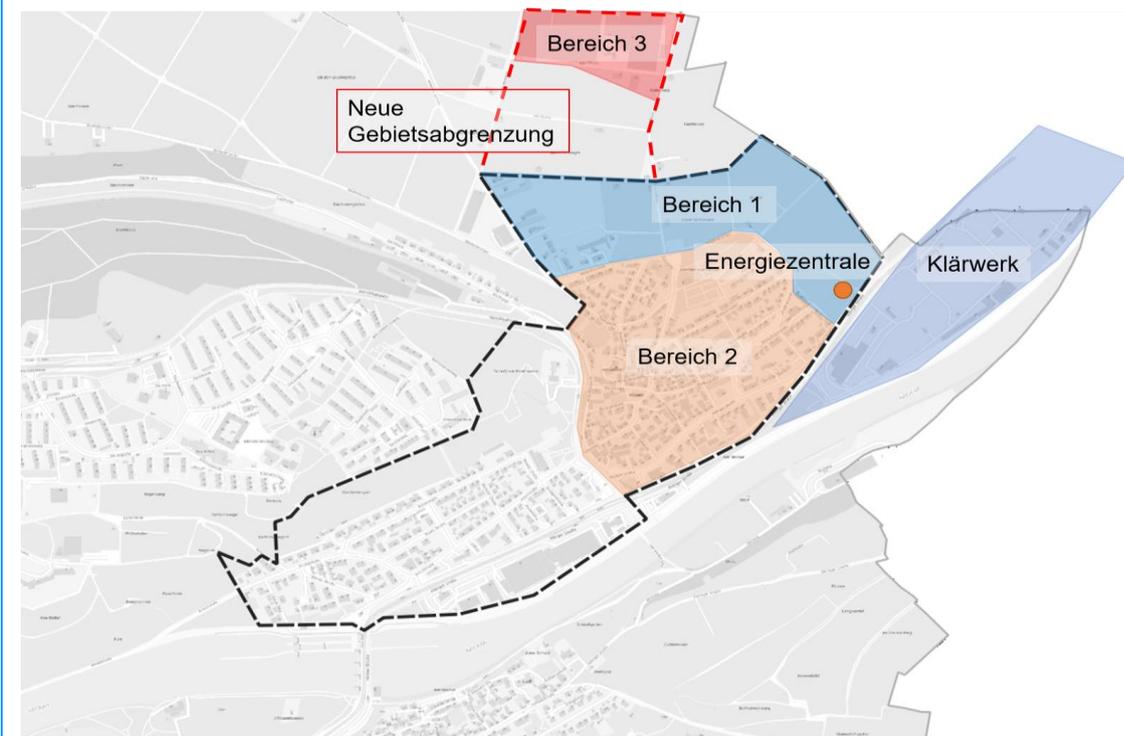
Wärmenetz 16.200.000 €

Erzeuger 8.270.000 €

Sanierung 39.360.000 €

Förderung - 24.160.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Der Auslass des geklärten Abwassers in den Neckar am Hauptklärwerk Mühlhausen bietet die Möglichkeit dieses warme Wasser mittels eines Bypasses zu nutzen um ein Wärmenetz zu speisen. Das angrenzende Neubaugebiet Schafhaus eignet sich hierbei sowohl als Standort für eine Energiezentrale mit Pufferspeicher, als auch als Ankerkunde für das Netz. Ist die Wärmequelle erschlossen und das Netz aufgebaut kann dieses sukzessive in den Stadtkern von Mühlhausen ausgebaut werden und perspektivisch den gesamten Stadtteil versorgen.

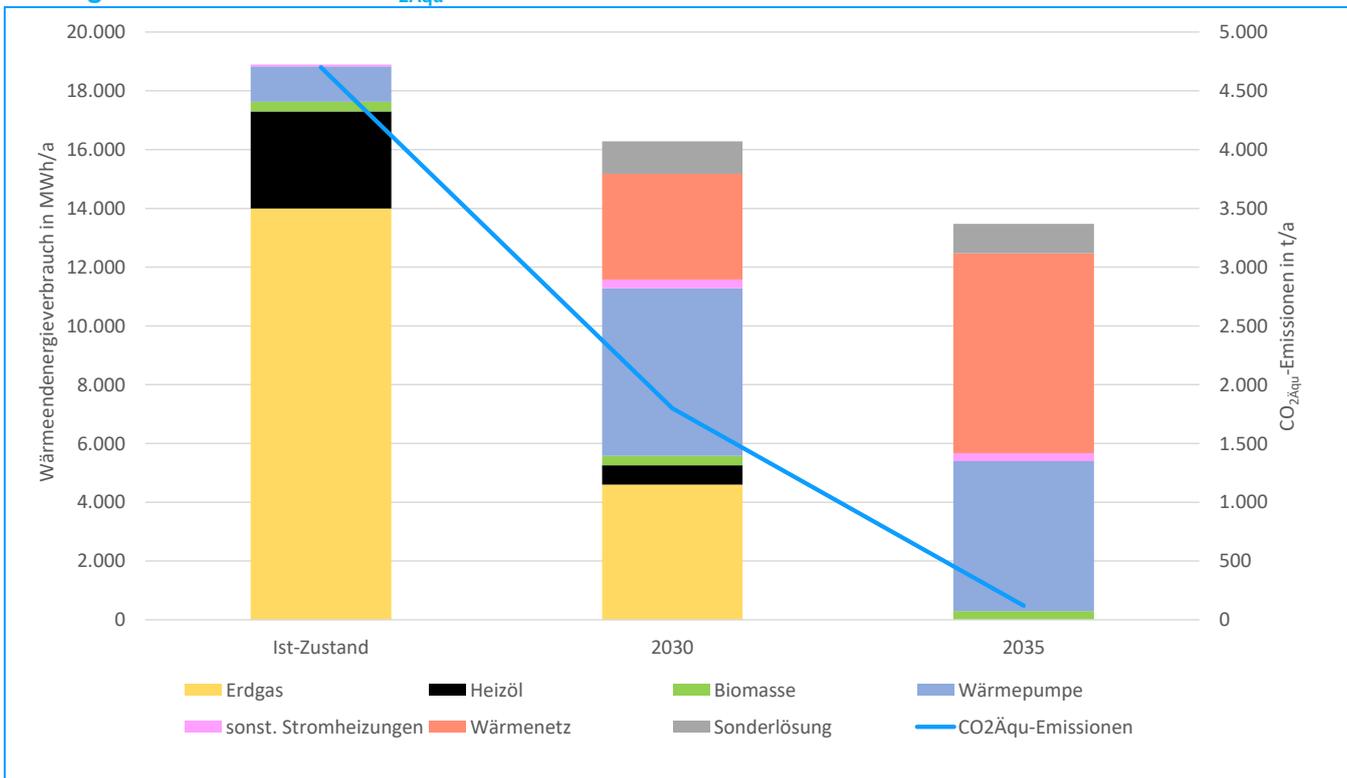
<b>Bereich 1</b>	In diesem Bereich wird aktuell das Neubaugebiet Schafhaus geplant (Umsetzung ca. 2030) mit ca. 700 Wohneinheiten. Hier können Synergien genutzt werden und bei der Planung die Errichtung einer Energiezentrale (im Bereich des Parkhauses) mitgeplant werden sowie das Wärmenetz bereits im Bau mitgedacht und verlegt werden.
<b>Bereich 2</b>	Nach dem Aufbau des Wärmenetzes im Bereich Schafhaus kann das Netz in den Stadtkern Mühlhausen (Bereich 2) ausgeweitet werden.
<b>Bereich 3</b>	In diesem Bereich liegt eine Gärtnerei, welche als Großabnehmer angeschlossen werden könnte.
<b>Restgebiet</b>	Das Netz kann im gesamten Stadtteil Mühlhausen sukzessive erweitert werden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A für den Stadtteil Mühlhausen beim Amt für Umweltschutz (2020/2021)
- 2019 Aktion Gebäudesanierung im Stadtteil Mühlhausen

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Machbarkeitsstudie Potenzialhebung Klärwerk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftrag erteilen</li> <li>• Studie zur Machbarkeit Wärmenutzung am Auslass des Klärwerks durchführen</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2023-2025	1
<b>Potenzialhebung geklärtes Abwasser an Hauptklärwerk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung Bypass an Auslass</li> <li>• Wasserführung zur Energiezentrale</li> <li>• Errichtung Wärmetauscher und Wärmepumpe</li> </ul>	2029-2030	2
<b>Modernisierung bestehender Heizungsanlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper / Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-20230	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2029-2035	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

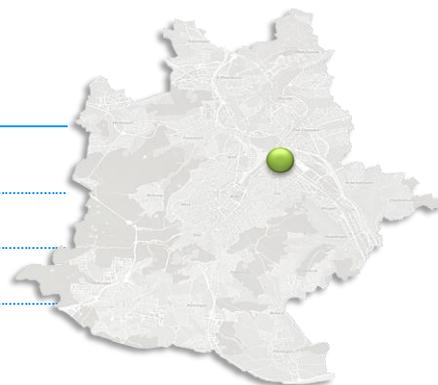


# Quartierssteckbrief Ost / Berg

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

Quartier	Berg
Stadtteil	Berg
Bezirk	Ost
geplante Leitungslänge	3,9 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	85.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.680 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	116.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	18%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	60 % / 40 %	Durchschnittliches Baujahr	1930
Anzahl Wohneinheiten	560	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	3 % / 97 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



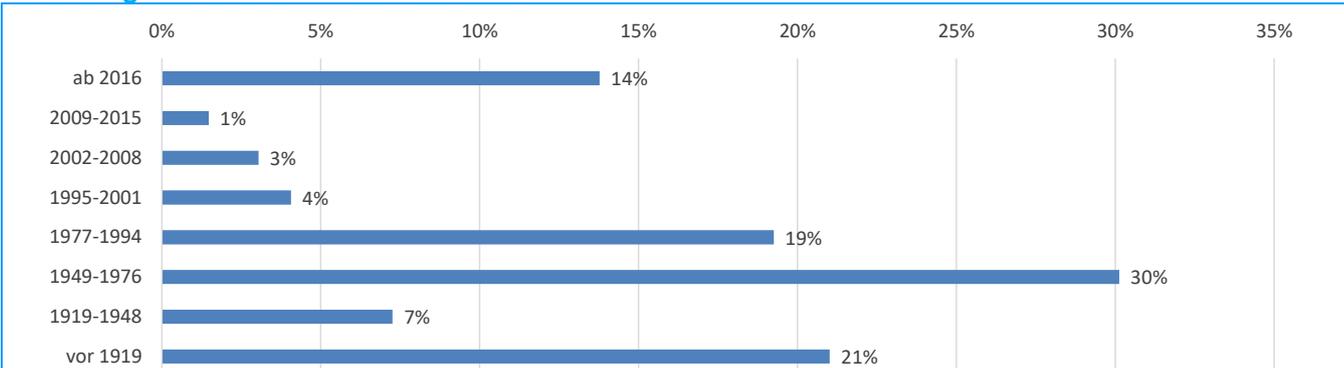
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

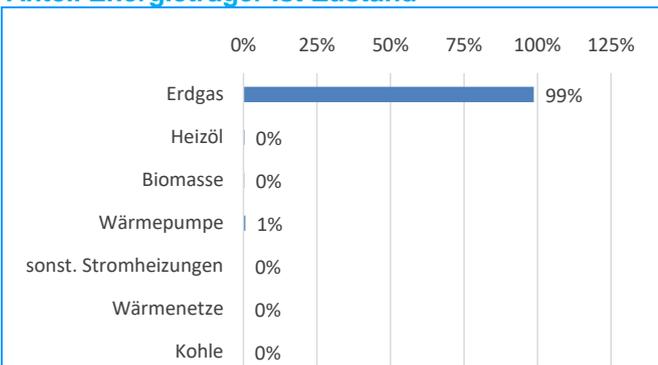


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

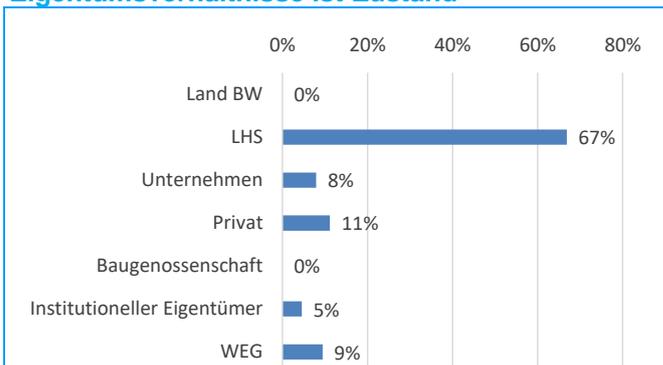
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	19.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	210 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	4.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	51 kg/m²a

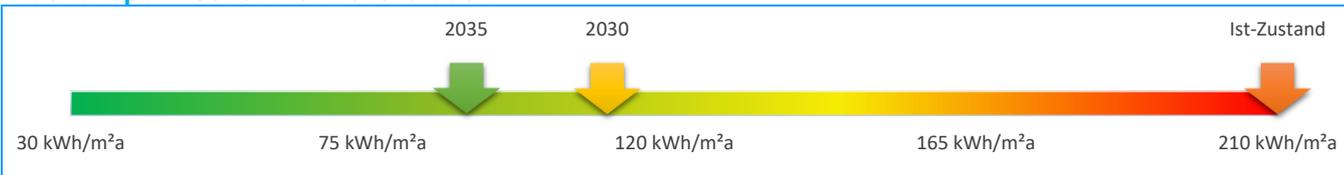
## 2030

Wärmeverbrauch	10.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	410 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	5 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	8.200 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	89 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	69 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 47.720.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

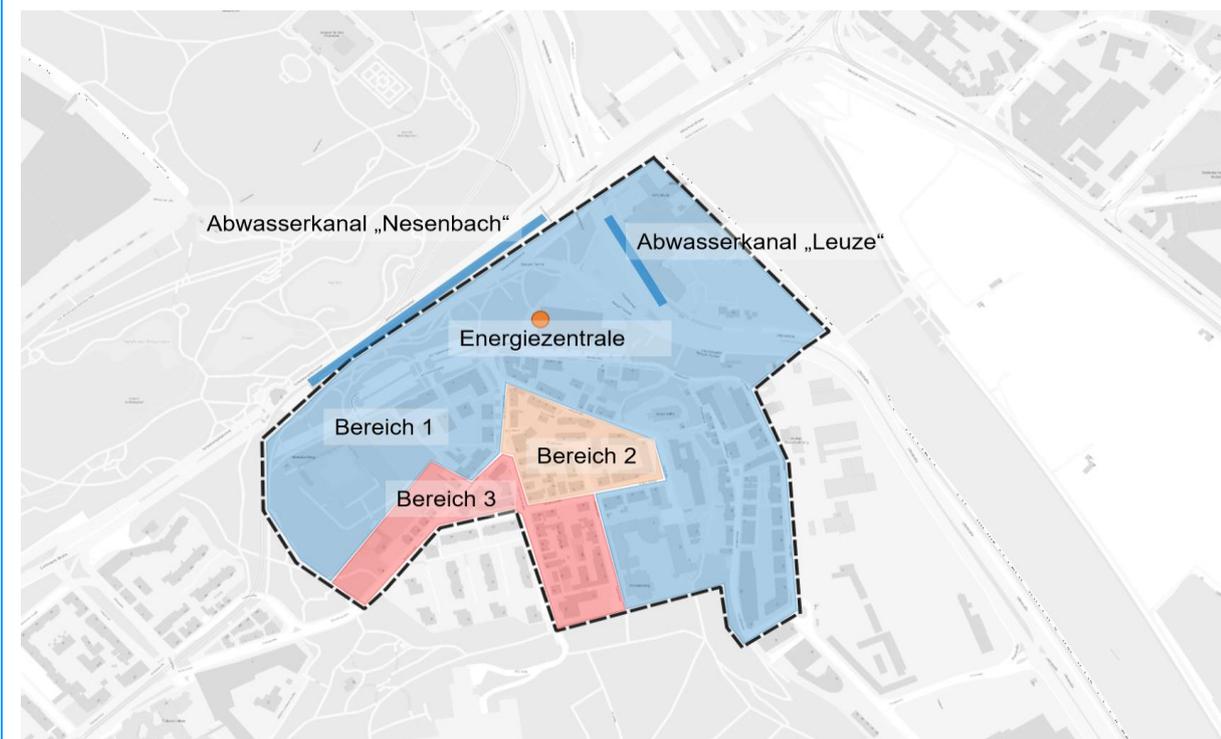
Wärmenetz 6.450.000 €

Erzeuger 4.060.000 €

Sanierung 37.210.000 €

Förderung - 19.380.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Quartier Berg vereint Potenzial aus regenerativen Quellen für einen Netzaufbau wie auch eine hohe Anschlussdichte. Regenerative Quellen sind insbesondere bei einer Nutzung von Abwärme aus dem westlich am Quartier vorbeilaufenden Nesenbach (Abwasserkanal) vorhanden. Dieser fasst einen sehr hohen Abwasserdurchfluss. Im Zuge der Planung des Rosensteinquartiers wird eine Nutzung des Nesenbachs untersucht. Hier können Synergien genutzt werden, um ein noch nutzbares Potenzial für Berg zu generieren. Hier ist ein Abschnitt von Relevanz, der von der SES nicht saniert wird. Weitere Untersuchungen müssen hier jedoch folgen. Ebenso erscheint ein Abwasserkanal direkt beim Leuze als erfolgreiche Abwärmenutzungsquelle. Auch hier muss das Potenzial noch weiter untersucht werden. Auf Abnehmerseite gibt es vor allem im südlichen Bereich das städtische Seniorenheim Parkheim Berg und im nördlichen Bereich die GWG. Gegebenenfalls kann die benötigte Energiezentrale beim neu gebauten Parkhaus des Leuze realisiert werden.

### Bereich 1

Ausgehend von der potenziell am Parkhaus Leuze realisierbaren Energiezentrale kann ein Nahwärmenetz insbesondere im südlichen Teil zum Parkheim Berg aufgebaut werden. Als Heizleistung stehen in einer ersten Abschätzung etwa 3,2 MW aus dem Nesenbach für den ersten Bereich zur Verfügung. Mit diesem kann das Netz bis zum Parkheim aufgebaut werden. Als bevorzugte Abnehmer für den ersten Bauabschnitt ergibt sich vor allem durch die hohe Bedarfsdichte die Baugenossenschaft. Zeitlich muss die Realisierung des ersten Bauabschnitts mit dem Bau des Parkhauses sowie dem notwendigen Wärmeentzug aus dem Nesenbach abgeklärt werden. Als erste Abschätzung wird der erste Bauabschnitt auf das Jahr 2028 gelegt.

### Bereich 2

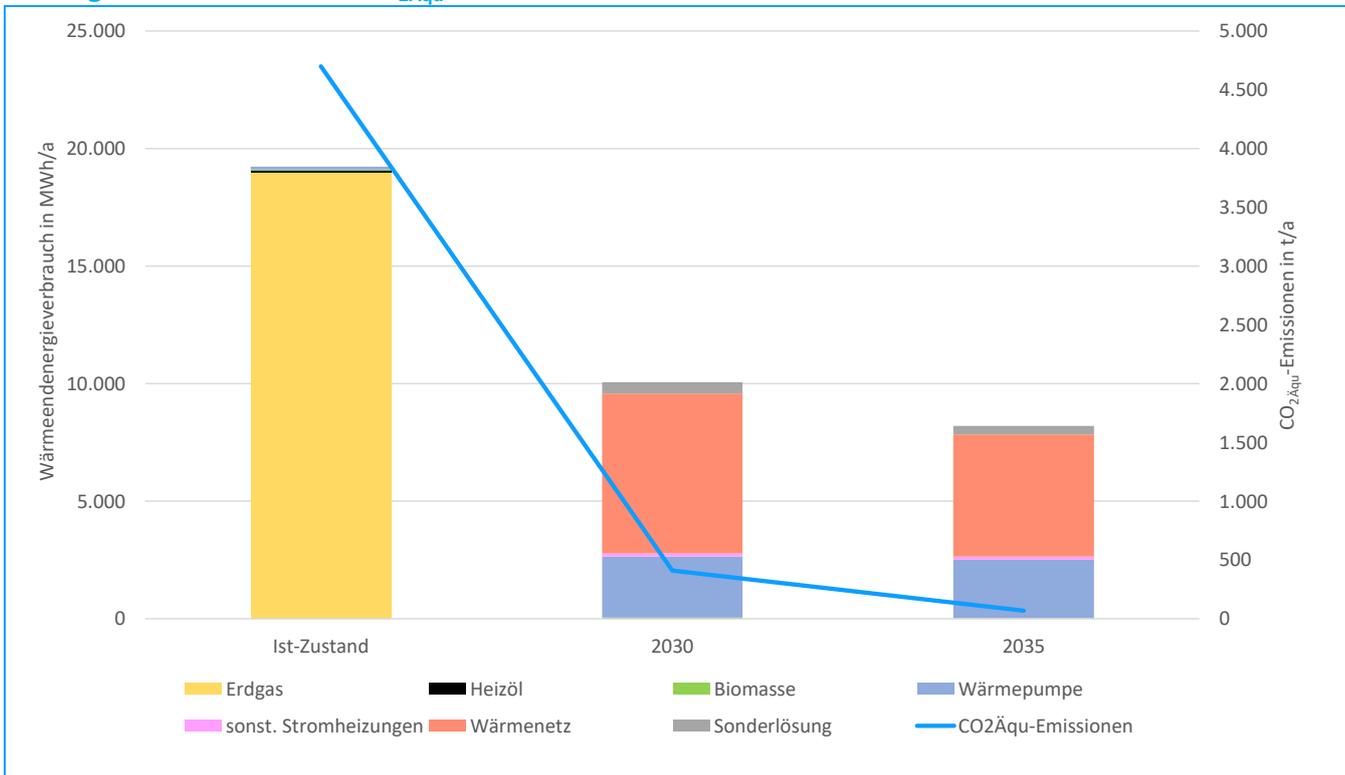
Ausgehend von einer hohen Sanierungsquote im Bereich 1 und 2 kann mit der Hebung von Abwasserwärme im potenziell nutzbaren Abwasserkanal am Leuze das Gebiet 2 vollständig versorgt werden

### Bereich 3

Werden die erforderlichen Sanierungsquoten in Bereich 1,2 und 3 erreicht, kann neben den Bereich 1 und 2 auch der Bereich 3 über ein Wärmenetz versorgt werden. Fehlende Leistungen bzw. Versorgungsdefizite im Netz können durch Installationen von Luft-Wasser Wärmepumpen in der Energiezentrale aufgefüllt werden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende Sanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmeerzeuger auf eine zentrale Wärmeversorgung im Gebäude</li> </ul>	2023-2035	4
<b>Errichtung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern (Neubau Parkhauses Leuze)</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Errichtung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern (Neubau Parkhauses Leuze)</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Erschließung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2028-2032	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2028-2032	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

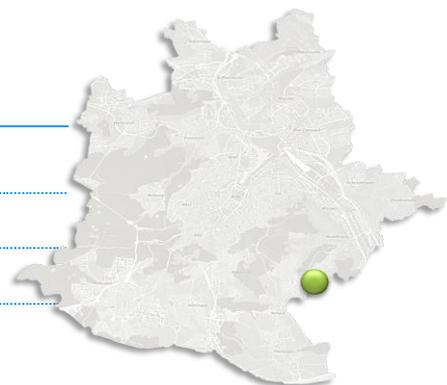


# Quartierssteckbrief Sillenbuch / Heumaden-Süd

## Wärmenetzzeignungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

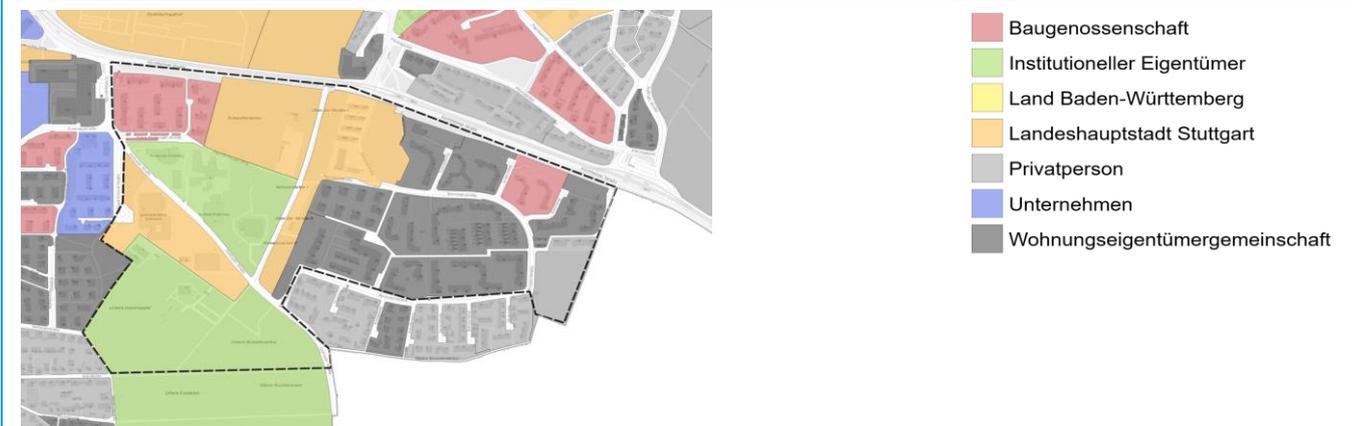
Quartier	Heumaden-Süd
Stadtteil	Heumaden, Riedenberg
Bezirk	Sillenbuch
geplante Leitungslänge	8,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	158.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	370 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	522.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	66 % / 34 %	Durchschnittliches Baujahr	1986
Anzahl Wohneinheiten	1.210	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	2 % / 98 %

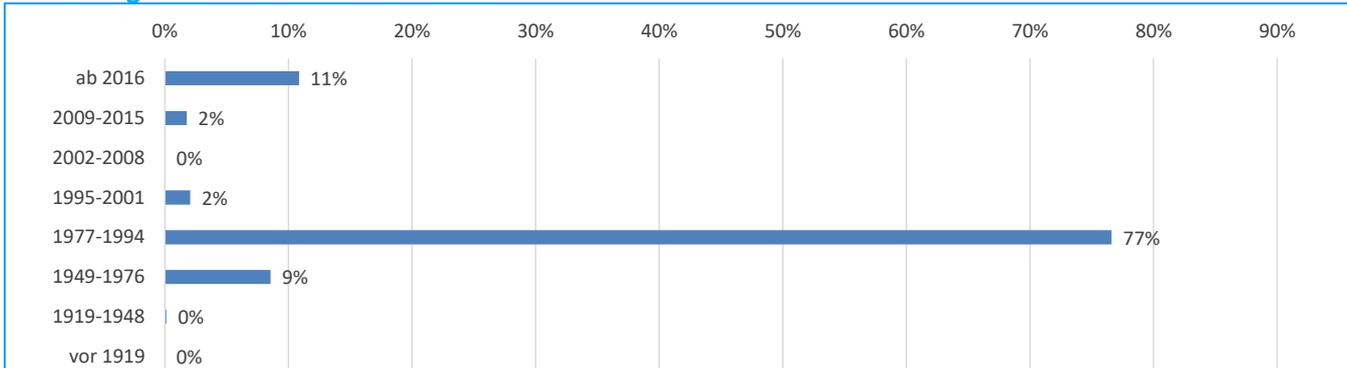
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



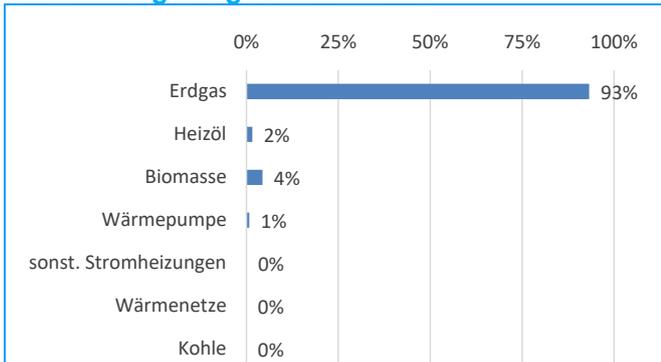
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



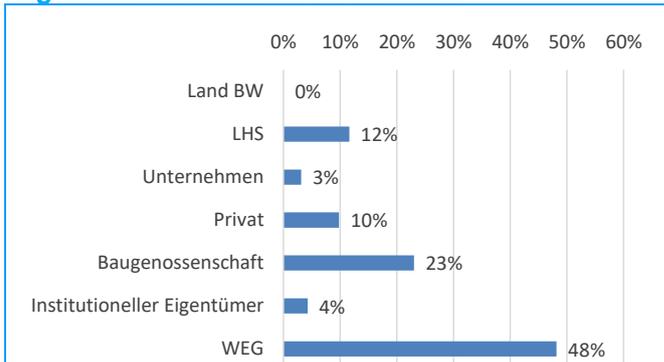
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	18.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4.400 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	29 kg/m²a

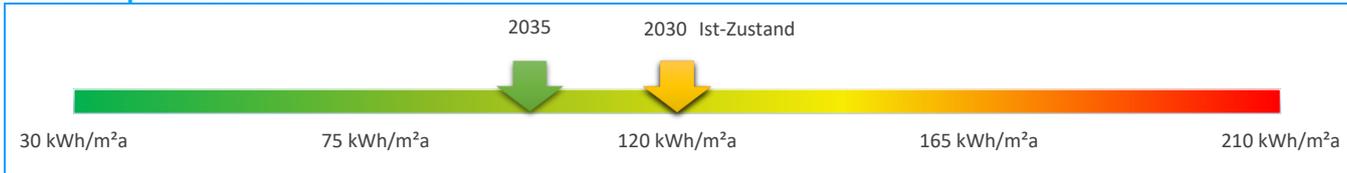
## 2030

Wärmeverbrauch	17.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	8 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	15.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	98 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	140 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 41.850.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

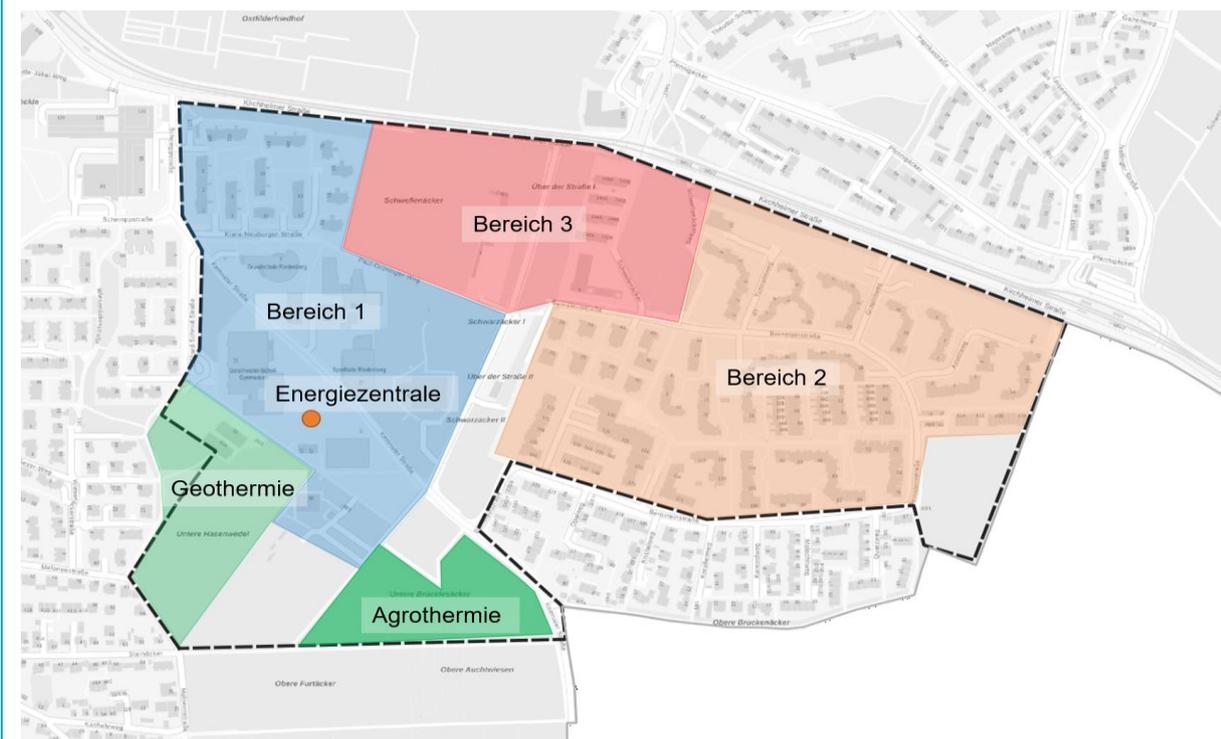
Wärmenetz 11.480.000 €

Erzeuger 7.420.000 €

Sanierung 22.950.000 €

Förderung - 17.580.000 €

Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Im Zuge des Neubaus des Geschwister-Scholl-Gymansiums und des "Entwicklungskonzepts Heumaden Süd" können Synergien genutzt und ein Wärmenetz aufgebaut werden. Erneuerbare Energiequellen im ersten Bauabschnitt (Bereich 1) sollen hierfür ca.150 m tiefe Erdsonden im Bereich der Sportanlagen des TSV Heumaden unter den Sportflächen, sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen sein. Wird die Schule mitversorgt entfallen die nötigen Technikflächen innerhalb des Neubaus, sodass diese als Energiezentrale für das Wärmenetz fungieren kann. Durch die Erschließung der anliegenden Ackerflächen durch Agrothermie kann das Netz sukzessive ausgeweitet werden (Bereich 2). Hinzu kommt eine mögliche Neubaufäche (Bereich 3) welche auch bei Realisierung sukzessive angeschlossen werden kann.

**Bereich 1** In diesem Bereich liegt der erste Bauabschnitt des Wärmenetzes mit den Anschlussnehmern Geschwister-Scholl-Gymnasium, Sportanlage TSV Heumaden und der SWSG Gebäude in der Clara-Neuburger-Straße.

**Bereich 2** In diesem Bereich soll ab 2028 das bestehende Wärmenetz aus Bereich 1 erweitert werden, sobald neue Wärmequellen erschlossen sind. Die Verlegung des Wärmenetzes ist einzutakten mit den Umsetzungsmaßnahmen des "Entwicklungskonzepts Heumaden Süd"

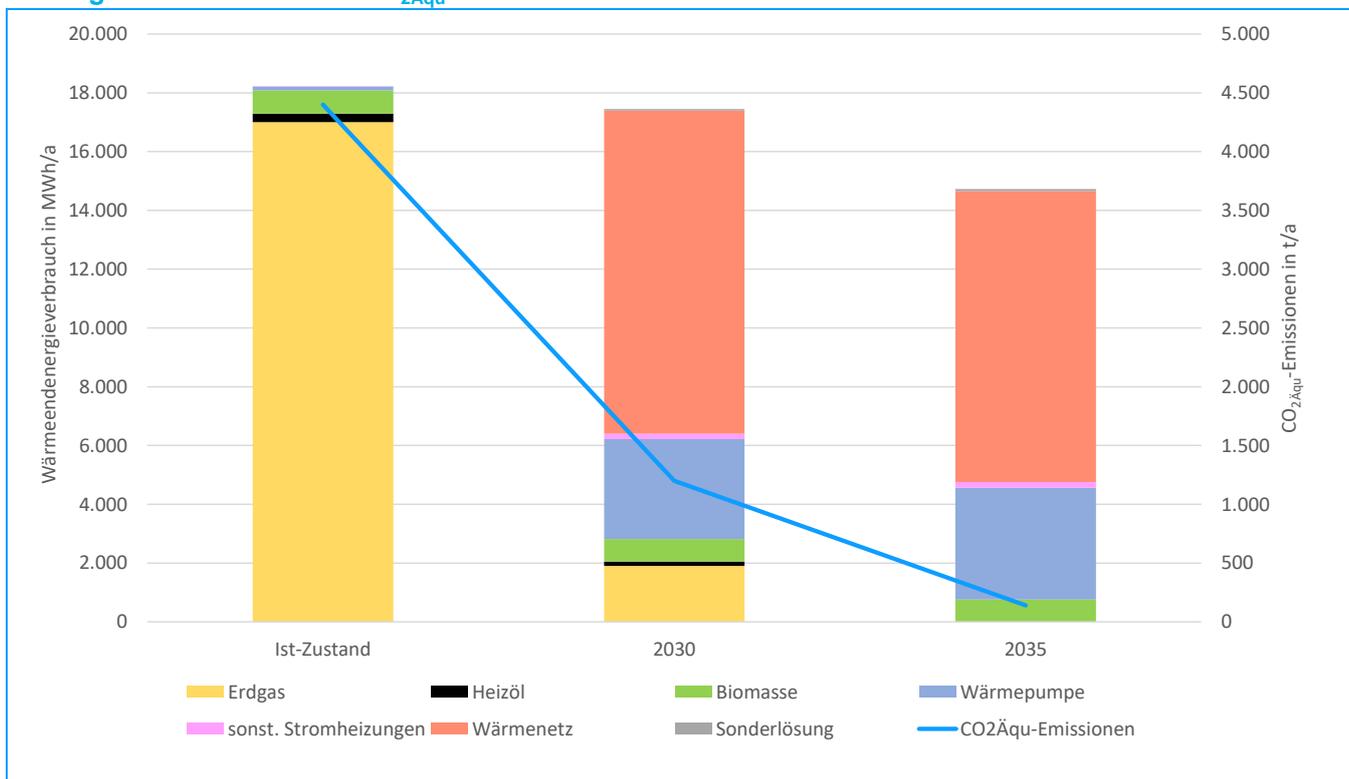
**Bereich 3** In diesem Bereich wird im Zuge des "Entwicklungskonzepts Heumaden Süd" über die Entstehung zweier Neubaubgebiete (Schwarzäcker und Schwellenäcker) entschieden. Falls diese in eine Umsetzung überführt werden, sollen diese ebenfalls an das Wärmenetz angeschlossen werden.

Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A durch Amt für Umweltschutz
- Entwicklungskonzept Heumaden Süd durch Amt für Stadtplanung und Wohnen

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Stadtwerke Stuttgart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Potenzialhebung Geothermie unter Sportflächen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitliche Abstimmung mit Amt für Sport- und Bewegung um Umbaumaßnahmen einzutakten</li> <li>• Durchführung Probebohrung und Thermal Response Test</li> <li>• Einbringung der Sonden und wiederherstellen der Sportanlage</li> <li>• Anbindung der Anlage an Energiezentrale</li> </ul>	2024-2025	2
<b>Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung für ersten Bauabschnitt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern über Bau der Energiezentrale in die Technikzentrale des Geschwister-Scholl-Gymnasiums</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> <li>• Synergieeffekte bei Leitungsverlegung prüfen (z.B. Glasfaserausbau, Umgestaltung im Rahmen "Entwicklungskonzepts Heumaden Süd")</li> <li>• Anwohnerinformation vor Bau</li> <li>• Leitungsverlegung inkl. Hausanschlüsse</li> </ul>	2025-2027	2
<b>Potenzialhebung Agrothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt und Pächter der Fläche</li> <li>• Modellprojekt Agrothermie beantragen</li> <li>• Einbringung Erdkollektoren</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2024-2028	2
<b>Modernisierung bestehender Heizungsanlage und umfassende energetische Gebäudesanierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Trinkwasserstationen</li> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> </ul>	2025-2028	3

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

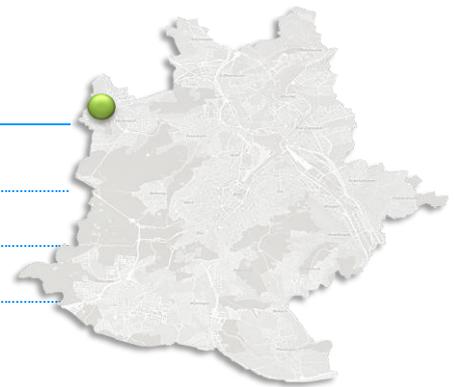


# Quartierssteckbrief Weilimdorf / Hausen

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

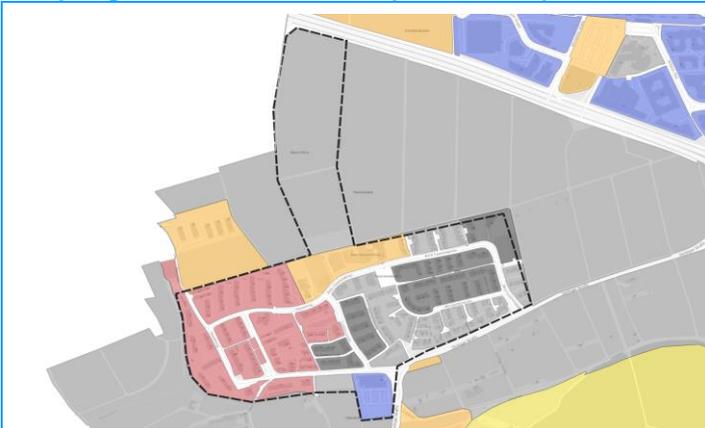
Quartier	Hausen
Stadtteil	Hausen
Bezirk	Weilimdorf
geplante Leitungslänge	8,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	47.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.270 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	94.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	82 % / 18 %	Durchschnittliches Baujahr	1999
Anzahl Wohneinheiten	1.100	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	10 % / 90 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



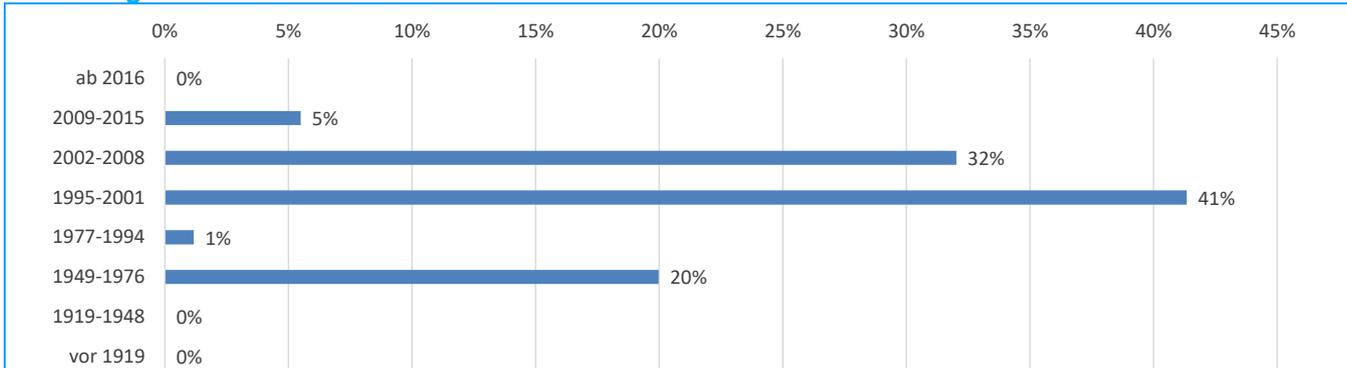
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

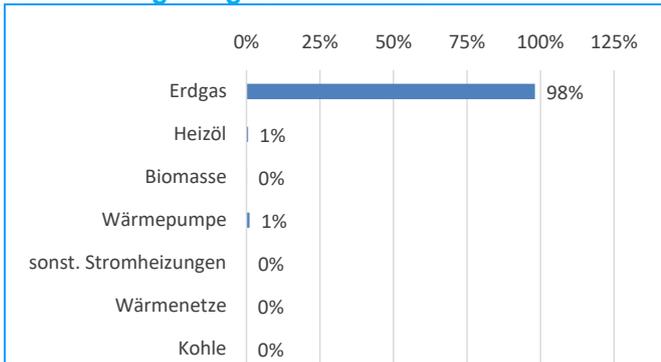


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

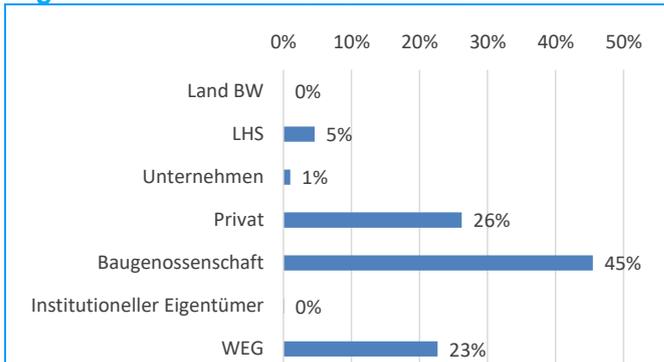
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	12.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	100 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	2.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	24 kg/m²a

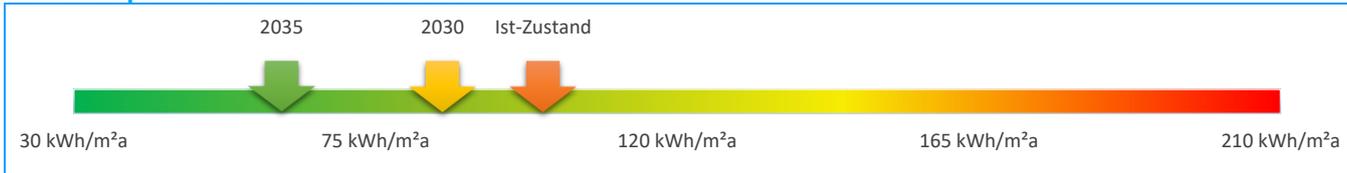
## 2030

Wärmeverbrauch	9.900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	85 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	9 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	7.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	61 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	60 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,5 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 62.040.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

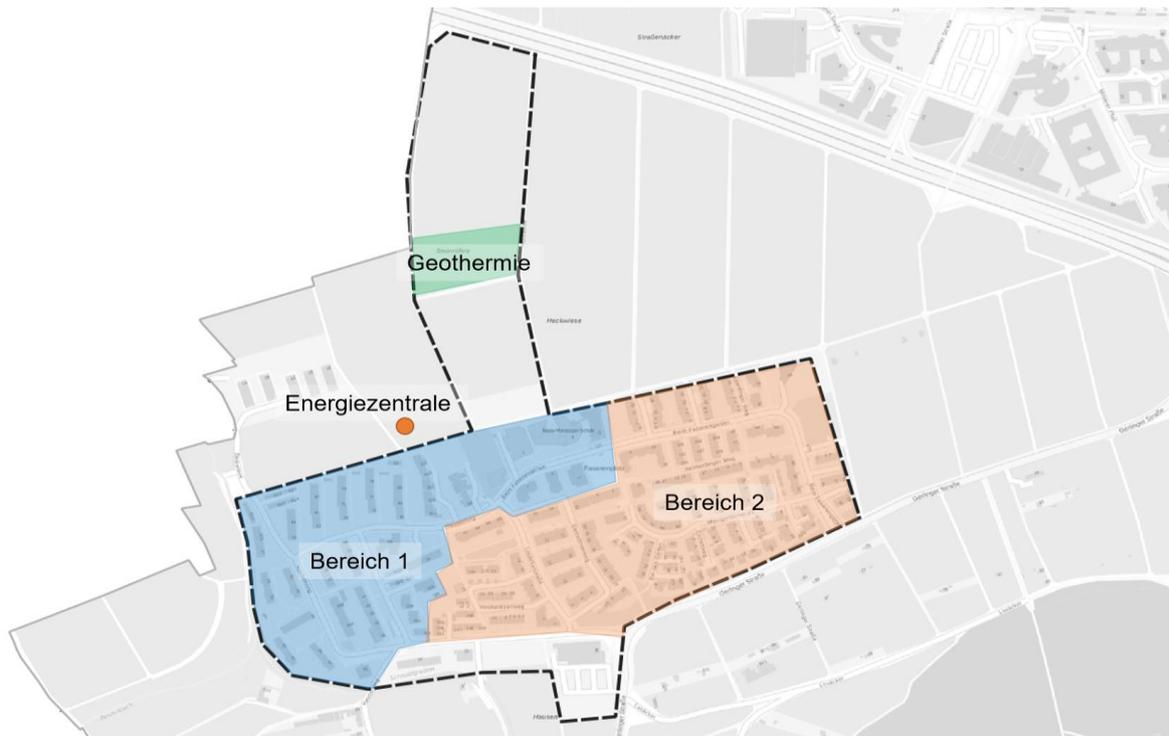
Wärmenetz 9.830.000 €

Erzeuger 4.940.000 €

Sanierung 47.270.000 €

Förderung - 23.810.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Ausgehend von dem in der Planung befindlichen Neubau eines Stadtbetriebshofs der SSB nördlich von Hausen wird durch Potenzialerschließung in Form von oberflächennaher Geothermie (Erdkollektoren) und Abwasserwärme im ersten Schritt eine Versorgung des Bereichs 1 mittels eines Nahwärmenetzes umgesetzt. Es wird angedacht durch weitere Erschließung erneuerbarer Quellen mit Kombination einer hohen Sanierungsrate in den Bereichen die Versorgung in den Bereich 2 zu erweitern.

### Bereich 1

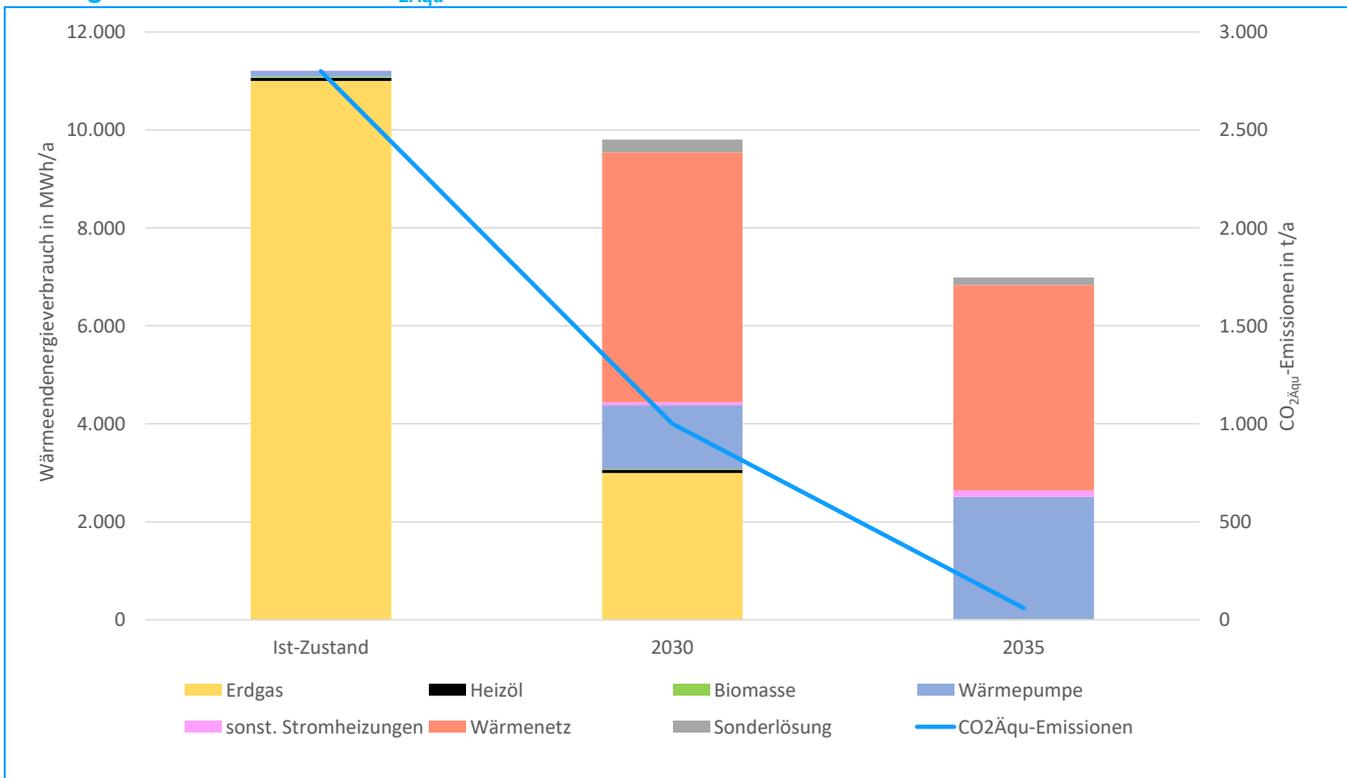
Im westlichen Teil Hausens befindet sich der erste Bauabschnitt, in welcher erste Planungen (Machbarkeitsstudien) durchgeführt werden. Anschlussnehmer sind vorrangig die Maria-Montessori-Schule und Gebäude der SWSG.

### Bereich 2

Aufgrund der schwierigen Bedingungen bei der Nutzung regenerativer Wärmequellen in Hausen erfordert die Erweiterung des Versorgungsgebiets (Bereich 1) auf Bereich 2 eine hohe Sanierungsbereitschaft der angeschlossenen Gebäude. Eine Erweiterung ist ab 2030 möglich, sobald die Erschließung des ersten Bereichs abgeschlossen ist.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Stadtwerke Stuttgart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2023-2028	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Liegenschaftsamt nötig, um städtisches Flurstück für Energiezentrale zu gewinnen</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt der Stadt Ditzingen nötig, um Verbindungsleitung vom SSB-Betriebshof in die Energiezentrale legen zu können</li> </ul>	2024	2
<b>Potenzialhebung Geothermie</b>	(beim neuen Betriebshof der SSB) Erforderliche Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit SSB</li> <li>• Ausführungsplanung</li> <li>• Bau Geothermieanlage</li> </ul>	2024-2025	2
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen im Kanal</li> <li>• Abstimmung mit Stadtentwässerung Stuttgart</li> <li>• Bau der Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2024-2026	2
<b>Planung/Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern</li> <li>• Bau der Energiezentralen</li> <li>• Leitungsverlegung Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2025 - 2027	2

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

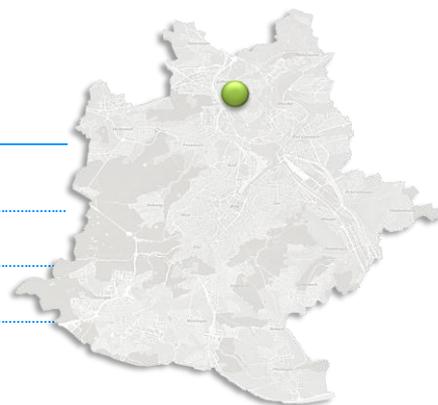


# Quartierssteckbrief Zuffenhausen / Stadtbad Zuffenhausen

## Wärmenetzungsgebiet in vertiefter Untersuchung

### Allgemeine Informationen

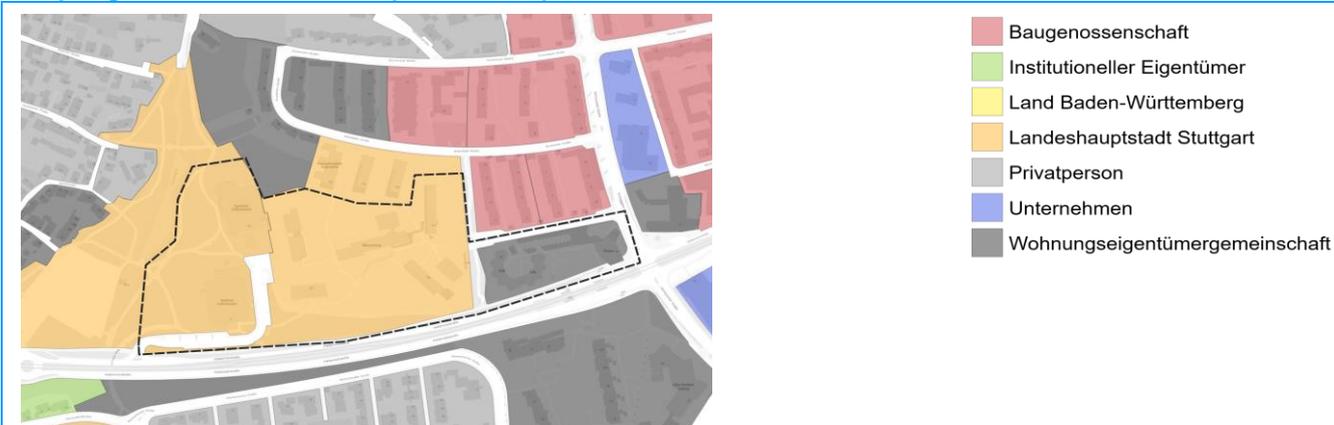
Quartier	Stadtbad Zuffenhausen
Stadtteil	Rot
Bezirk	Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	1,1 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	30.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	880 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	93.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	50%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	24 % / 76 %	Durchschnittliches Baujahr	1971
Anzahl Wohneinheiten	190	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	0 % / 100 %

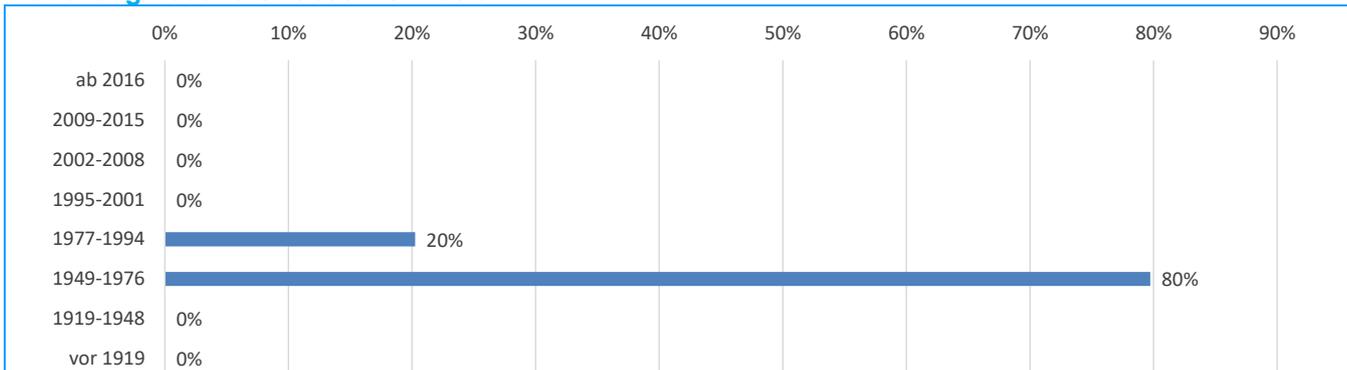
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



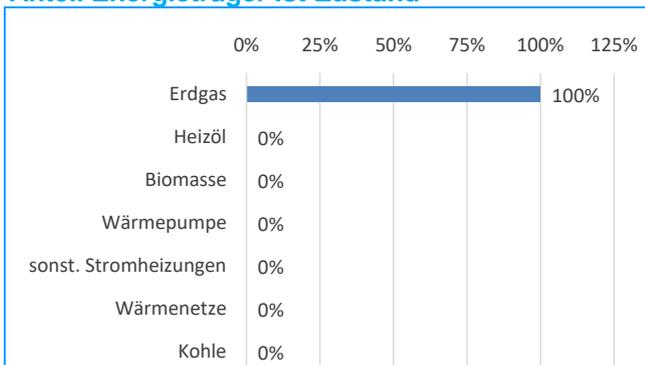
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



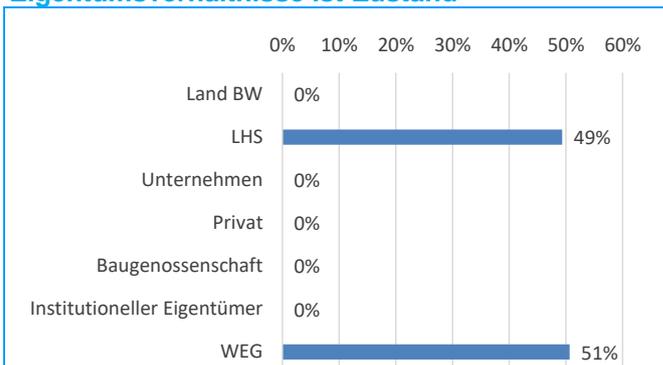
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	6.800 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	250 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	63 kg/m²a

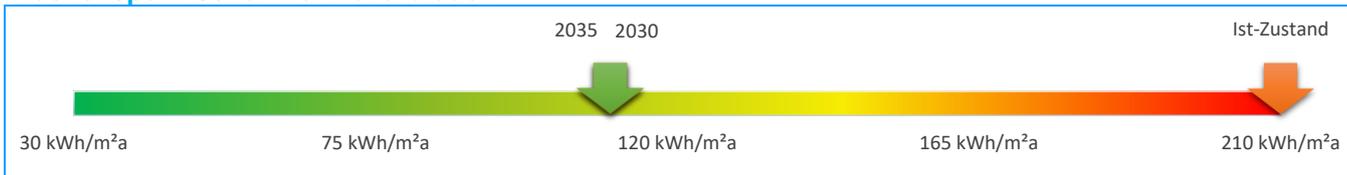
## 2030

Wärmeverbrauch	3.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	130 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	2.900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	25 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,0 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 13.750.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

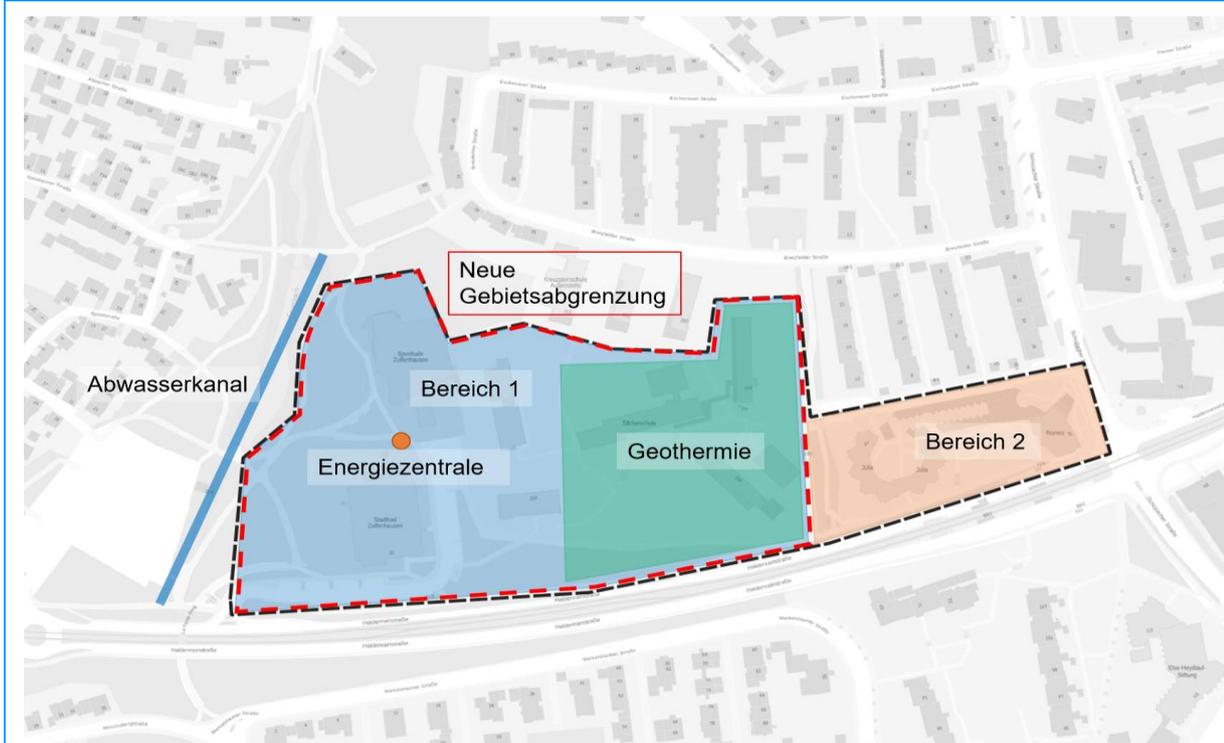
Wärmenetz 1.560.000 €

Erzeuger 1.860.000 €

Sanierung 10.330.000 €

Förderung - 6.100.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Zuge der Transformation der städtischen Liegenschaften zur Klimaneutralität werden aktuell die Umweltwärmequellen rund um den Neubau des Stadtbads Zuffenhausen geprüft um ein kleines Wärmenetz zwischen den städtischen Liegenschaften aufzubauen. Mögliche Quellen hierbei sind ein Abwasserkanal in unmittelbarer Nähe, sowie mögliche Ersonden im Bereich der Schule. Aufgrund der direkten Nähe zum Hochhaus "Romeo und Julia" soll geprüft werden ob das Netz in diesen Bereich ausgeweitet werden kann. Update 01/11/23: Die aktuellen Untersuchungen haben ergeben, dass aufgrund eines leider nicht ergiebigen Potenzials das Hochhaus nicht mitversorgt werden kann. Die sich hieraus ergebenden neue Parameter können erst im Zuge der Fortschreibung abgebildet werden

### Bereich 1

In diesem Bereich befinden sich die städtischen Liegenschaften Stadtbad Zuffenhausen und Silcherschule. Aktuell wird hier die Machbarkeit zu einem Wärmeverbund beider Liegenschaften sowie die Errichtung einer Energiezentrale geprüft.

### Bereich 2

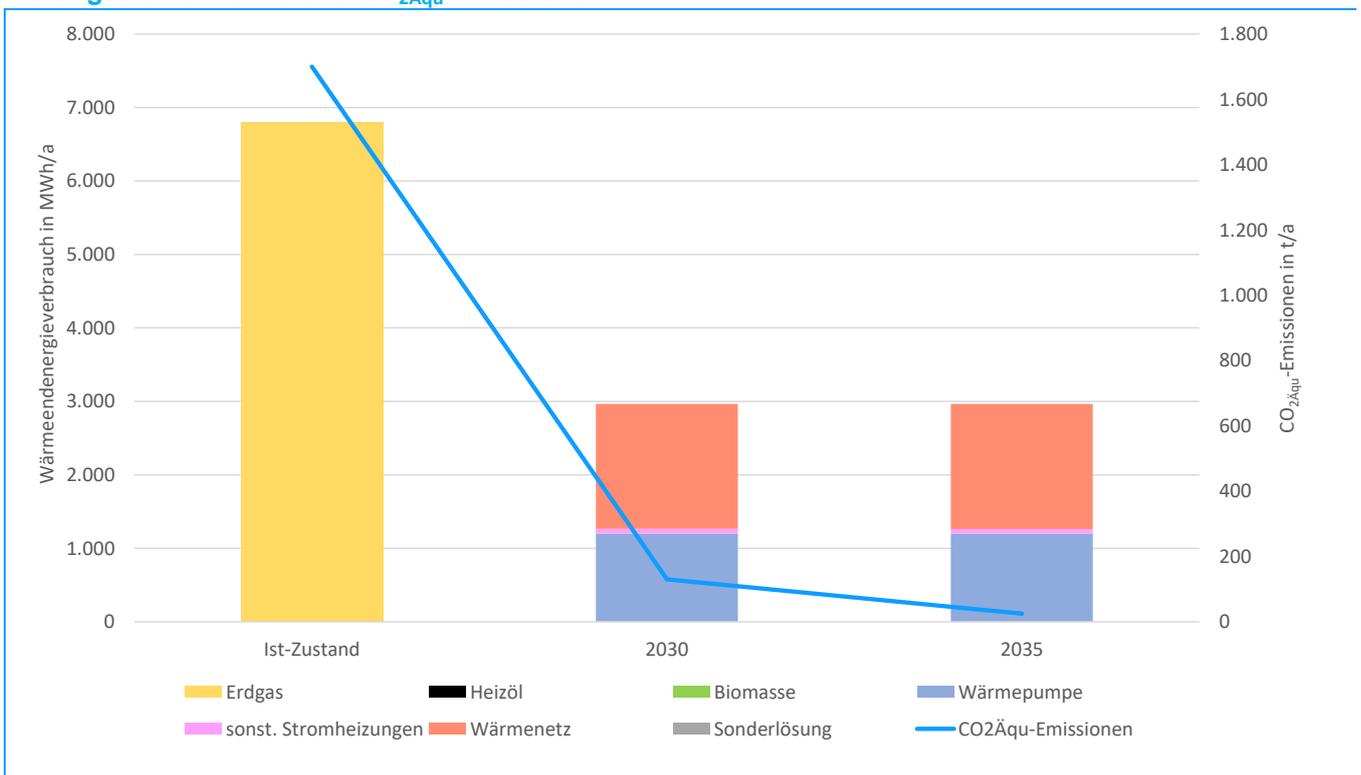
In diesem Bereich befinden sich die beiden Hochhäuser "Romeo und Julia". Diese Gebäude weisen durch ihre hohe Anzahl an Stockwerken eine hohe Wärmedichte auf. Aufgrund des Denkmalschutzes wird dieser Bedarf in den kommenden Jahren nicht signifikant sinken. Umweltwärmequellen stehen nicht im nötigen Ausmaß zur Verfügung. Somit ist dieses Flurstück ein geeigneter Anschlussnehmer für ein kleines Wärmenetz.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A für die Stadtteile Rot, Mönchfeld und Hohenstein beim Amt für Umweltschutz (2021/2022)
- Machbarkeitsstudie des Hochbauamts über Wärmeverbund Stadtbad und Silcherschule (noch laufend)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Machbarkeitsstudie Aufbau Wärmeverbund</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibung</li> <li>• Prüfung Machbarkeit Wärmeverbund mit Einbindung Umweltwärmequellen</li> </ul>	2023-2024	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2025-2027	2
<b>Potenzialhebung Geothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung Boden- und Naturschutz</li> <li>• Durchführung Thermal Response Test</li> <li>• Einbringung Erdwärmesonden</li> </ul>	2025-2027	2
<b>Modernisierung bestehender Heizungsanlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2030	3
<b>Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> <li>• Synergieeffekte bei Leitungsverlegung prüfen (z.B. Glasfaserausbau)</li> <li>• Anwohnerinformation vor Bau</li> <li>• Leitungsverlegung inkl. Hausanschlüsse</li> </ul>	2026-2030	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

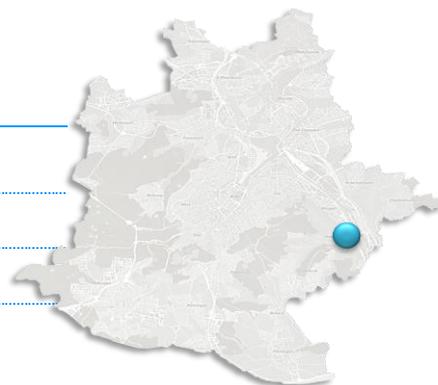


# Quartierssteckbrief Hedelfingen

Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

## Allgemeine Informationen

Quartier	Hedelfingen
Stadtteil	Hedelfingen
Bezirk	Hedelfingen
geplante Leitungslänge	11,5 km



## Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	102.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	900 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	139.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	42%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	66 % / 34 %	Durchschnittliches Baujahr	1921
Anzahl Wohneinheiten	960	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

## Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



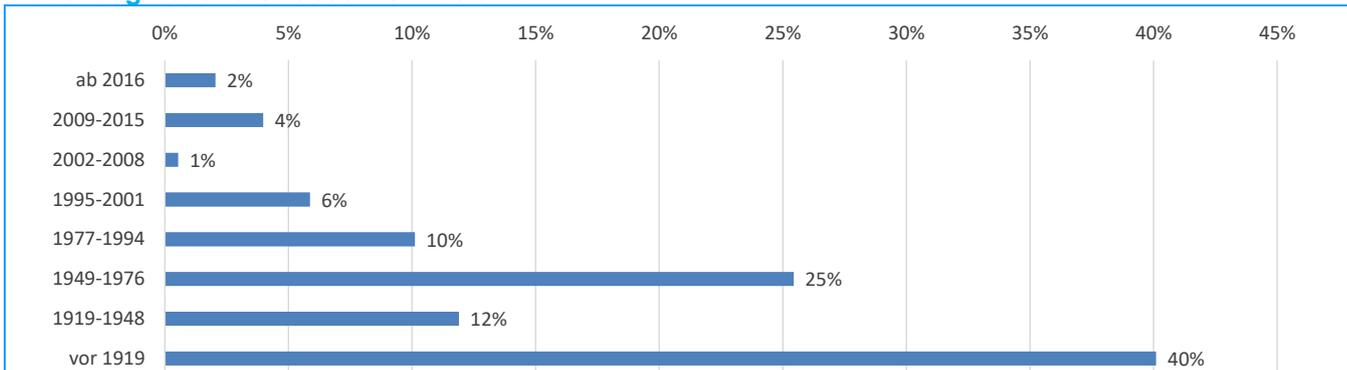
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

## Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

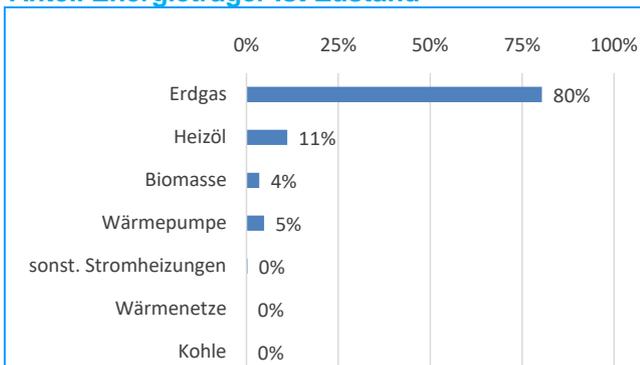


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

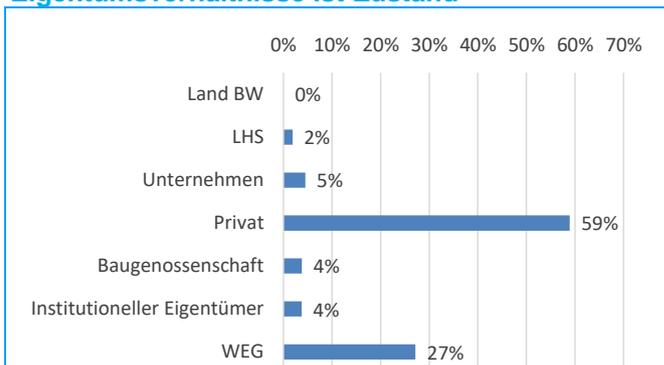
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



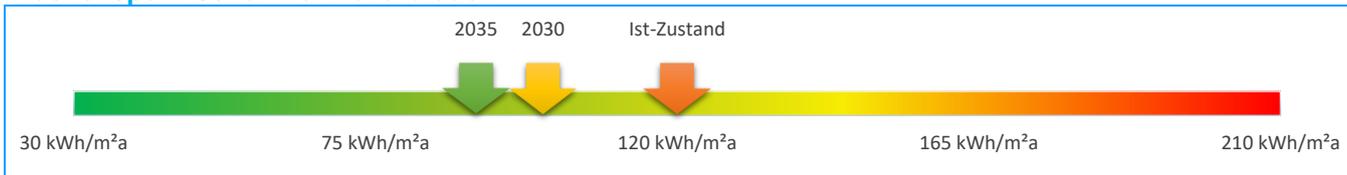
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	12.000 MWh/a	10.000 MWh/a	9.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a	100 kWh/m²a	90 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.800 t/a	710 t/a	130 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 kg/m²a	7 kg/m²a	1,3 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 42.770.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

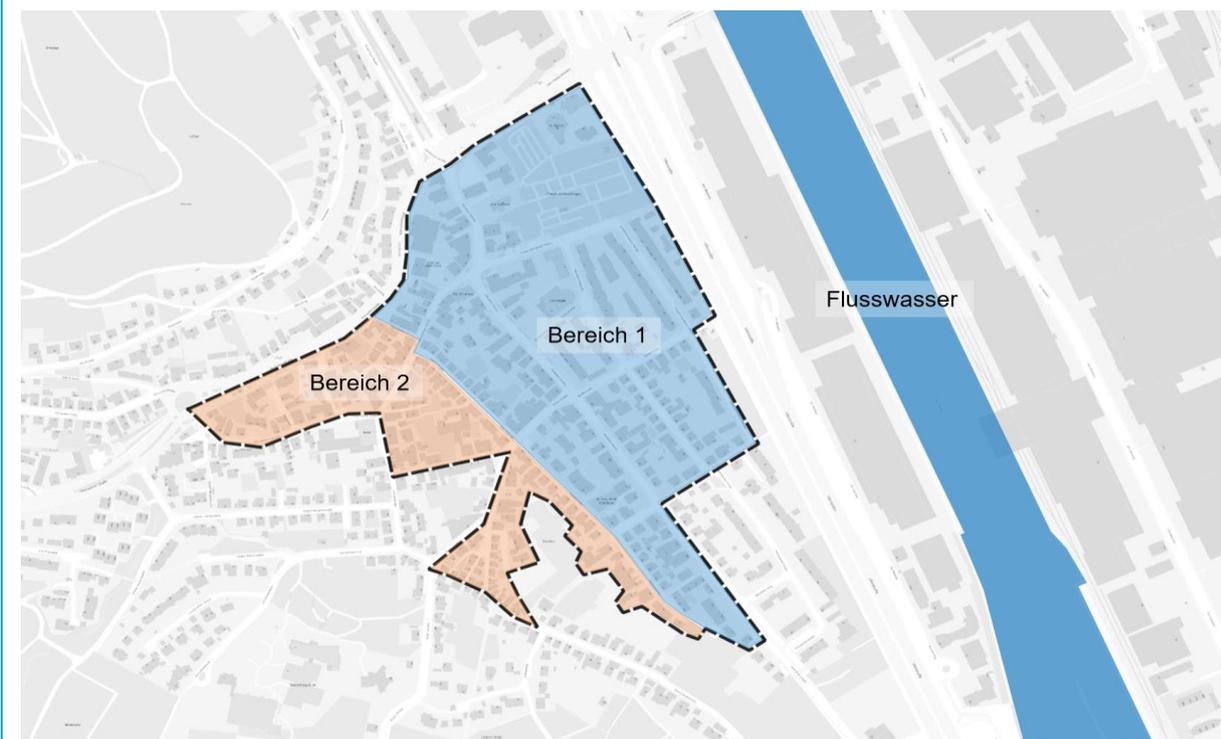
Wärmenetz 13.750.000 €

Erzeuger 5.230.000 €

Sanierung 23.790.000 €

Förderung - 16.410.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus platztechnischen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

Die LHS sieht als zielführendste Variante für eine klimaneutrale Wärmeversorgung die Nutzung Flusswasserwärme. Die Nutzung von Flusswasserwärme wird deutschlandweit nur sehr selten eingesetzt, wodurch dessen Nutzung größerer vorbereitender Maßnahmen und Untersuchungen bedarf.

Eine besondere Herausforderung bildet im Quartier die Standortfindung der Energiezentrale, die sowohl in der Nähe zum Fluss als auch zum Quartier liegen muss. Auch geeignete Stellen der Wasserentnahme- und Rückführungsbauwerke sind von dessen Position abhängig. Mangels städtischer Flächen vor Ort sind Gespräche mit Anrainern zum Neckar zu führen.

### Bereich 1

Dieser Bereich, nahe am Neckar gelegen, könnte den ersten Bauabschnitt des Wärmenetzes darstellen. Als Wärmequelle kommt Flusswasserwärme infrage. Der Standort der Energiezentrale ist noch offen.

### Bereich 2

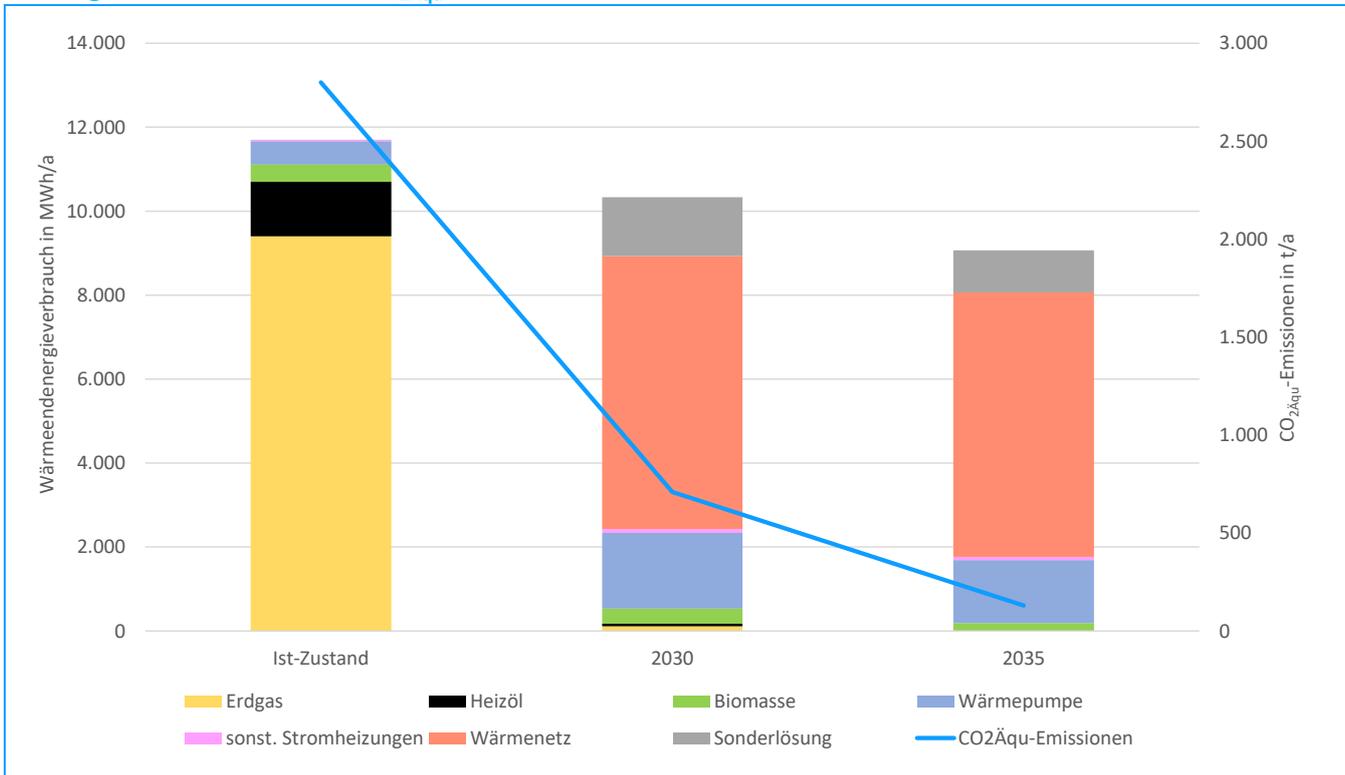
Ein Erschließen des Gebietes durch Nahwärme wird möglich, wenn die Gebäude im Quartier saniert wurden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2019 Aktion Gebäudesanierung im Stadtteil Hedelfingen

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende Sanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmeerzeuger auf eine zentrale Wärmeversorgung im Gebäude</li> </ul>	2024-2035	1
<b>Potenzialhebung Flusswasswärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern, oberer Wasserbehörde und Fischereiforschungsstelle</li> <li>• Durchführung Machbarkeitsstudie und mögliches gewässerökologisches Gutachten</li> <li>• Einbringung Aus-/Einleitstelle</li> <li>• Bau Übergabestation mit Wärmetauschern</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2025-2028	1
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2025-2028	2
<b>Standortsuche Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2027-2029	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

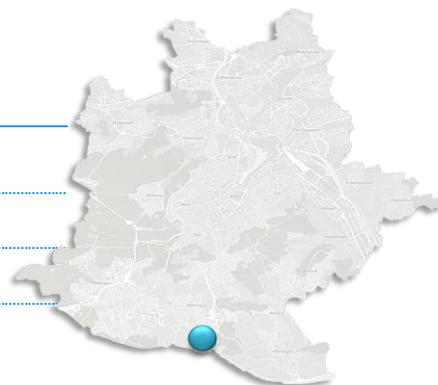


# Quartierssteckbrief Möhringen / Fasanenhof

Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

## Allgemeine Informationen

Quartier	Fasanenhof
Stadtteil	Fasanenhof
Bezirk	Möhringen
geplante Leitungslänge	20,4 km



## Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	340.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	620 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	595.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	1%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	76 % / 24 %	Durchschnittliches Baujahr	1968
Anzahl Wohneinheiten	3.530	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	8 % / 92 %

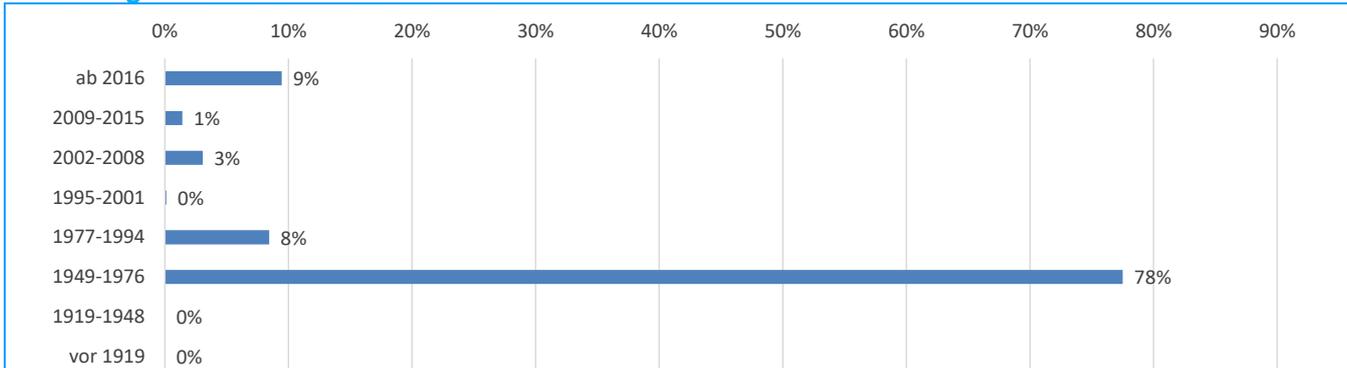
## Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



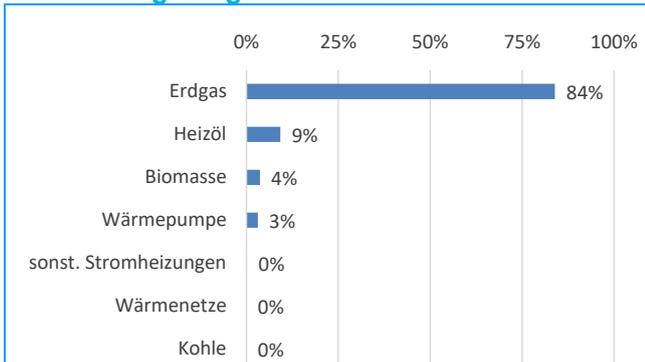
## Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



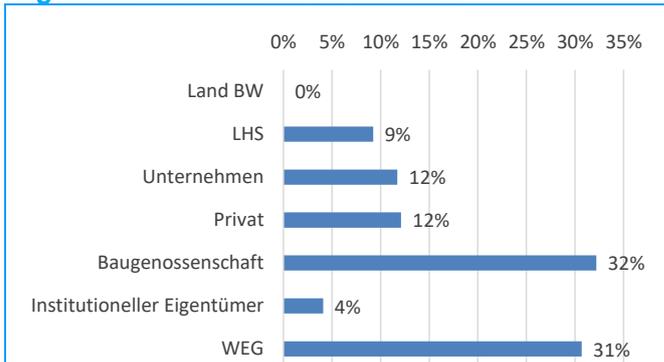
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	36.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	8.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 kg/m²a

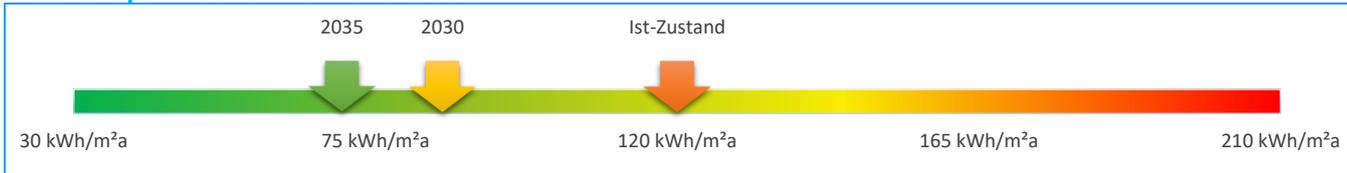
## 2030

Wärmeverbrauch	27.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	85 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	6 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	70 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

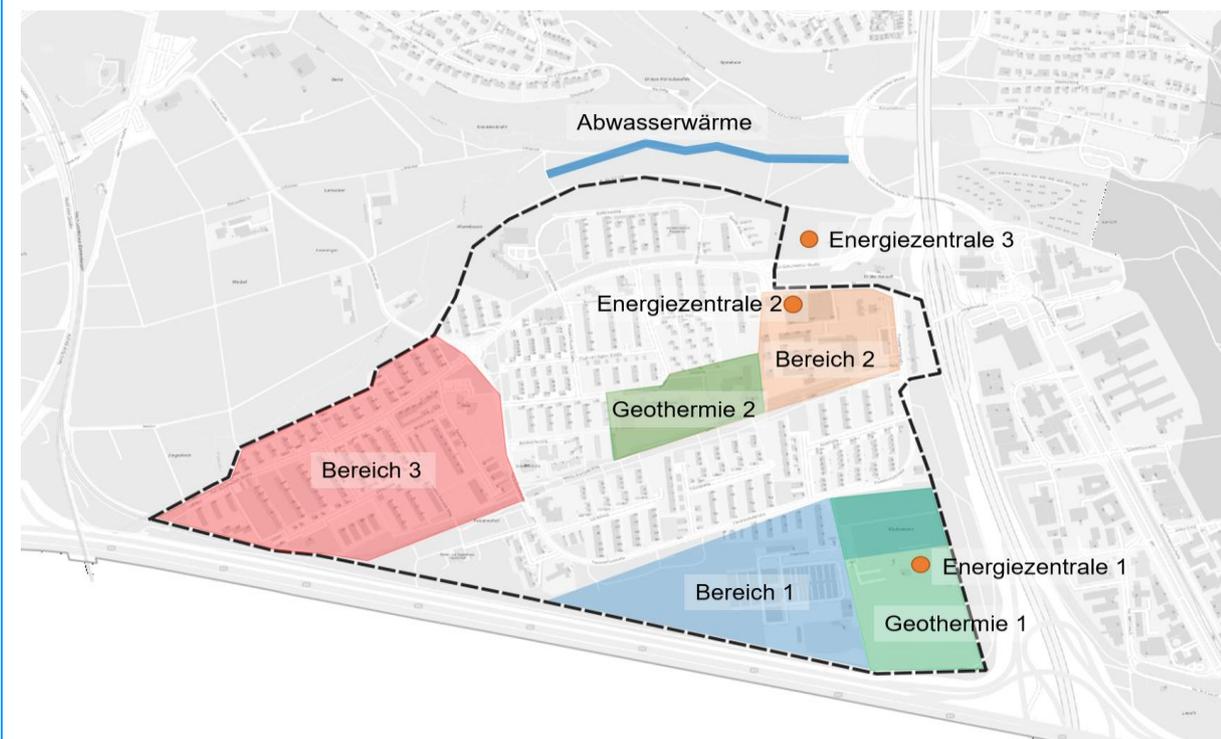
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 155.720.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	24.690.000 €	Sanierung	119.950.000 €
Erzeuger	11.080.000 €	Förderung	- 61.330.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Gebiet ist durch eine Vielzahl städtebaulicher Entwicklungen in den kommenden Jahren geprägt. Auch die eher homogene Eigentümerstruktur mit städtischen Liegenschaften als Anker und Baugenossenschaften erhöht die Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes in diesem Bereich.

Eine erneuerbare Energiequelle im Bereich 1 am Logauweg kann Geothermie sein, welche mit Erdsonden ca. 160m tief im Bereich der städtischen Sportanlage oder unter der neu zu entwickelten Fläche nutzbar gemacht werden kann (Geothermie 1), sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Auch im Bereich 2 am Delpweg ist durch die Erweiterung der Schule die Einbringung von Erdsonden (Geothermie 2) zu untersuchen. Ein möglicher Aufstellort für eine Energiezentrale (Energiezentrale 2) könnte in der unmittelbar anschließende Bebauung einer Baugenossenschaft zu finden sein. Eine weitere Wärmequelle kann ein, an der Körsch gelegener, Abwasserkanal sein, hierfür ist eine Energiezentrale in der Nähe nötig (Energiezentrale 3).

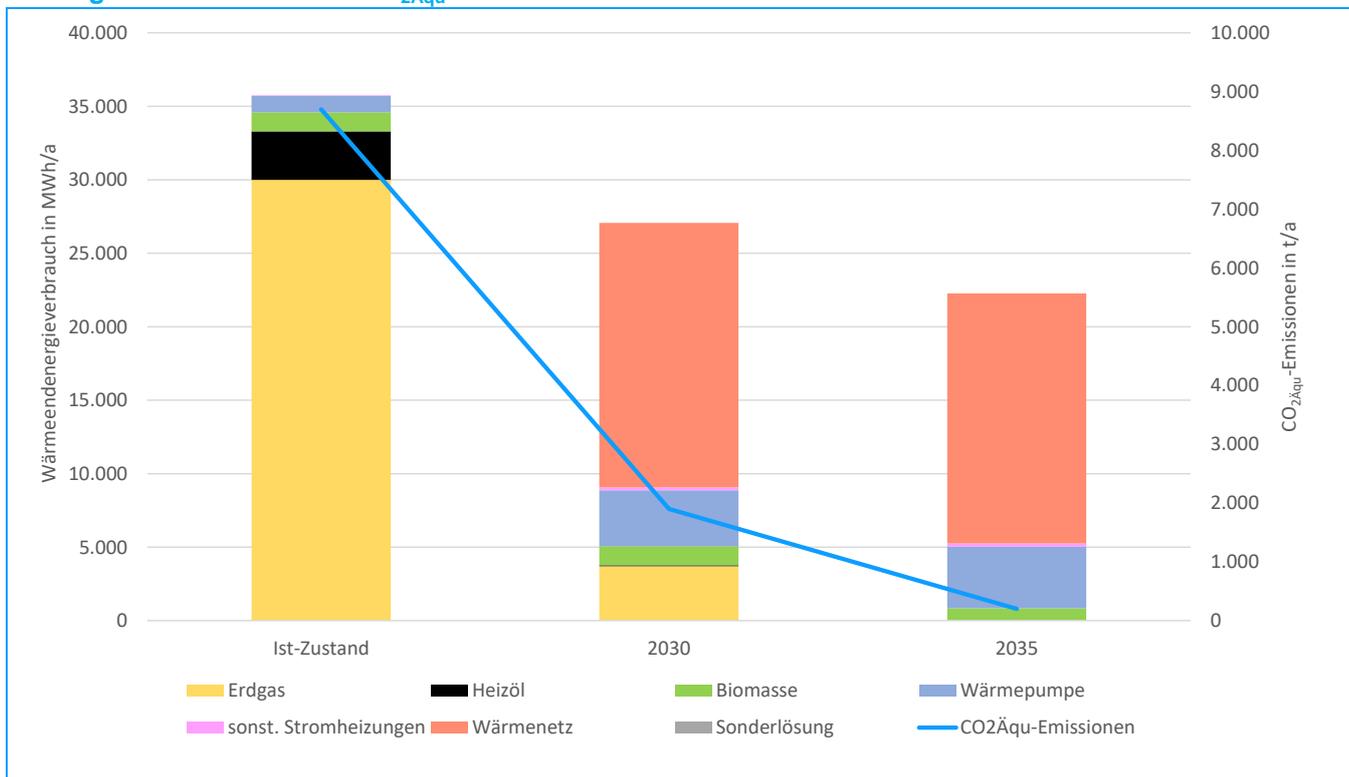
<b>Bereich 1</b>	In Bereich 1 befindet sich die städtische Gärtnerei, welche aktuell bereits energetisch optimiert wird. Zudem liegt im Bereich des Logauwegs eine Fläche, für welche in Zukunft unter anderem eine Wohnbebauung vorgesehen ist. Die südlich davon liegenden Sportflächen könnten einer Doppelnutzung zugeführt und geothermisch erschlossen werden.
<b>Bereich 2</b>	In diesem Bereich rund um den Delpweg ist eine Erweiterung der bestehenden Fasanenhofschole sowie zum Teil neuer Wohnraum und Pflegeeinrichtung am Bonhoefferweg geplant. Im Zuge dieser Baumaßnahmen können großflächig Erdsonden eingebracht werden, um als Quelle für ein neues Wärmenetz zu dienen und eventuell auch Flächen für eine Energiezentrale mitzudenken. Hier ist eine enge Abstimmung mit den beteiligten Ämtern erforderlich. Die unmittelbar in der Nachbarschaft gelegene Baugenossenschaft sollte in diesem Zuge auch miteingebunden werden, um die Flächen für eine Energiezentrale zu untersuchen.
<b>Bereich 3</b>	Rund um den Ehrlichweg sind mehrere Baugenossenschaften angesiedelt. Zudem soll laut städtebaulicher Entwicklung hier neuer Wohnraum geschaffen werden. Der Anschluss an das entstehende Wärmenetz sollte geprüft werden und zeitlich mit den Neubauten eingetaktet werden.
<b>Restgebiet</b>	Das in Bereich 1 und 2 entstandene Wärmenetz kann durch die Einbindung weiterer Quellen, z.B. Abwasserwärme, sukzessive erweitert werden. Ein möglicher Standort für eine Energiezentrale bietet sich eventuell im Bereich der städtischen Flächen (Energiezentrale 3).

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

-2022 Aktion Gebäudesanierung im Stadtteil Fasanenhof

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: • Beantragung BEW • Durchführung BEW	2025-2026	1
<b>Potenzialhebung Geothermie unter Sportflächen</b>	• Zeitliche Abstimmung mit Amt für Sport- und Bewegung um Umbaumaßnahmen einzutakten • Durchführung Probebohrung und Thermal Response Test • Einbringung der Sonden und wiederherstellen der Sportanlage • Anbindung der Anlage an Energiezentrale	2026-2027	2
<b>Potenzialhebung Geothermie auf städtischen Flächen</b>	• Zeitliche Abstimmung mit Schulverwaltungsamt / Hochbauamt um Baumaßnahmen einzutakten • Durchführung Probebohrung und Thermal Response Test • Einbringung der Sonden • Anbindung der Anlage an Energiezentrale	2026-2027	2
<b>Bau Energiezentrale und Leitungsverlegung</b>	• Abstimmung mit beteiligten Ämtern über Energiezentrale 1 und 3 • Abstimmung mit BG über mögliche Energiezentrale 2 • Bau der Energiezentralen • Start Leitungsverlegung inkl. Hausanschlüsse, dabei Synergieeffekte bei Leitungsverlegung prüfen (z.B. Glasfaserausbau) • Anwohnerinformation vor Bau	2027-2030	2
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	• Abwassermessungen und Prüfung auf Machbarkeit • Einbau Abwasserwärmetauscher • Anbindung an Energiezentrale	2027-2028	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Aqu-Emissionen

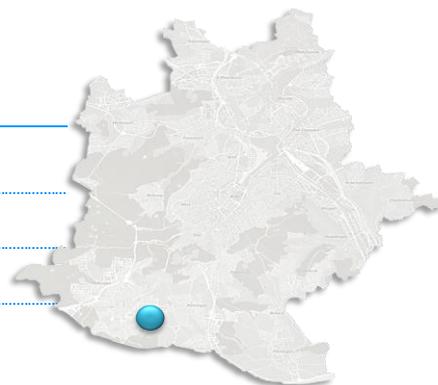


# Quartierssteckbrief Möhringen / Synergiepark

Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

## Allgemeine Informationen

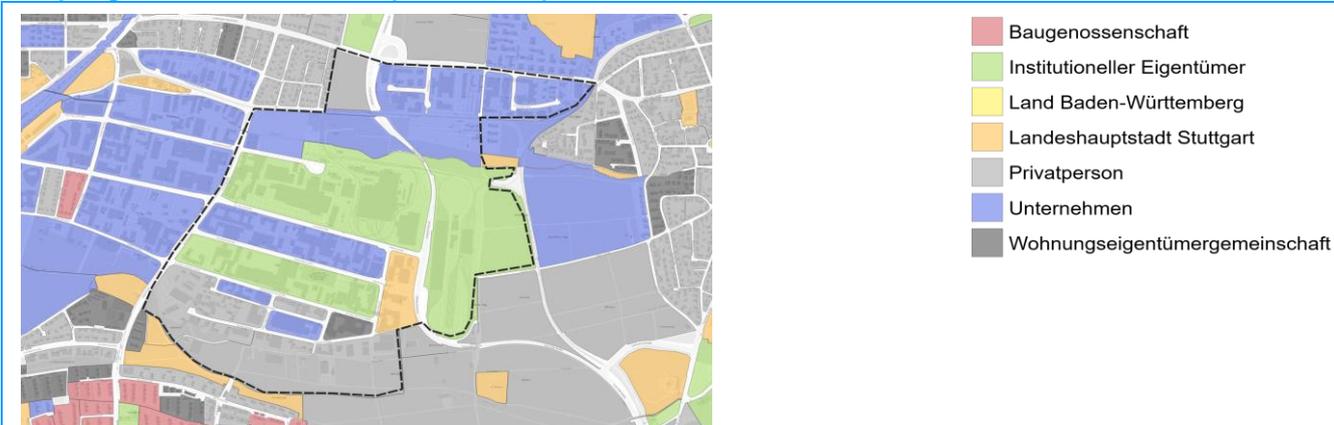
Quartier	Synergiepark
Stadtteil	Wallgraben-Ost, Möhringen-Mitte, Möhringen-Süd
Bezirk	Möhringen
geplante Leitungslänge	11,9 km



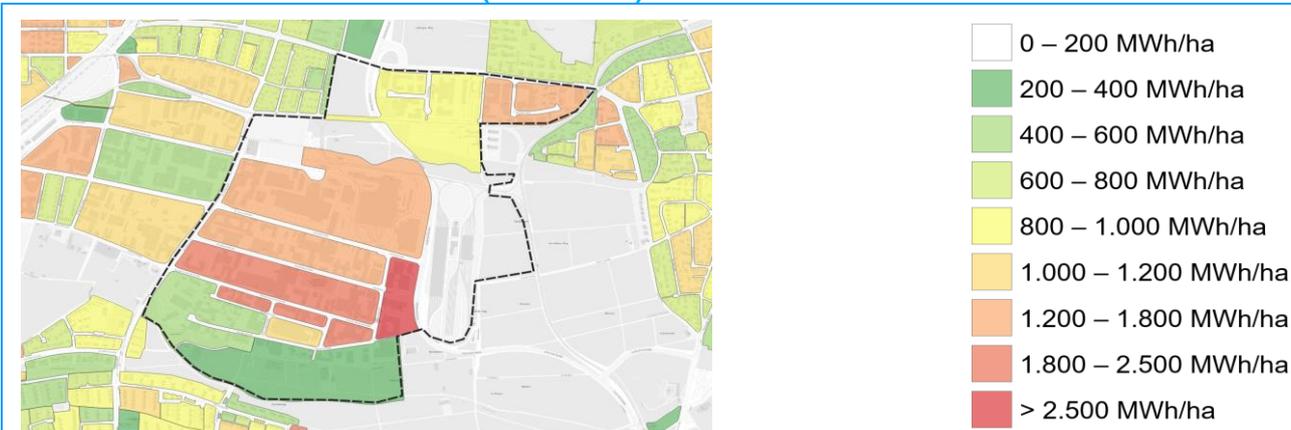
## Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	601.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	870 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	967.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	3%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	2 % / 98 %	Durchschnittliches Baujahr	1979
Anzahl Wohneinheiten	230	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	4 % / 96 %

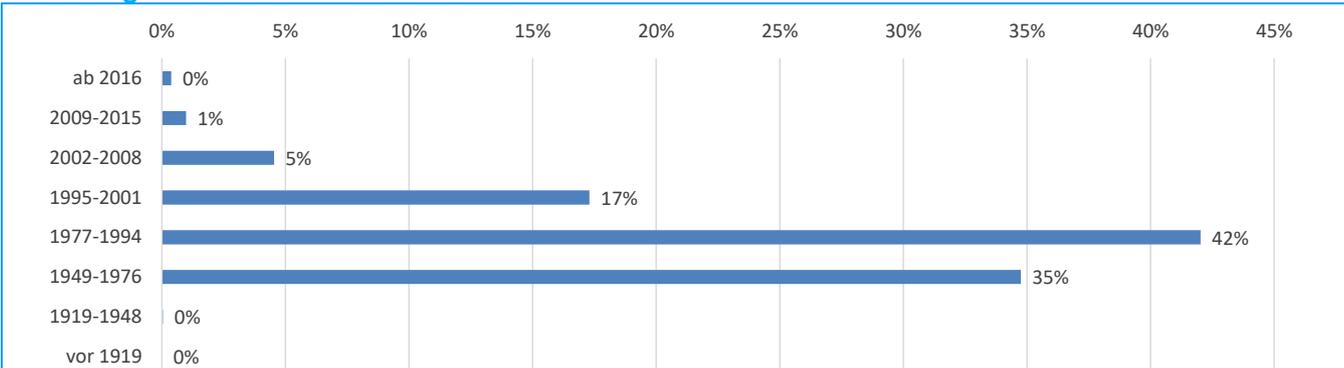
## Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



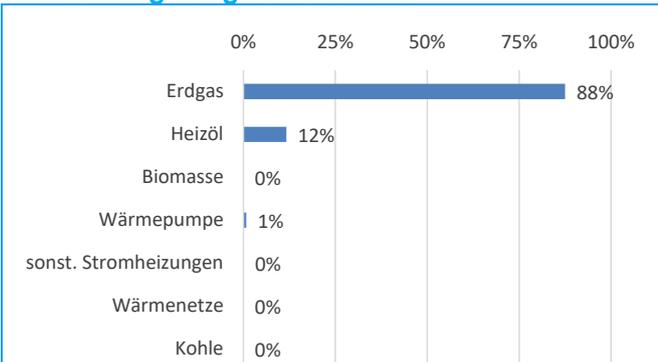
## Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



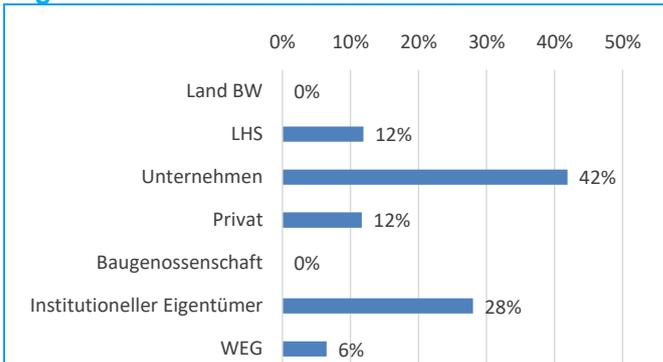
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	79.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	20.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	32 kg/m²a

## 2030

Wärmeverbrauch	50.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	79 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	6.400 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	10 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	41.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	66 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	370 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,6 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

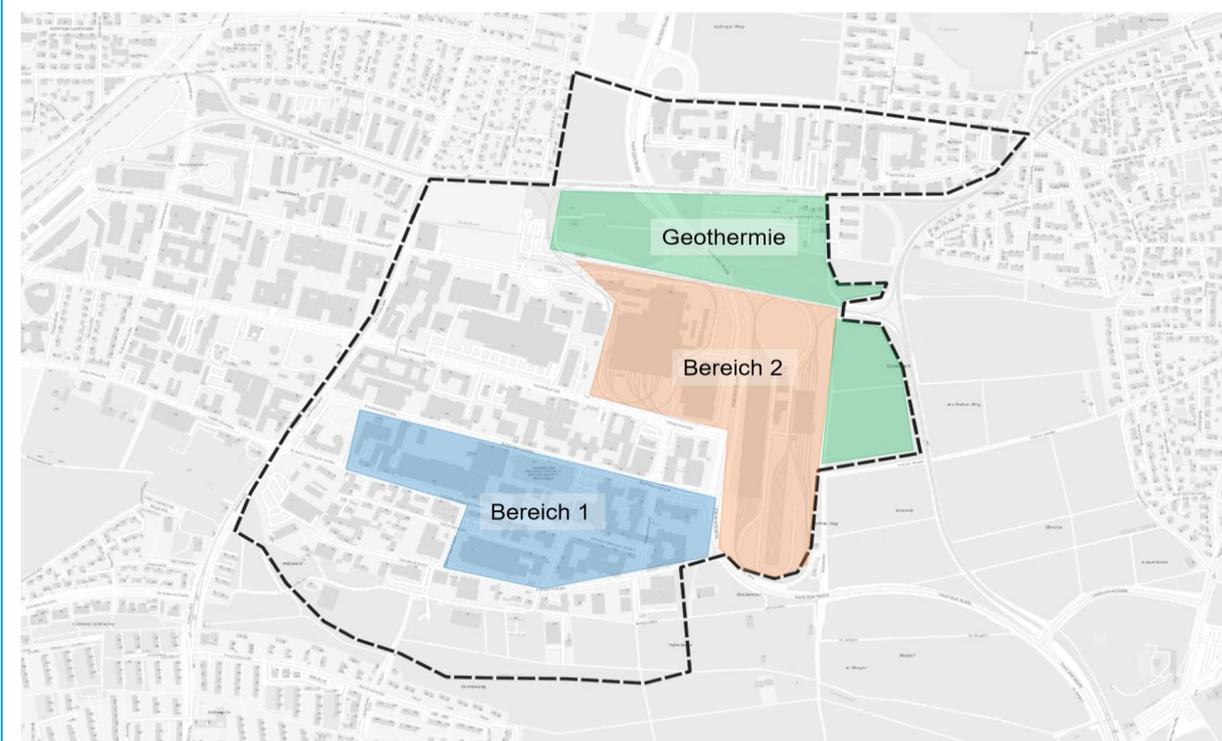
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 219.440.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	21.210.000 €	Sanierung	177.140.000 €
Erzeuger	21.090.000 €	Förderung	- 85.090.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Für den Synergiepark Stuttgart, als größtes Stuttgarter Industriegebiet, soll eine leitungsgebundene Wärmelösung (Nahwärmenetz) entwickelt werden, die auch immer stärker werdenden Anforderungen an Kühlung gerecht wird. Im ersten Schritt wurde dafür ein Förderantrag zur Ausnutzung der Abwärme eines Rechenzentrums gestellt. Die Abwärme soll eine städtische Schule und angrenzende Unternehmen in einem ersten Schritt versorgen. Zusätzlich sollen die Potenziale der Geothermie und vorhandener Abwasserwärme im Norden des Synergieparks genutzt werden, um einen zweiten Teil des entstehenden Nahwärmenetzes auszubauen. Langfristig werden die Teilgebiete miteinander verbunden und erweitert.

### Bereich 1

In diesem Bereich rund um die IT-Schule an der Breitwiesenstraße entsteht ein Rechenzentrum. Die hierbei entstehende Abwärme kann genutzt werden um ein Wärmenetz aufzubauen und Unternehmen in diesem Bereich anzuschließen.

### Bereich 2

In diesem Bereich um das Gelände der Stuttgarter Straßenbahn AG im Nordwesten soll geothermisches Potenzial gehoben werden.

### Restgebiet

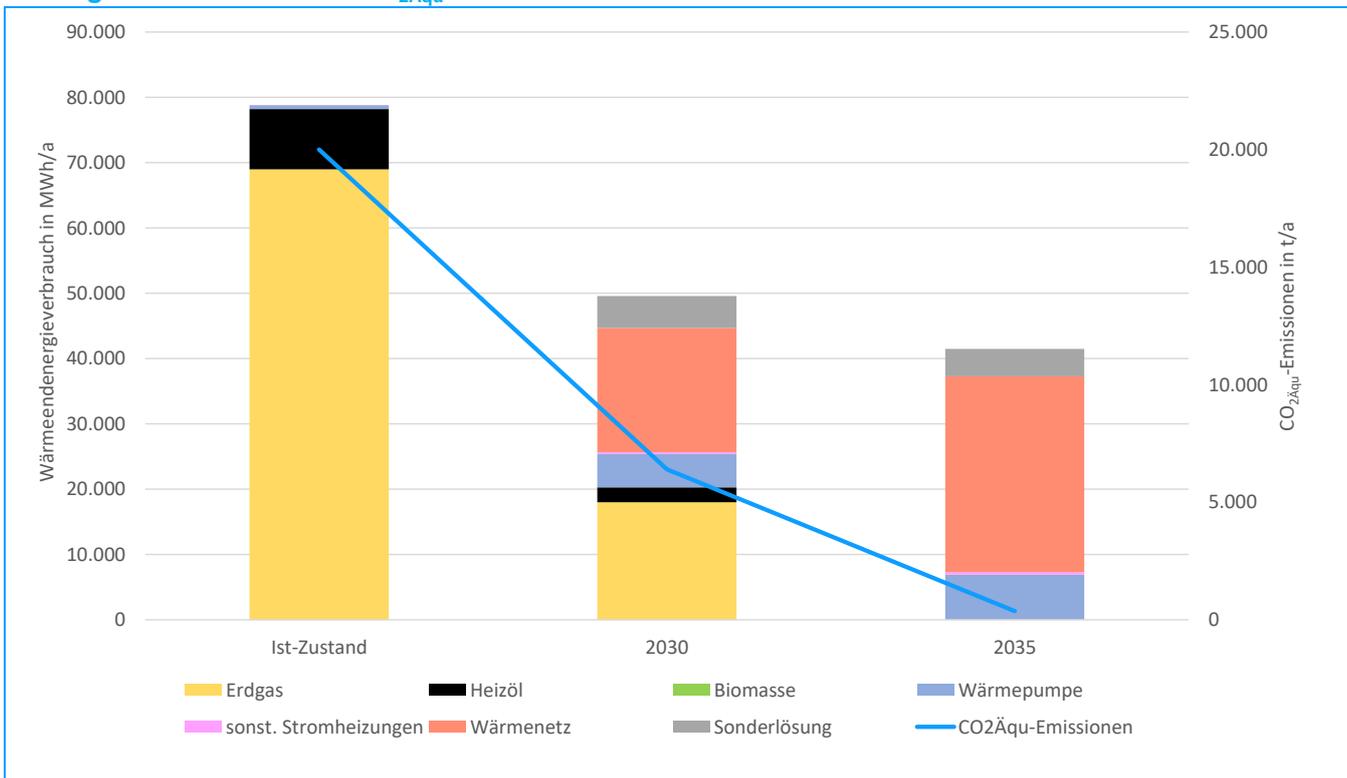
Erschließung des maximal möglichen Restgebietes unter Einbindung aller weiteren Abwärme- und Umweltwärmequellen

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Masterarbeit Potenzialanalyse Geothermie: Wieviel geothermisches Potenzial steht im Synergiepark maximal zur Verfügung?
- Wärmeverbrauchsanalyse und Optimierungspotenziale werden im Projekt KISS (Projekt des Klimainnovationsfonds) erhoben

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundeszförderung für effiziente Gebäude (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger, Antrag für die Errichtung eines Gebäudenetzes für das Rechenzentrum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW erfolgt</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2023-2025	1
<b>Netzbau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit SSB über Anbindung Hauptverwaltung</li> <li>• Anbindung und Versorgung der SSB als erster Anrainer</li> <li>• Flächensicherung für eine Energiezentrale</li> <li>• Akquise weitere anliegender Kunden</li> </ul>	2024-2026	2
<b>Erweiterung des Netzes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbindung und Versorgung weiterer Kunden</li> <li>• Erweiterung des Netzes in öffentlichen Straßenraum</li> <li>• Kühlungskonzepte entwickeln</li> </ul>	2026-2030	3
<b>Gesellschaftsgründung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergiepark bekommt eigene Wärmeversorgungsgesellschaft</li> <li>• Schnelle Umsetzung mit umfangreichen Ressourcen</li> </ul>	2024	2
<b>Sanierungsplan mit Gewerbekunden entwickeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizienzmaßnahmen für Anschlussnehmer</li> <li>• Vergrößerung des Netzes bei Einsparung</li> </ul>	2029-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

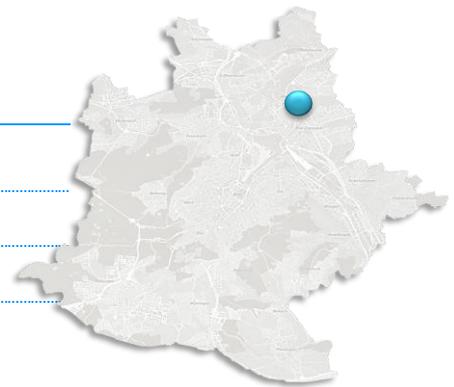


# Quartierssteckbrief **Münster**

## Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

### Allgemeine Informationen

Quartier	Münster
Stadtteil	Münster
Bezirk	Münster
geplante Leitungslänge	11,8 km



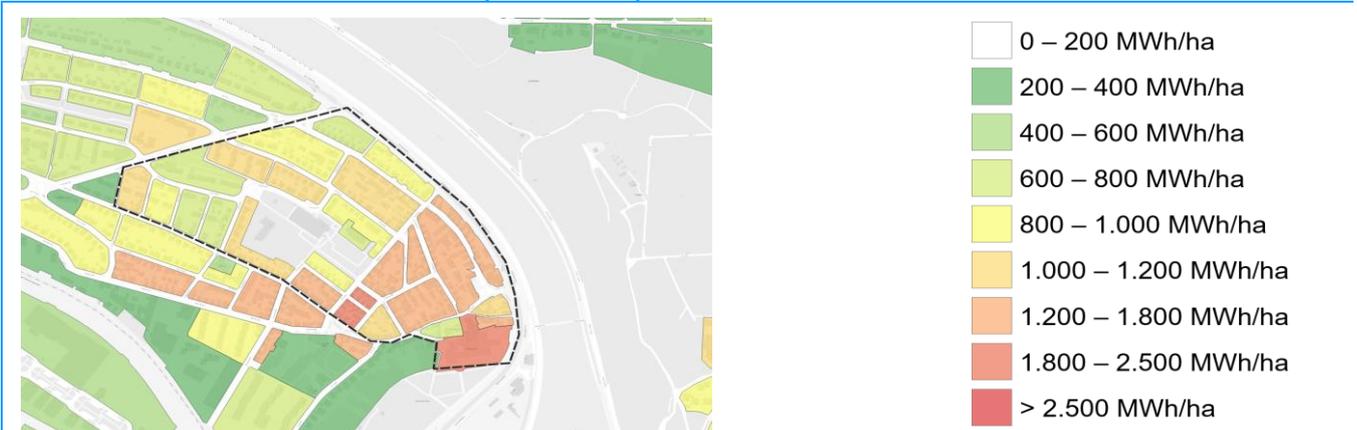
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	114.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.000 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	152.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	40%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	79 % / 21 %	Durchschnittliches Baujahr	1917
Anzahl Wohneinheiten	1.240	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	14 % / 86 %

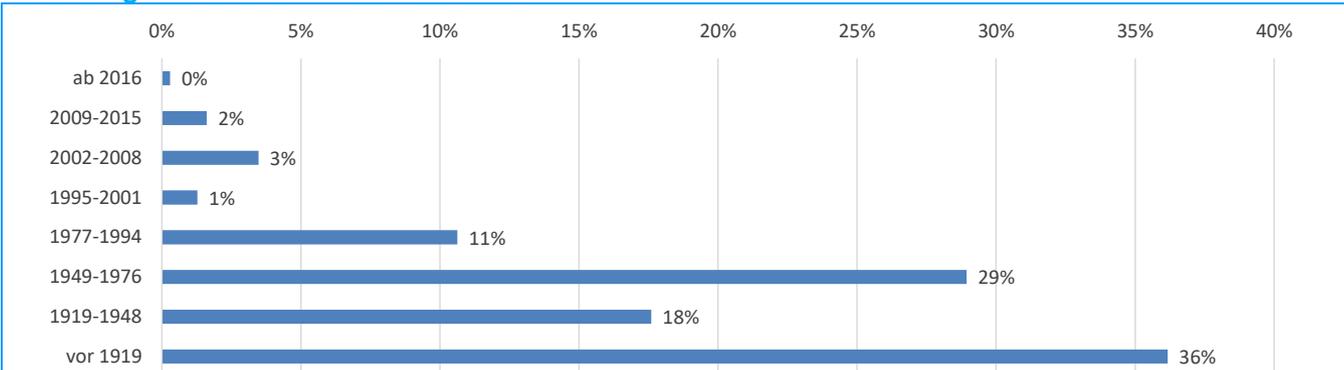
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



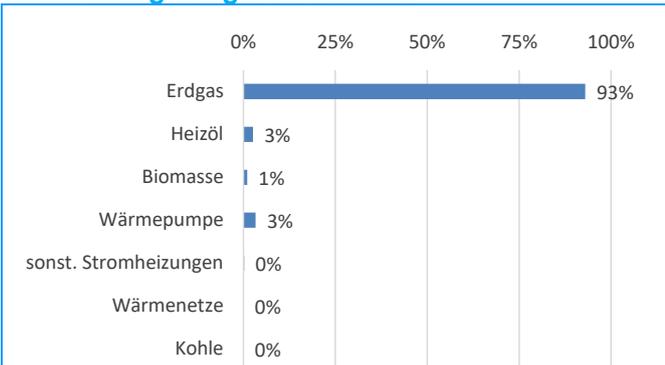
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



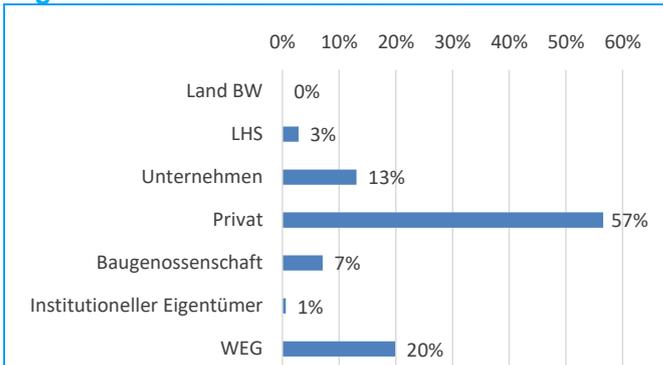
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	14.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3.500 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	31 kg/m²a

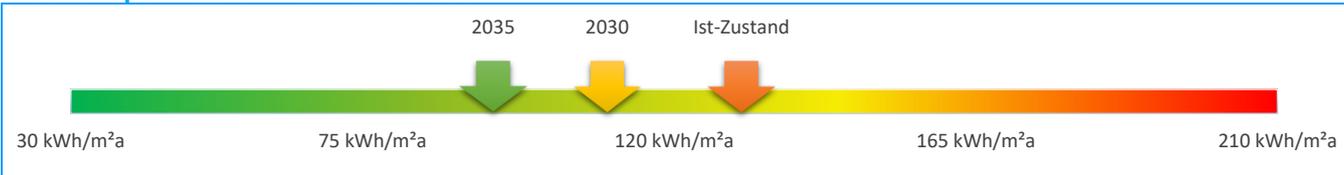
## 2030

Wärmeverbrauch	13.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	16 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	10.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	140 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1,3 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 56.650.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

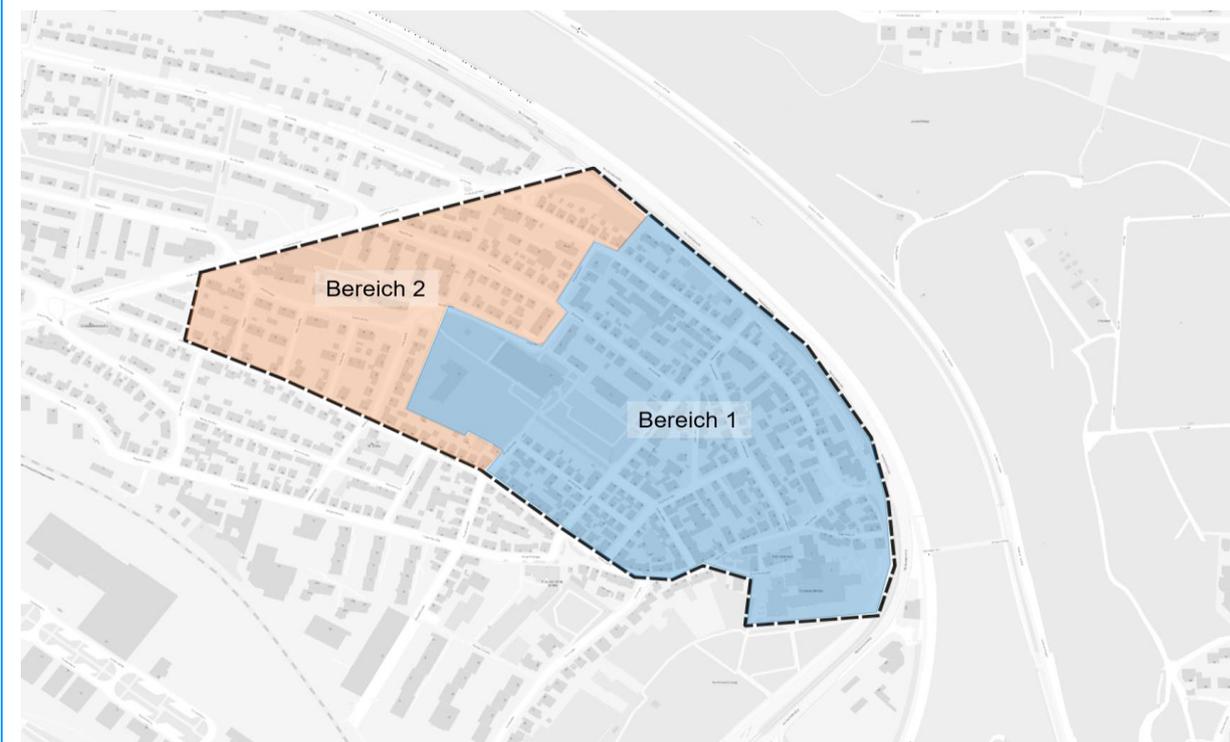
Wärmenetz 14.420.000 €

Erzeuger 6.440.000 €

Sanierung 35.790.000 €

Förderung - 21.460.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung. Die zielführendste Variante für eine klimaneutrale Wärmeversorgung liegt aktuell in der Nutzung von Flusswasserwärme. Die Nutzung von Flusswasserwärme wird deutschlandweit nur sehr selten eingesetzt, wodurch ihre Nutzung größerer vorbereitender Maßnahmen und Untersuchungen bedarf.

Eine besondere Herausforderung stellt die Standortfindung der Energiezentrale dar, die sowohl in der Nähe zum Fluss als auch zum Quartier liegen muss. Auch geeignete Stellen der Wasserentnahme- und Rückführungsbauwerke sind davon abhängig. Mangels städtischer Flächen vor Ort sind Gespräche mit Anrainern am Neckar zu führen.

### Bereich 1

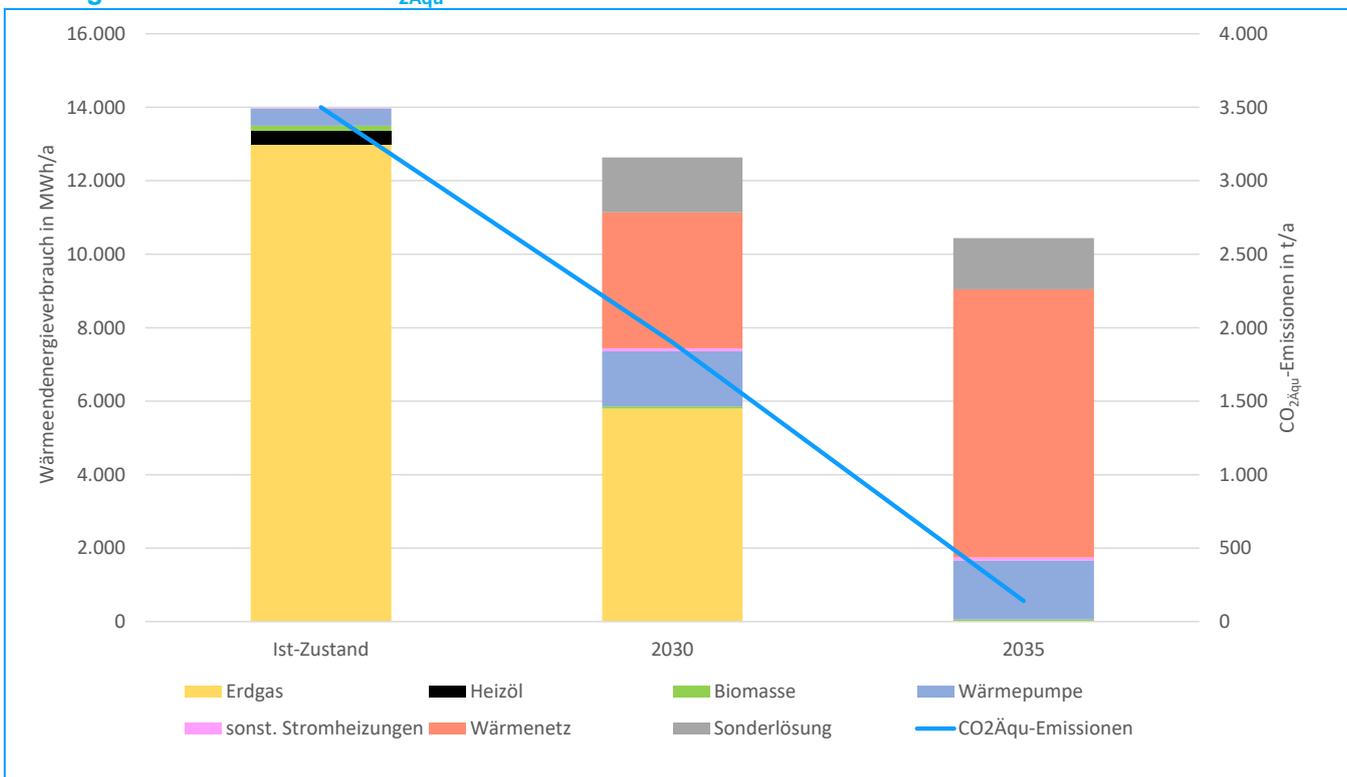
Dieser Bereich, nahe am Neckar gelegen, könnte den ersten Bauabschnitt des Wärmenetzes darstellen. Als Wärmequelle kommt Flusswasserwärme infrage. Der Standort der Energiezentrale ist noch offen.

### Bereich 2

Ein Erschließen des Gebietes durch Nahwärme wird möglich, nachdem die Gebäude im Quartier saniert wurden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper, Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmereizeuger durch zentrale Wärmeversorgung im Gebäude ersetzen</li> </ul>	2024-2035	1
<b>Potenzialhebung Flusswasswärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern, oberer Wasserbehörde und Fischereiforschungsstelle</li> <li>• Durchführung Machbarkeitsstudie und mögliches gewässerökologisches Gutachten</li> <li>• Einbringung Aus-/Einleitstelle</li> <li>• Bau Übergabestation mit Wärmetauschern</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2025-2028	1
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2025-2028	2
<b>Standortsuche und Bau Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	1
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2027-2029	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

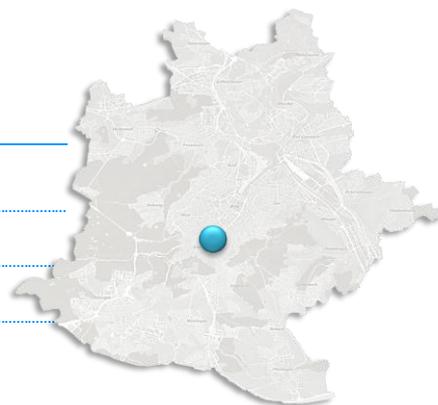


# Quartierssteckbrief Süd / Heschl

## Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

### Allgemeine Informationen

Quartier	Heschl
Stadtteil	Heschl, Karlshöhe, Südheim, Lehen
Bezirk	Süd
geplante Leitungslänge	50,5 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	663.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	3.490 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	388.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	53%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	69 % / 31 %	Durchschnittliches Baujahr	1916
Anzahl Wohneinheiten	7.040	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	12 % / 88 %

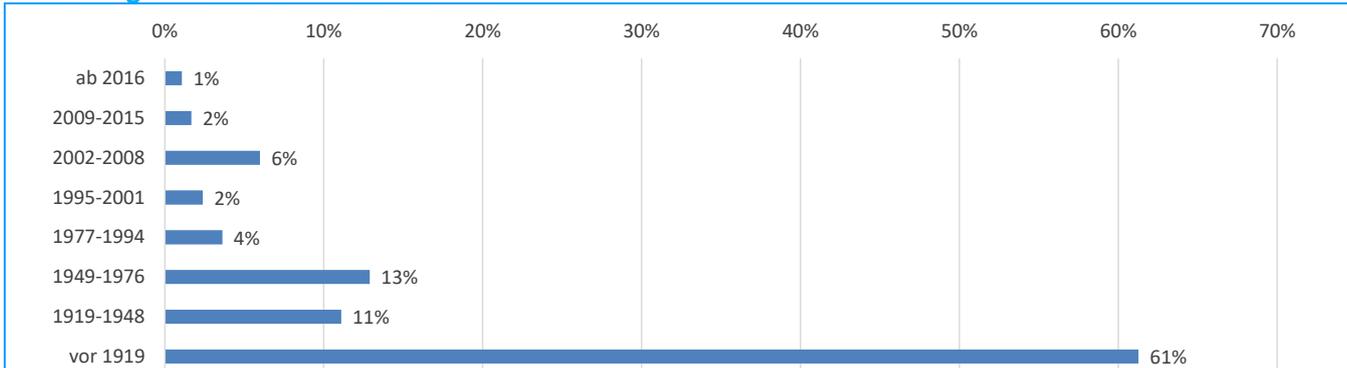
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



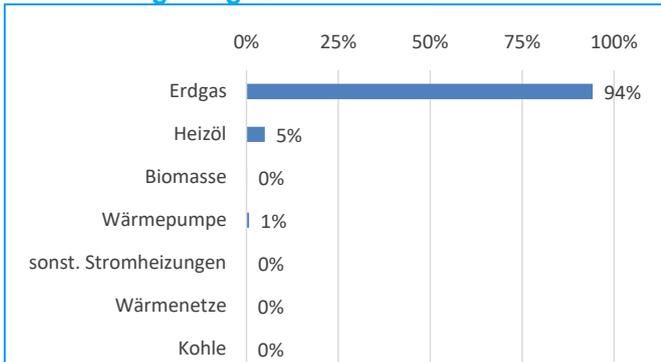
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



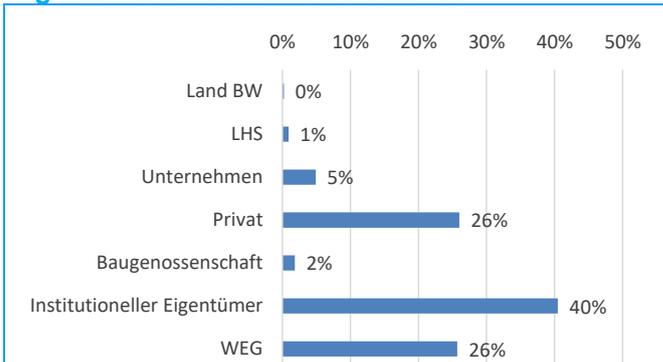
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	120.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	160 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	30.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	41 kg/m²a

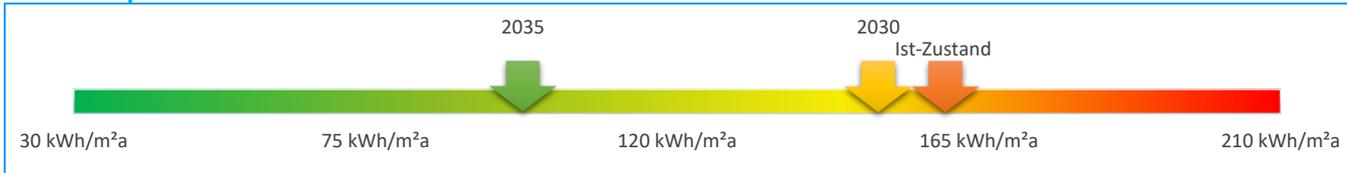
## 2030

Wärmeverbrauch	110.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	150 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	12.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	16 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	72.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	97 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	660 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 412.100.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

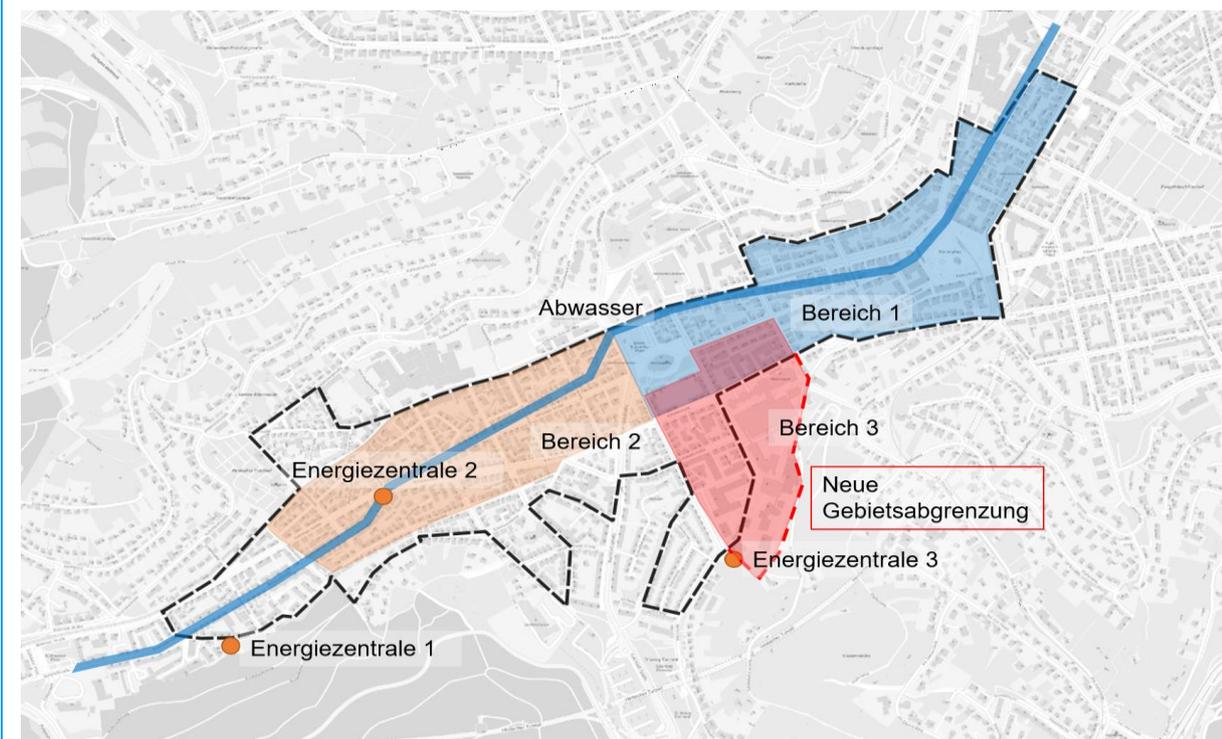
Wärmenetz 125.940.000 €

Erzeuger 30.730.000 €

Sanierung 255.430.000 €

Förderung - 154.550.000 €

Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Das Gebiet ist aufgrund seiner dichten Bebauung für eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt. Ein hohe Sanierungsrate und -tiefe ist in diesem Gebiet unerlässlich. Das Quartiers grenzt nördlich der Böblinger Str. an ein bereits bestehendes Netz. Hierbei sollte geprüft werden, ob in diesem Bereich noch Kapazität im bestehenden Netz zur Verfügung steht um dieses zu erweitern. Zusätzliche Quellen könnten zum einen der Abwasserkanal auf Höhe der Böblinger Straße sowie eine große Luft-Wasser Wärmepumpe sein.

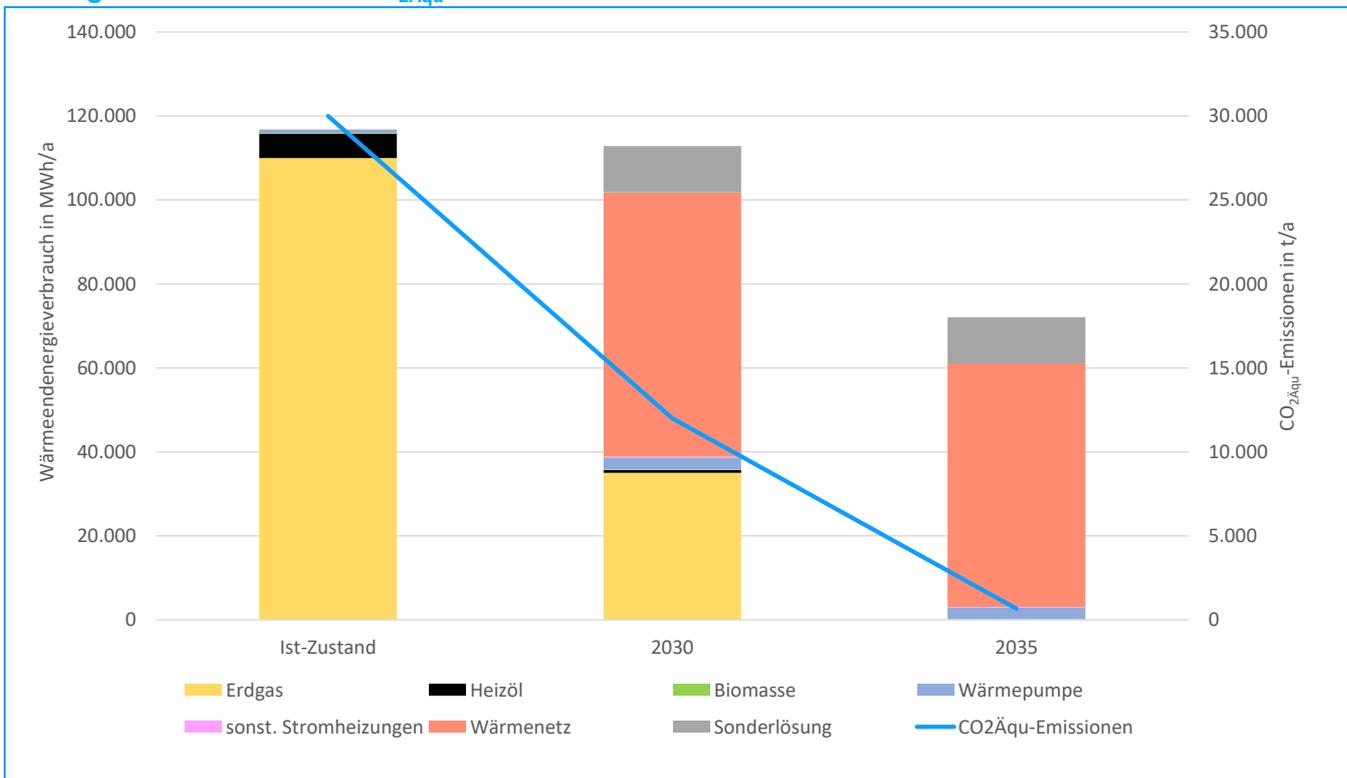
<b>Bereich 1</b>	An diesen Bereich entlang der Tübinger Straße grenzt bereits ein bestehende Wärmenetz nördlich entlang der Böblinger Str. und westlich entlang der Cottastraße. Es sollte geprüft werden, ob in diesem Bereich noch Kapazität im bestehenden Netz zur Verfügung steht um dieses auf den Bereich 1 des Quartiers auszuweiten.
<b>Bereich 2</b>	Dieser Bereich entlang der Möhringer Straße bis zur Matthäuskirche liegt an einem großen Abwasserkanal, welcher zur Speisung eines Wärmenetzes dienen könnte. Als zusätzliche Wärmequelle kann eine Luft-Wasser Wärmepumpe dienen. Für den nötigen Platz für eine Energiezentrale sollten die städtischen Flächen um den Bereich geprüft werden (Energiezentrale 1,2,3)
<b>Bereich 3</b>	In diesem Bereich findet sich ein institutioneller Eigentümer, welcher eine Kooperation bei der Erstellung eines Energiekonzeptes angefragt hat. Dieser Bereich könnte somit ebenfalls als Startpunkt für ein Wärmenetz dienen. Die sich hieraus ergebenden neue Parameter können erst im Zuge der Fortschreibung abgebildet werden.
<b>Restgebiet</b>	Bei einer konstanten Sanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden.

Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2021 Aktion Gebäudesanierung im Stadtteil Südheim
- Stadterneuerungs-vorranggebiet Stuttgart 12 Karl-Kloß-Straße/Böheimstraße

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende Sanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Trinkwasserstationen</li> </ul>	2024-2035	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen und Prüfung auf Machbarkeit</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2027-2030	2
<b>Erweiterung bestehendes Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeit prüfen (Höhenunterschiede, Straßenführung, ...)</li> <li>• Kapazität im Netz prüfen</li> <li>• Kundenaquise</li> <li>• Erweiterung des Netzes</li> </ul>	2027-2030	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2027-2035	3

Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

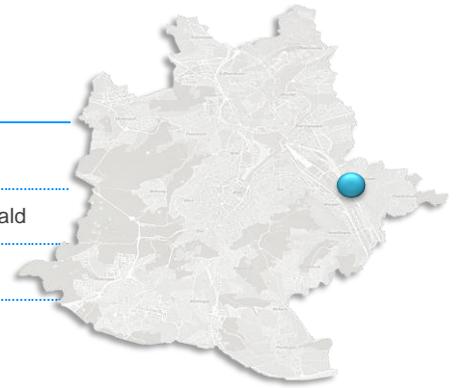


# Quartierssteckbrief Untertürkheim

## Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

### Allgemeine Informationen

Quartier	Untertürkheim
Stadtteil	Untertürkheim, Lindenschulviertel, Benzviertel, Gehrenwald
Bezirk	Untertürkheim
geplante Leitungslänge	25,6 km



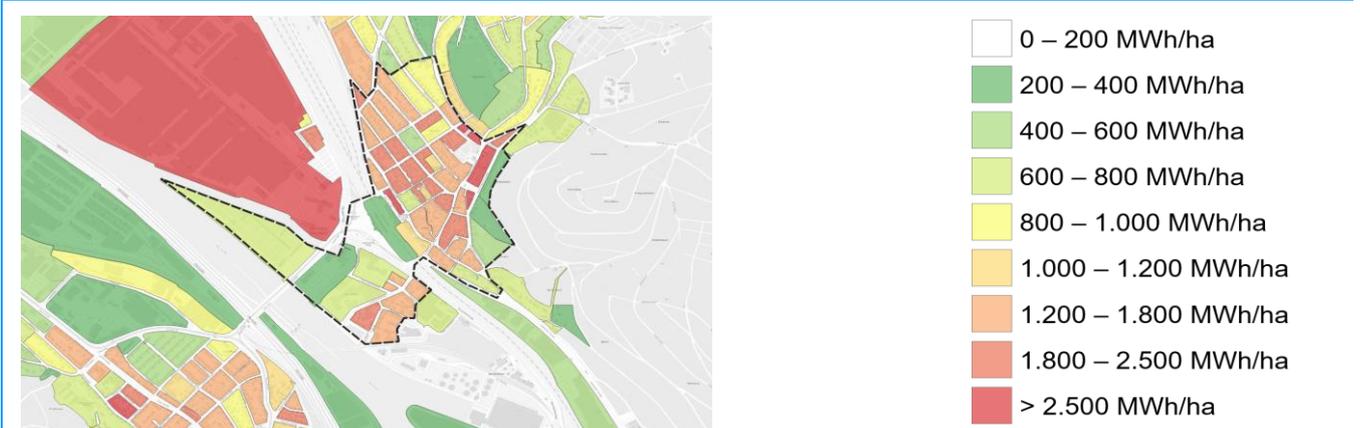
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	276.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.040 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	354.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	64%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	54 % / 46 %	Durchschnittliches Baujahr	1908
Anzahl Wohneinheiten	2.130	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

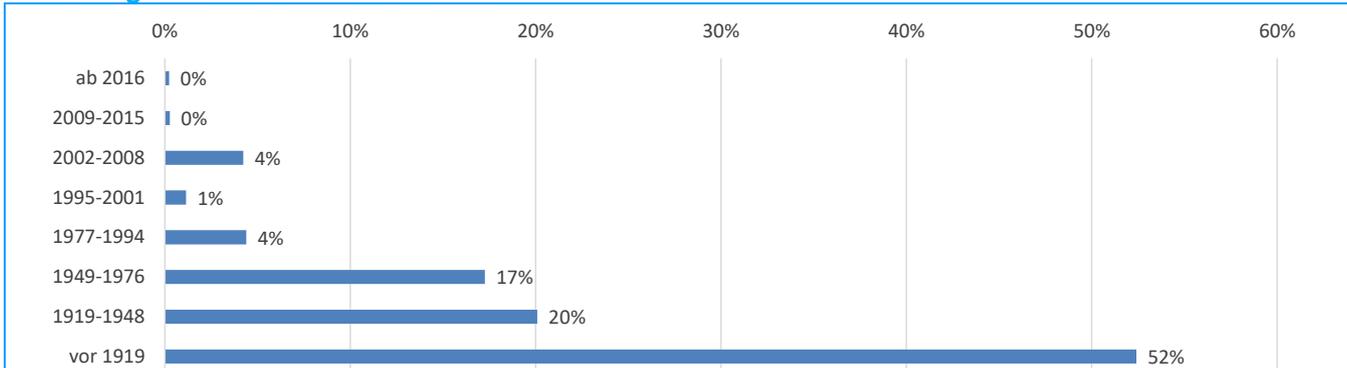
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



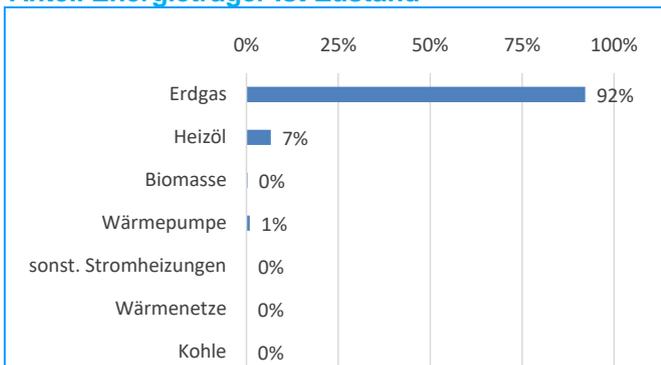
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



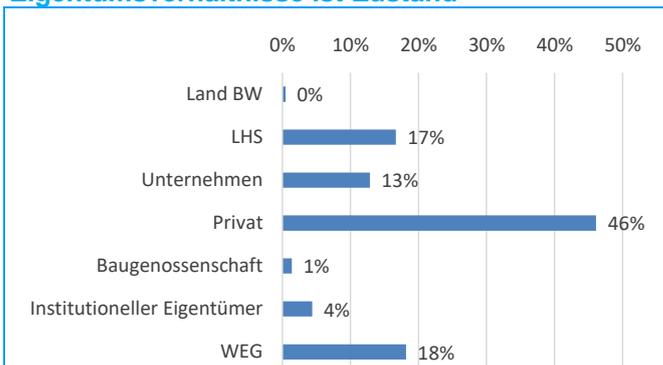
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	34.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	8.600 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	31 kg/m <sup>2</sup> a

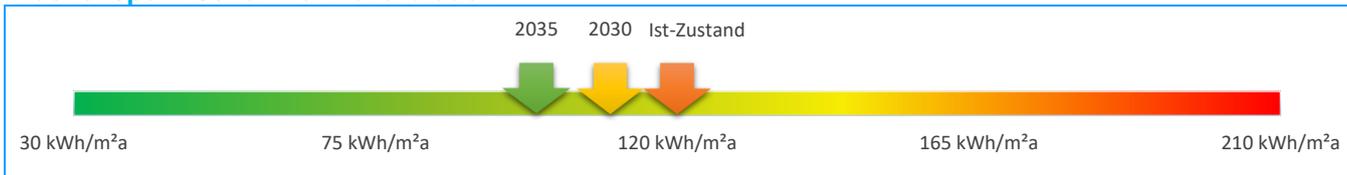
## 2030

Wärmeverbrauch	30.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	2.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	10 kg/m <sup>2</sup> a

## 2035

Wärmeverbrauch	27.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	99 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	360 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> <sub>Äqu</sub> -Emissionen	1,3 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 101.530.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

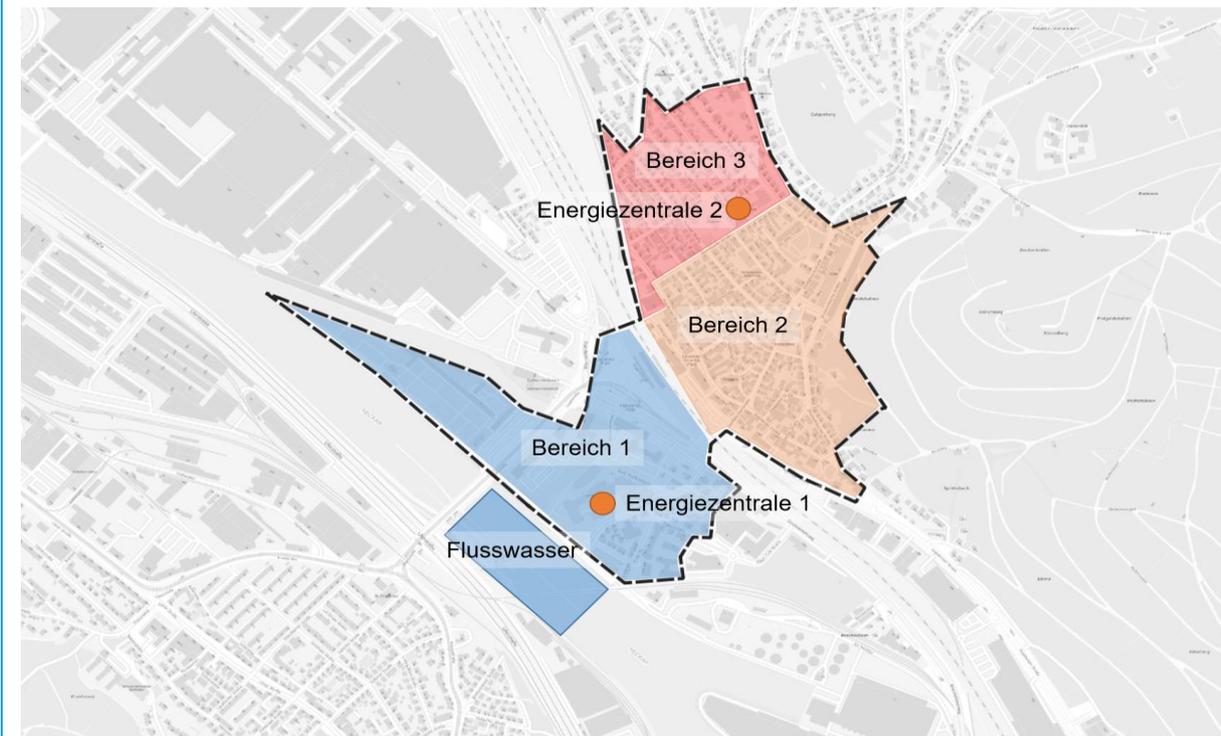
Wärmenetz 33.340.000 €

Erzeuger 13.610.000 €

Sanierung 54.580.000 €

Förderung - 40.000.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Dieses Quartier direkt am Neckar gelegen ist aufgrund seiner dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für die Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt. Als Quelle für ein mögliches Wärmenetz sollen Flusswasserwärme sowie Luft-Wasser Wärmepumpen untersucht werden.

### Bereich 1

Dieser Bereich, direkt am Neckar gelegen, könnte den ersten Bauabschnitt des Wärmenetzes mit den Ankerkunden Stadtbad Untertürkheim und Linden-Realschule umfassen. Als Wärmequelle kommt Flusswasserwärme infrage. Für eine Energiezentrale ist der Standort an der Linden-Realschule zu prüfen (Energiezentrale 1) oder auch am Stadtbad.

### Bereich 2

Dieser Bereich oberhalb der Bahngleise kann in einem nächsten Abschnitt erschlossen werden sofern das Flusswasserpotenzial gehoben werden kann und die Gebäude ausreichend saniert wurden.

### Bereich 3

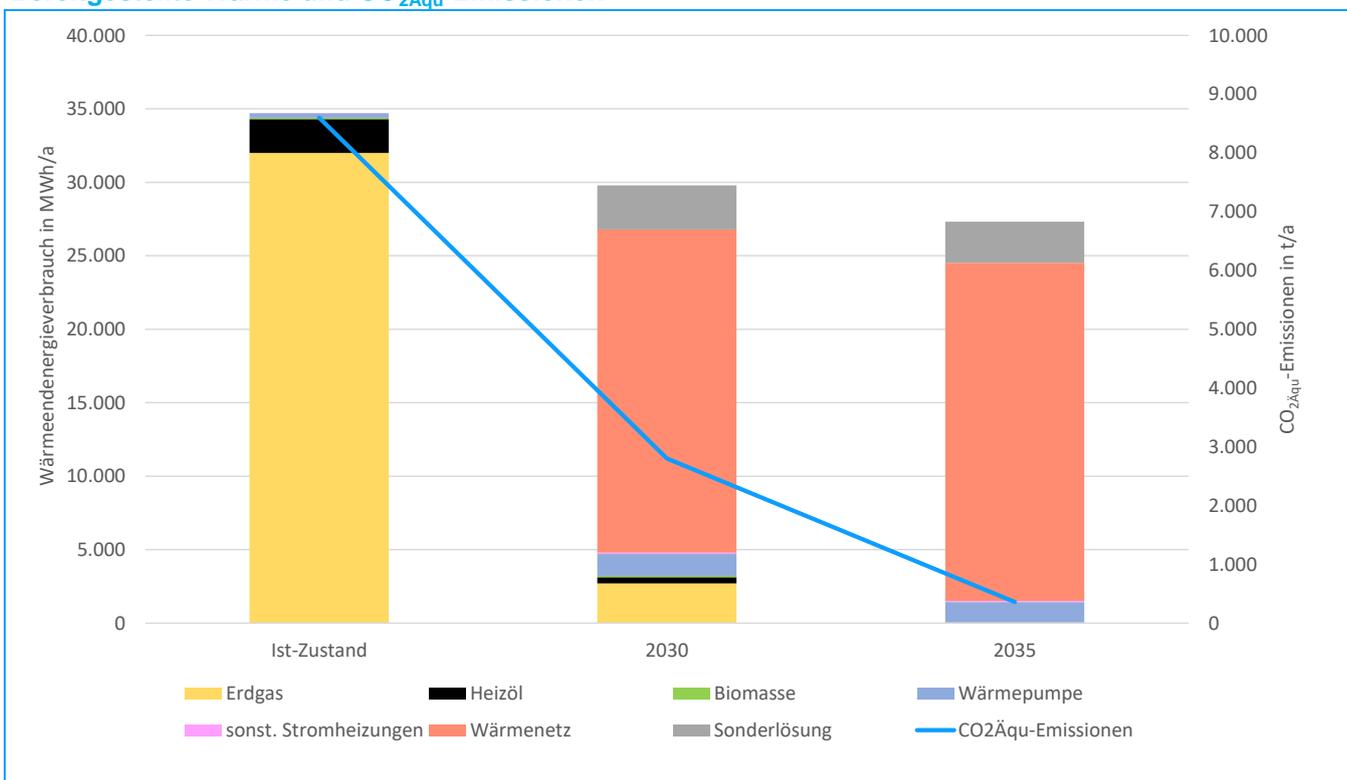
Bei einer konstanten Sanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden. Zudem kann bei einem möglichen Standort für eine großen Luft-Wasser Wärmepumpe bei der Wilhelmsschule eine weitere Quelle ins Netz eingespeist werden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Stadterneuerungsvorranggebiet Untertürkheim 17

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende energetische Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmeerzeuger ersetzen durch zentrale Wärmeversorgung im Gebäude</li> </ul>	2024-2035	1
<b>Potenzialhebung Flusswasswärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern und oberer Wasserbehörde</li> <li>• Durchführung Machbarkeitsstudie und Gewässerökologisches Gutachten</li> <li>• Einbringung Aus-/Einleitstelle</li> <li>• Bau Übergabestation mit Wärmetauschern</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2025-2028	1
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2025-2028	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2027-2029	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

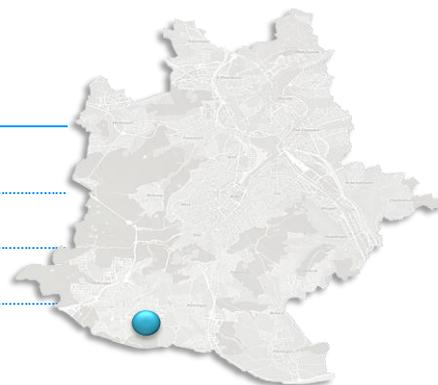


# Quartierssteckbrief Vaihingen / Dürtlewang

## Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

### Allgemeine Informationen

Quartier	Dürtlewang
Stadtteil	Rohr
Bezirk	Vaihingen
geplante Leitungslänge	8,3 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	103.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	740 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	183.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	85 % / 15 %	Durchschnittliches Baujahr	1971
Anzahl Wohneinheiten	1.240	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	4 % / 96 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



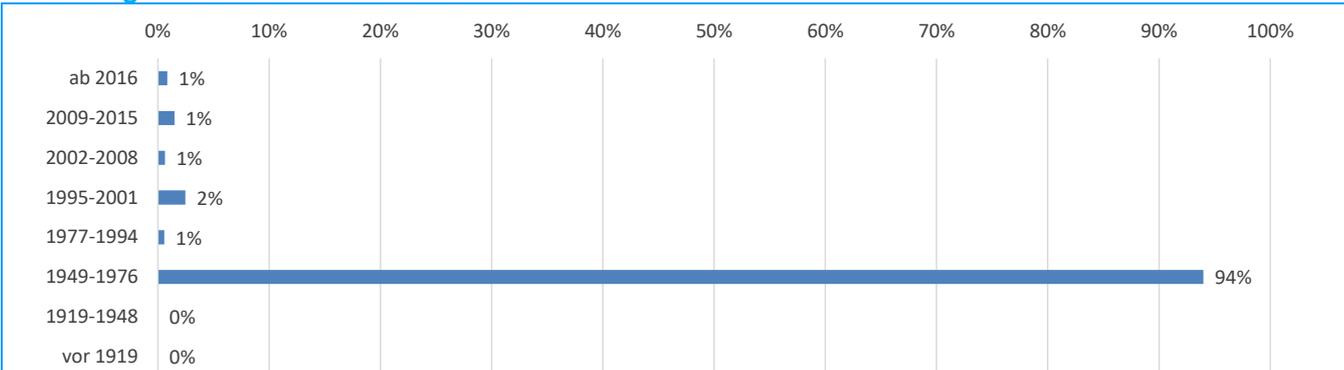
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

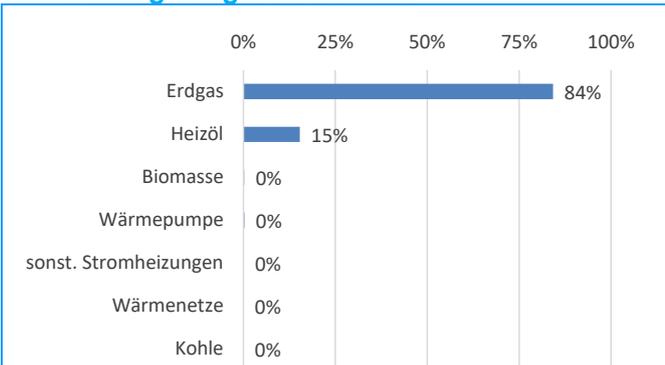


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

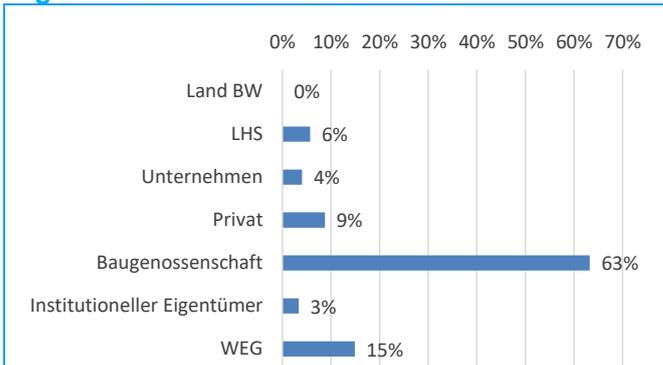
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	13.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	33 kg/m²a

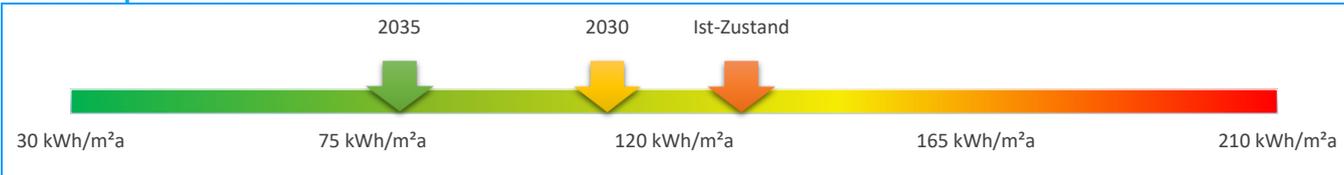
## 2030

Wärmeverbrauch	11.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	940 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	10 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	7.800 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	79 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	64 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 55.440.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

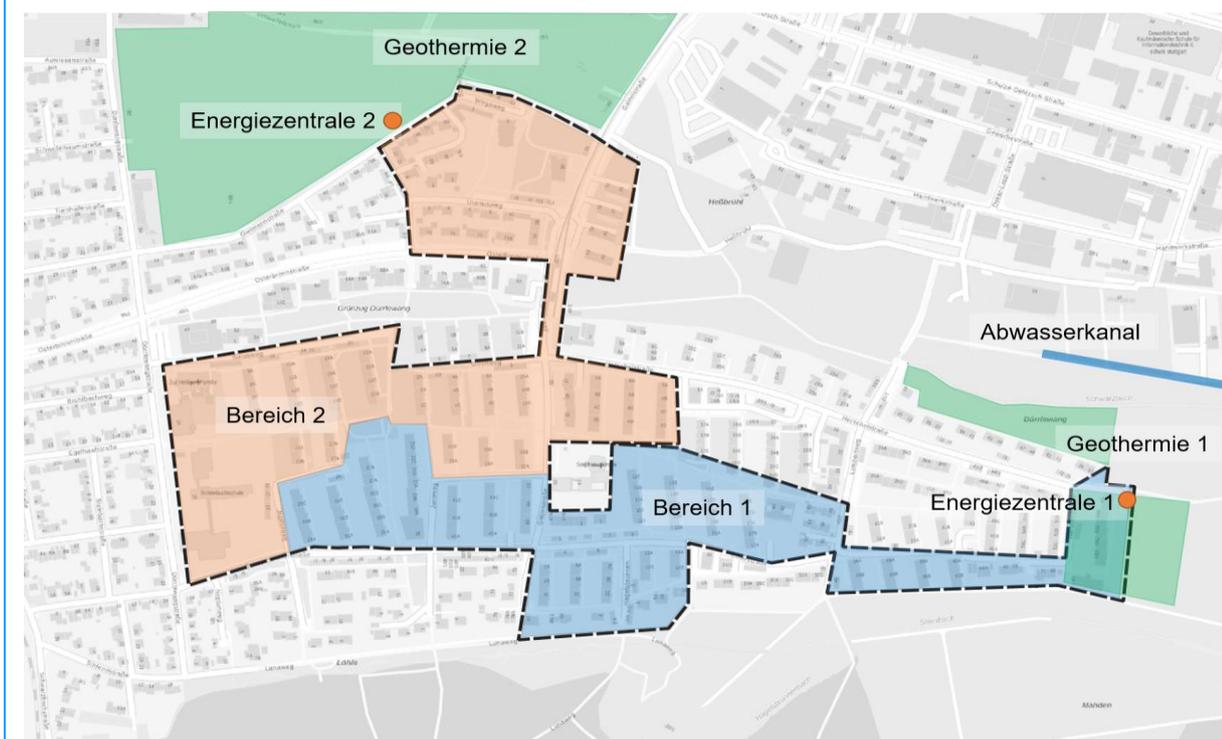
Wärmenetz 9.820.000 €

Erzeuger 4.890.000 €

Sanierung 40.730.000 €

Förderung - 22.320.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Gebiet eignet sich abnehmerseitig aufgrund hoher Anteile Baugenossenschaften und hoher Wärmeverbrauchsichten gut für eine netzbasierte Wärmeversorgung. Über 90 % der Gebäude wurden zwischen 1949 und 1976 errichtet und haben somit ebenfalls ein hohes Sanierungspotenzial. Mögliche Wärmequellen in diesem Gebiet sind Geothermie mit Bohrtiefe zwischen 150-175 m, sowie Abwasserwärme.

### Bereich 1

In diesem Bereich im Südosten entlang der Eulerstraße befinden sich fast ausschließlich Baugenossenschaften, welche als Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren könnten. Die Versorgung des Nahwärmenetzes kann mit Abwasserwärme und Geothermie erfolgen. Ein möglicher Standort für eine Energiezentrale sind die städtischen Flächen am östlichen Rand des Bereichs (Energiezentrale 1). Zunächst können die Gebäude der Herschelstraße 61-73 und Teile der Eulerstraße angebunden werden. Werden durch Sanierung wieder Potenziale im Netz frei kann das Netz entlang der Euler- und Schopenhauerstraße erweitert werden.

### Bereich 2

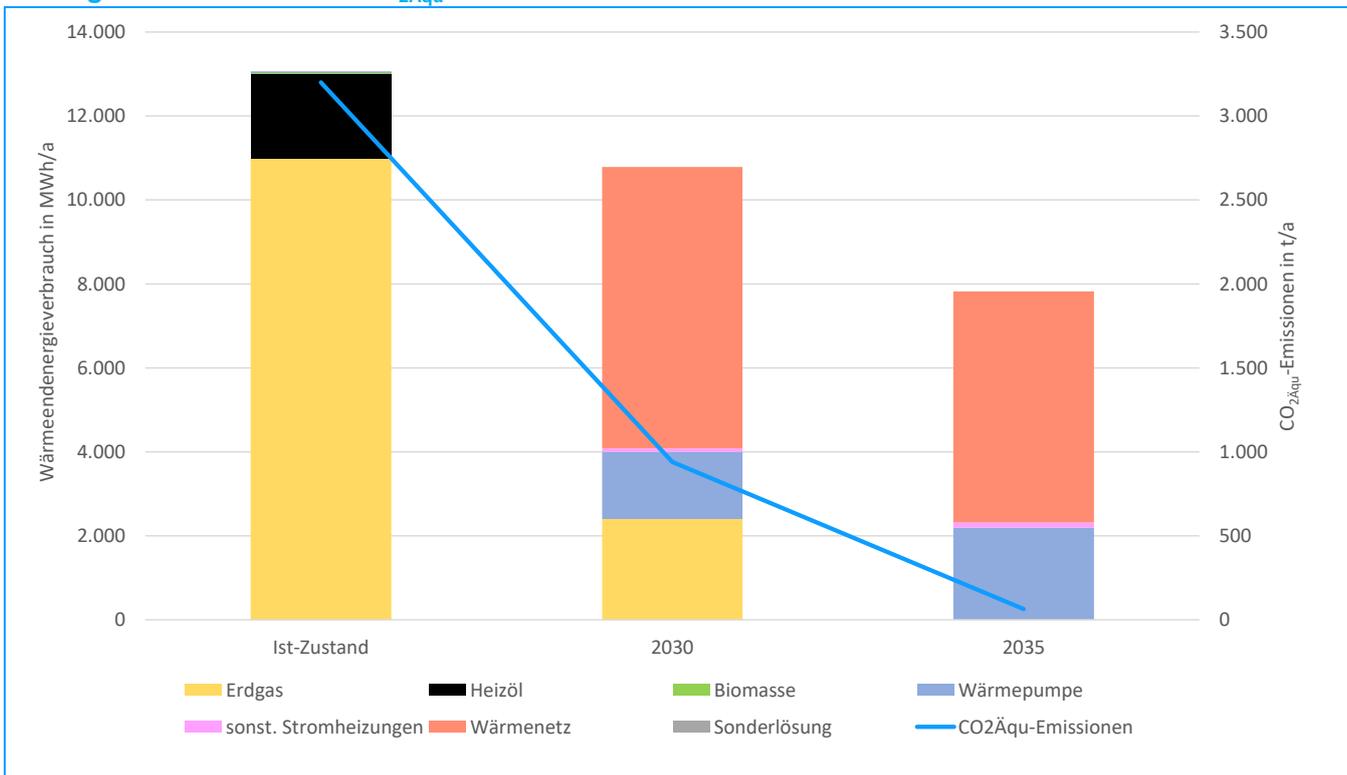
Der Bereich Nordost/Mitte ist geprägt von vielen WEGs und Baugenossenschaften. Diese können bei Erschließung der Sportflächen im Norden (Geothermie 2) mit Erdsonden angeschlossen werden. Ein Standort für eine Energiezentrale könnten die städtischen Flächen im Norden bieten. Zunächst könnten in diesem Bereich die großen Gebäudeblöcke Wegaweg 6 und Galileistraße 30 sowie weiterer Gebäude entlang der Galileistraße mit Stichen in Orionweg und Herschelstraße erweitert werden. Werden durch Sanierung wieder Potenziale im Netz frei kann das Netz nach Westen zwischen Orion- und Junoweg Richtung Schönbuschschule erweitert werden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2015-2030 Sanierungsgebiet Vaihingen 3 - Dürrlewang
- Stadterneuerungsvorranggebiet Rohr 20 Dürrlewang

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: • Beantragung BEW • Durchführung BEW	2024-2026	1
<b>Potenzialhebung Geothermie und Geothermie unter Sportflächen</b>	• Abstimmung Boden- und Naturschutz • Abstimmung Amt für Sport- und Bewegung • Durchführung Thermal Response Test • Einbringung der Sonden und wiederherstellen der Sportanlage	2024-2027	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	• Abstimmung mit verwaltendem Amt • Klärung Nutzung/Pacht/Kauf • Lärmemissionsgutachten • Bau der Energiezentrale	2024-2027	3
<b>umfassende energetische Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach) • Fensteraustausch Dreifachverglasung • Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur • Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich • Einbau von dezentralen Frischwasserstationen	2026-2035	4
<b>Durchführung einer "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung</b>	• Einladung über Postwurfsendung und Informationen im Internet • Durchführung Informationsabend • Durchführung kostenlose Energieberatungen	2024-2035	5

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

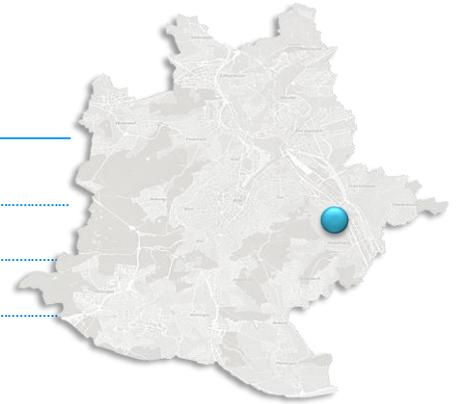


# Quartierssteckbrief Wangen

Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

## Allgemeine Informationen

Quartier	Wangen
Stadtteil	Wangen
Bezirk	Wangen
geplante Leitungslänge	27,1 km



## Ist-Zustand

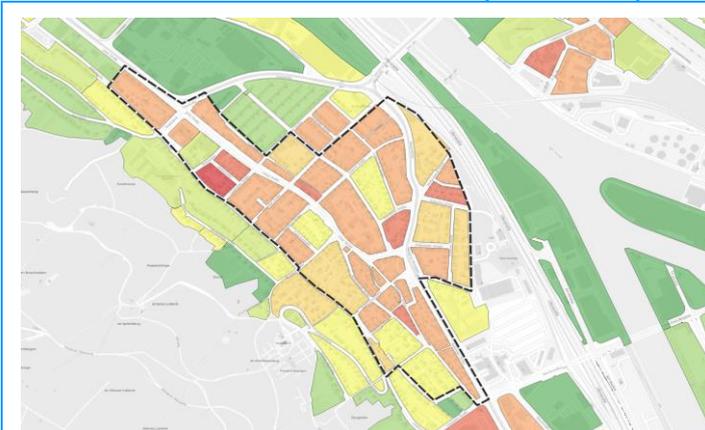
Energiebezugsfläche	243.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.340 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	228.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	43%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	71 % / 29 %	Durchschnittliches Baujahr	1922
Anzahl Wohneinheiten	2.460	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

## Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



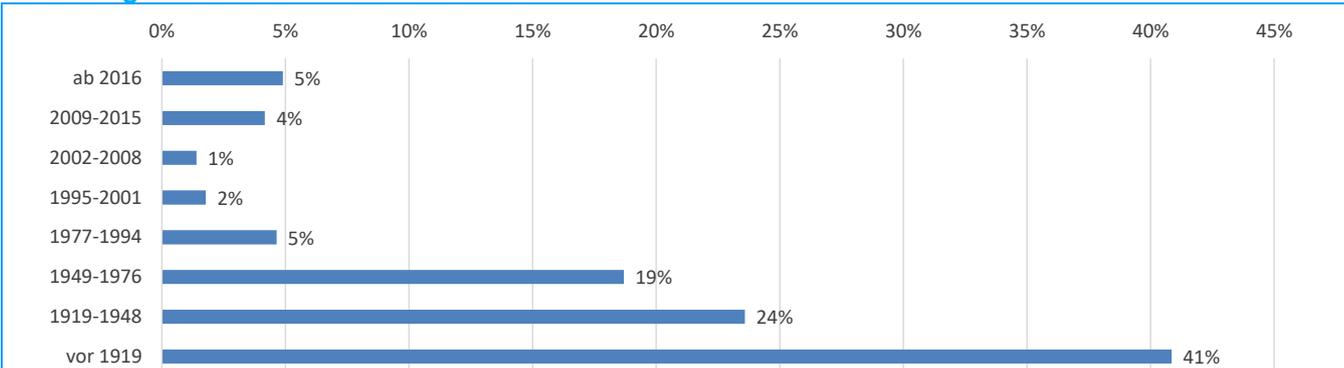
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

## Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

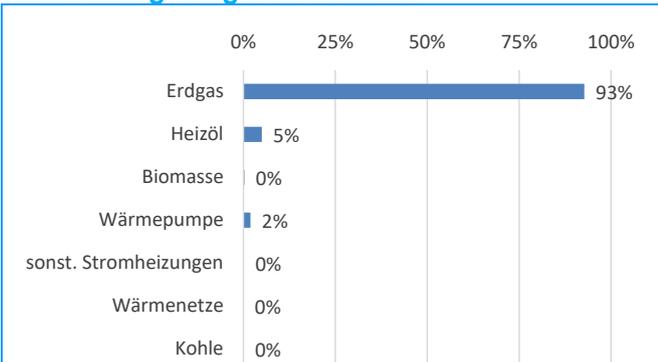


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

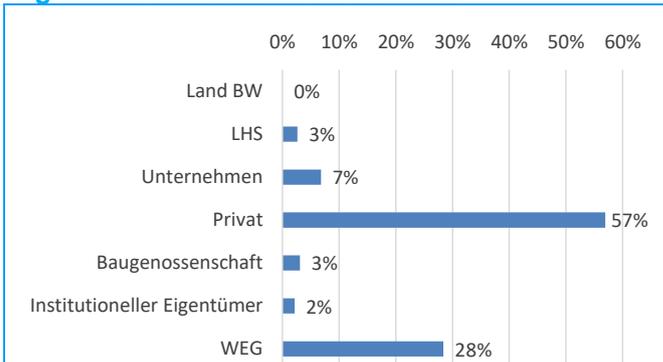
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	28.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	7.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	32 kg/m²a

## 2030

Wärmeverbrauch	27.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	9 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	98 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	290 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,3 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 97.410.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

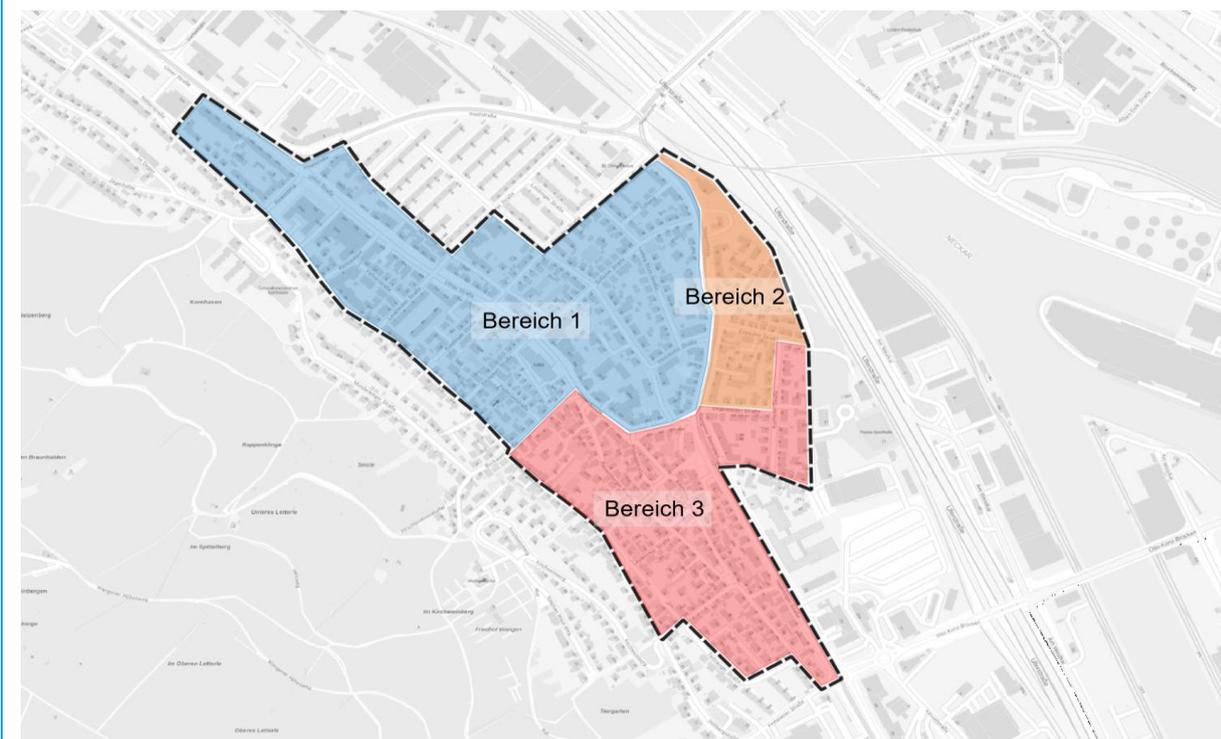
Wärmenetz 34.010.000 €

Erzeuger 13.220.000 €

Sanierung 50.180.000 €

Förderung - 38.510.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich eines Wechsels zu einer erneuerbaren dezentralen Wärmeversorgung aus räumlichen Gründen ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen netzbasierten Versorgung.

Die LHS sieht als zielführendste Variante für eine klimaneutrale Wärmeversorgung die Nutzung von Flusswasserwärme. Die Nutzung von Flusswasserwärme wird deutschlandweit nur sehr selten eingesetzt, wodurch ihre Nutzung größerer vorbereitender Maßnahmen und Untersuchungen bedarf.

Eine besondere Herausforderung bildet im Quartier die Standortfindung der Energiezentrale, die sowohl in der Nähe zum Fluss als auch zum Quartier liegen muss. Auch geeignete Stellen der Wasserentnahme- und Rückführungsbauwerke sind davon abhängig. Mangels städtischer Flächen vor Ort sind Gespräche mit Anrainern am Neckar zu führen.

### Bereich 1

Dieser Bereich, nahe am Neckar gelegen, könnte den ersten Bauabschnitt des Wärmenetzes darstellen. Als Wärmequelle kommt Flusswasserwärme infrage. Der Standort der Energiezentrale ist noch offen.

### Bereich 2

Ein Erschließen des Gebietes durch Nahwärme wird möglich, wenn neben der Flusswasser-Wärmepumpe auch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe installiert wird.

### Bereich 3

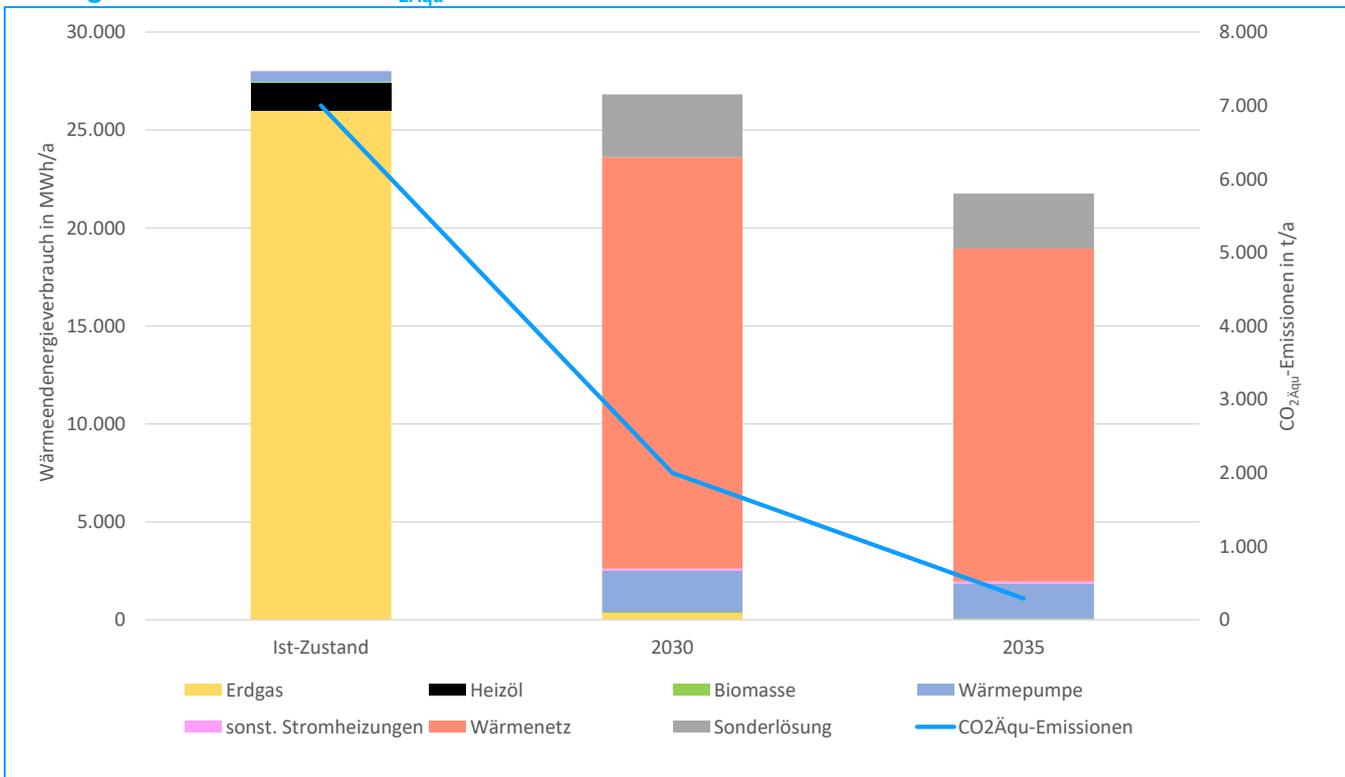
Ein Erschließen des Gebietes durch Nahwärme wird möglich, wenn die Gebäude im Quartier energetisch saniert wurden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Stadterneuerungsvorranggebiet Wangen 18

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende energetische Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper, Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> <li>• Etagenheizungen, Einzelöfen und sonstige dezentrale Wärmeerzeuger auf eine zentrale Wärmeversorgung im Gebäude</li> </ul>	2024-2035	1
<b>Potenzialhebung Flusswasswärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern und oberer Wasserbehörde</li> <li>• Durchführung Machbarkeitsstudie und Gewässerökologisches Gutachten</li> <li>• Einbringung Entnahme- und Einleitstelle</li> <li>• Bau Übergabestation mit Wärmetauschern</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2025-2028	1
<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2025-2028	2
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2027-2029	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

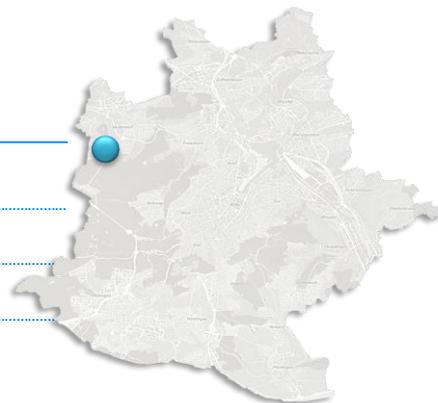


# Quartierssteckbrief Weilimdorf / Giebel

## Wärmenetzungsgebiet Untersuchung ausstehend

### Allgemeine Informationen

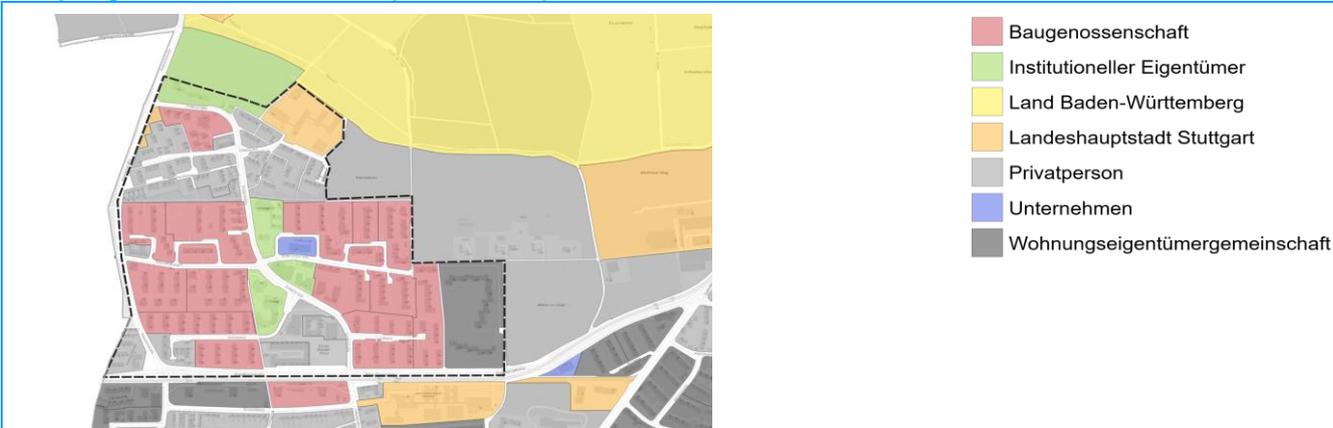
Quartier	Giebel
Stadtteil	Giebel
Bezirk	Weilimdorf
geplante Leitungslänge	15,2 km



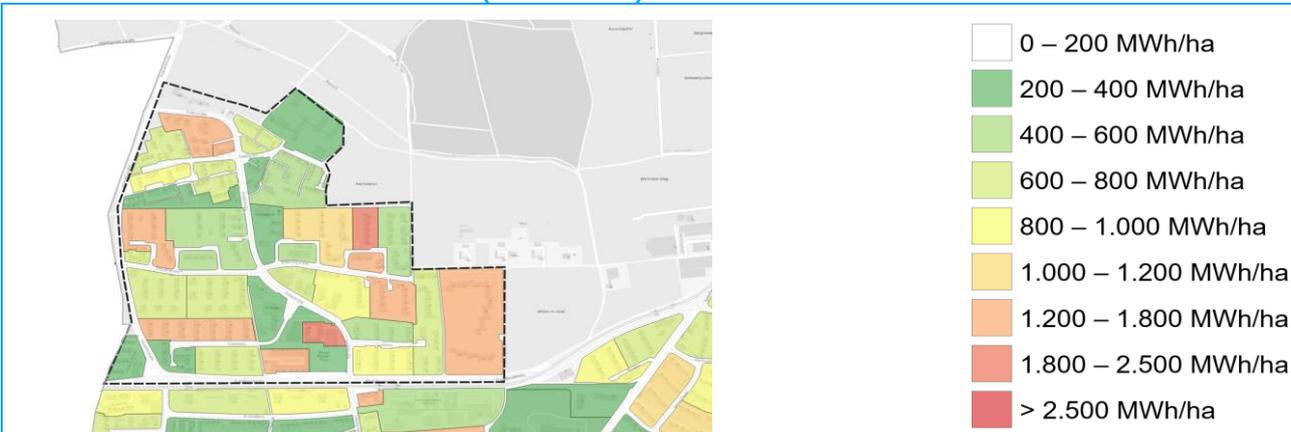
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	229.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	730 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	347.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	1%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	77 % / 23 %	Durchschnittliches Baujahr	1961
Anzahl Wohneinheiten	2.440	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	10 % / 90 %

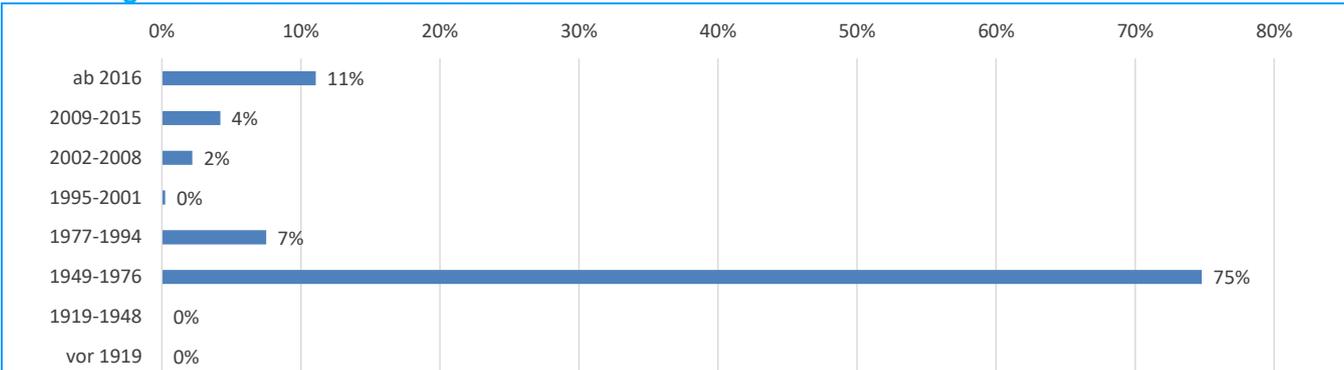
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



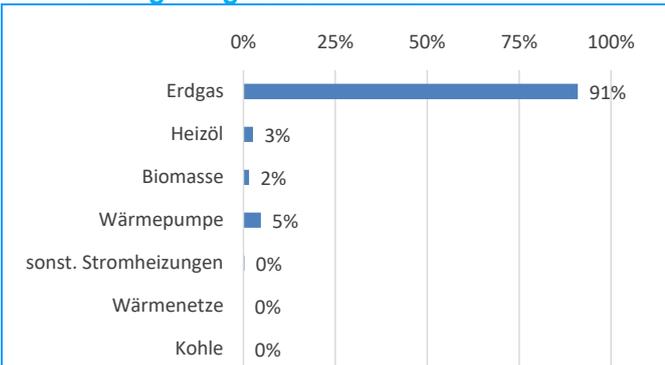
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



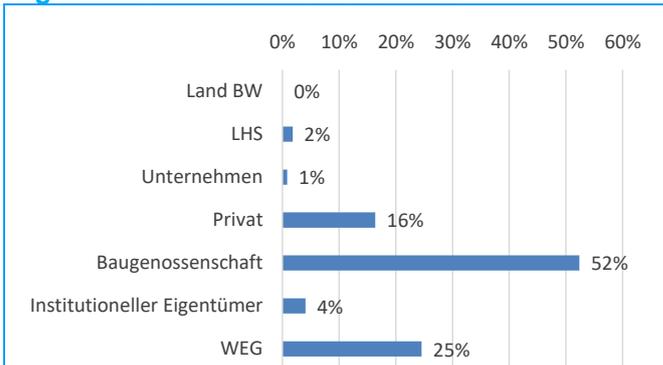
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	25.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	6.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	29 kg/m²a

## 2030

Wärmeverbrauch	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.500 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	13 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	18.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	90 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	170 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 80.130.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

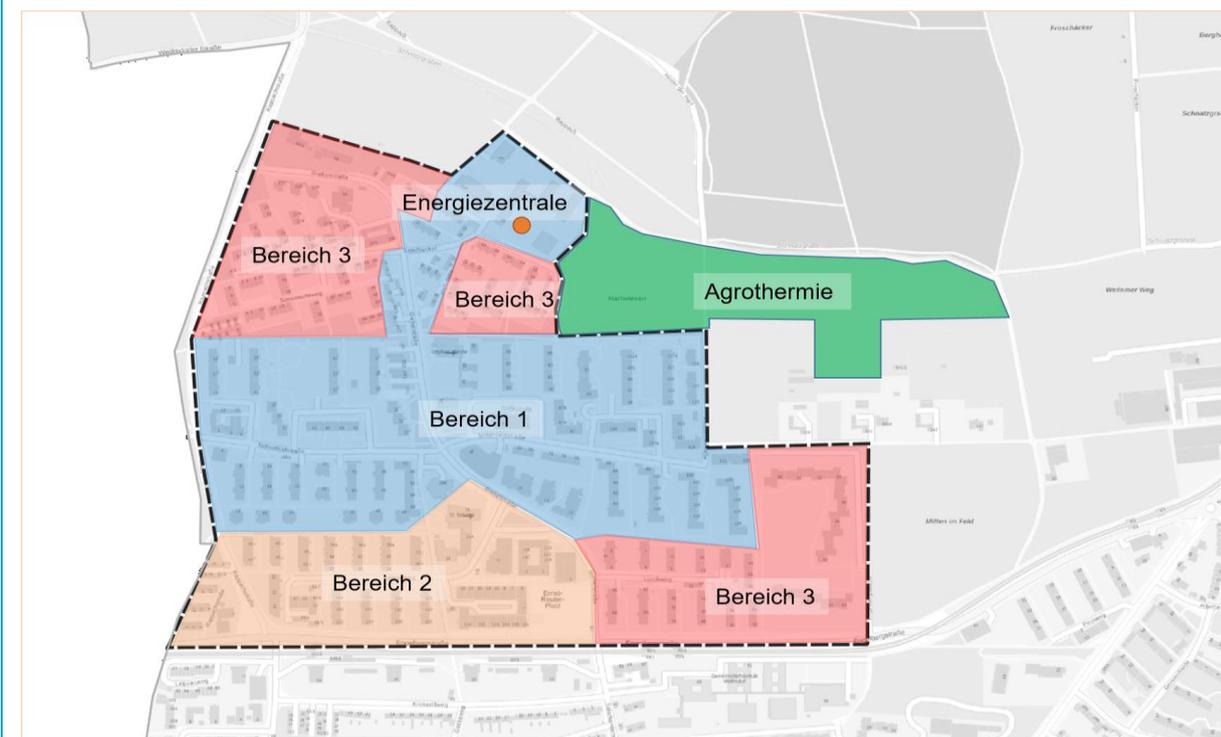
Wärmenetz 19.340.000 €

Erzeuger 10.990.000 €

Sanierung 49.800.000 €

Förderung - 31.500.000 €

Quartiersgliederung



Zusammenfassung

Das Quartier eignet sich abnehmerseitig aufgrund hoher Anteile von Baugenossenschaften (Ankerkunden) und hohen Wärmeverbrauchsichte gut für eine netzbasierte Wärmeversorgung. Auf einigen Grundstücken gibt es auch die Möglichkeit der Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe oder Erdkollektoren mit hoher Effizienz zur dezentralen Versorgung der Gebäude. Die erneuerbare Wärmequelle für eine zentrale Versorgung ist Luft, hierfür ist allerdings eine hohe Sanierungstiefe der Gebäude erforderlich. Alternative oder ergänzende erneuerbare Wärmequelle zur zentralen Versorgung ist Agrothermie auf der Ackerfläche im Nordosten.

**Bereich 1** Ausgehend von der Rappachschule (Klärung Standort Energiezentrale mit Schulverwaltungsamt ausstehend) können insbesondere die Baugenossenschaften als Ankerkunden entlang der Giebel- und Mittenfeldstraße angeschlossen werden.

**Bereich 2** Erschließung des südöstlichen Gebiets durch Nahwärme möglich. Anmerkung von privat: Möglicher Standort für Energiezentrale in privatem Gebäude

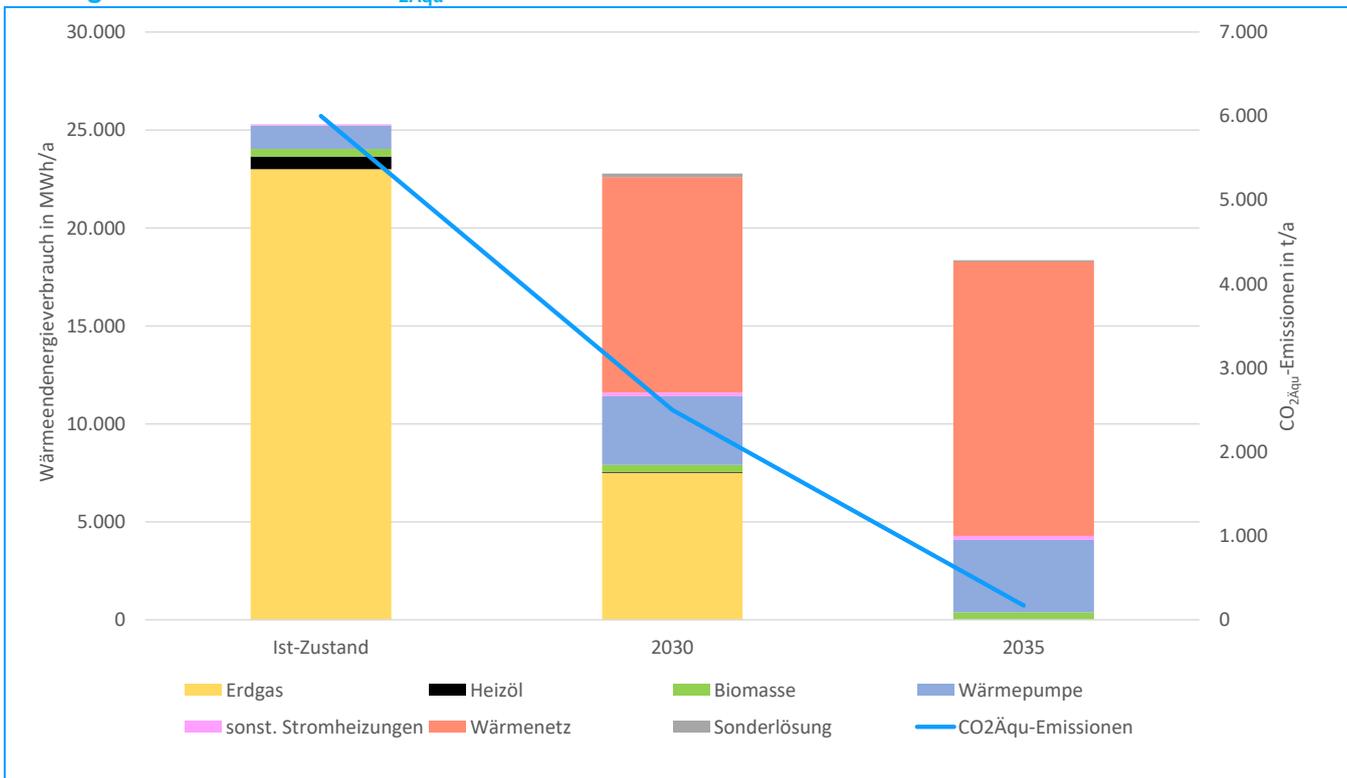
**Bereich 3** Ein Erschließen des Gebietes durch Nahwärme wird möglich, wenn die Gebäude im Quartier saniert wurden.

Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Aktion Gebäudesanierung für die Stadtteile Giebel, Bergheim und Wolfbusch
- KfW 432 Phase A für die Stadtteile Giebel, Bergheim und Wolfbusch
- 2010-2021 Sanierungsgebiet soziale Stadt (Weilimdorf 4)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführend bei Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2027-2028	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezentrale als unterirdisch auf Flurstück städt. Schule</li> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• einholen der Baugenehmigung</li> <li>• Klärung Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2028-2033	2
<b>Potenzialhebung Luft-Wasser Wärmepumpe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellort auf Gebäude/Flurstück der städt. Schule</li> <li>• Erstellen Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau</li> </ul>	2028-2033	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> </ul>	2029-2035	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2029	3

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

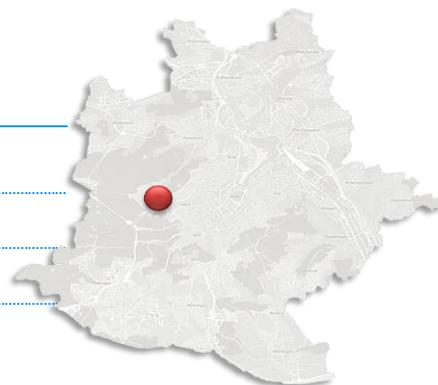


# Quartierssteckbrief Botnang / Franz-Schubert-Straße Botnang

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

Quartier	Franz-Schubert-Straße Botnang
Stadtteil	Botnang-Ost
Bezirk	Botnang
geplante Leitungslänge	4,5 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	33.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.260 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	35.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	100%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	49 % / 51 %	Durchschnittliches Baujahr	1904
Anzahl Wohneinheiten	290	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

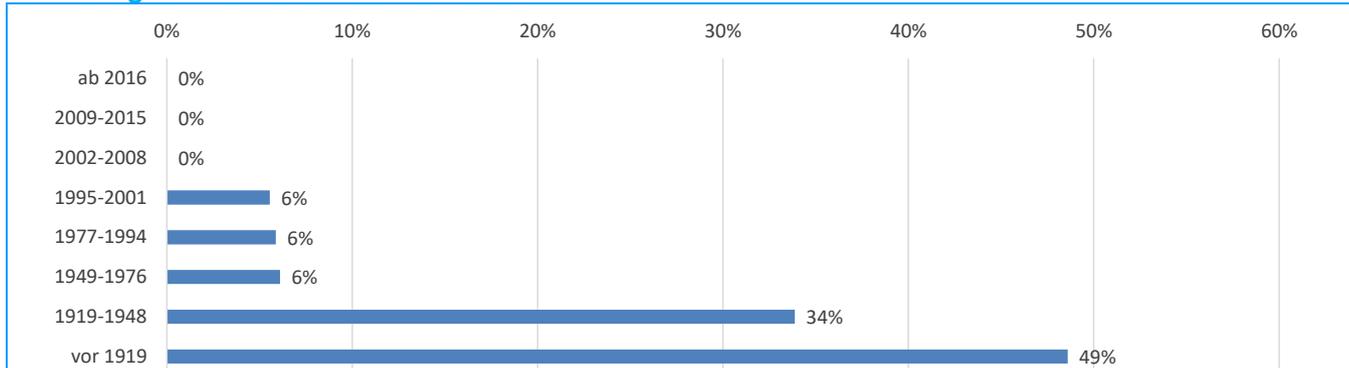
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



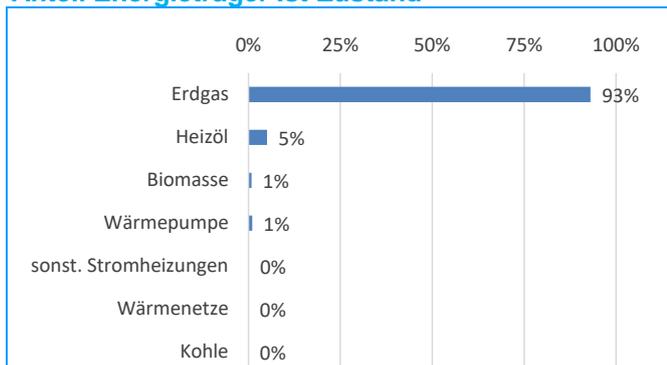
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



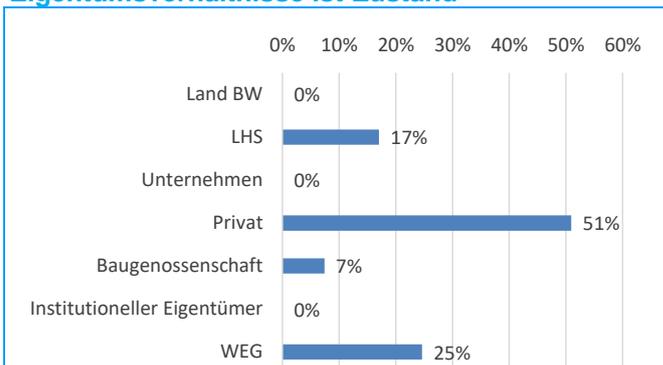
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	3.600 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	880 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	33 kg/m²a

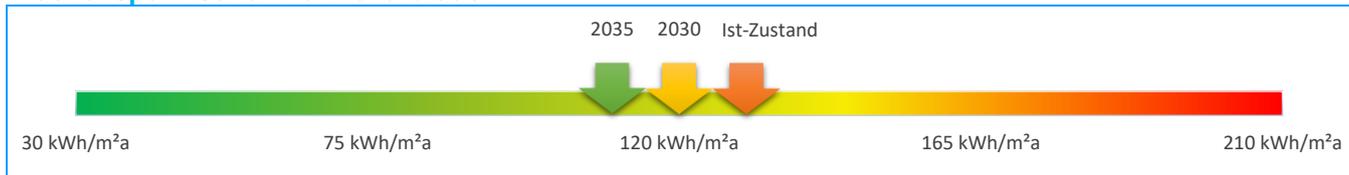
## 2030

Wärmeverbrauch	3.300 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	140 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	3.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	27 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	1,0 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 13.870.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

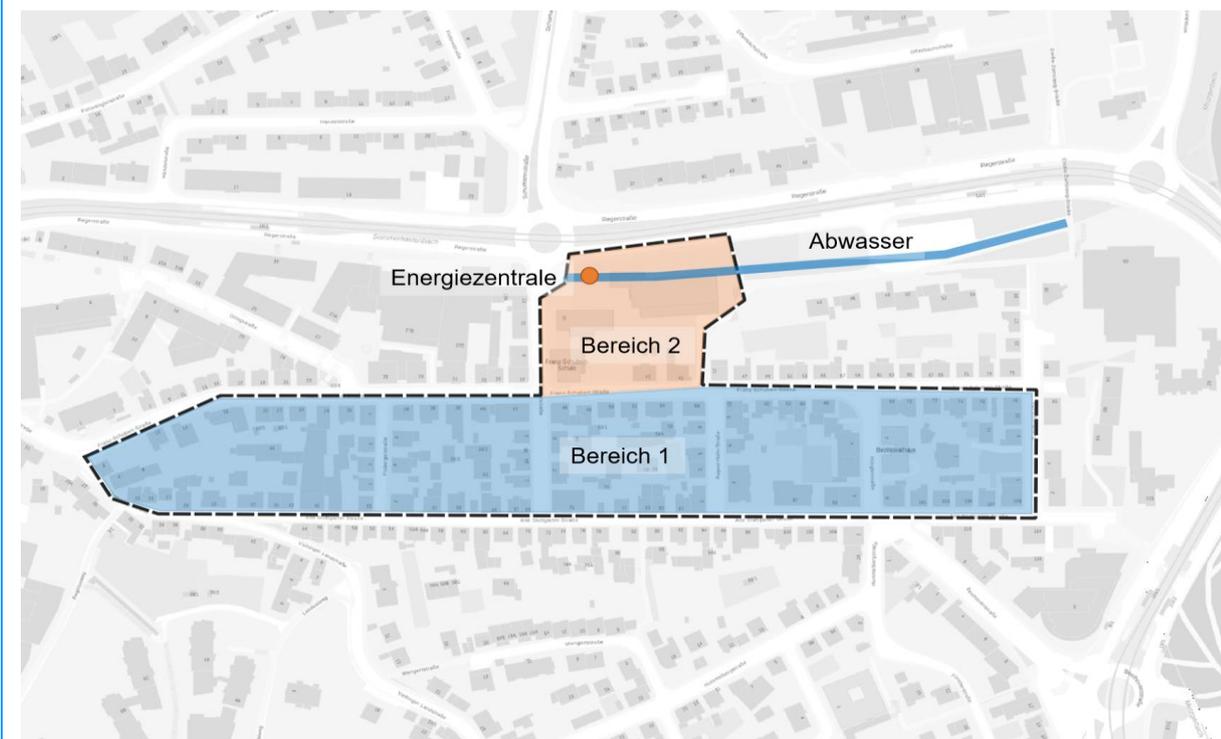
Wärmenetz 5.300.000 €

Erzeuger 2.250.000 €

Sanierung 6.320.000 €

Förderung - 5.750.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Quartier ist aufgrund seiner dichten Bebauung und dem hohen Anteil an denkmalgeschützter Gebäude für eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Wärme-Potenziale für eine zentrale Wärmeversorgung in diesem Gebiet sind begrenzt. Zu untersuchen ist hier, ob die Franz-Schubert Schule (Energiezentrale 1) den Ausgang für ein Wärmenetz bieten kann. Durch diese städtische Fläche fließt zudem ein größerer Abwasserkanal welcher als Wärmequellen erschlossen werden könnte. Zusätzlich muss zur Versorgung des Quartiers eine große Luft-Wasser-Wärmepumpe installiert werden.

### Bereich 1

Dieser Bereich ist geprägt durch einen hohen Anteil denkmalgeschützter Gebäude, sowie einer sehr dichten Bebauung. Eine Einzelversorgung in diesem Gebiet scheint schwierig umsetzbar. Es sollte untersucht werden, ob die im Bereich 2 liegende Schule eine Möglichkeit bieten ein Wärmenetz für diesen Bereich aufzubauen. In jedem Fall sollte durch den Mangel an erneuerbaren Wärmequellen auch eine hohe Rate energetischer Gebäudesanierungen angestrebt werden.

### Bereich 2

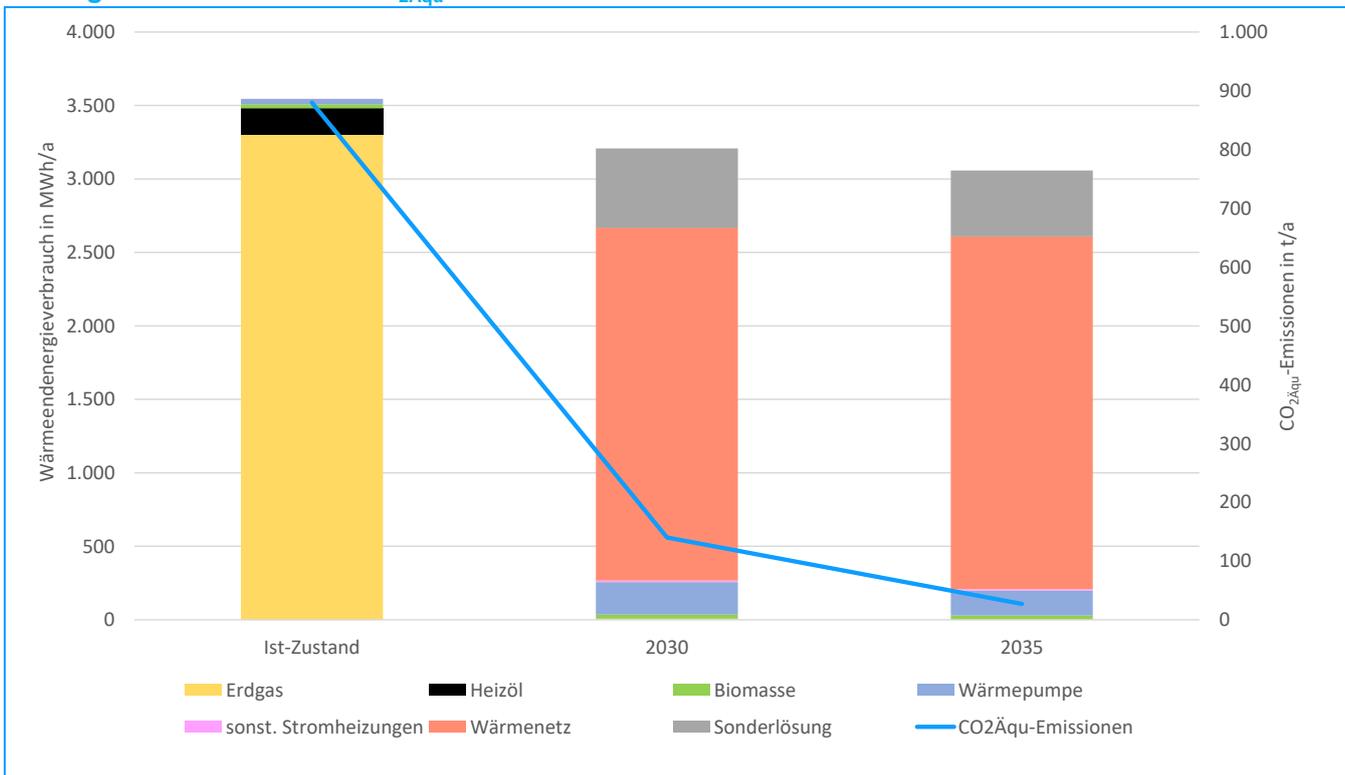
In diesem Bereich liegt die Franz-Schubert-Schule, welche eine energetische Generalsanierung hin zur Plusenergieschule trotz Denkmalschutz anstrebt. In diesem Zuge ist zu untersuchen ob diese auch der Ausgang eines Wärmenetzes für den Bereich 1 sein kann. Wärmequellen zur Versorgung der Schule und des Netzes sind zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen, sowie die Nutzung der Abwasserwärme durch die Einbringung von Wärmeübertragern in den Abwasserkanal.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A durchgeführt durch das Amt für Stadtplanung und Wohnen (2016)
- 2016-2031 Sanierungsgebiet Botnang 1

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2026-2027	1
<b>Durchführung "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung Schwerpunkt Denkmalschutz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information über Veranstaltung via Postwurfsendung</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung, verstärkter Fokus auf Denkmalschutzsanierung</li> <li>• Durchführung kostenloser Energieberatungen</li> </ul>	2026-2027	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen und Prüfung auf Machbarkeit</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2028-2029	2
<b>Bau Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern über Energiezentrale 1&amp;3</li> <li>• Abstimmung mit BG über mögliche Energiezentrale 2</li> <li>• Bau der Energiezentralen</li> </ul>	2029-2030	2
<b>Anschluss an das Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibung der Grundstücke</li> <li>• Trassenführung ins Grundstück/Gebäude</li> <li>• Installation der Wärmeübergabestation</li> <li>• Start Leitungsverlegung, dabei Synergieeffekte bei Leitungsverlegung prüfen (z.B. Glasfaserausbau)</li> <li>• Anwohnerinformation vor Bau</li> </ul>	2029-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

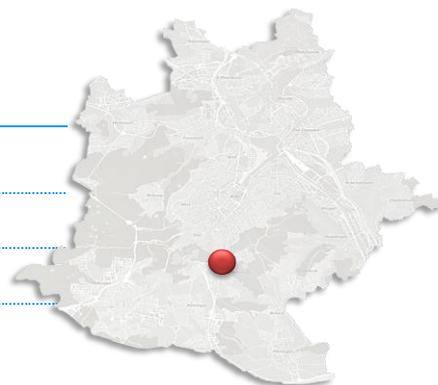


# Quartierssteckbrief Degerloch / Degerloch Mitte

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

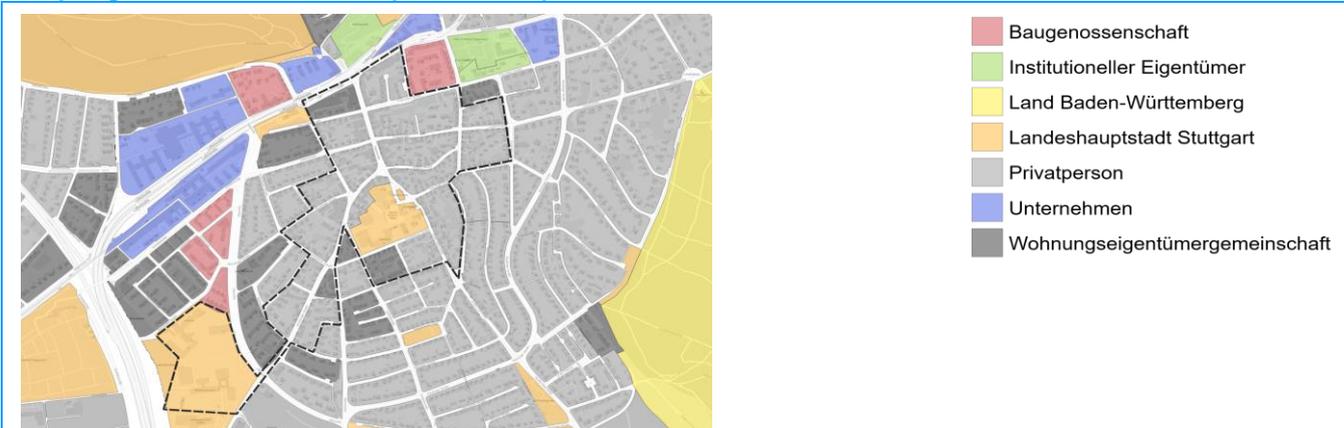
Quartier	Degerloch Mitte
Stadtteil	Degerloch, Tränke
Bezirk	Degerloch
geplante Leitungslänge	12,9 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	223.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	930 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	297.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	39%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	42 % / 58 %	Durchschnittliches Baujahr	1925
Anzahl Wohneinheiten	1.380	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	7 % / 93 %

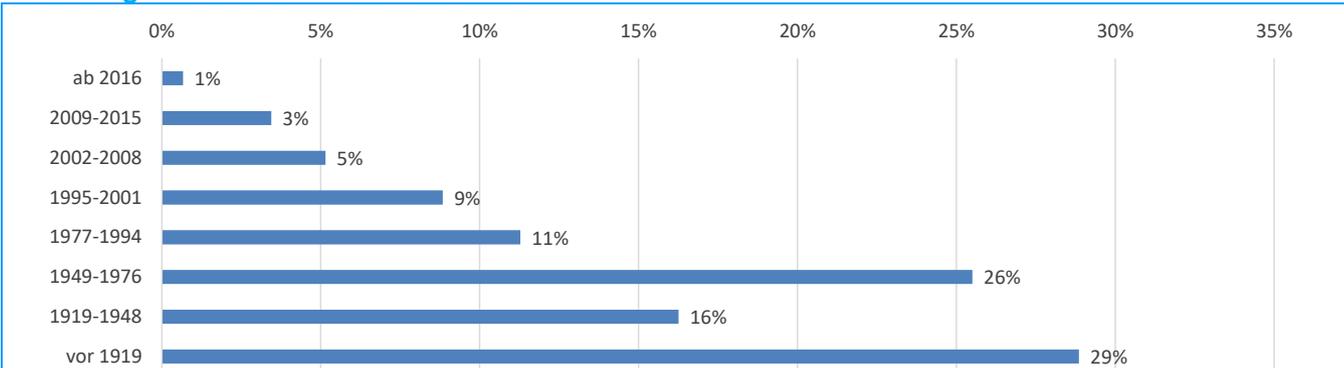
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



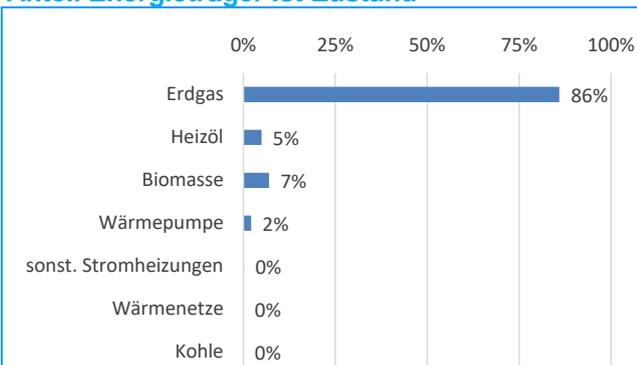
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



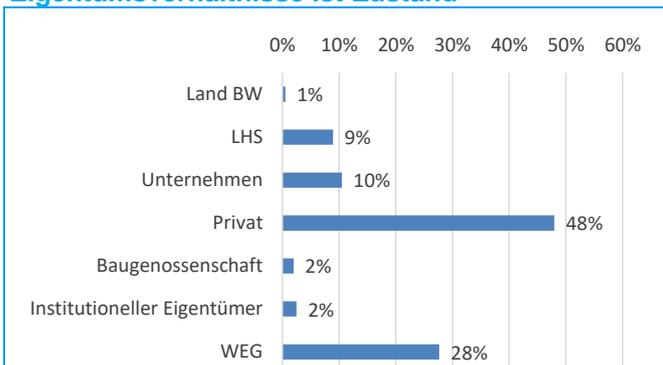
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	25.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	28 kg/m²a

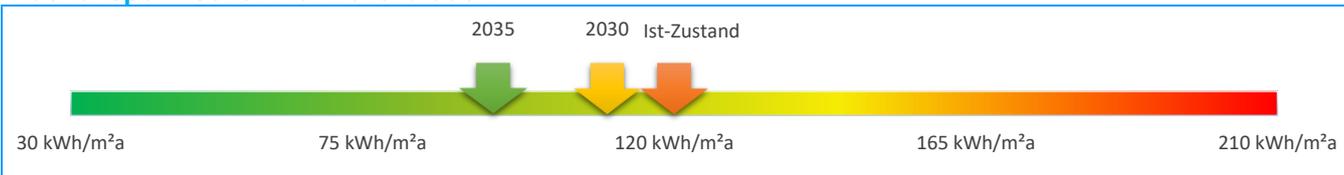
## 2030

Wärmeverbrauch	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	2.200 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	11 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	19.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	190 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 74.630.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

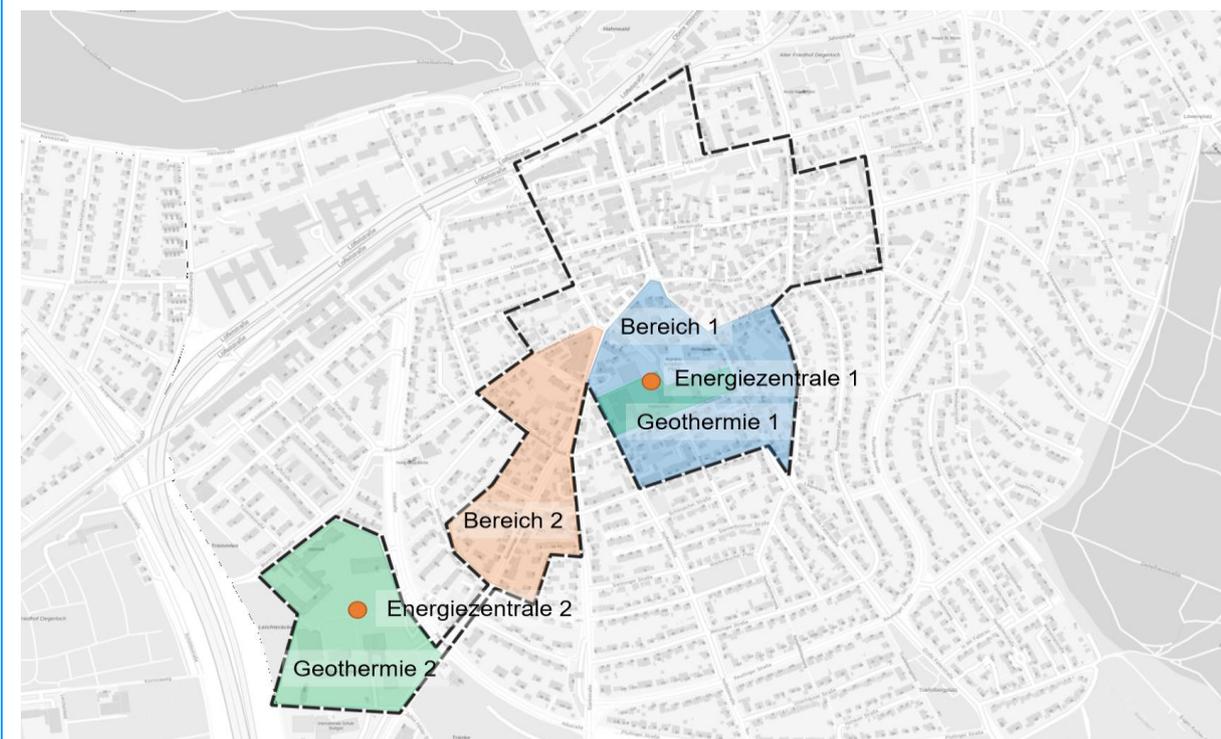
Wärmenetz 16.010.000 €

Erzeuger 13.560.000 €

Sanierung 45.060.000 €

Förderung - 26.830.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Ortskern von Degerloch ist aufgrund seiner dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Wärme-Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch sehr begrenzt. Eine starke energetische Gebäudesanierung ist hier zwangsweise erforderlich. Zu untersuchen sind hier die beiden städtischen Schulen Filderschule (Energiezentrale 1) und Wilhelmsgymnasium (Energiezentrale 2) welche den Ausgang für ein Wärmenetz in diesem Bereich bieten können. In beiden Bereichen können Erdsonden bis zu ca. 160 m Tiefe hergestellt werden. Zusätzlich sollte eine Luft-Wasser Wärmepumpe installiert werden und die bestehende Holzhackschnittelanlage des Wilhelmsgymnasiums ertüchtigt bzw. der Betrieb optimiert werden um ein Wärmenetz zu speisen.

### Bereich 1

Der Bereich rund um die Filderschule kann in einem ersten Bauabschnitt erschlossen werden, wenn diese auch als Energiezentrale genutzt werden kann. Hier ist eine Abstimmung der beteiligten Ämter nötig um z.B. zeitliche Synergien zu nutzen und das Potenzial Geothermie zu heben.

### Bereich 2

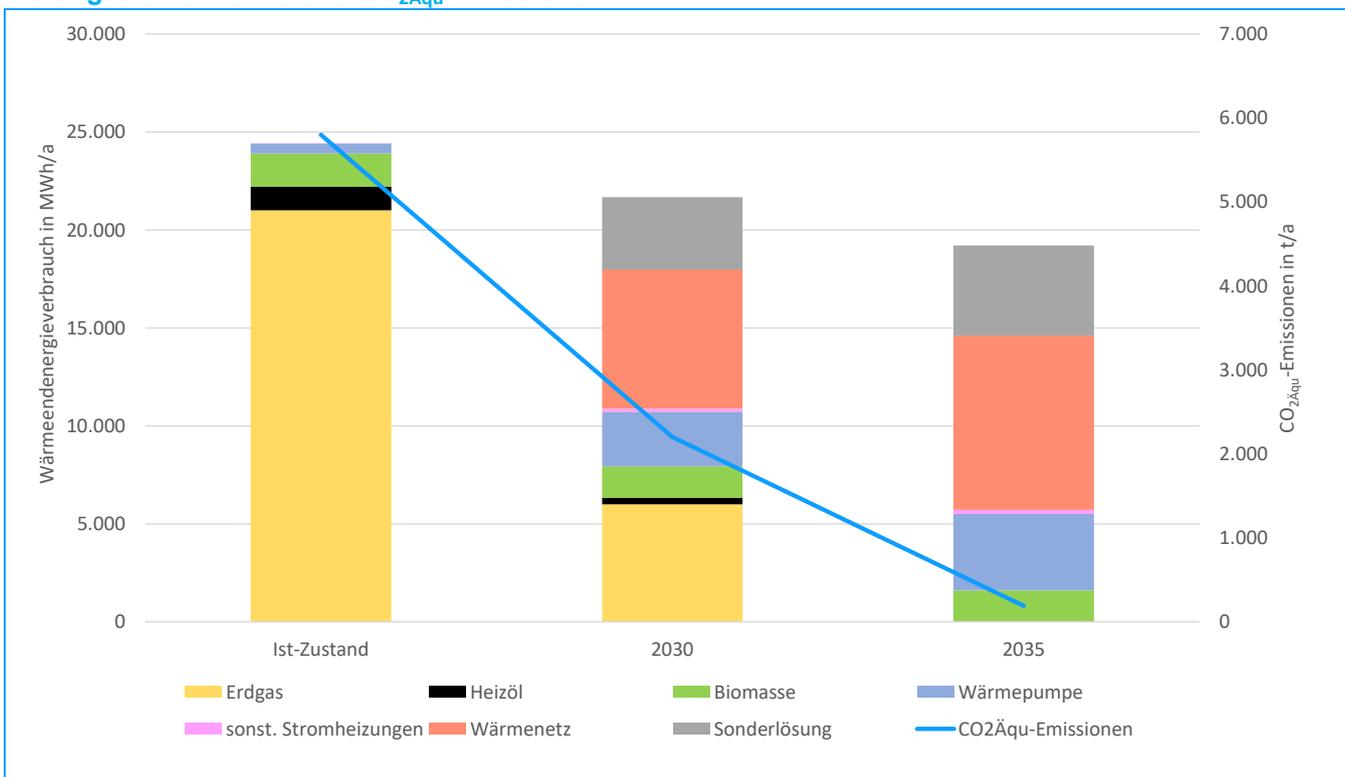
Der Bereich 2 kann im Zuge des Zusammenschlusses der beiden städtischen Liegenschaften und Hebung des Geothermiepotenzials und Errichtung der Energiezentrale 2 rund um den Schulkomplex des Wilhelmsgymnasiums (Geothermie 2) mit einem Nahwärmenetz erschlossen werden. Auch in diesem Bereich ist eine Abstimmung mit den beteiligten Ämtern nötig.

### Restgebiet

Bei einer konstanten Sanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladung über Postwurfsendung und Informationen im Internet</li> <li>• Durchführung Informationsabend</li> <li>• Durchführung kostenlose Energieberatungen</li> </ul>	2026-2028	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2027-2029	2
<b>Potenzialhebung Geothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung Boden- und Naturschutz</li> <li>• Durchführung Thermal Response Test</li> <li>• Einbringung Sonden</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2028-2030	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2028-2029	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2030-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

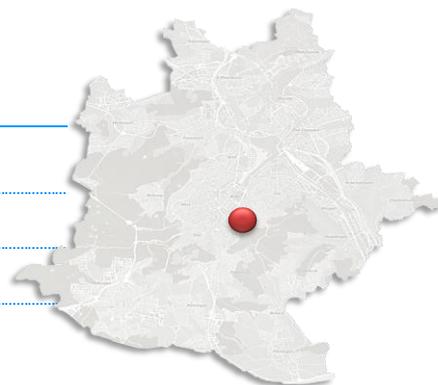


# Quartierssteckbrief Mitte / Lehen + Dobel

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

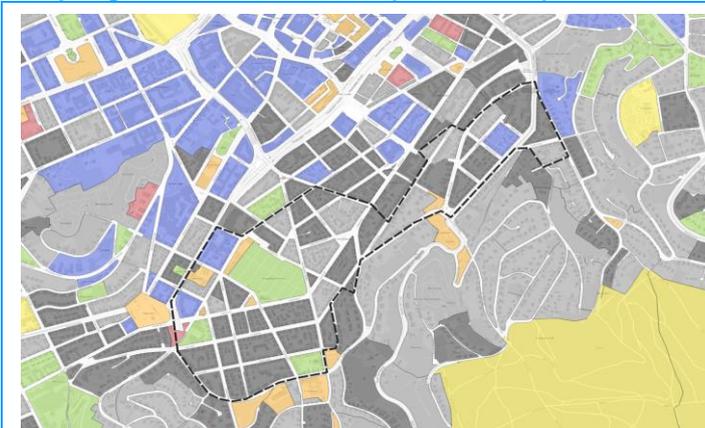
Quartier	Lehen + Dobel
Stadtteil	Lehen, Dobel, Bopser
Bezirk	Mitte
geplante Leitungslänge	33,5 km



### Ist-Zustand

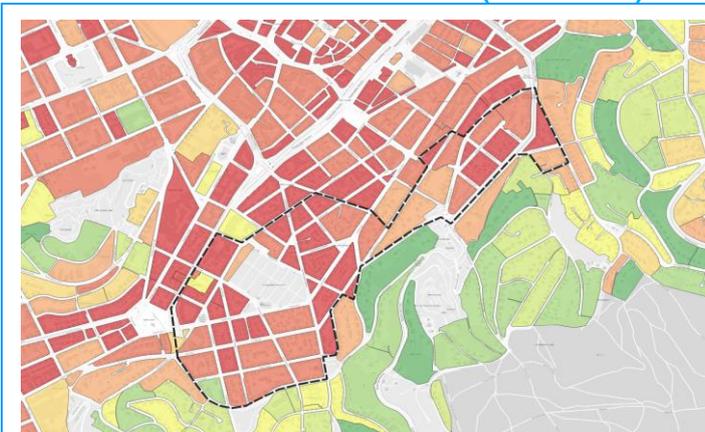
Energiebezugsfläche	714.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	2.210 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	410.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	79%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	70 % / 30 %	Durchschnittliches Baujahr	1917
Anzahl Wohneinheiten	6.350	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	9 % / 91 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



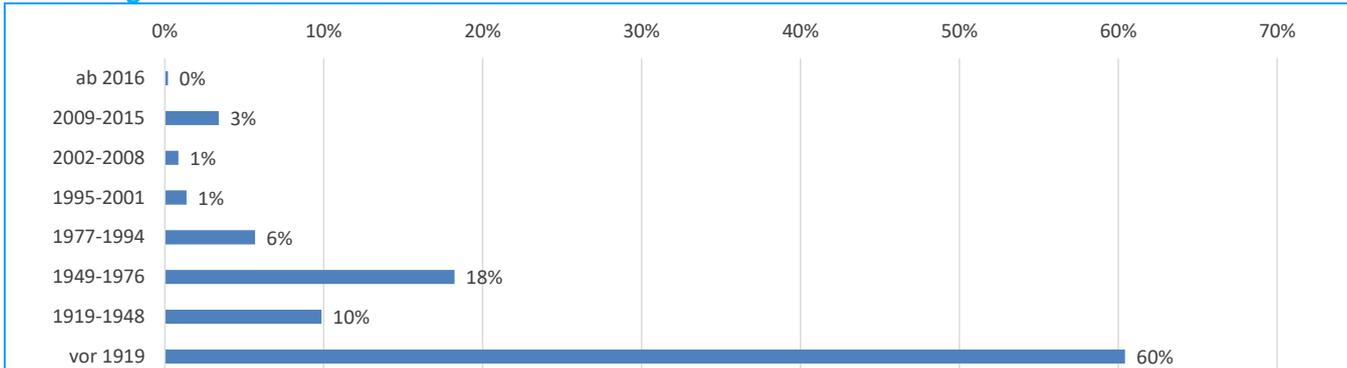
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

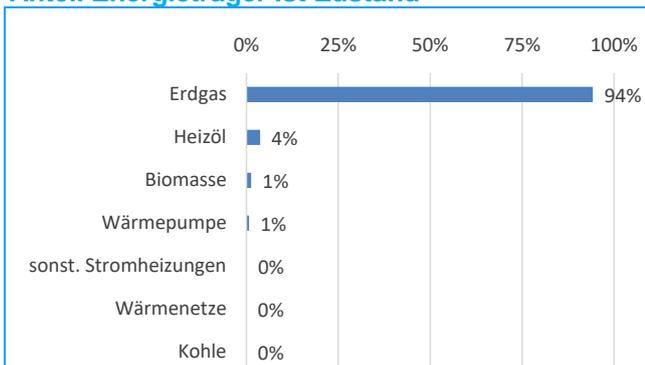


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

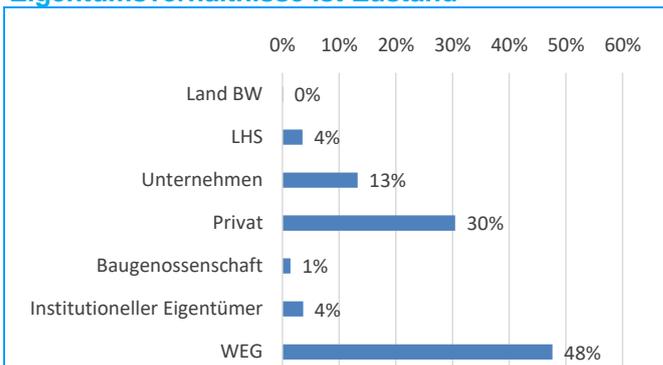
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



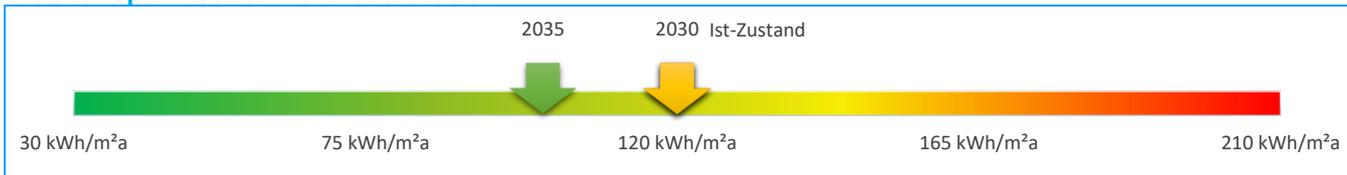
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	86.000 MWh/a	82.000 MWh/a	72.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m <sup>2</sup> a	120 kWh/m <sup>2</sup> a	100 kWh/m <sup>2</sup> a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	21.000 t/a	16.000 t/a	670 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	31 kg/m <sup>2</sup> a	23 kg/m <sup>2</sup> a	1,0 kg/m <sup>2</sup> a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

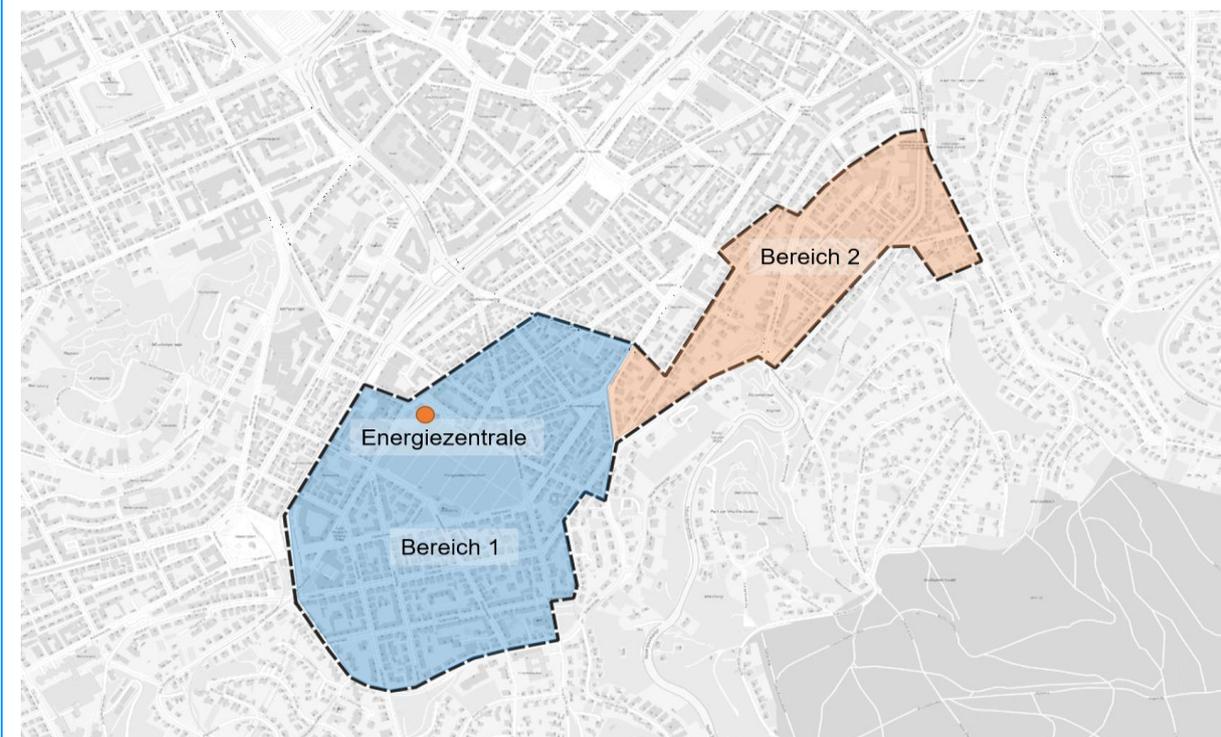
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 248.520.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	53.030.000 €	Sanierung	163.930.000 €
Erzeuger	31.560.000 €	Förderung	- 88.650.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Das Gebiet ist aufgrund seiner dichten Bebauung für eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt.

Zu untersuchen ist hier ob im Zuge eines Neubaus an der Außenstelle Heusteigstraße der Schickhardt-Gemeinschaftsschule der Ausgang eines neuen Wärmenetzes sein kann. Über eine Übergabestation der bereits am Rande des Quartiers liegenden Fernwärmeleitung könnte diese als Quelle für das Netz fungieren, hierbei ist zu prüfen, ob in diesem Bereich noch Kapazität im bestehenden Netz zur Verfügung steht. Eine zusätzliche Quelle für das neue Netz könnte eine große Luft-Wasser-Wärmepumpe sein.

### Bereich 1

Dieser Bereich umgrenzt durch die Hauptstätter Straße, Zellerstraße und Immenhoferstraße ist als erster Bauabschnitt des Wärmenetzes zu sehen. Im Zuge eines Neubaus an der Außenstelle Heusteigstraße der Schickhardt-Gemeinschaftsschule wird untersucht ob bei diesem die Möglichkeit für die Unterbringung einer Energiezentrale für ein Wärmenetz und der Aufstellung einer Außeneinheit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe auf dem Dach besteht.

### Bereich 2

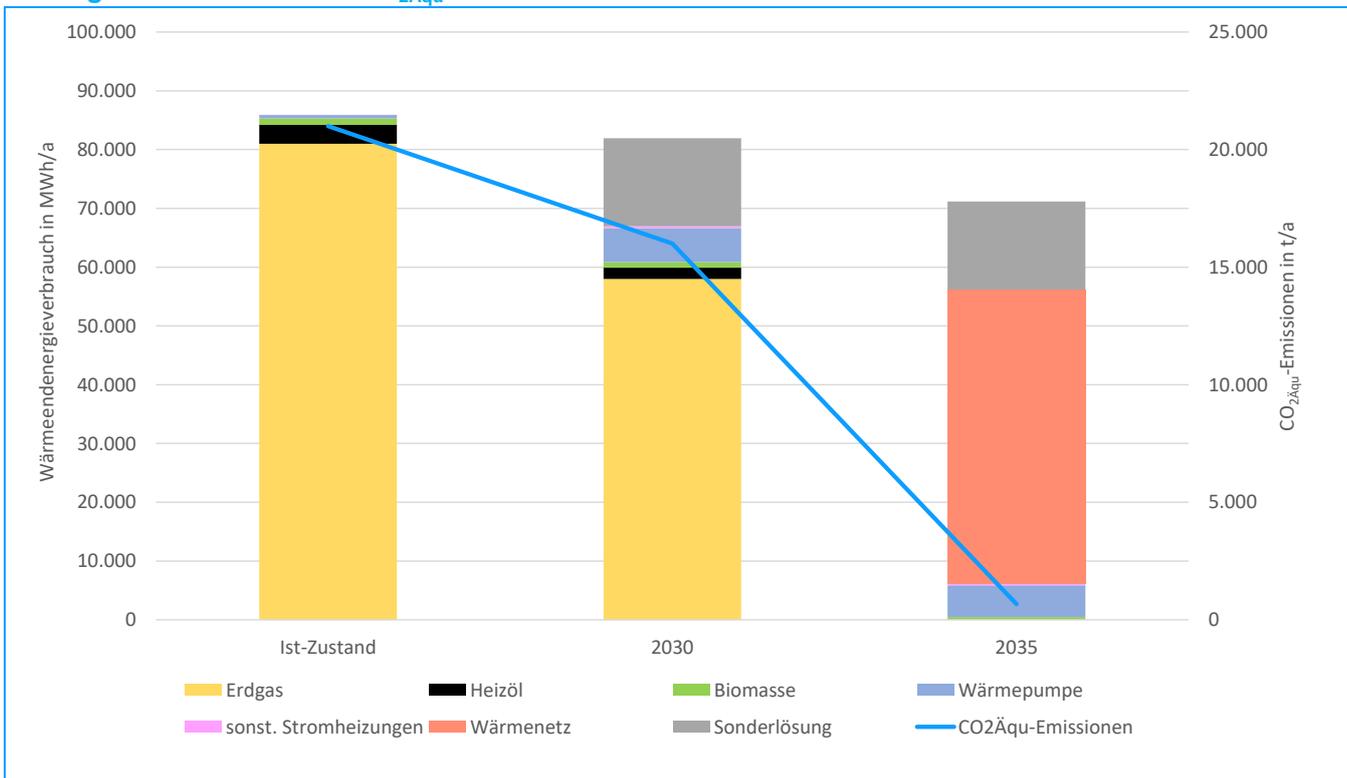
Bei stetiger Sanierung kann in einem zweiten Bauabschnitt der Bereich östlich der Immenhofer bis zur Hohenheimer Straße an das Wärmenetz angeschlossen werden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Stadterneuerungsvorranggebiet Stuttgart 4 Leonhardsviertel/Hohenheimer Straße und Stuttgart 3 Tübinger Straße/Hauptstätter Straße

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt im Zuge des Neubaus an der Schickhardtschule</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Einbau der Energiezentrale</li> </ul>	2023-2026	1
<b>Übergabestation bestehendes Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Betreiber</li> <li>• Prüfung Kapazität</li> <li>• Nutzungsbedingungen</li> <li>• Anschluss an Übergabestation</li> </ul>	2028-2031	2
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper / Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2027-2035	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2028-2030	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation über Baumaßnahmen</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2030-2035	3

**Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen**

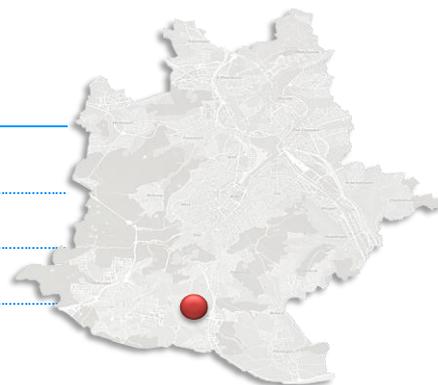


# Quartierssteckbrief Möhringen / Möhringen Mitte

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

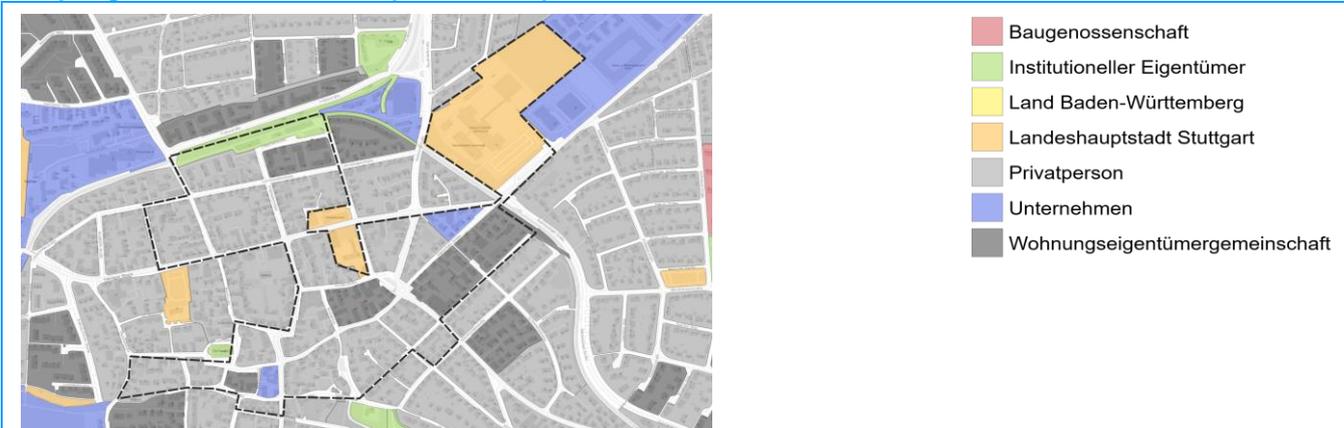
Quartier	Möhringen Mitte
Stadtteil	Möhringen-Mitte, Möhringen-Ost
Bezirk	Möhringen
geplante Leitungslänge	14,5 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	184.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	820 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	284.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	25%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	49 % / 51 %	Durchschnittliches Baujahr	1925
Anzahl Wohneinheiten	1.320	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	6 % / 94 %

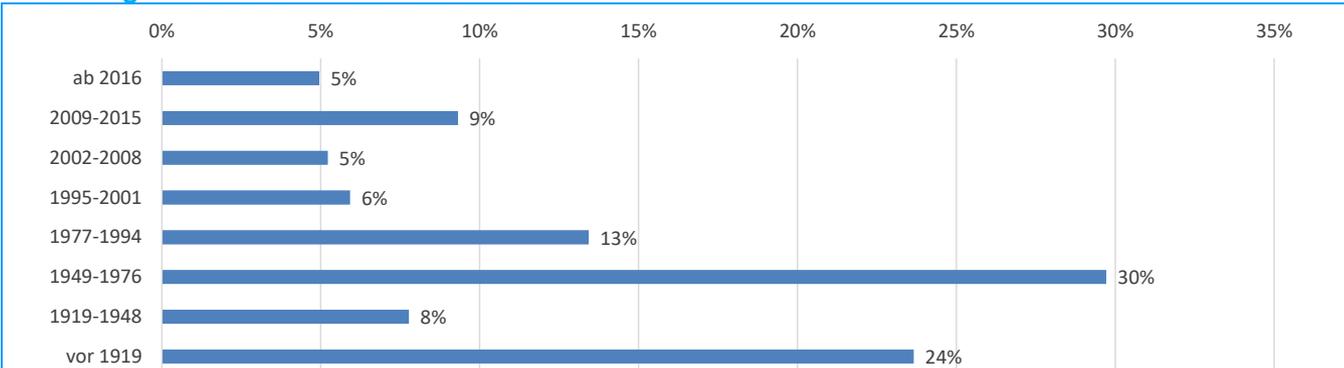
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



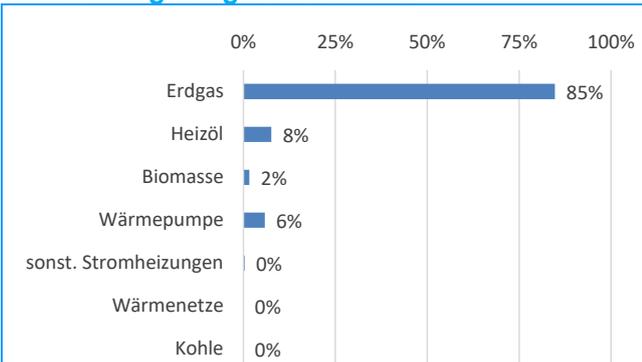
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



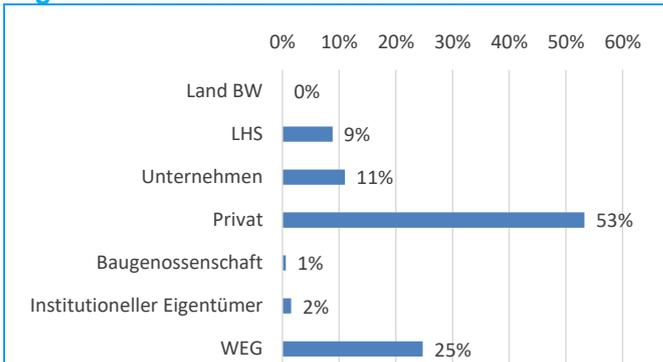
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	22.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	30 kg/m²a

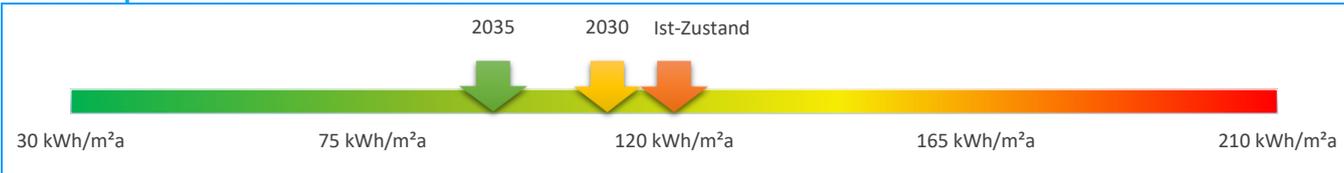
## 2030

Wärmeverbrauch	20.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	3.500 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	19 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	17.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	150 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 73.640.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

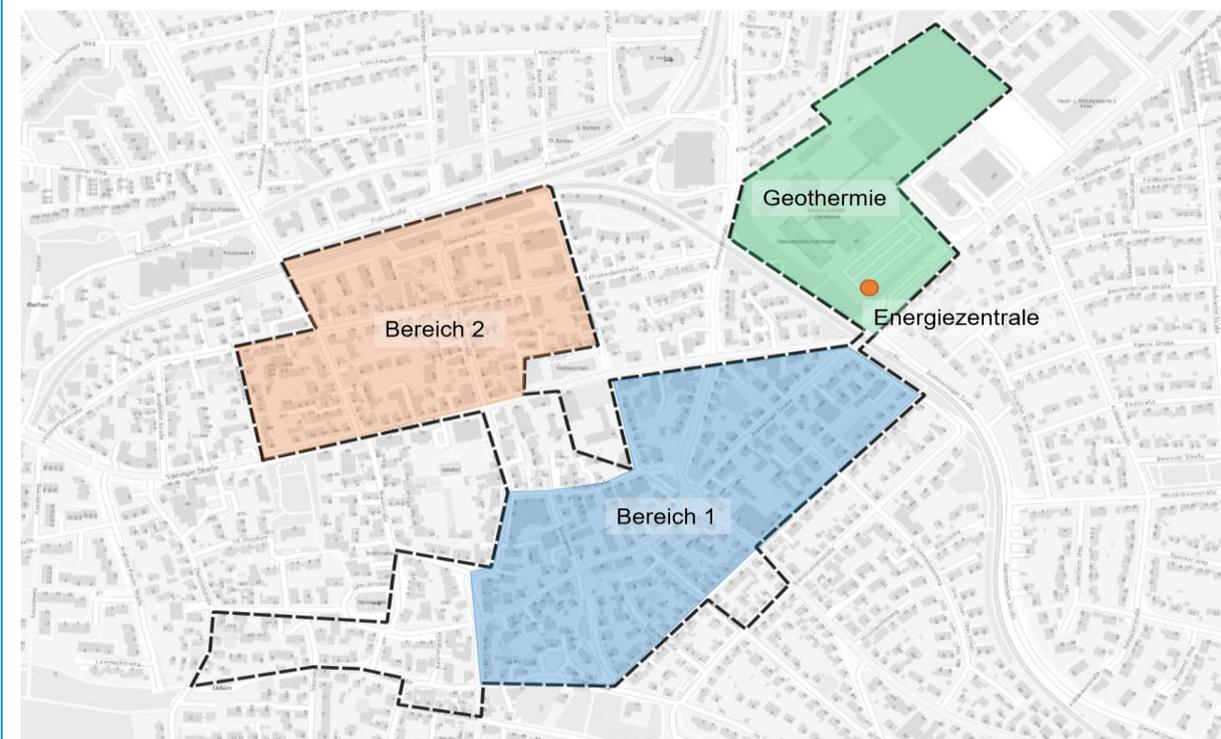
Wärmenetz 17.000.000 €

Erzeuger 12.030.000 €

Sanierung 44.610.000 €

Förderung - 28.060.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Ortskern von Möhringen ist aufgrund der dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für die Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt. Eine starke energetische Gebäudesanierung ist hier zwangsweise erforderlich. Zu untersuchen ist die Möglichkeit, die Flächen des Königin-Charlotte-Gymnasiums zu nutzen. Hier könnten Erdsonden bis zu ca. 150m hergestellt werden, welche im Sommer z.B. über eine PVT-Anlage auf den Dächern der Schule regeneriert werden können. Zusätzlich sollte eine Luft-Wasser Wärmepumpe installiert werden.

### Bereich 1

Dieser Bereich entlang der Sigmaringer Straße kann in einem ersten Bauabschnitt erschlossen werden, falls die Möglichkeit besteht ein Geothermiefeld rund um das Königin-Charlotte-Gymnasium aufzubauen.

### Bereich 2

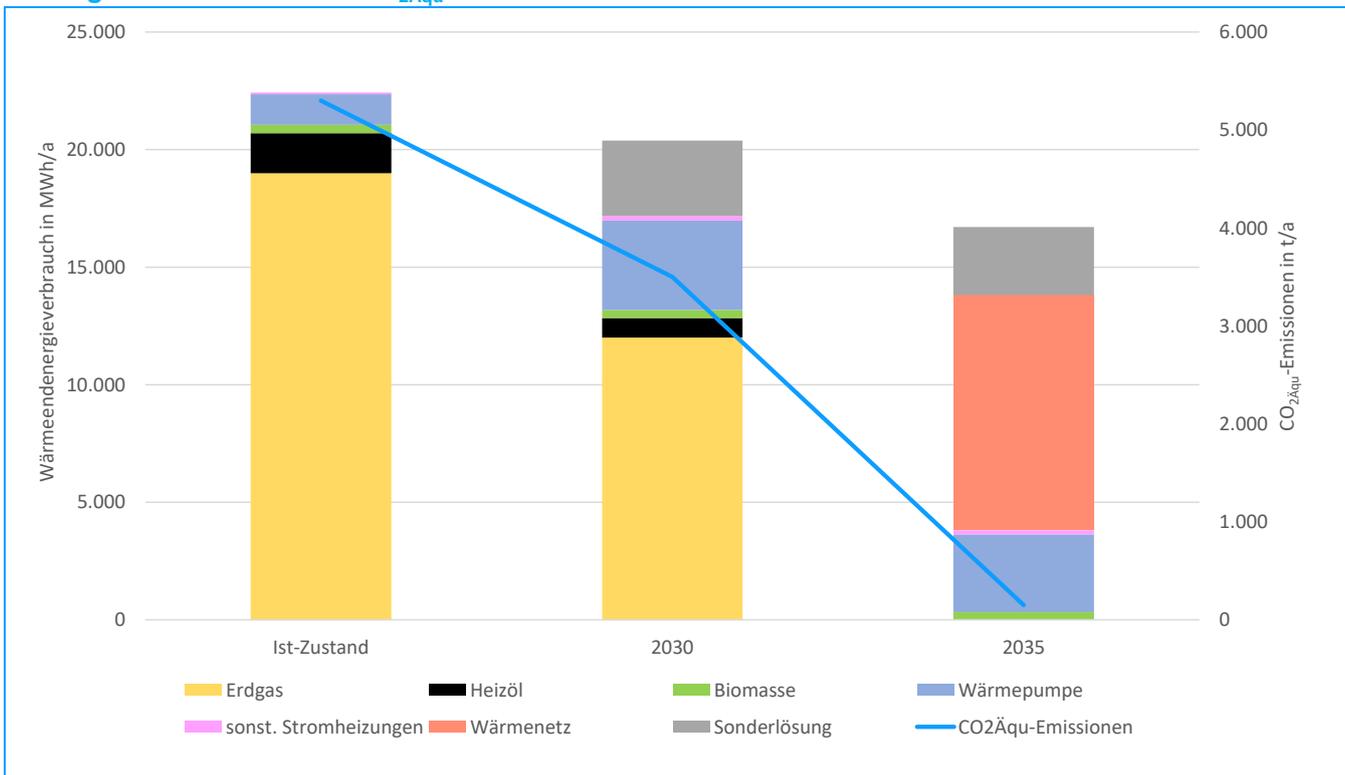
Bei stetiger Sanierung kann in einem zweiten Bauabschnitt der Bereich oberhalb der Vaihinger Straße an das Wärmenetz angeschlossen werden.

### Restgebiet

Bei einer konstanten Sanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden.

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladung über Postwurfsendung und Informationen im Internet</li> <li>• Durchführung Informationsabend</li> <li>• Durchführung kostenlose Energieberatungen</li> </ul>	2027-2028	1
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2027-2035	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale und Potenzialhebung Geothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Durchführung Thermal Response Test</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> <li>• Einbringung Erdwärme-Sonden</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale</li> </ul>	2028-2031	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2029-2031	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation über Baumaßnahmen</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2031-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

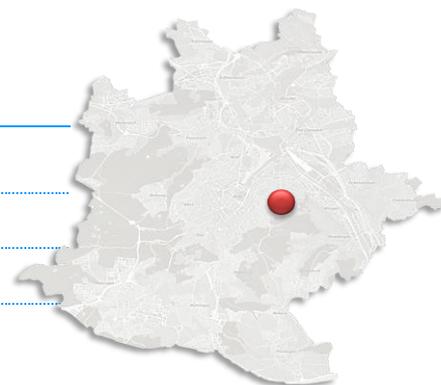


# Quartierssteckbrief Ost / Gablenberg

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

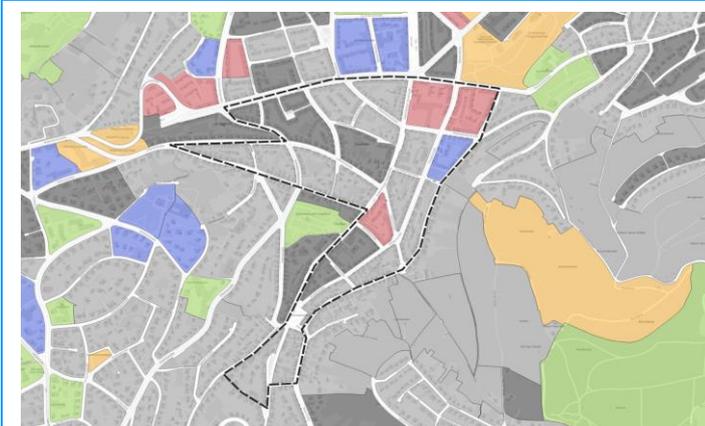
Quartier	Gablenberg
Stadtteil	Gablenberg
Bezirk	Ost
geplante Leitungslänge	19,7 km



### Ist-Zustand

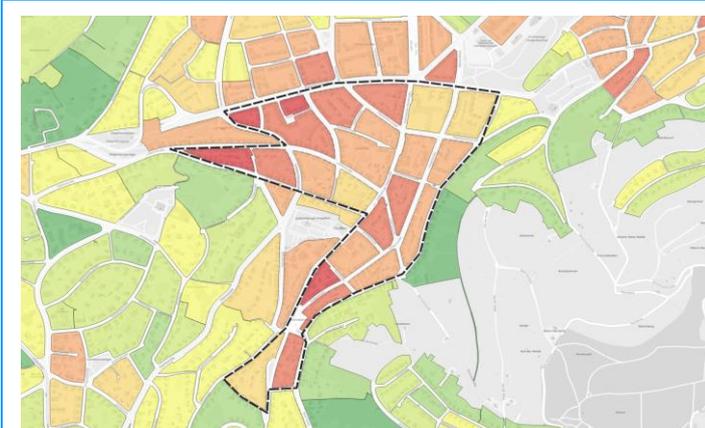
Energiebezugsfläche	288.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.670 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	210.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	47%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	77 % / 23 %	Durchschnittliches Baujahr	1926
Anzahl Wohneinheiten	3.410	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



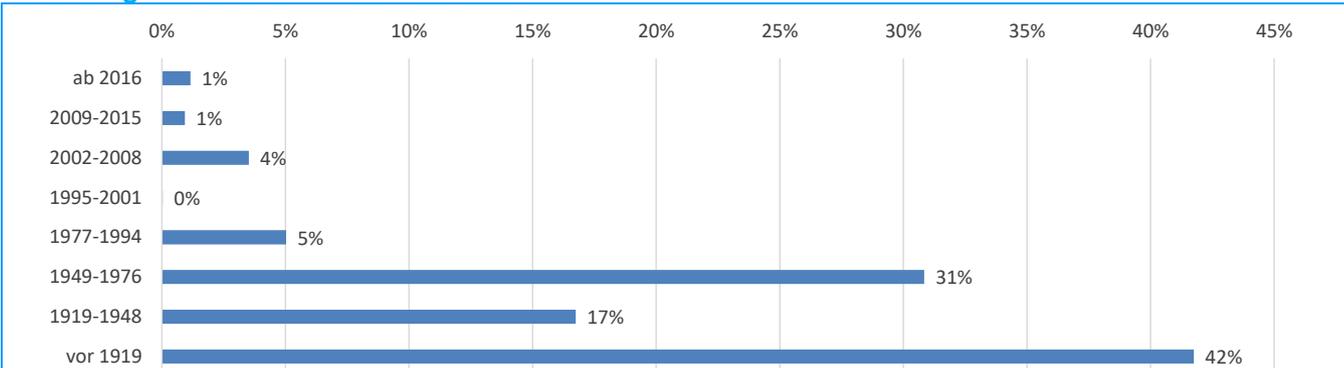
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

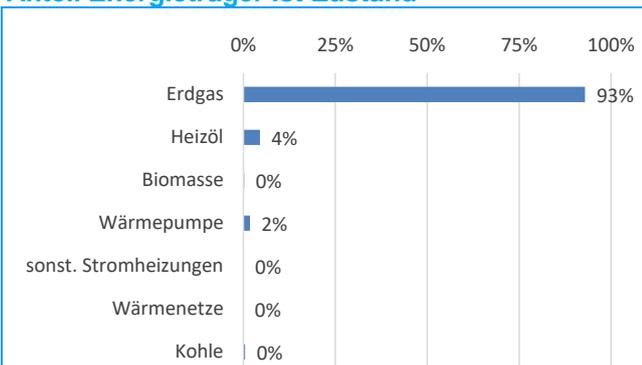


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

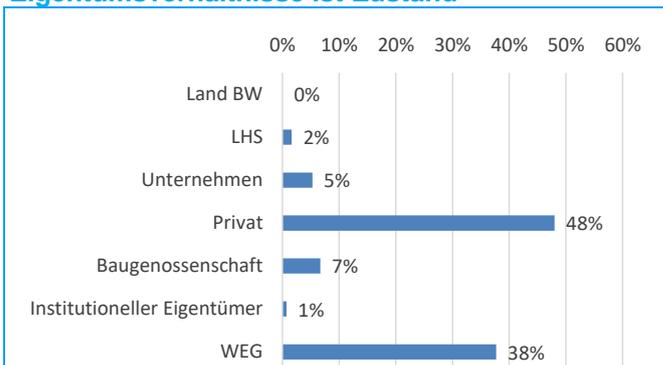
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	34.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	8.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	30 kg/m²a

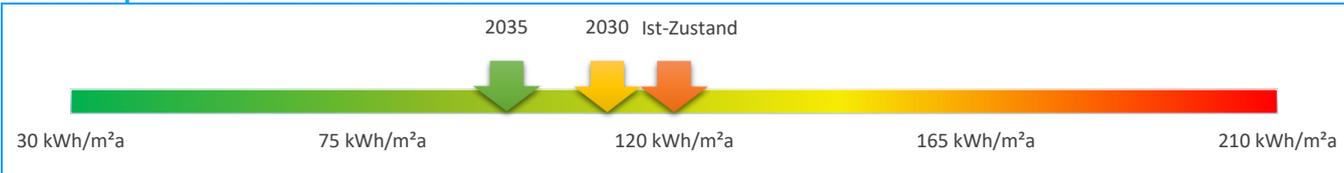
## 2030

Wärmeverbrauch	31.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	5.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	21 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	26.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	95 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	240 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 113.460.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

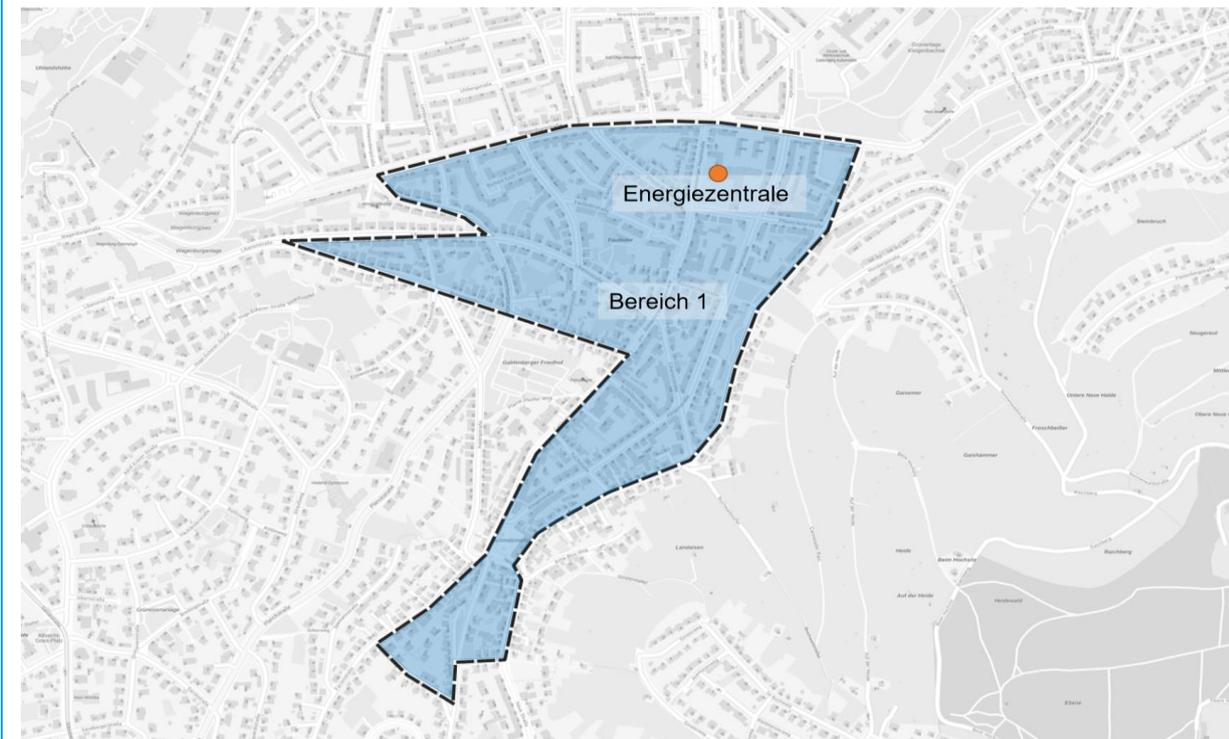
Wärmenetz 25.870.000 €

Erzeuger 18.060.000 €

Sanierung 69.530.000 €

Förderung - 41.250.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Aufgrund der hohen Wärmeverbrauchsichte und großer Herausforderungen hinsichtlich des Wechsels zu einer erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung ergibt sich nach derzeitigen Auswertungen als zielführendste Variante der Aufbau einer zentralen, netzbasierten Versorgung. Durch die sehr hohe Bebauungsdichte findet sich im Gebiet selbst aktuell keine Möglichkeit geothermische Quellen zu nutzen. Auch Abwasser-Wärme-Potenzial ist nicht vorhanden. Die einzige nutzbare Wärmequelle ist Luft.

### Bereich 1

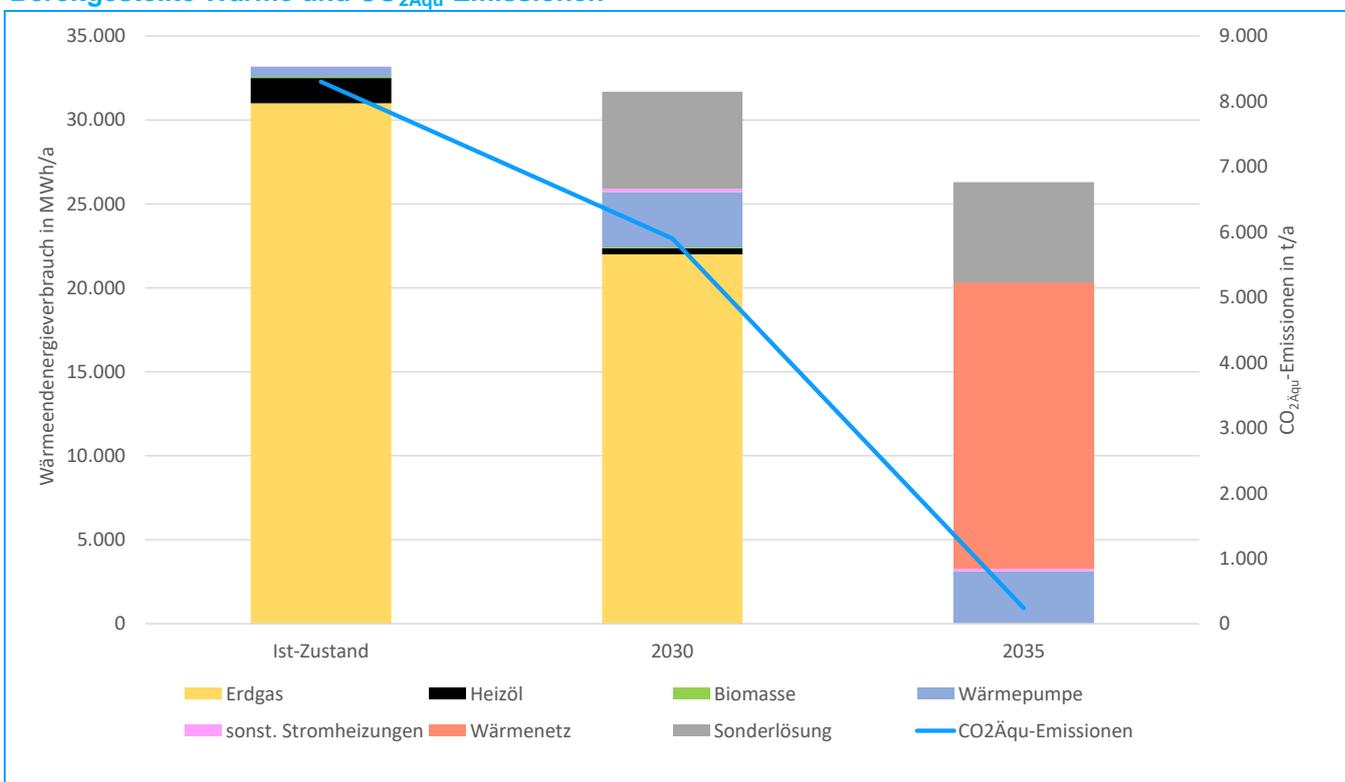
Im Quartier Gablenberg steht keine geeignete Fläche zur Errichtung einer Energiezentrale zur Verfügung. Einzig denkbar wäre die Grund- und Werkrealschule Gablenberg im nördlichen Bereich des Quartiers. Von hier aus könnte mit Luft-Wasser-Wärmepumpen ein Netz in Richtung des Quartiers aufgebaut werden. Die nötige Fläche für 9,5 MW mit der Wärmequelle Luft ist jedoch auf dem Schulgelände nicht gegeben. Eine Aufstellung der Luft-Wasser-Wärmepumpen auf städtischen Grünflächen im Quartier mit Verbindung zur Energiezentrale auf dem Schulgelände wäre eine Möglichkeit.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2014-2029 Sanierungsgebiet Stuttgart 30 Gablenberg

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2028-2032	1
<b>Errichtung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Schulverwaltungsamt zwecks Fläche für Energiezentrale erforderlich</li> <li>• Klärung der Nutzung</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2030-2032	2
<b>Potenzialhebung und Bau Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klären der Nutzbarkeit der städtischen Flächen</li> <li>• Klären der Lärmemissionen</li> <li>• Anbindung an Energiezentrale und Bau des Wärmenetzes</li> </ul>	2030-2035	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

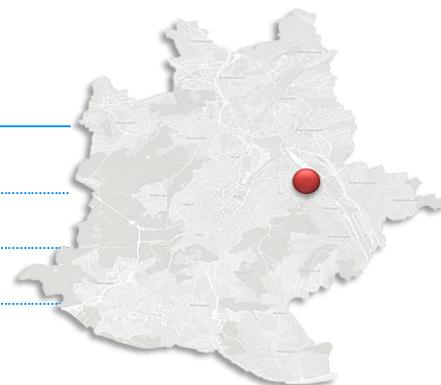


# Quartierssteckbrief Ost / Gaisburg

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

Quartier	Gaisburg
Stadtteil	Gaisburg
Bezirk	Ost
geplante Leitungslänge	10,9 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	125.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.060 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	153.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	31%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	72 % / 28 %	Durchschnittliches Baujahr	1936
Anzahl Wohneinheiten	1.380	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	2 % / 98 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



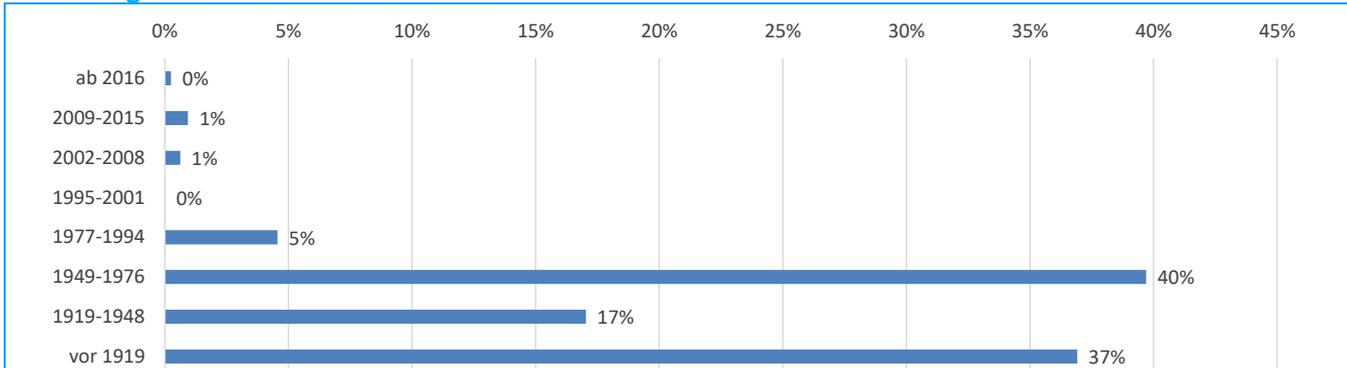
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

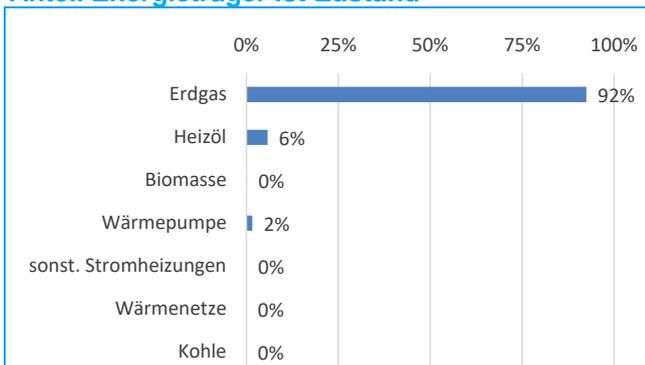


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

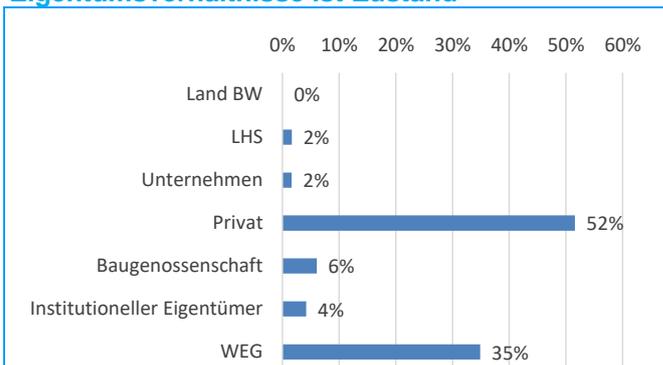
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	16.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	3.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	32 kg/m²a

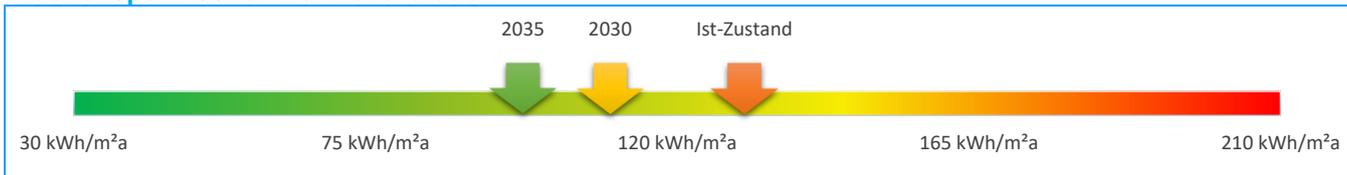
## 2030

Wärmeverbrauch	13.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.500 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	12 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	12.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	97 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	110 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 56.090.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 14.200.000 €

Erzeuger 8.310.000 €

Sanierung 33.580.000 €

Förderung - 21.100.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Aufgrund der Lage, der Bewaldung um das Gebiet und der sehr hohen Bebauungsdichte mit unzureichendem Platz für Einzelversorgungsvarianten eignet sich für die regenerative Versorgung des Quartiers nur eine netzbasierte Versorgung. Oberhalb des Gebietes ergibt sich möglicherweise eine Hebung von Abwasserwärme von ca. 800 kW. Hier ist die technische Umsetzbarkeit jedoch sehr kritisch zu sehen und bedarf einer vertieften Analyse. Um das Gebiet vollständig über eine Netzvariante zu versorgen, bedarf es neben dem Abwasser-Wärme-Potenzial auch einer Unterstützung von Luft-Wasser-Wärmepumpen. Ein möglicher Platz für eine Energiezentrale ist auf einem städtischen Flurstück in der Mitte des Quartiers gegeben. Hier ist die Abklärung mit den zuständigen Ämtern erforderlich. Außerdem ist eine Anbindung des Abwasserkanals nur mit einer Verbindung über das Legen des Wärmenetzes gegeben.

### Bereich 1

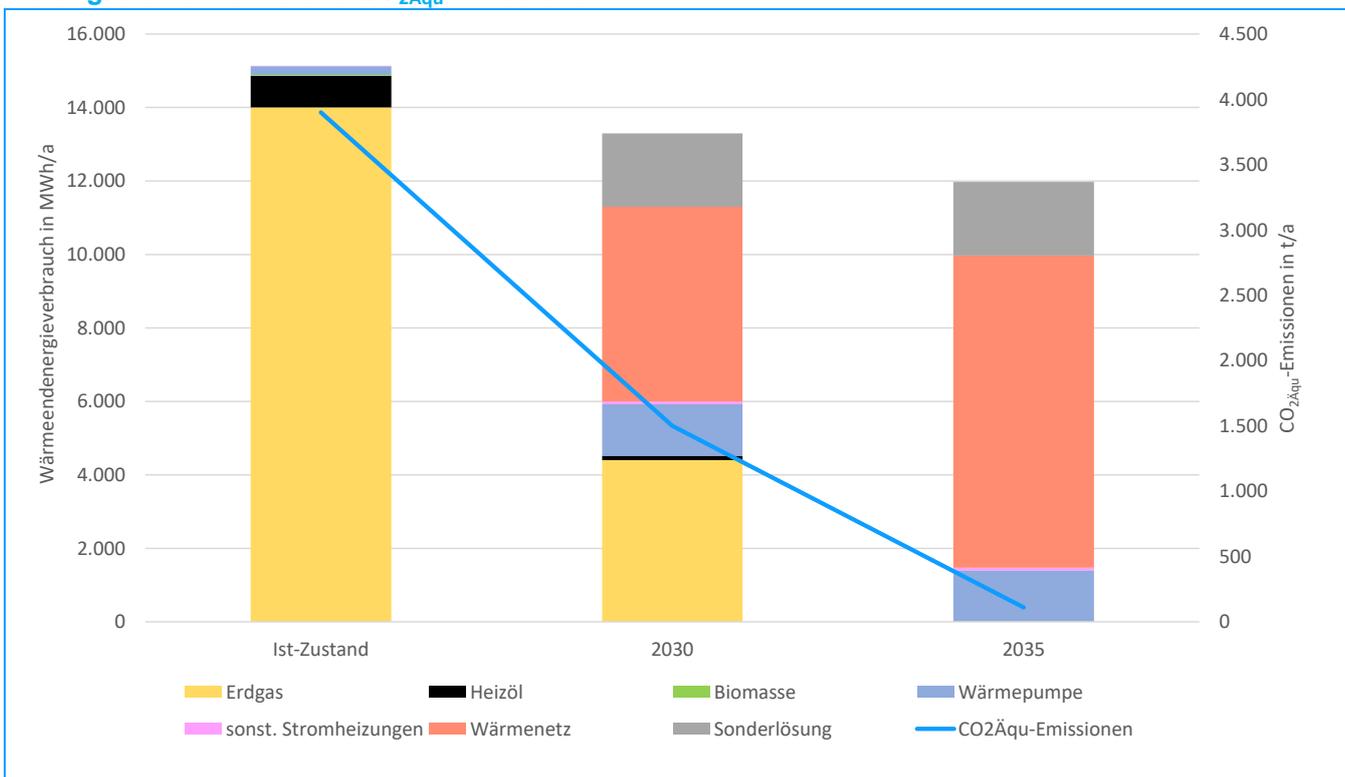
Durch den Mangel an Wärmequellen ist in diesem Bereich eine hoher Sanierungsbedarf entscheidend. Das gesamte Quartier soll mit dem zur Verfügung stehenden Abwasser-Wärme-Potenzial erschlossen werden sowie der Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpen.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2030-2035 Sanierungsgebiet Stuttgart 32 Gaisburg

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	Federführung durch Energieversorger • Beantragung BEW • Durchführung BEW	2028-2032	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	• Abstimmung mit verwaltenden Ämtern • Klärung der Nutzung • Bau der Energiezentrale	2030-2032	2
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	• Abwassermessungen und Prüfung auf Machbarkeit • Einbau Abwasserwärmetauscher • Anbindung an Energiezentrale	2030-2032	2
<b>Leitungsverlegung</b>	• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.) • Anwohnerinformation	2030-2033	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat • Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage • Aquirierung Anschlussnehmer	2030	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

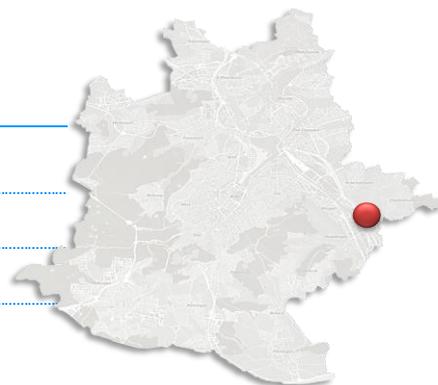


# Quartierssteckbrief Obertürkheim

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

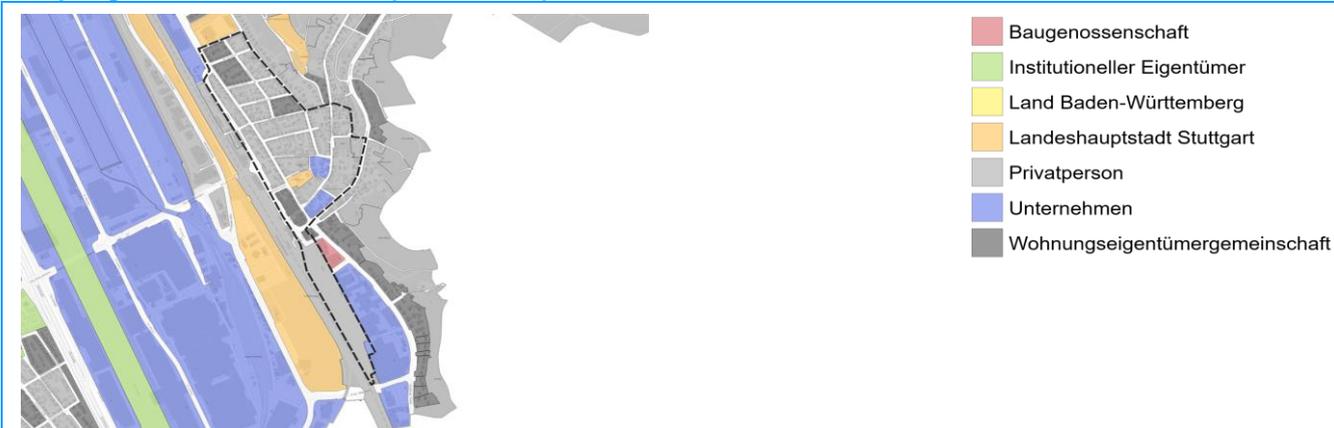
Quartier	Obertürkheim
Stadtteil	Obertürkheim
Bezirk	Obertürkheim
geplante Leitungslänge	13,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	178.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.350 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	157.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	35%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	59 % / 41 %	Durchschnittliches Baujahr	1919
Anzahl Wohneinheiten	1.360	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	13 % / 87 %

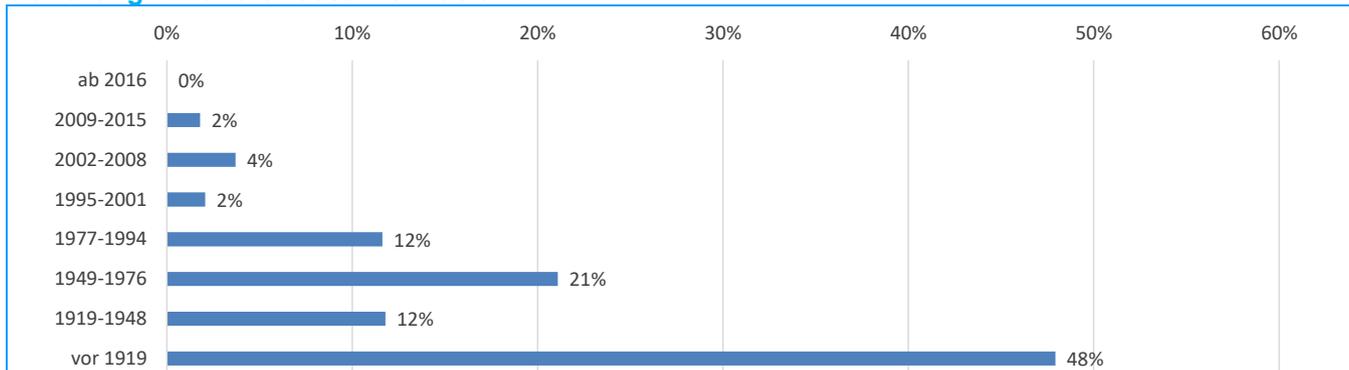
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



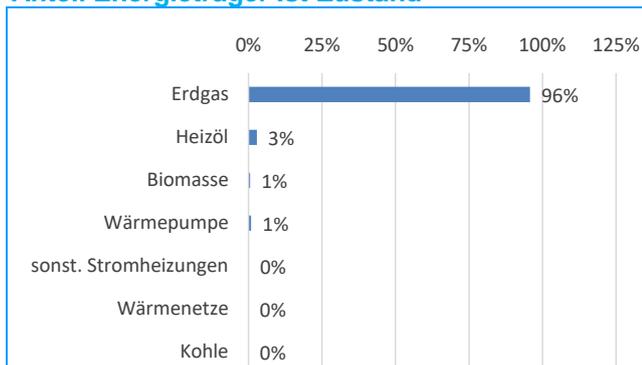
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



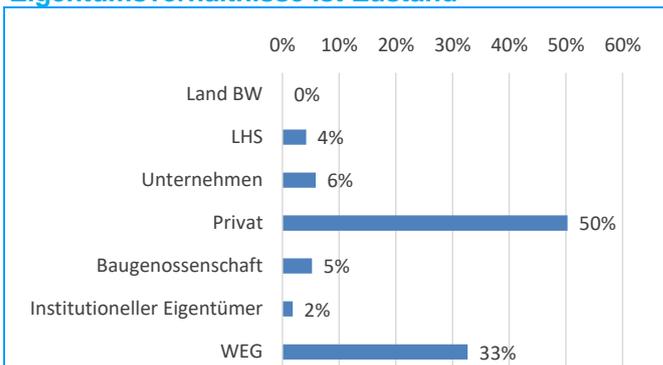
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



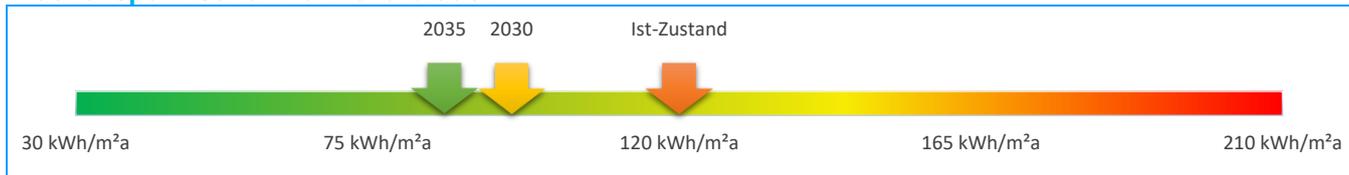
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	17.000 MWh/a	14.000 MWh/a	12.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a	95 kWh/m²a	85 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4.200 t/a	1.400 t/a	110 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	29 kg/m²a	10 kg/m²a	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 64.980.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz 16.780.000 €

Erzeuger 8.240.000 €

Sanierung 39.960.000 €

Förderung - 25.440.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

In Obertürkheim ist aufgrund der teils sehr dichten Bebauung der Aufbau eines Wärmenetzes zu prüfen. Südlich des Ortskerns am alten Güterbahnhof entwickeln Aurelis und die SWSG aktuell ein gemischtes Neubauquartier. Dieses könnte Grundlage für das zu planende Netz sein. Entscheidend hierbei ist eine hohe Sanierungsquote. Als Wärmequelle kommt die Nutzung des lokalen Abwassersammlers infrage. Wechselwirkungen mit der stromabwärts liegenden Anlage im Neckarpark sind zu berücksichtigen. Als Alternative oder zusätzliche Energiezentrale kommen Flächen in den Sporthallen im Norden in Betracht.

### Bereich 1

Im Ortskern Obertürkheim ist die Erschließung durch eine Nahwärmeversorgung zu untersuchen, da durch die dichte Bebauung Einzelversorgungen schwierig umzusetzen sind. Große Abnehmer sind das Bezirksrathaus, die Grundschule, und die beiden Kirchen sowie diverse nördlich außerhalb des Gebiets liegende Liegenschaften (Sporthallen, Ausschule, Haus am Weinberg). Eine Verortung der Energiezentrale im Zuge der Sanierung der Sporthallen ist denkbar, hierbei ist eine Abstimmung mit den beteiligten Ämtern über den Sanierungsumfang und -zeiträume notwendig.

### Bereich 2

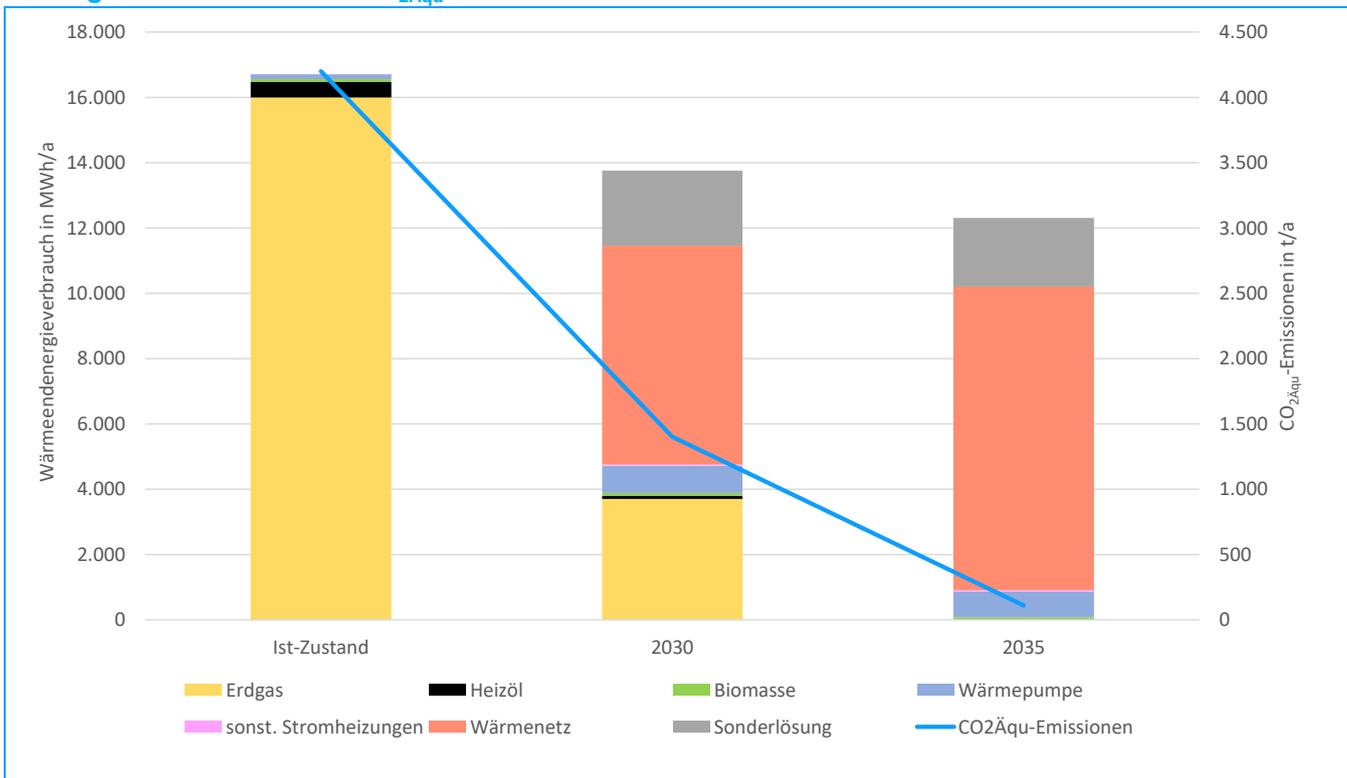
Im Areal am alten Güterbahnhof entwickeln Aurelis und SWSG ein gemischtes Neubauquartier (Gewerbe/Wohnen). Hier bietet sich die Chance eine Energiezentrale zu integrieren und den Neubau geschlossen als Ankerkunden für Nahwärme zu sichern. Eine Kontaktaufnahme mit den Akteuren hat stattgefunden, konkrete Abstimmungen stehen aus. Ein Bebauungsplan wird im Rahmen des Projekts erstellt.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Phase A KfW432 durch Amt für Umweltschutz (Abschluss 2023)
- Stadterneuerungsvorranggebiet Obertürkheim 19

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Aurelis und SWSG</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale für Bereich 2 mit Flächenreserven für Ausbau Versorgung Bereich 1</li> </ul>	2025-2027	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Prüfung Verträglichkeit mit Neckarpark</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2024-2027	1
<b>Informationskampagne Wärmenetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2027-2035	3
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

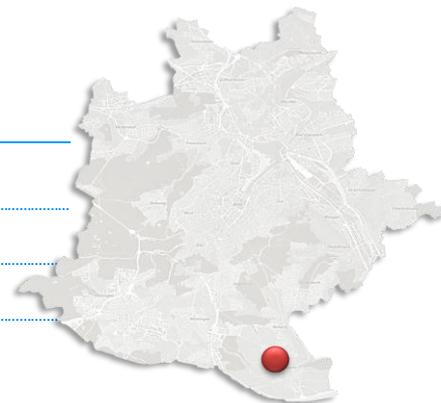


# Quartierssteckbrief Plieningen

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

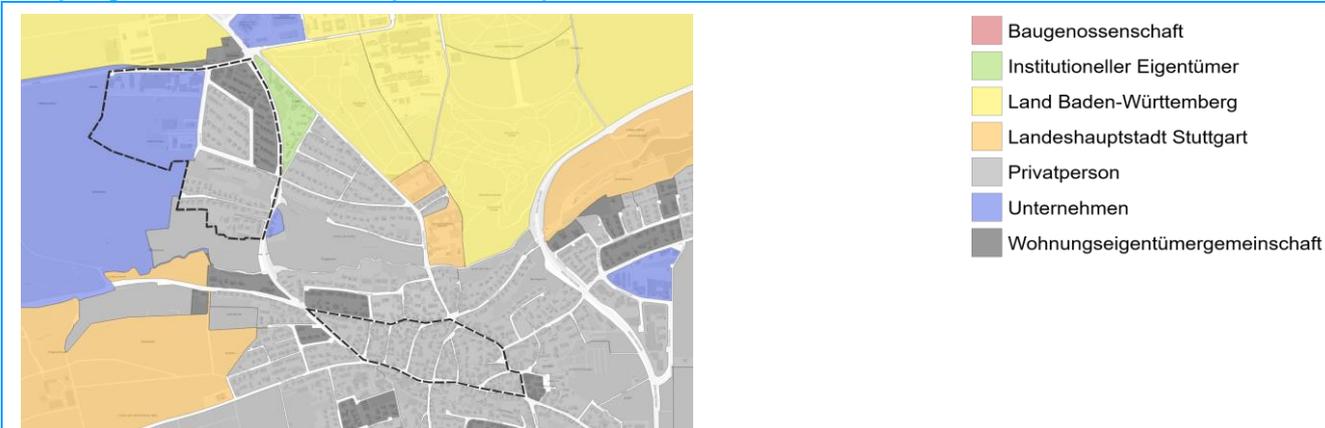
Quartier	Plieningen
Stadtteil	Plieningen
Bezirk	Plieningen
geplante Leitungslänge	12,6 km



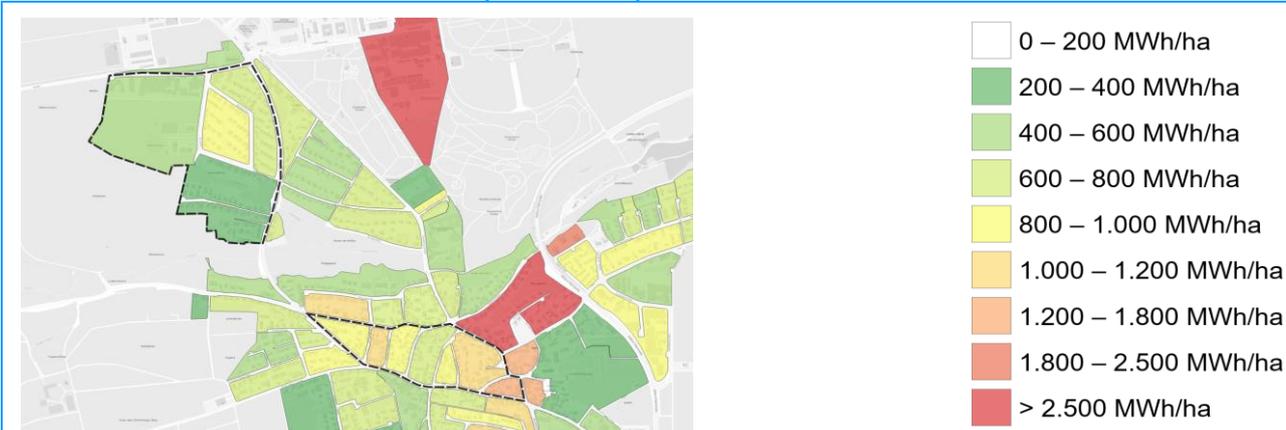
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	119.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	600 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	262.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	40%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	59 % / 41 %	Durchschnittliches Baujahr	1903
Anzahl Wohneinheiten	810	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	8 % / 92 %

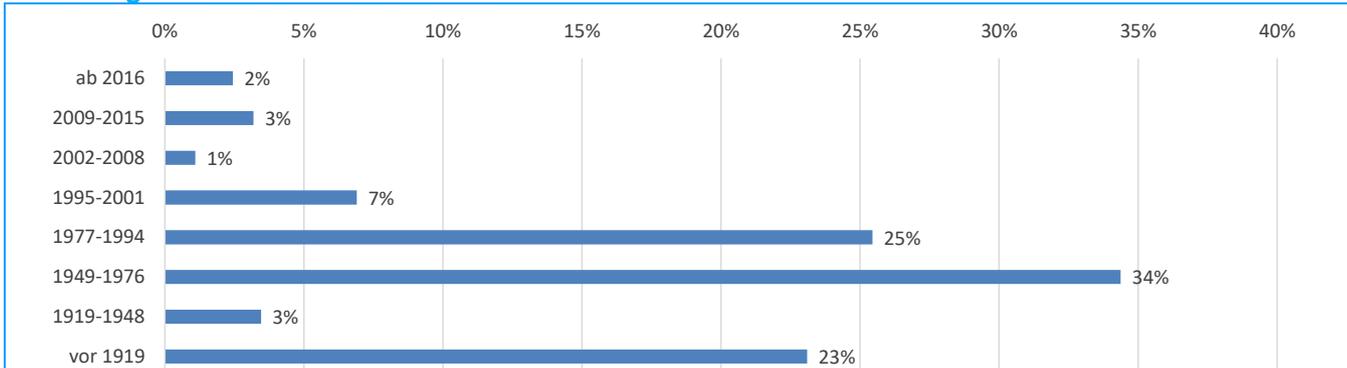
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



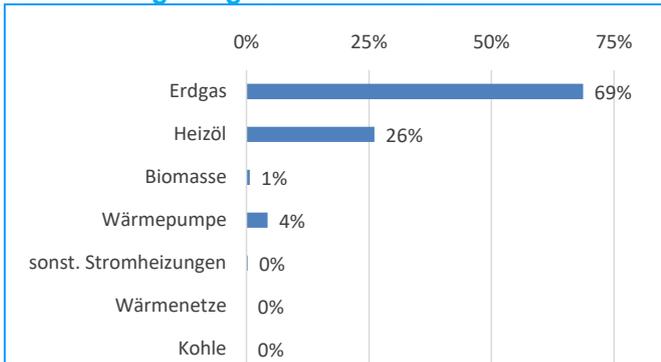
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



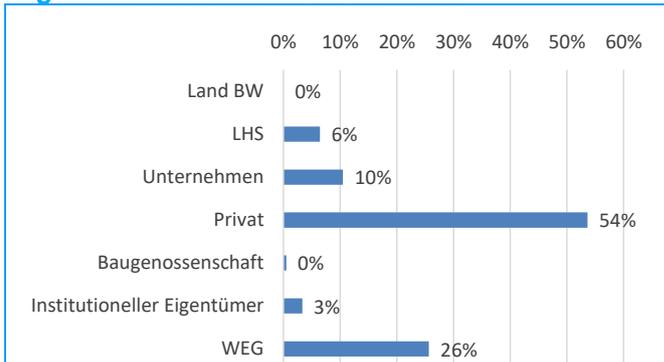
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	15.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	3.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	33 kg/m²a

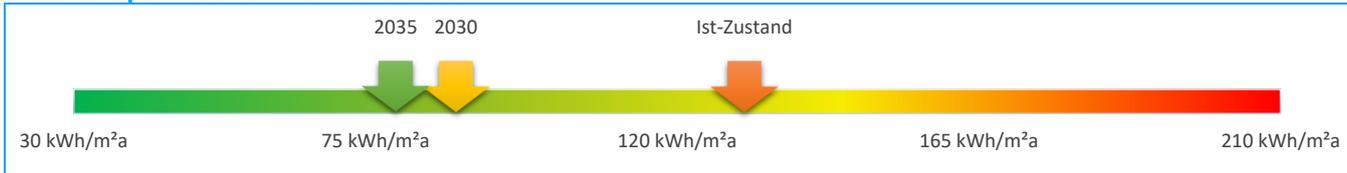
## 2030

Wärmeverbrauch	10.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	87 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	450 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	4 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	9.200 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	78 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	81 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 74.270.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

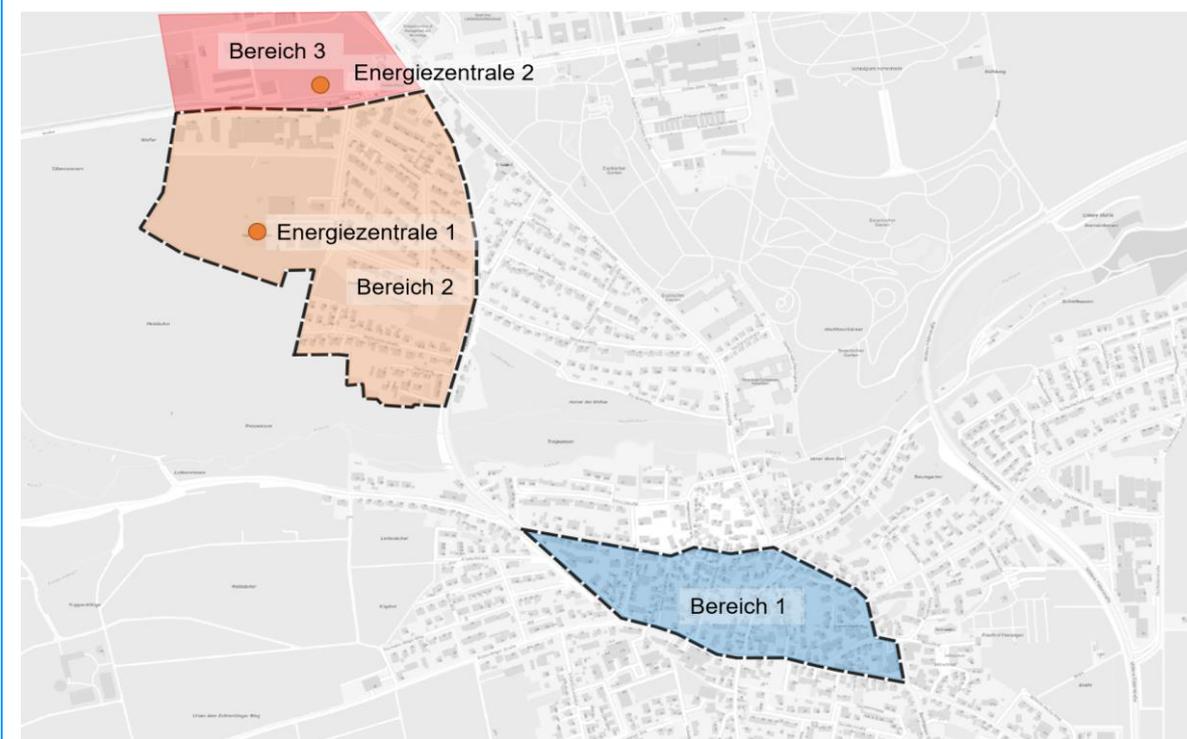
Wärmenetz 16.310.000 €

Erzeuger 6.840.000 €

Sanierung 51.120.000 €

Förderung - 31.090.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Für den Bereich 1 ist ein Wärmenetz zu untersuchen. Durch die dichte Bebauung im Ortskern sind Wärmepumpen auf den Grundstücken vielfach schwierig zu realisieren. Als Wärmequellen kommen Geothermie und Abwasserwärme in Betracht. Die restliche Wärmemenge kann über Luft-Wasser-Wärmepumpen erfolgen. Die Herausforderung besteht darin einen geeigneten Standort für die Energiezentrale zu finden. Als Standort für die Energiezentrale im Bereich 2 kommt der Neubau der Sporthalle in Betracht. Das notwendige Geothermiefeld kann unter den bestehenden Sportplätzen errichtet werden. Hierfür sind Absprachen mit den beteiligten Ämtern nötig. Eine Energiezentrale für Bereich 3 kann in den Neubauten, die in diesem Bereich entwickelt werden, integriert werden. Um das Restgebiet anzuschließen müssen entweder große Luft-Wasser-Wärmepumpen errichtet werden oder kann durch freiwerdendes Potenzial nach den Sanierungsmaßnahmen in den bereits angeschlossenen Bereichen sukzessive angeschlossen werden.

### Bereich 1

Im Ortskern von Plieningen ist die Erschließung durch eine Nahwärmeversorgung zu untersuchen, da die dichte Bebauung eine Einzelversorgung erschweren. Darüberhinaus stehen im alten Ortskern viele Gebäude, die als Kulturdenkmal bzw. erhaltenswerte Gebäude eingestuft sind.

### Bereich 2

Im Bereich 'Im Wolfer' entsteht beim Stadtbad Plieningen eine neue Sporthalle bei welcher auch eine Energiezentrale mitdenkbar wäre. Eine Kontaktaufnahme mit dem Amt für Stadtplanung und Wohnen, dem Amt für Sport und Bewegung und dem Hochbauamt hat stattgefunden. Die Privaten Gebäude in diesem Bereich werden überwiegend mit Heizöl beheizt. Hier ist eine Umstellung der Heizanlage prioritär. Wichtig dabei ist eine hohe energetische Sanierungsrate, damit die Gebäude für ein entstehendes Netz geeignet sind (z.B. Sanierung um Vorlauftemperaturen abzusenken)

### Bereich 3

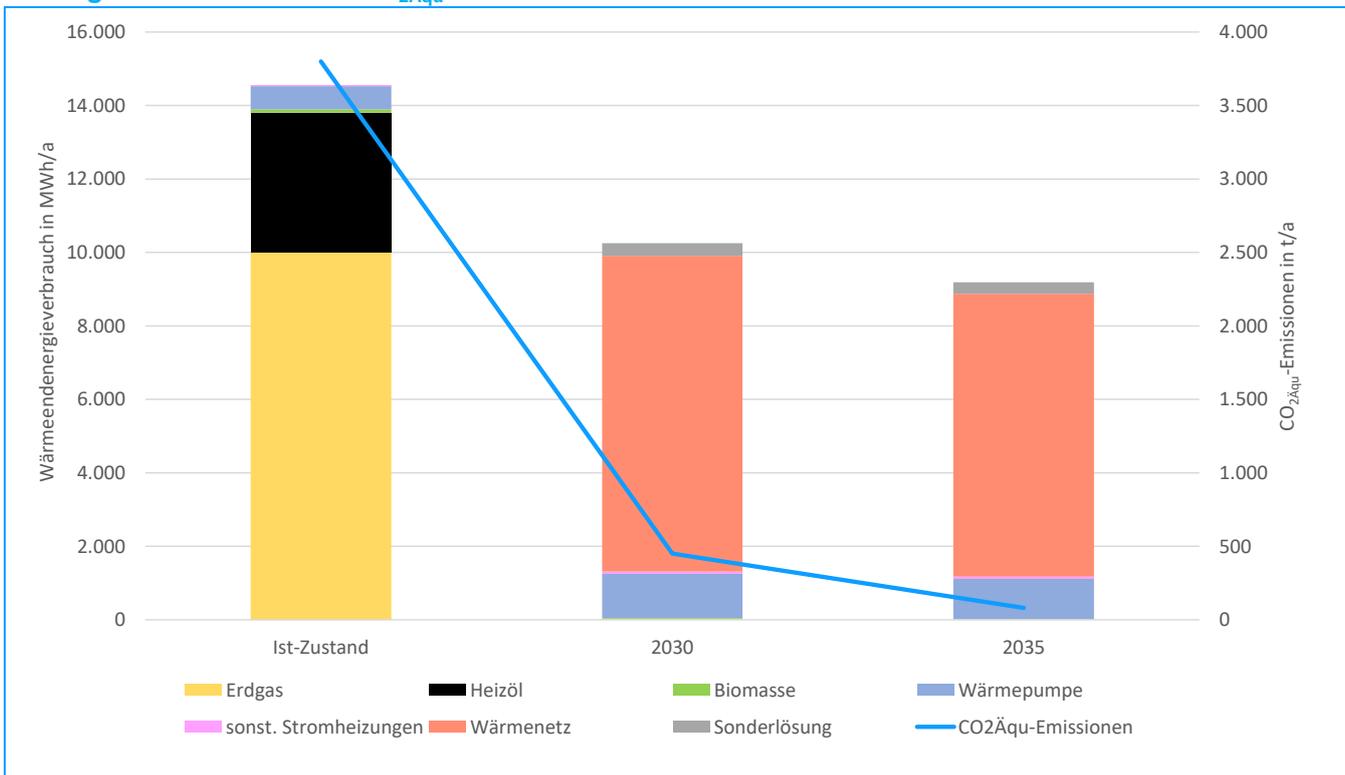
Nord-westlich des Bezirksrathauses entstehen neue Gebäude (Landwirtschaftliche Schule, Wohnheim, Staatsschule Gartenbau mit Maschinenhalle und Gewächshaus, Forschungsgewächshaus). Hier bietet sich die Chance eine Energiezentrale zu integrieren und die Neubauten als Ankerkunden für Nahwärme zu sichern. Abstimmungen u.a. mit Uni Hohenheim stehen noch aus. Ein Bebauungsplan wird im Rahmen des Projekts erstellt.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- Phase A KfW432 durch Amt für Umweltschutz (Abschluss Ende 2023)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit beteiligten Ämtern</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2024-2026	1
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	2
<b>Potenzialhebung Geothermie unter Sportflächen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitliche Abstimmung mit Amt für Sport- und Bewegung um Umbaumaßnahmen einzutakten</li> <li>• Durchführung Probebohrung und Thermal Response Test</li> <li>• Einbringung der Erdwärme-Sonden und wiederherstellen der Sportanlage</li> <li>• Anbindung der Anlage an Energiezentrale</li> </ul>	2026-2027	2
<b>Informationskampagne Wärmenetz und Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2027-2035	3
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Prüfung Verträglichkeit mit weiteren Abwassernutzungen</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2028-2029	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

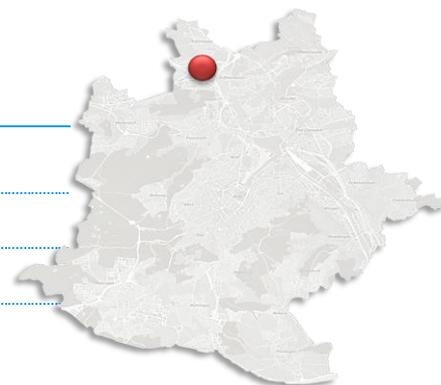


# Quartierssteckbrief Stammheim / Stammheim-Süd

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

Quartier	Stammheim-Süd
Stadtteil	Stammheim-Süd
Bezirk	Stammheim
geplante Leitungslänge	6,6 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	58.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	970 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	76.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	0%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	78 % / 22 %	Durchschnittliches Baujahr	1939
Anzahl Wohneinheiten	680	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	9 % / 91 %

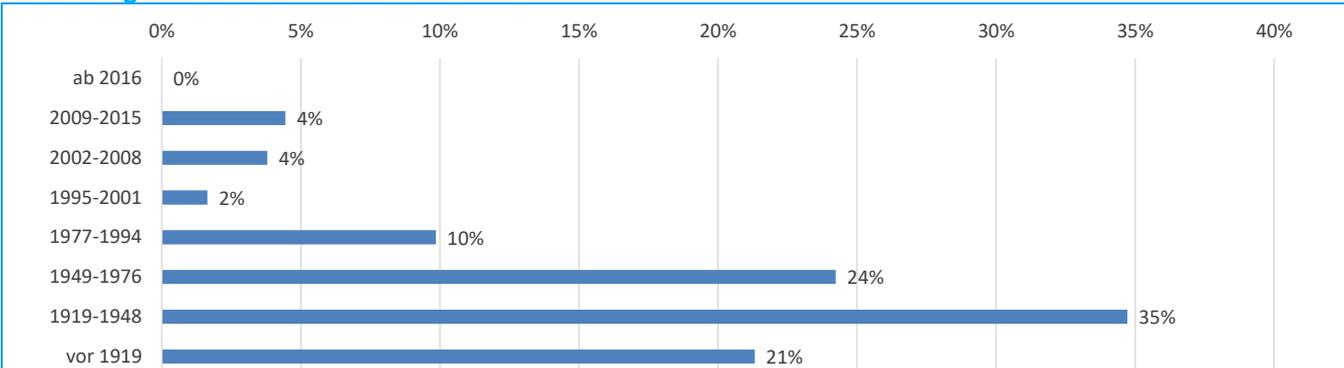
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



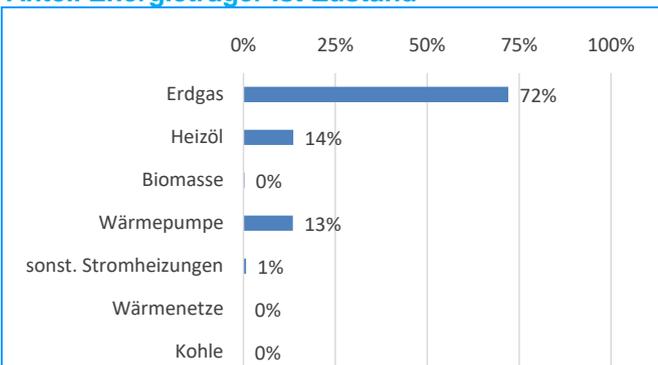
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



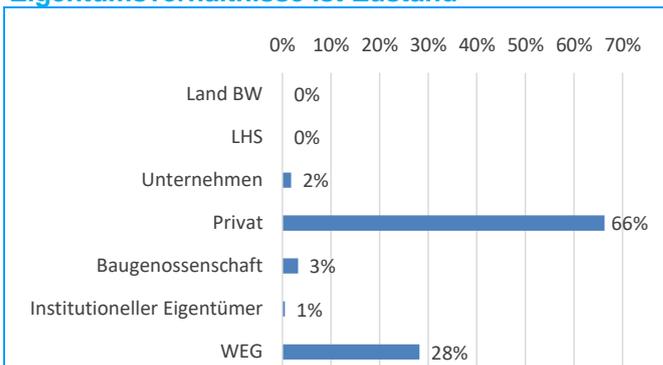
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	7.100 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	28 kg/m²a

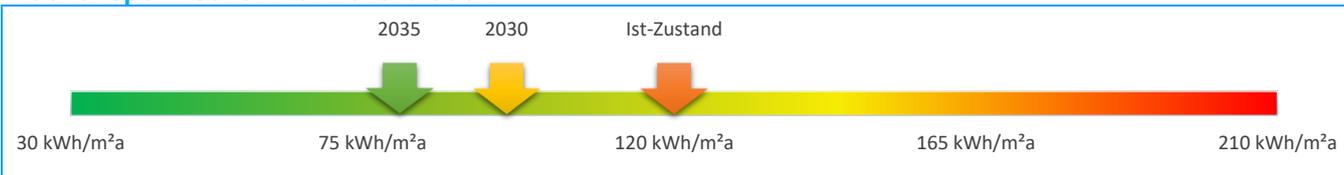
## 2030

Wärmeverbrauch	5.700 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	95 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	620 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	10 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	4.700 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	79 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	43 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 27.880.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

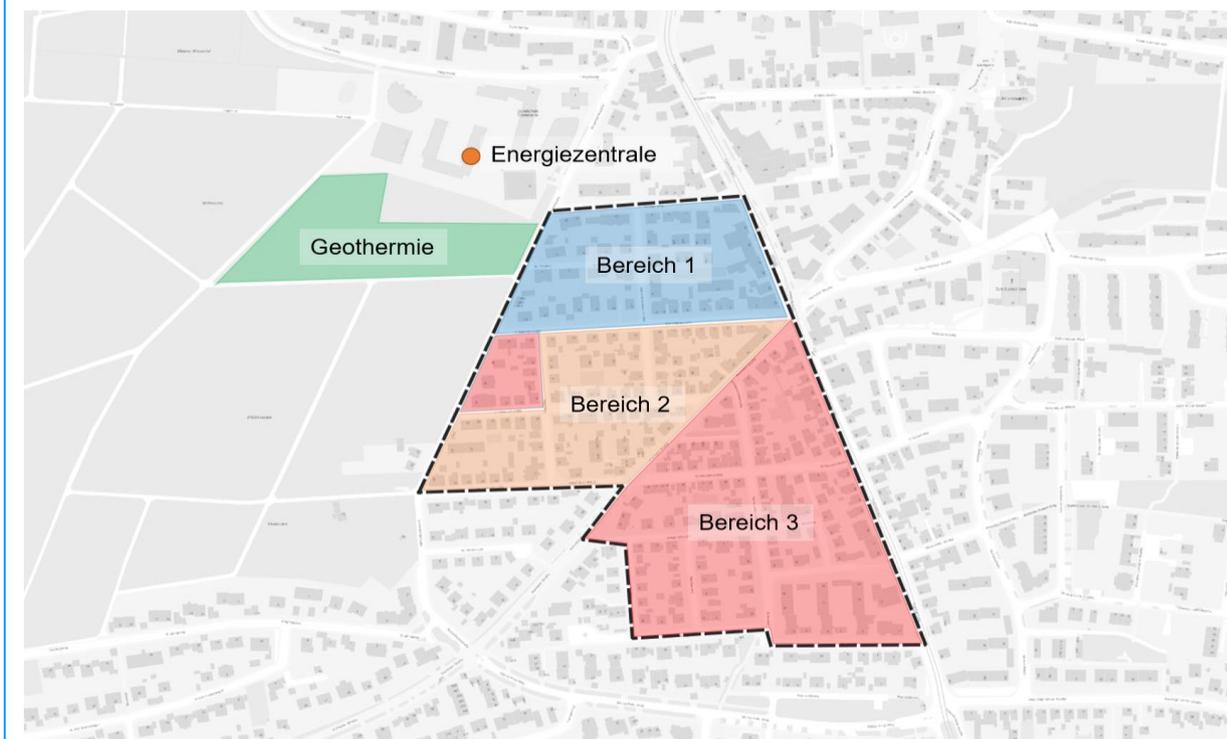
Wärmenetz 7.590.000 €

Erzeuger 3.650.000 €

Sanierung 16.640.000 €

Förderung - 10.580.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

In diesem Gebiet ist ein Wärmenetz vorstellbar, dass durch mehrere Erneuerbaren Energiequellen gespeist wird. Zum einen sollen Erdsonden im Gebiet des Pfädlesäcker zum Einsatz kommen, sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen. Die Energiezentrale ist im Schulkomplex nördlich des Pfädlesäcker vorstellbar. Essentiell dafür ist die energetische Sanierung des Bestands.

### Bereich 1

Der Bereich umfasst das Gebiet zwischen Nansenweg und Kolbusstraße. Als Umweltwärmequelle könnte auf dem westlich des Bereichs gelegenen Pfädlesäcker das Geothermiepotenzial nutzbar gemacht werden. Ergänzt werden müsste die Wärmeversorgung durch Luft-Wasser-Wärmepumpen. Aufbau einer Energiezentrale ist im Schulkomplex nördlich davon vorstellbar.

### Bereich 2

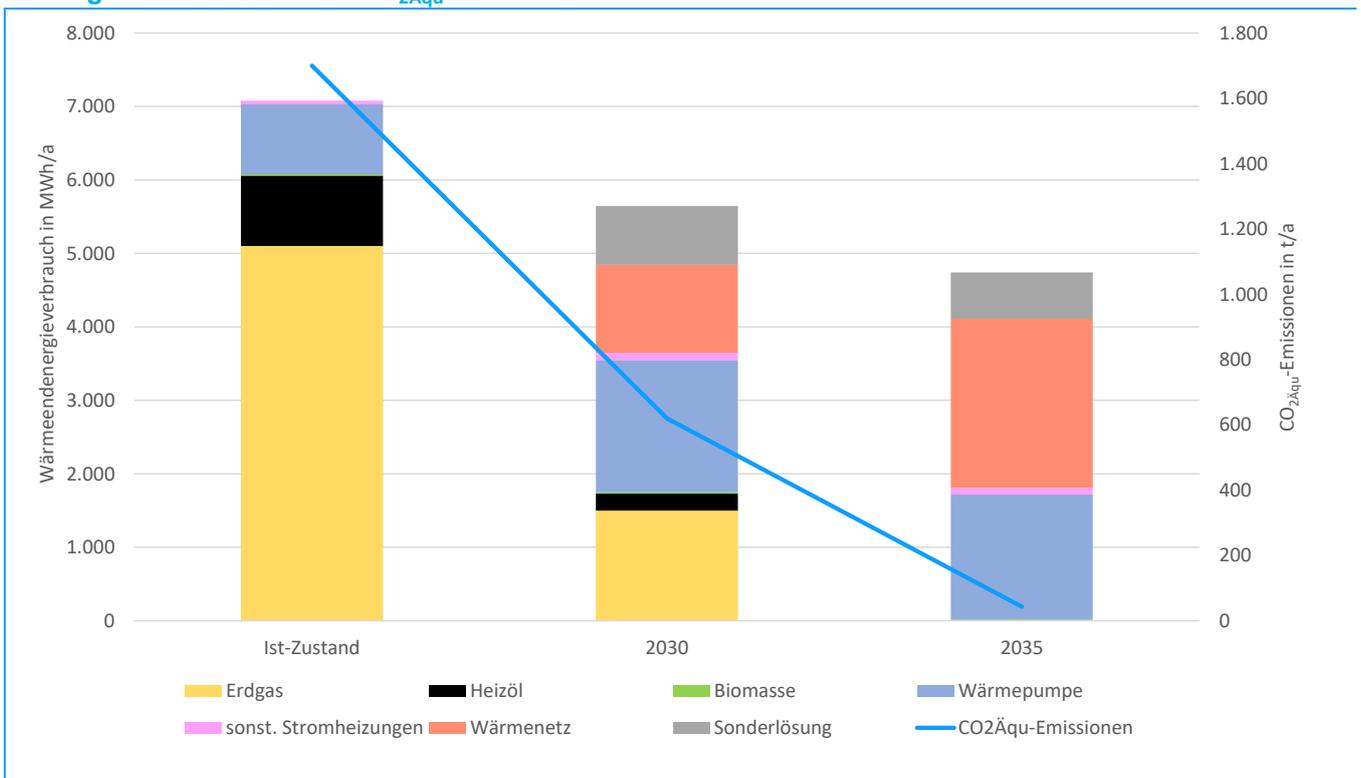
Die Erweiterung des Wärmenetzes ist von Norden nach Süden bis zur Amundsenstraße / Korntaler Straße vorstellbar. Die Heizanlagen müssten entsprechend des Leistungsbedarfs angepasst werden. Eine energetische Sanierung des Bestands ist unumgänglich.

### Bereich 3

Die Nahwärmeversorgung kann im nächsten Schritt um den Bereich unterhalb der Korntaler Straße bis zum Schliemann-/Junkerweg erweitert werden. (abhängig vom Umweltwärmepotenzial, das zur Verfügung steht)

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt der Grundschule Stammheim bzw. Parkrealschule</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Einbau der Energiezentrale</li> </ul>	2026-2028	1
<b>umfassende energetische Sanierung der Privatgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch (Dreifachverglasung)</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2028-2035	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2028-2030	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation über Baumaßnahmen</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung</li> </ul>	2030-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

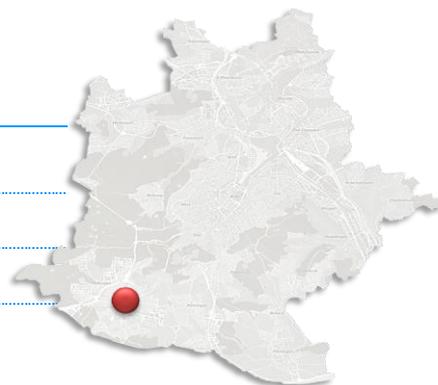


# Quartierssteckbrief Vaihingen / Vaihingen Mitte

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

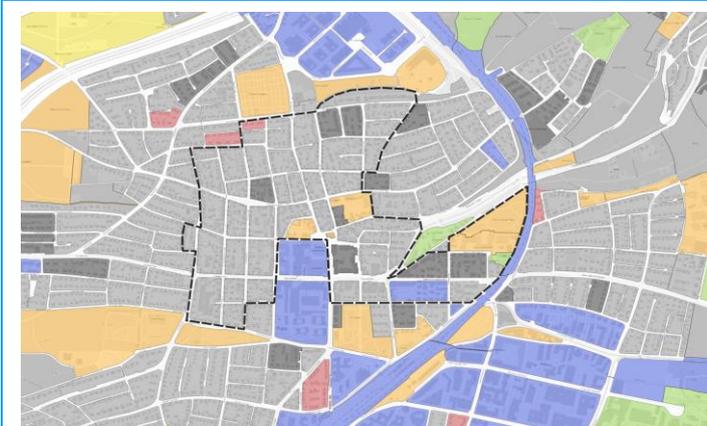
Quartier	Vaihingen Mitte
Stadtteil	Vaihingen-Mitte
Bezirk	Vaihingen
geplante Leitungslänge	33,7 km



### Ist-Zustand

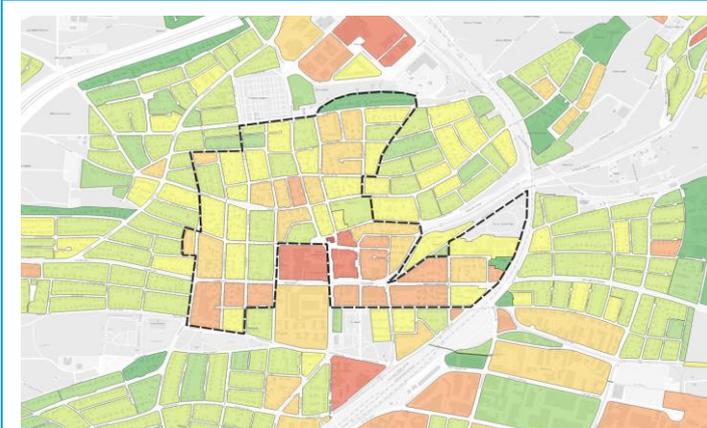
Energiebezugsfläche	382.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	920 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	498.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	14%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	52 % / 48 %	Durchschnittliches Baujahr	1937
Anzahl Wohneinheiten	2.820	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



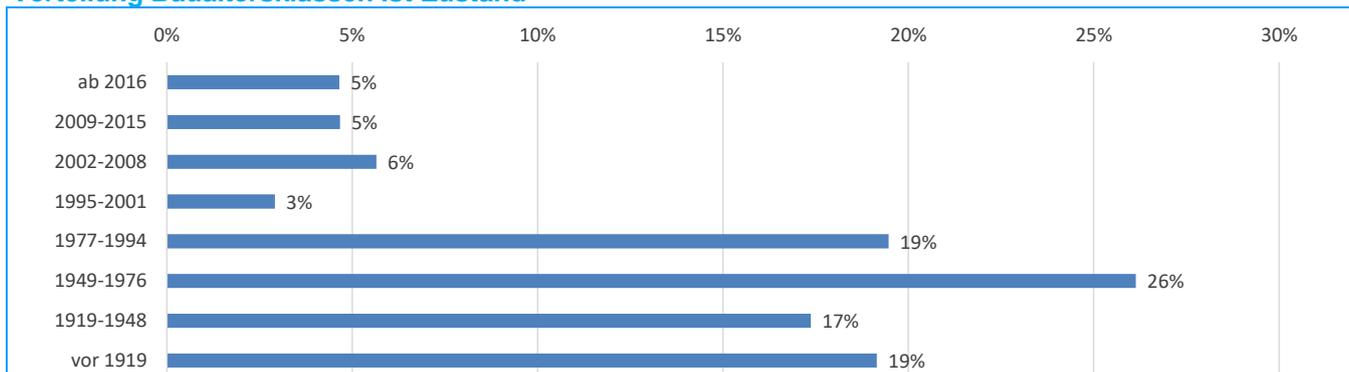
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

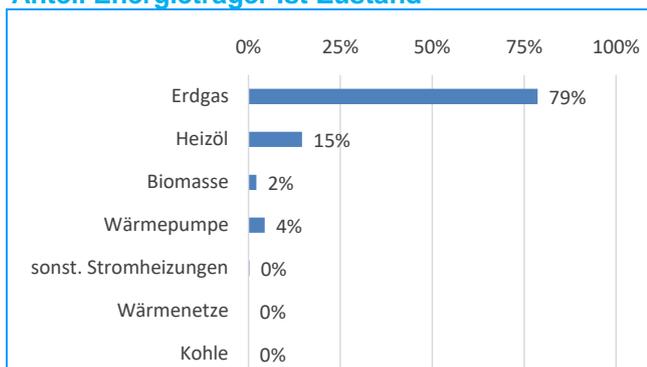


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

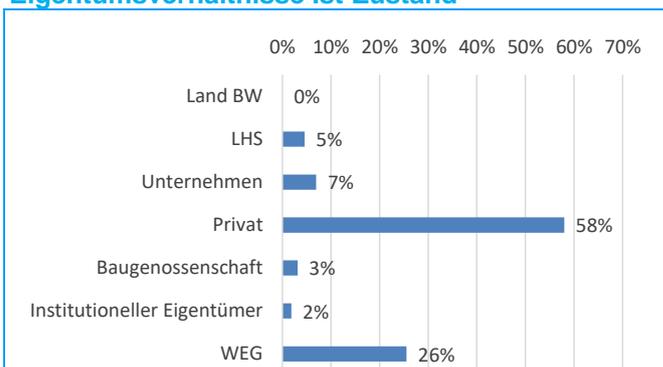
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



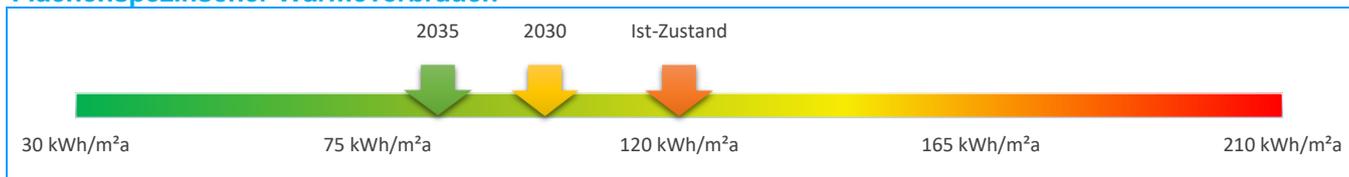
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	43.000 MWh/a	38.000 MWh/a	31.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a	100 kWh/m²a	84 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	11.000 t/a	6.100 t/a	280 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	29 kg/m²a	17 kg/m²a	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

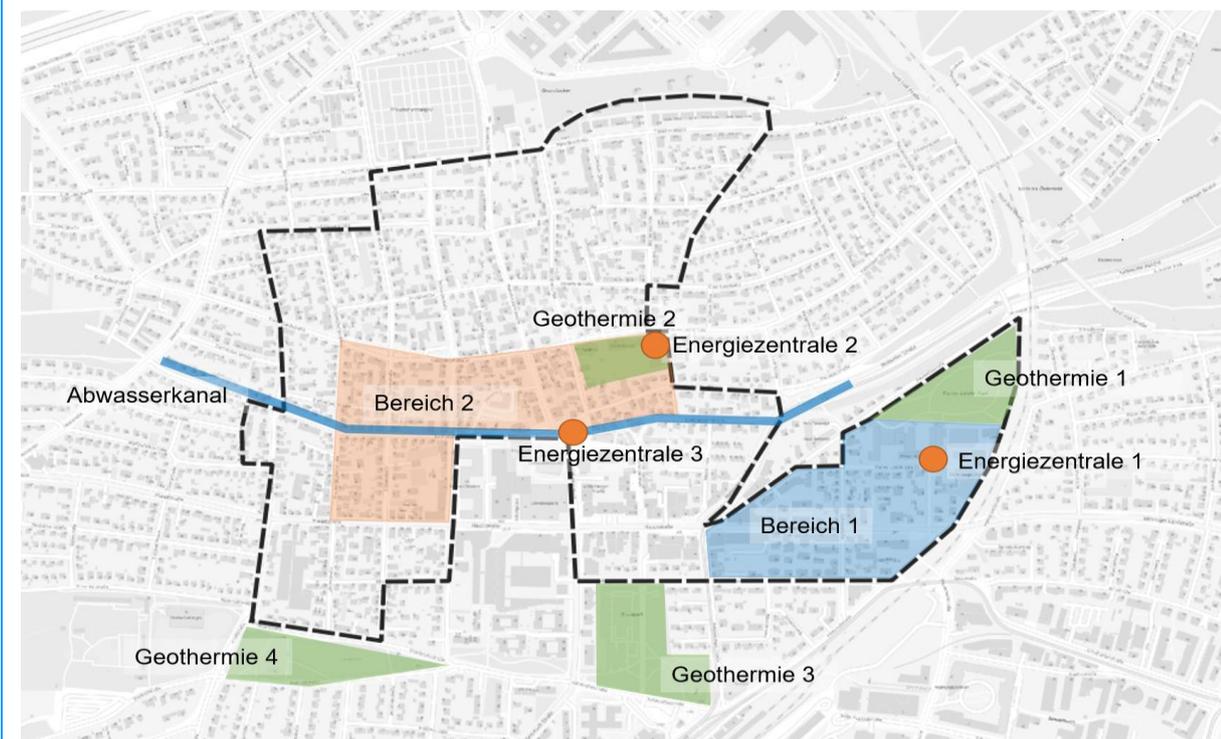
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 152.480.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	38.090.000 €	Sanierung	90.420.000 €
Erzeuger	23.970.000 €	Förderung	- 56.370.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Ortskern von Vaihingen ist aufgrund seiner dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt. Eine starke energetische Gebäudesanierung ist hier zwangsweise erforderlich.

### Bereich 1

Dieser Bereich liegt zwischen dem nördlich gelegenen Fanny-Leicht-Gymnasium und der Emiliestraße im Süden. Mögliche Wärmequellen für ein Wärmenetz bietet der Fanny-Leicht-Park (Geothermie 1), hierbei ist jedoch abzustimmen inwieweit der Park mit Ersonden erschließbar ist. Zudem kann durch eine große Luft-Wasser-Wärmepumpe eine weitere Quelle erschlossen werden. Ein guter Standort für eine Energiezentrale könnte beim Fanny-Leicht-Gymnasium sein (Energiezentrale 1).

### Bereich 2

Durch diesen Bereich von der Österfeldschule im Osten bis zur Glockenblumenstraße im Westen fließt ein Abwasserkanal, welcher die Quelle für ein mögliches Wärmenetz sein könnte. Auch soll geprüft werden, ob die Freiflächen um die Österfeldschule mit Ersonden (ca. 150 m tief) belegt werden können, um eine weitere Quelle für das Netz zu sein, sowie eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Ein geeigneter Standort für eine Energiezentrale könnte die Österfeldschule sein (Energiezentrale 2). Eine Ausweichmöglichkeit könnte beim Bürgerbüro/Bezirksrathaus (Energiezentrale 3) liegen.

### Restgebiet

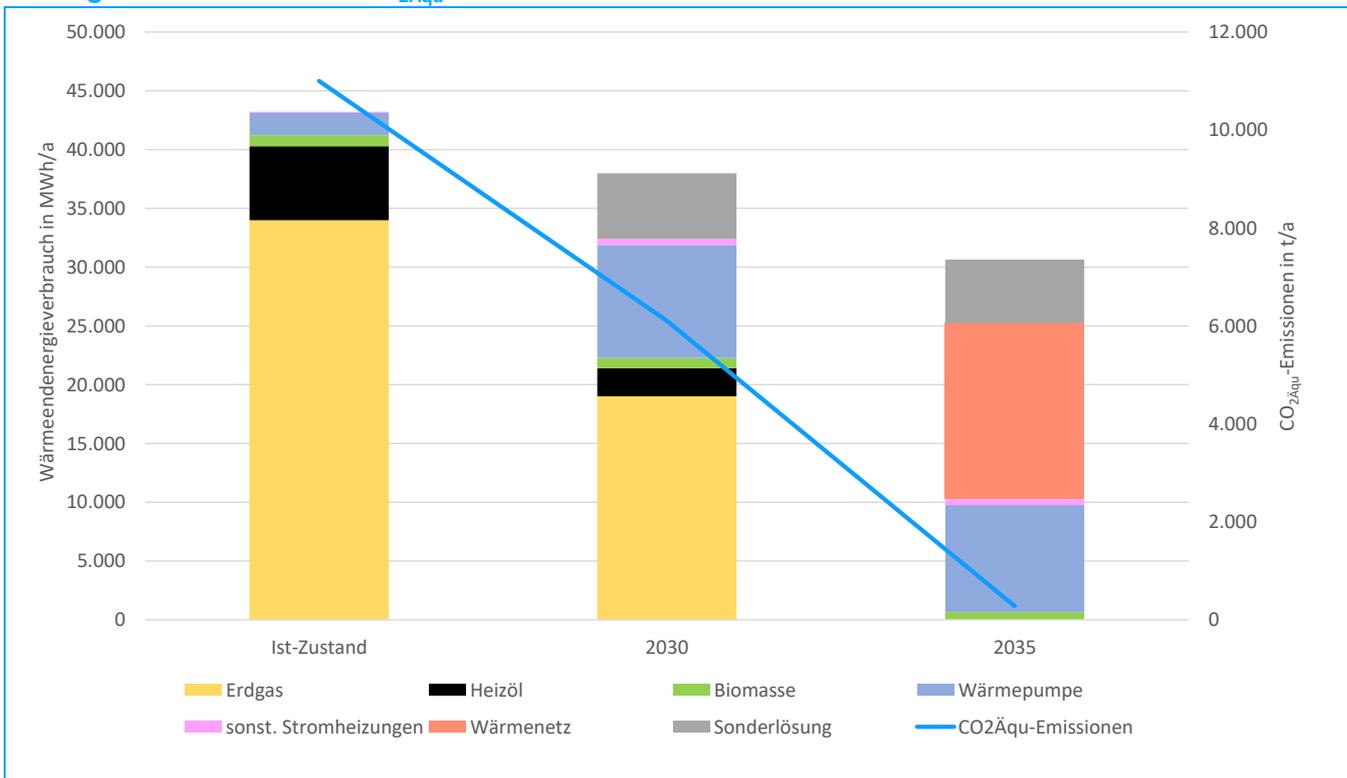
Bei einer konstanten energetischen Gebäudesanierung und der Einbindung weiterer Quellen kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden. Weitere Potenziale könnten die städtischen Flächen rund um den Feuersee sowie dem Stadtpark sein (Geothermie 3 und 4). Hierbei ist jedoch zu untersuchen, inwieweit diese nutzbar gemacht werden können.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2017-2032 Sanierungsgebiet Vaihingen 4 Östliche Hauptstraße

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende energetische Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlaufemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	1
<b>Potenzialhebung Abwasserwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassermessungen</li> <li>• Einbau Abwasserwärmetauscher</li> </ul>	2029-2031	1
<b>Potenzialhebung Geothermie unter Parkflächen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung Boden- und Naturschutz sowie weitere beteiligte Ämter</li> <li>• Durchführung Proberbohrung und Thermal Response Test</li> <li>• Einbringung Erdwärme-Sonden</li> </ul>	2029-2033	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Wärmenetzpläne im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung mit Interessensabfrage</li> <li>• Aquirierung Anschlussnehmer</li> </ul>	2029-2030	3
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2030-2033	2

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

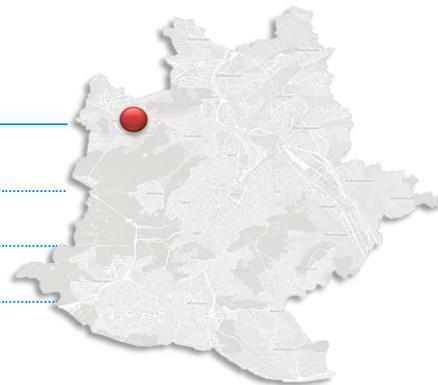


# Quartierssteckbrief Weilimdorf / Weilimdorf Mitte

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

Quartier	Weilimdorf Mitte
Stadtteil	Weilimdorf
Bezirk	Weilimdorf
geplante Leitungslänge	7,2 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	76.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.200 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	68.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	2%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	30 % / 70 %	Durchschnittliches Baujahr	1941
Anzahl Wohneinheiten	450	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	6 % / 94 %

### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



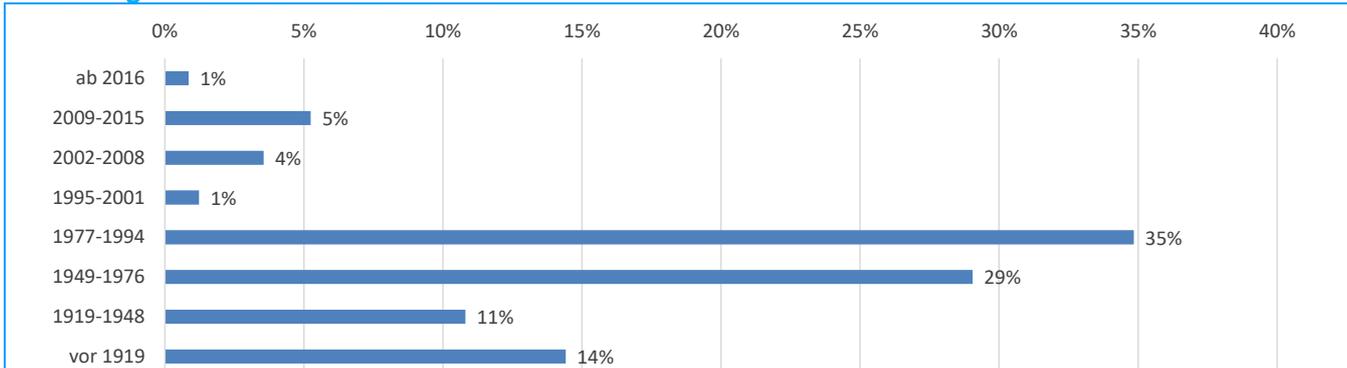
- Baugenossenschaft
- Institutioneller Eigentümer
- Land Baden-Württemberg
- Landeshauptstadt Stuttgart
- Privatperson
- Unternehmen
- Wohnungseigentümergeinschaft

### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)

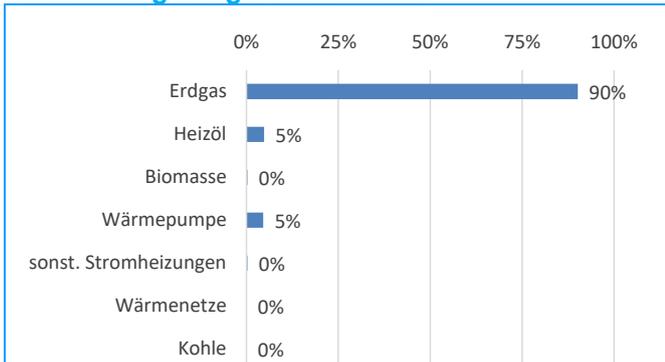


- 0 – 200 MWh/ha
- 200 – 400 MWh/ha
- 400 – 600 MWh/ha
- 600 – 800 MWh/ha
- 800 – 1.000 MWh/ha
- 1.000 – 1.200 MWh/ha
- 1.200 – 1.800 MWh/ha
- 1.800 – 2.500 MWh/ha
- > 2.500 MWh/ha

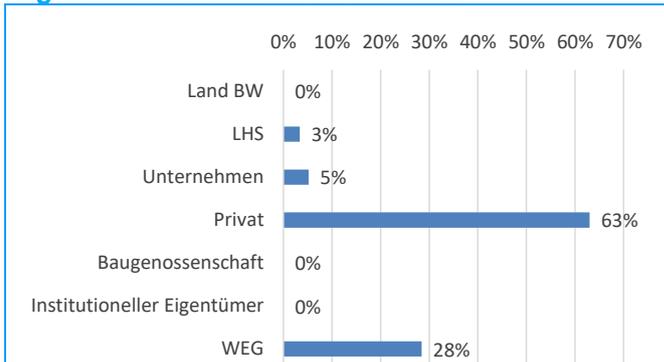
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	7.900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.900 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	26 kg/m²a

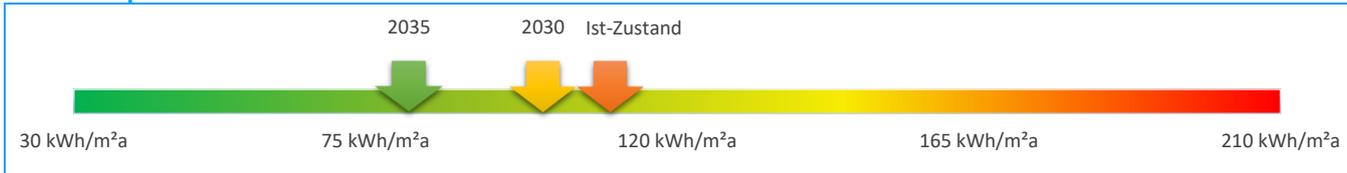
## 2030

Wärmeverbrauch	7.400 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	100 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	1.300 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	18 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	5.900 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	80 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	54 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 29.430.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

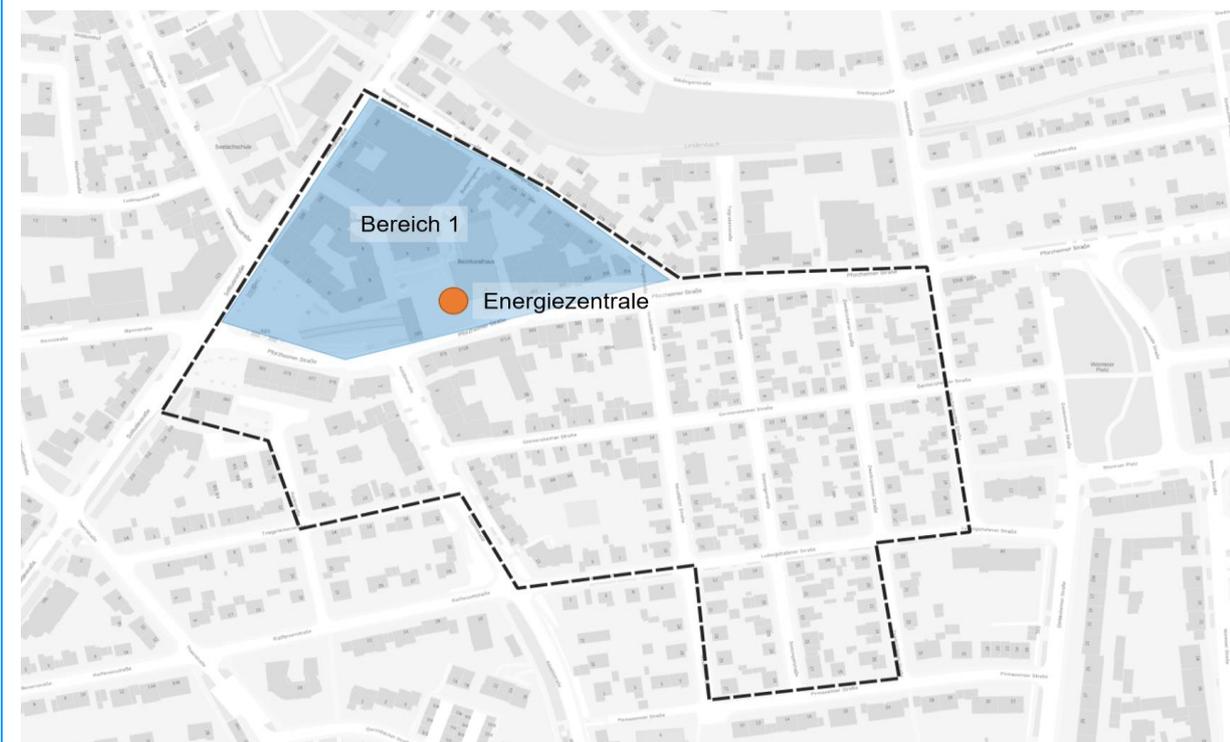
Wärmenetz 8.670.000 €

Erzeuger 4.600.000 €

Sanierung 16.160.000 €

Förderung - 10.930.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Ortskern von Weilimdorf ist aufgrund seiner dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für die Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch sehr begrenzt. Eine starke energetische Gebäudesanierung ist hier zwangsweise erforderlich. Zu untersuchen ist hier ob die städtische Liegenschaft, das Bezirksrathaus, und die umliegende Fläche zur Aufstellung einer großen Luft-Wasser Wärmepumpe geeignet sind um ein kleines Wärmenetz aufzubauen welches den Stadtkern versorgen kann. Erschwerend zum mangelnden Platzangebot kommen auch die engen Straßen in welchen sich eine Leitungsverlegung schwierig gestaltet. Eventuell ist eine Alternative über eine Clusterversorgung einzelner Baublöcke notwendig/zielführender.

### Bereich 1

Der Bereich rund um das Bezirksrathaus bietet als einzige städtische Fläche eventuell die Möglichkeit zur Aufstellung einer großen Luft-Wasser Wärmepumpe zum Aufbau eines Wärmenetzes.

### Restgebiet

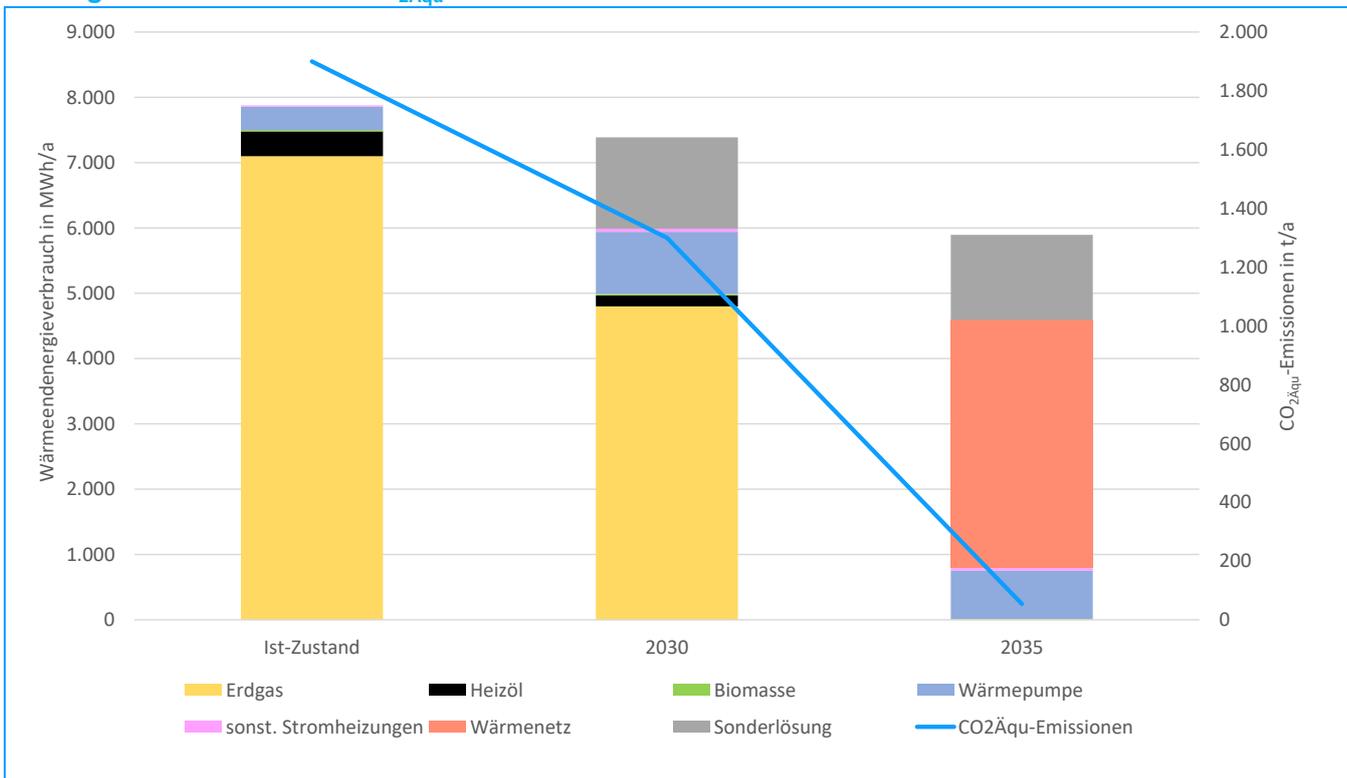
Der Stadtkern von Weilimdorf kann, nach der Errichtung der Luft-Wasser-Wärmepumpe in Bereich 1 mit einem kleinen Netz erschlossen werden. Zu prüfen ist ob eine Leitungsverlegung in den Straßen potenziell machbar ist. Gleichzeitig ist zu prüfen ob eine kleinteiligere Versorgung z.B. über einen Zusammenschluss eines Baublocks zielführender ist.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- KfW432 Phase A und B im Stadtteil Weilimdorf durch Amt für Umweltschutz
- Machbarkeitsstudie nach BAFA im Stadtteil Weilimdorf durch Stadtwerke Stuttgart
- 2021 Aktion Gebäudesanierung im Stadtteil Weilimdorf

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>Durchführung "Aktion Gebäudesanierung" mit kostenloser Energieberatung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladung über Postwurfsendung und Informationen im Internet</li> <li>• Durchführung Informationsabend</li> <li>• Durchführung kostenlose Energieberatungen</li> </ul>	2026-2028	1
<b>Modernisierung bestehender Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper / Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2027-2032	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit den verwaltenden Ämtern</li> <li>• Klärung Machbarkeit Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2028-2030	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz/Clusterlösung"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag in Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung über Möglichkeiten Wärmenetz oder Clusterlösung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2029-2031	2
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Prüfung Leitungsverlegung durch Keller</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung / Clusterleitung</li> </ul>	2031-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

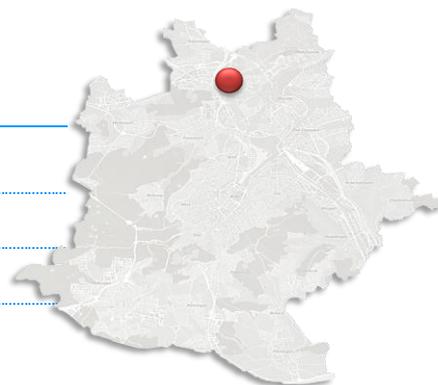


# Quartierssteckbrief Zuffenhausen / Zuffenhausen Mitte

## Gebiet mit besonderen Herausforderungen

### Allgemeine Informationen

Quartier	Zuffenhausen Mitte
Stadtteil	Zuffenhausen-Mitte, Zuffenhausen-Hohenstein
Bezirk	Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	32,6 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	339.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	1.320 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	344.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	13%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	50 % / 50 %	Durchschnittliches Baujahr	1917
Anzahl Wohneinheiten	2.850	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	12 % / 88 %

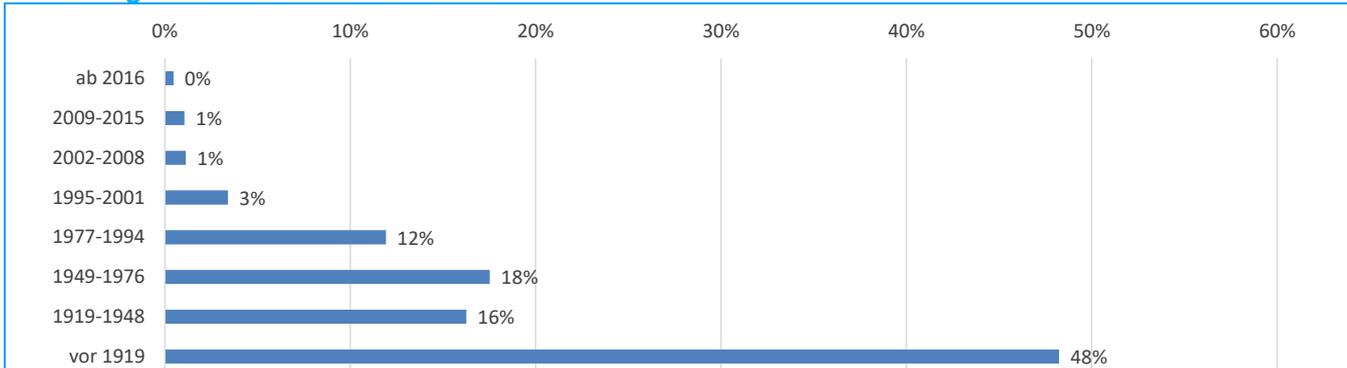
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



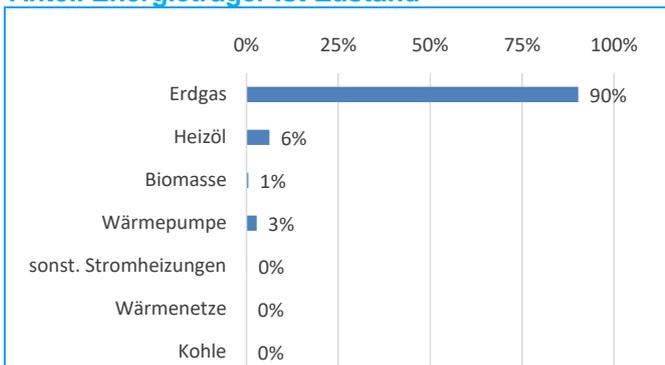
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



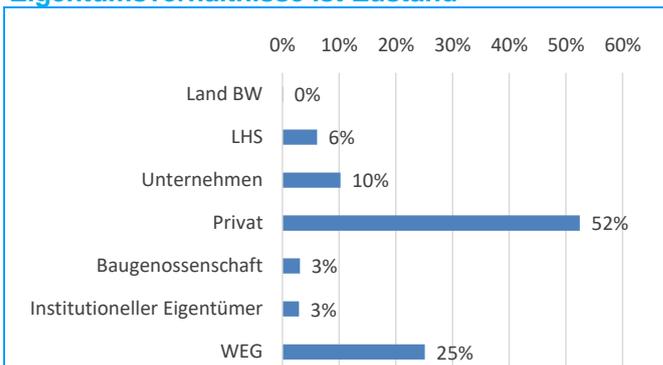
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	46.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	11.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	31 kg/m²a

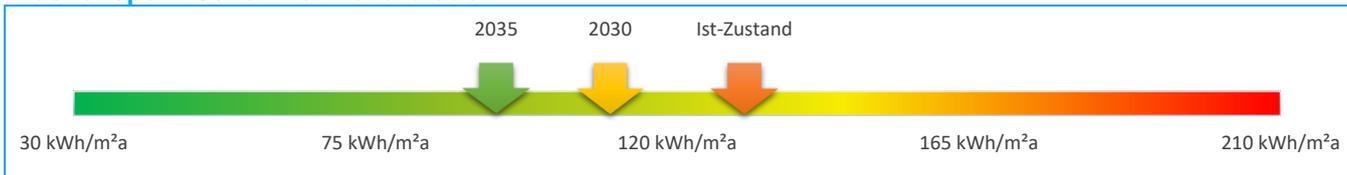
## 2030

Wärmeverbrauch	40.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	110 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	5.100 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	14 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	34.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	93 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	310 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu-Emissionen	0,9 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 153.880.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

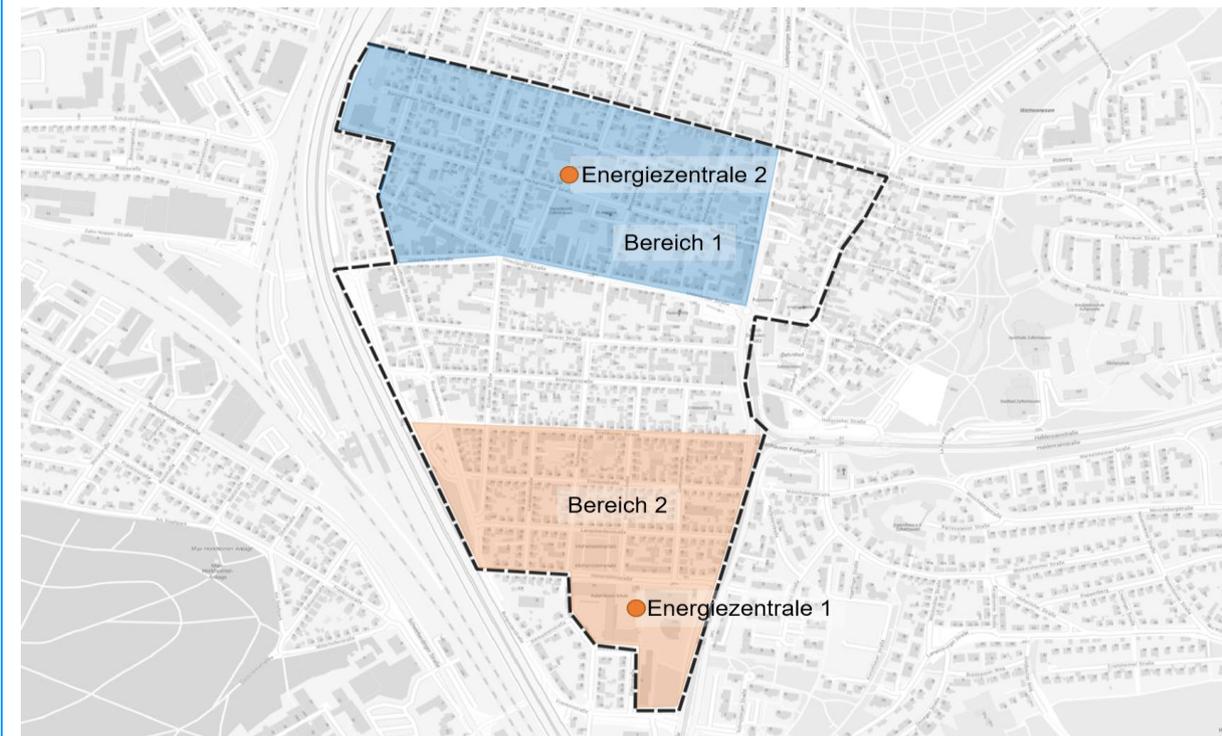
Wärmenetz 40.430.000 €

Erzeuger 23.350.000 €

Sanierung 90.100.000 €

Förderung - 56.790.000 €

## Quartiersgliederung



## Zusammenfassung

Im Ortskern von Zuffenhausen ist aufgrund seiner dichten Bebauung eine Versorgung über Einzellösungen besonders schwierig, da z.B. nicht immer ausreichend Platz für eine Außeneinheit einer Wärmepumpe gegeben ist. Die erneuerbaren Potenziale für eine zentrale Versorgung in diesem Gebiet sind jedoch auch begrenzt. Eine starke energetische Gebäudesanierung ist hier zwangsweise erforderlich, allerdings erschwert durch den hohen Anteil an denkmalgeschützter Gebäude. Eine Nutzung von Luft-Wasser Wärmepumpen ist durch die sehr nahe Bebauung von Wohngebäuden auch umsetzungskritisch zu sehen.

### Bereich 1

Dieser Bereich liegt zwischen Zabergäustraße im Norden und Unterländersraße im Süden. Mangels alternativen Erneuerbarer Energiequellen ist die Versorgung über eine große Luft-Wasser Wärmepumpe geplant. Ein möglicher Standort für eine Energiezentrale könnte bei der Rosenschule sein (Energiezentrale 1).

### Bereich 2

Dieser Bereich von der Robert-Bosch-Schule im Süden bis hin zur Straßburgerstraße im Norden kann ein zweiter Netzstrang, auch mit einer Luft-Wasser Wärmepumpe, entwickelt werden, falls sich ein geeigneter Standort an der Robert-Bosch-Schule (Energiezentrale 2) bietet.

### Restgebiet

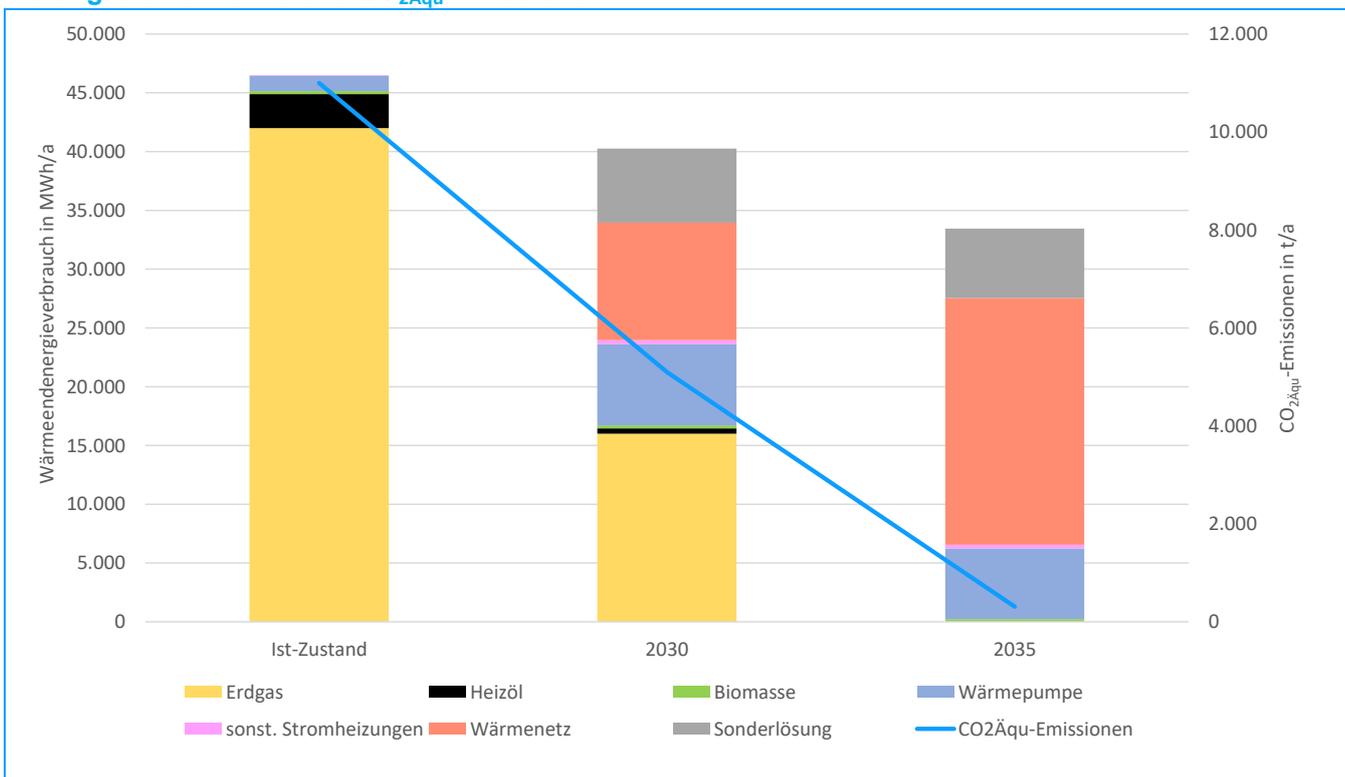
Bei einer konstanten energetischen Gebäudesanierung kann mit dem freiwerdenden Potenzial das Netz sukzessive ausgebaut und weitere Gebäude an das Netz angeschlossen werden.

## Bereits durchgeführte Konzepte und Projekte

- 2022 Aktion Gebäudesanierung in den Stadtteilen Zuffenhausen-Hohenstein und Zuffenhausen-Mitte
- Sanierungsgebiet Zuffenhausen 8 Unterländer Straße 2009-2025
- Stadterneuerungsvorranggebiet Zuffenhausen 11 Südlich Unterländer Straße

Maßnahmentitel	Maßnahmentext	Umsetzung	Priorität
<i>Die genannten Maßnahmen und Zeiträume sind unverbindliche Empfehlungen der LHS.</i>			
<b>umfassende energetische Gebäudesanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmmaßnahmen (Keller, Außenwand, Dach)</li> <li>• Fensteraustausch Dreifachverglasung</li> <li>• Absenkung der nötigen Vorlauftemperatur</li> <li>• Erneuerung Heizkörper/ Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Einbau von dezentralen Frischwasserstationen</li> </ul>	2025-2035	1
<b>Durchführung Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Federführung bei Energieversorger</li> <li>• Beantragung BEW</li> <li>• Durchführung BEW</li> </ul>	2027-2028	1
<b>Flächenbeschaffung Energiezentrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit verwaltendem Amt</li> <li>• Klärung Nutzung/Pacht/Kauf</li> <li>• Lärmemissionsgutachten</li> <li>• Bau der Energiezentrale</li> </ul>	2028-2032	2
<b>Informationskampagne "Wärmenetz"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag im Bezirksbeirat</li> <li>• Bürger-Infoveranstaltung</li> <li>• Schreiben an mögliche Kunden</li> </ul>	2029-2030	3
<b>Leitungsverlegung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergieeffekte prüfen (Glasfaserverlegung etc.)</li> <li>• Anwohnerinformation</li> <li>• Prüfung Leitungsverlegung durch Keller</li> <li>• Verlegung der Nahwärmeleitung / Clusterleitung</li> </ul>	2030-2035	3

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

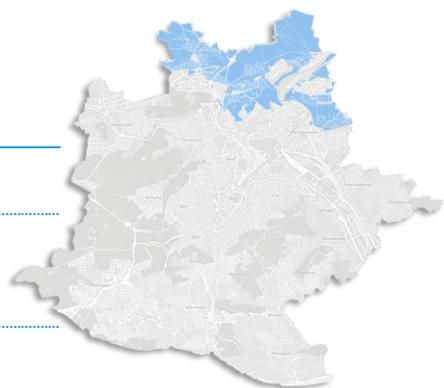


# Quartierssteckbrief Einzelversorgung nördliches Stuttgart

## Einzelversorgung

### Allgemeine Informationen

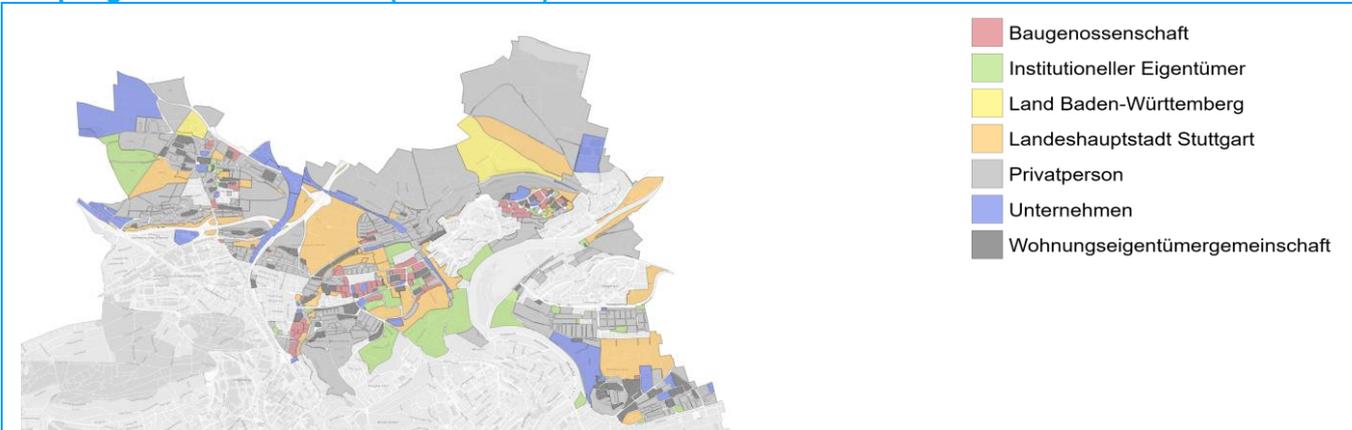
Quartier	Nord
Bezirk	Mühlhausen, Münster, Stammheim, Zuffenhausen
geplante Leitungslänge	0,0 km



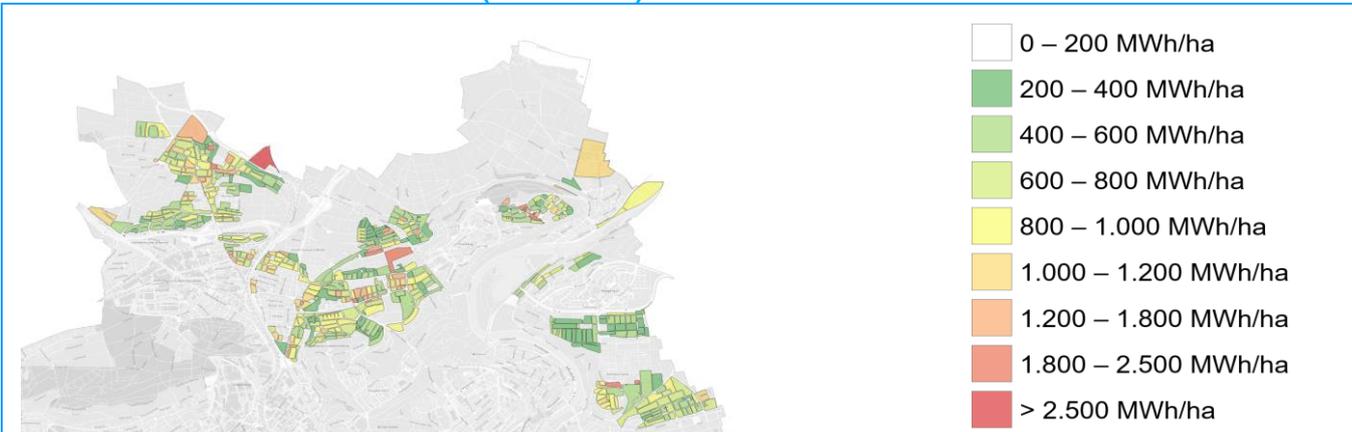
### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	2.713.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	170 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	18.379.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	6%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	69 % / 31 %	Durchschnittliches Baujahr	1961
Anzahl Wohneinheiten	23.440	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

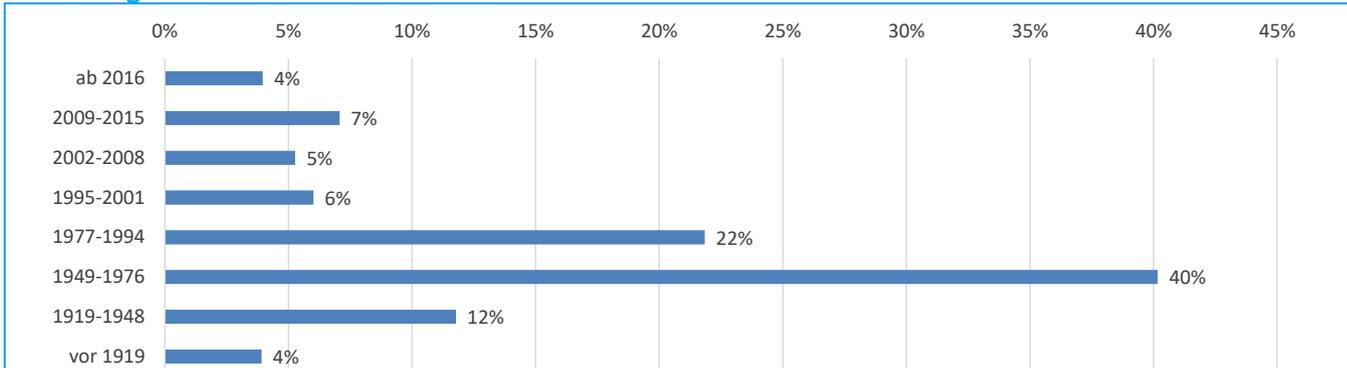
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



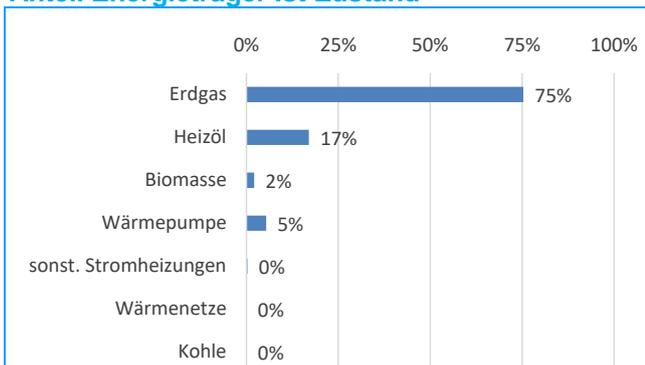
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



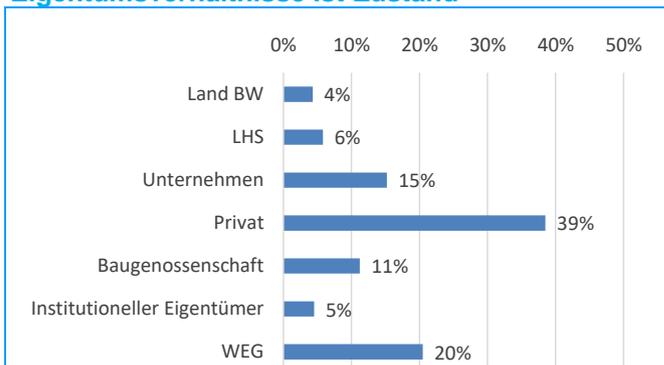
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	310.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a
CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	78.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	30 kg/m²a

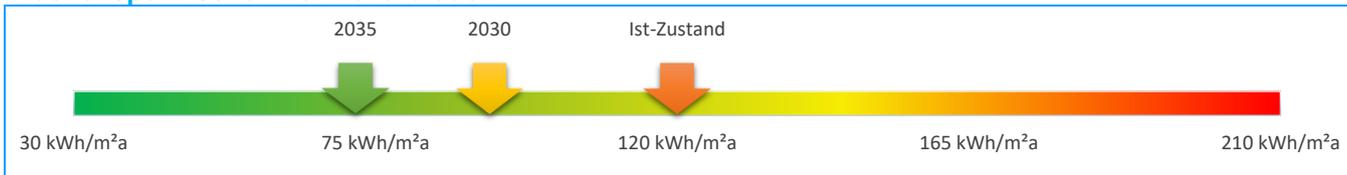
## 2030

Wärmeverbrauch	240.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	92 kWh/m²a
CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	32.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	12 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	190.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	72 kWh/m²a
CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	1.800 t/a
Flächenspez. CO <sub>2Äqu</sub> -Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

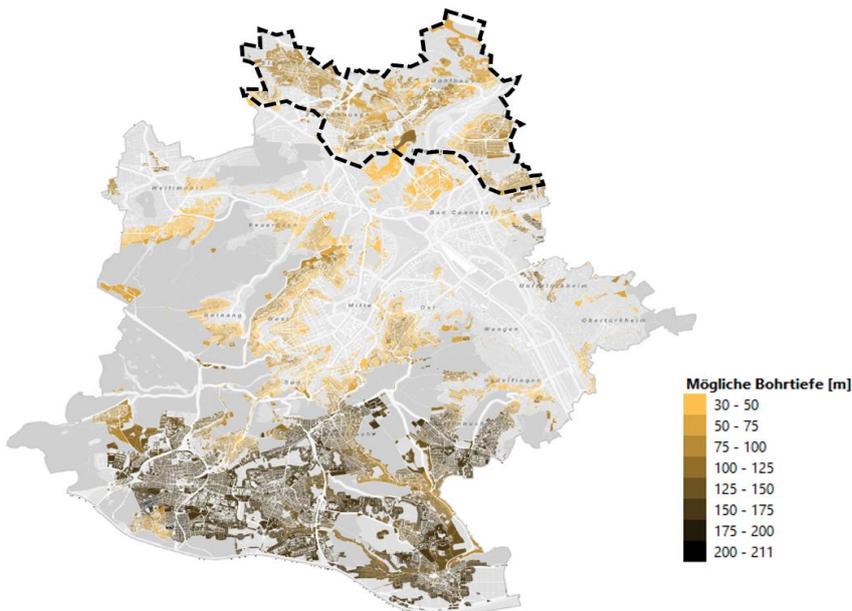
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 1.075.050.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	0 €	Sanierung	886.670.000 €
Erzeuger	188.380.000 €	Förderung	- 382.010.000 €

## Quartiersgliederung



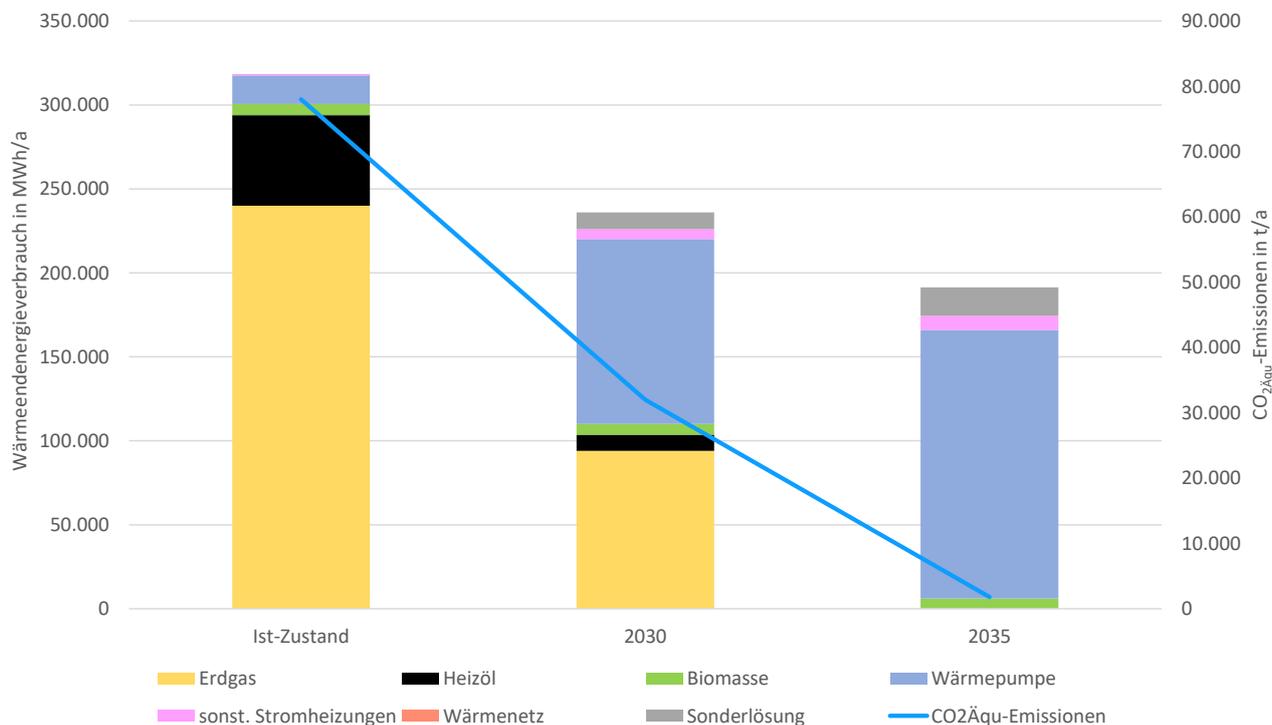
## Zusammenfassung

Im nördlichen Bereich Stuttgarts kann aufgrund der geologischen Gegebenheiten zumeist mitteltief (50-100 m) gebohrt werden, weshalb in diesem Bereich die oberflächennahe Geothermie (Erdsonden) genutzt werden kann, aber ein höherer Anteil an Luft-Wasser-Wärmepumpen und PV-T-Anlagen zum Einsatz kommen müssen.

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien ist auch die energetische Sanierung von großer Bedeutung.

In einem gesonderten Dokument sind die verschiedenen Optionen für die Einzelversorgung detailliert beschrieben.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

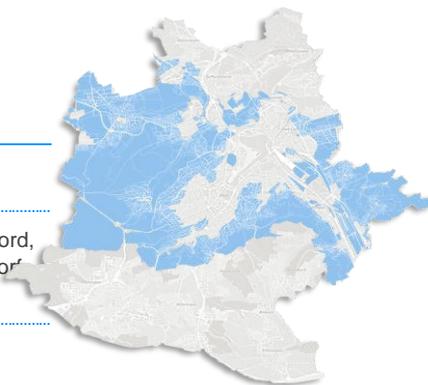


# Quartierssteckbrief Einzelversorgung mittleres Stuttgart

## Einzelversorgung

### Allgemeine Informationen

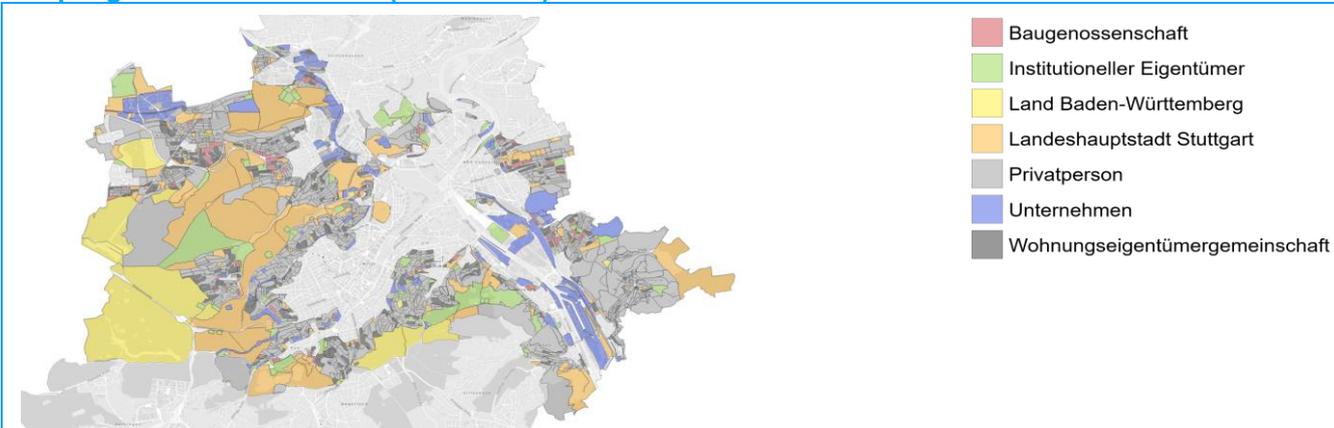
Quartier	Mitte
Bezirk	Bad Cannstatt, Botnang, Feuerbach, Hedelfingen, Mitte, Nord, Obertürkheim, Ost, Süd, Untertürkheim, Wangen, Weilimdorf West
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	12.514.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	180 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	101.690.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	12%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	59 % / 41 %	Durchschnittliches Baujahr	1950
Anzahl Wohneinheiten	86.410	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	9 % / 91 %

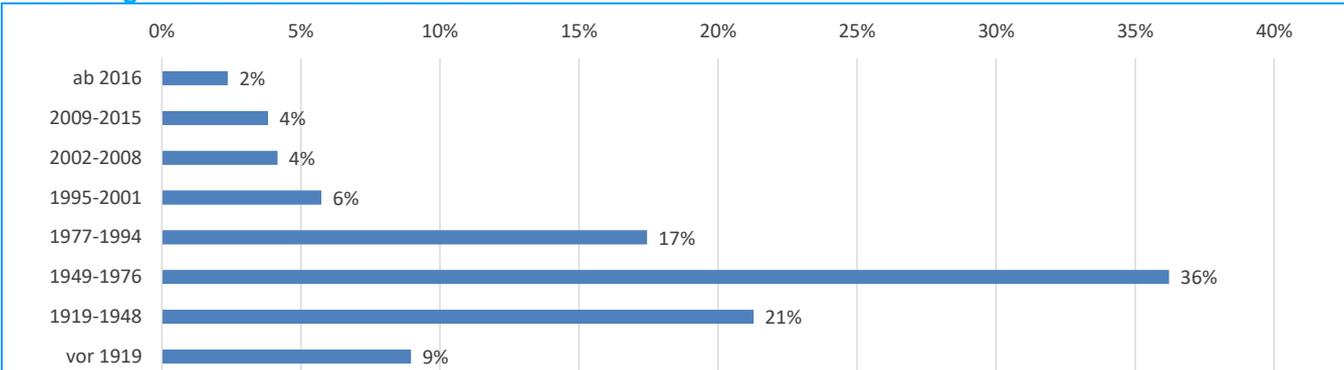
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



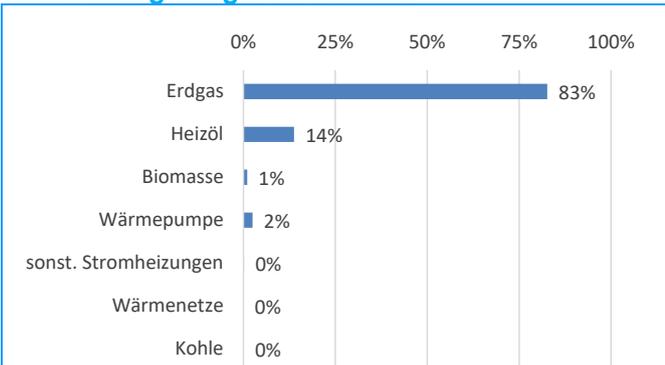
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



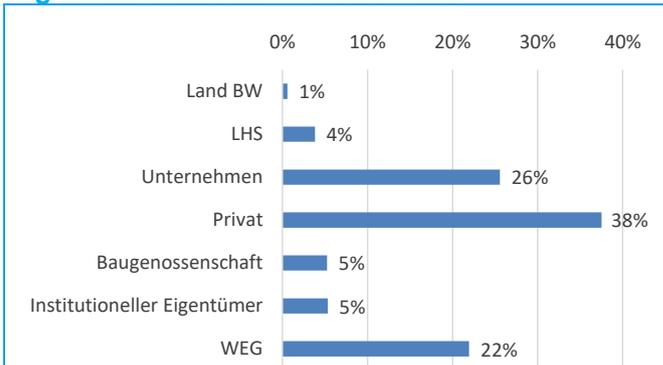
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

Wärmeverbrauch	1.600.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	130 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	400.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	33 kg/m²a

## 2030

Wärmeverbrauch	1.210.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	100 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	190.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	16 kg/m²a

## 2035

Wärmeverbrauch	950.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	78 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	9.000 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	0,7 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

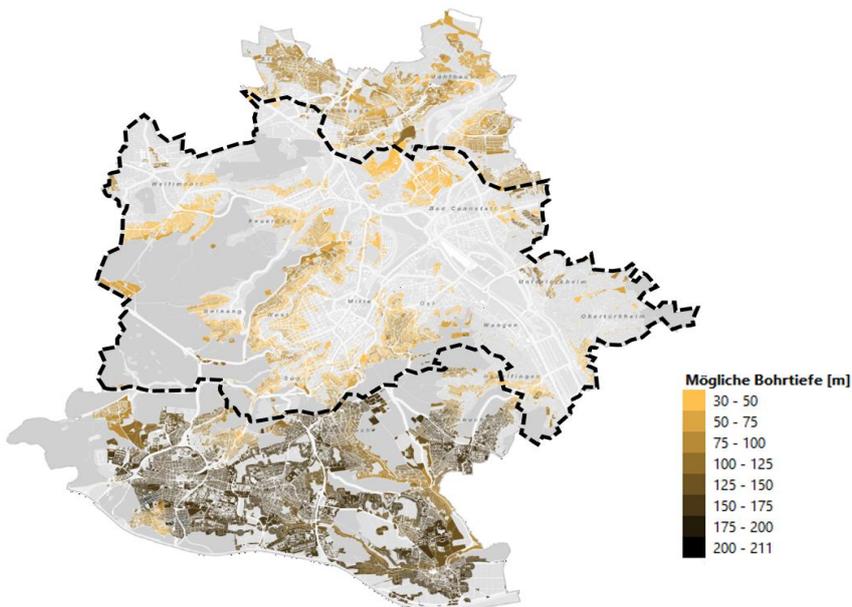
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 4.445.820.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	0 €	Sanierung	3.662.310.000 €
Erzeuger	783.510.000 €	Förderung	- 1.559.490.000 €

## Quartiersgliederung

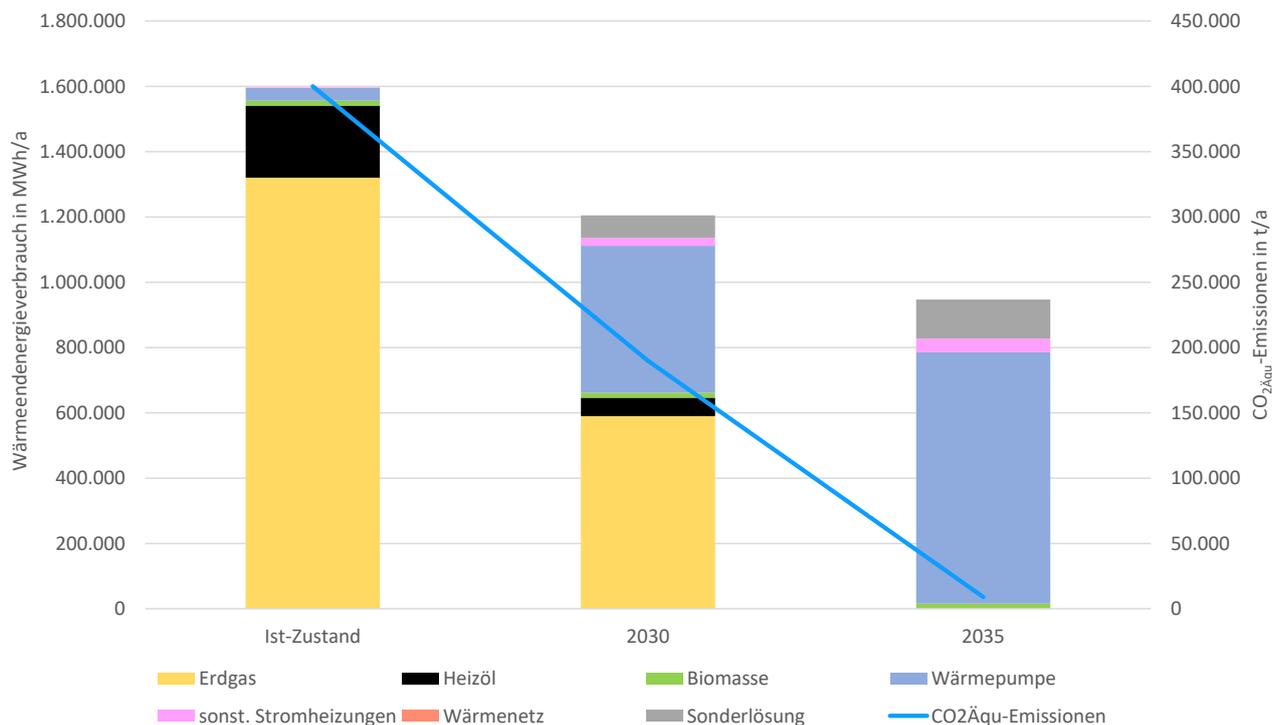


## Zusammenfassung

Im zentralen Bereich Stuttgarts kann aufgrund der geologischen Gegebenheiten zumeist nicht sehr tief oder gar nicht (< 50 m) gebohrt werden, weshalb in diesem Bereich die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdsonden) eher selten zum Einsatz kommt. In diesem Bereich ist die Versorgung mit erneuerbaren Energiequellen insbesondere bei limitierten Platzverhältnissen oft mit Herausforderungen verbunden. Neben dem Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen und PV-T sind oftmals auch Sonderlösungen zur Einzelversorgung zu finden. Im gesamten Bereich sind energetische Gebäudesanierungen von sehr hoher Bedeutung.

In einem gesonderten Dokument sind die verschiedenen Optionen für die Einzelversorgung detailliert beschrieben.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen

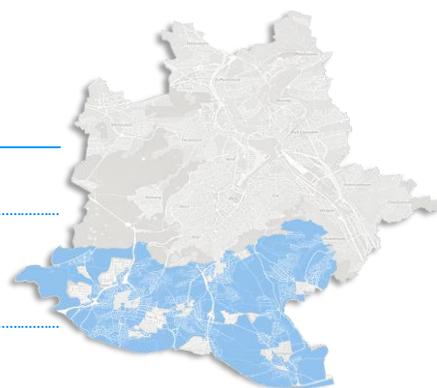


# Quartierssteckbrief Einzelversorgung südliches Stuttgart

## Einzelversorgung

### Allgemeine Informationen

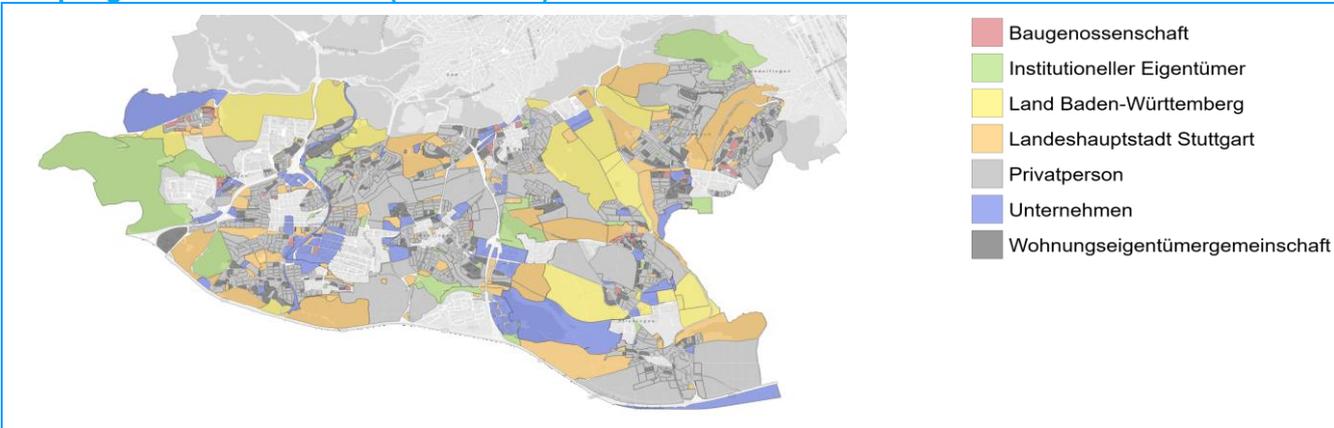
Quartier	Süd
Bezirk	Birkach, Degerloch, Hedelfingen, Möhringen, Plieningen, Sillenbuch
geplante Leitungslänge	0,0 km



### Ist-Zustand

Energiebezugsfläche	8.685.000 m <sup>2</sup>	Wärmeverbrauchsichte	190 MWh/(ha*a)
Flurstücksfläche	56.941.000 m <sup>2</sup>	Anteil Denkmalschutz	6%
Verhältnis Wohnen/Nicht-Wohnen	61 % / 39 %	Durchschnittliches Baujahr	1960
Anzahl Wohneinheiten	61.130	Anteile dezentrale / zentrale Versorgung im Gebäude	11 % / 89 %

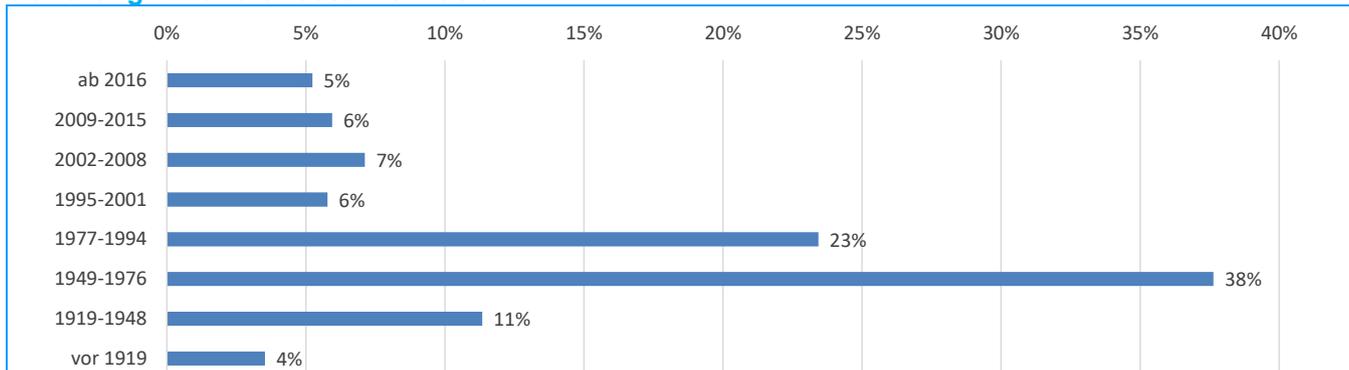
### Haupteigentümer im Quartier (Ist-Zustand)



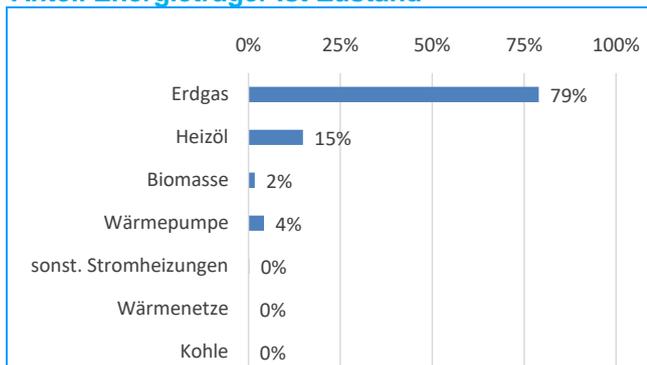
### Wärmeverbrauchsichte im Quartier (Ist-Zustand)



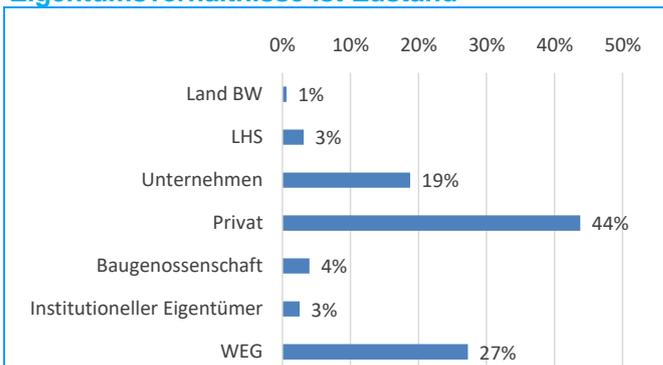
## Verteilung Baualtersklassen Ist-Zustand



## Anteil Energieträger Ist-Zustand



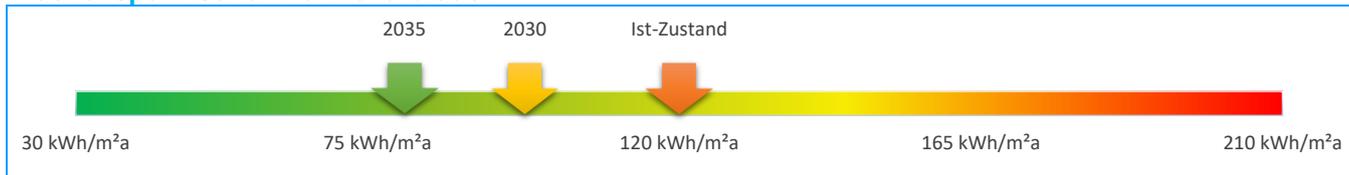
## Eigentumsverhältnisse Ist-Zustand



## Ist-Zustand

	Ist-Zustand	2030	2035
Wärmeverbrauch	1.020.000 MWh/a	790.000 MWh/a	640.000 MWh/a
Flächenspez. Wärmeverbrauch	120 kWh/m²a	97 kWh/m²a	79 kWh/m²a
CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	250.000 t/a	110.000 t/a	6.700 t/a
Flächenspez. CO <sub>2</sub> Äqu.-Emissionen	31 kg/m²a	14 kg/m²a	0,8 kg/m²a

## Flächenspezifischer Wärmeverbrauch



## Ökonomische Aspekte

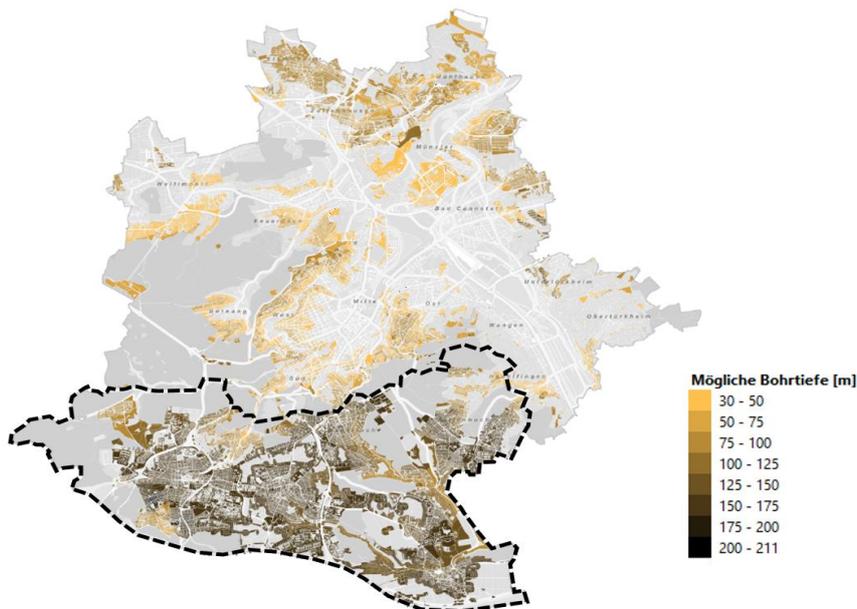
Berechnungen auf Basis KEA-Technikkatalog 2023, berechnet durch Amt für Umweltschutz mit Unterstützung von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Investitionskostenrahmen gesamt 3.262.210.000 €

Aufgeteilt in Kosten für:

Wärmenetz	0 €	Sanierung	2.526.870.000 €
Erzeuger	735.340.000 €	Förderung	- 1.134.260.000 €

## Quartiersgliederung

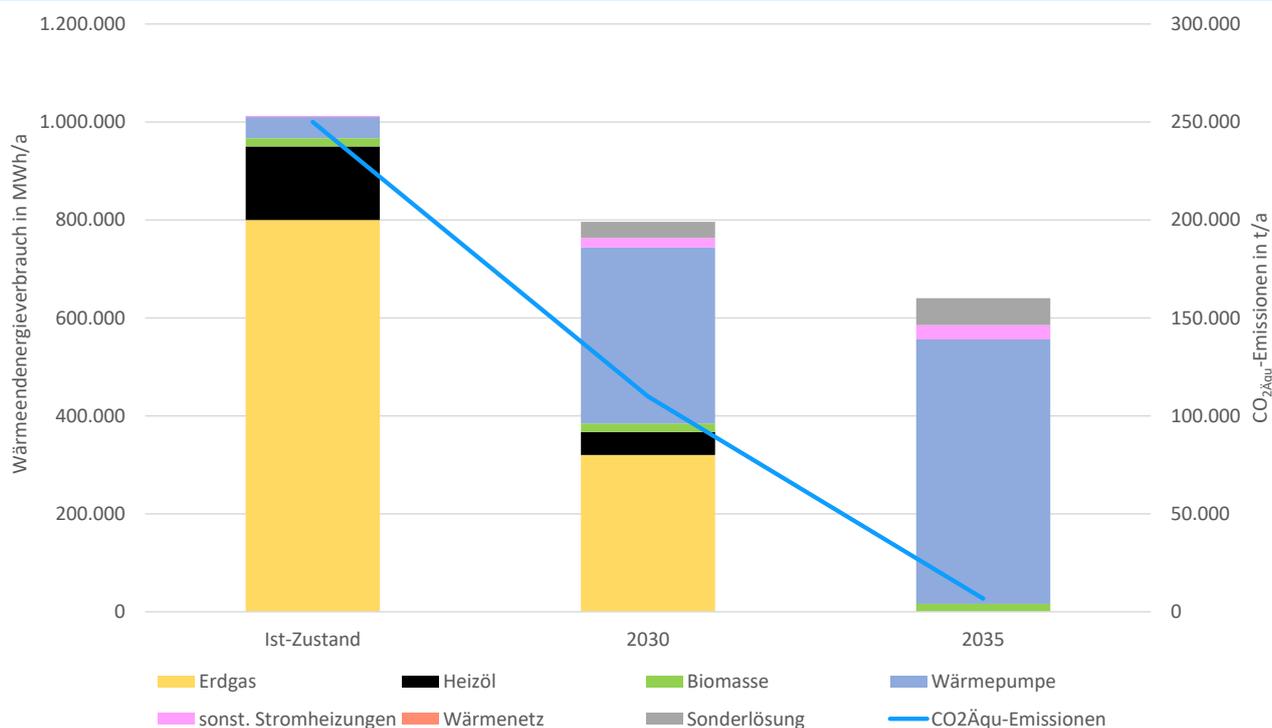


## Zusammenfassung

Im südlichen Bereich Stuttgarts kann aufgrund der geologischen Gegebenheiten zumeist tief (> 100 m) gebohrt werden, weshalb in diesem Bereich die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdsonden) verfolgt werden kann. Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien ist auch die energetische Sanierung von großer Bedeutung.

In einem gesonderten Dokument sind die verschiedenen Optionen für die Einzelversorgung detailliert beschrieben.

## Bereitgestellte Wärme und CO<sub>2</sub>Äqu-Emissionen



## Anhang 5: Optionen für die Einzelversorgung

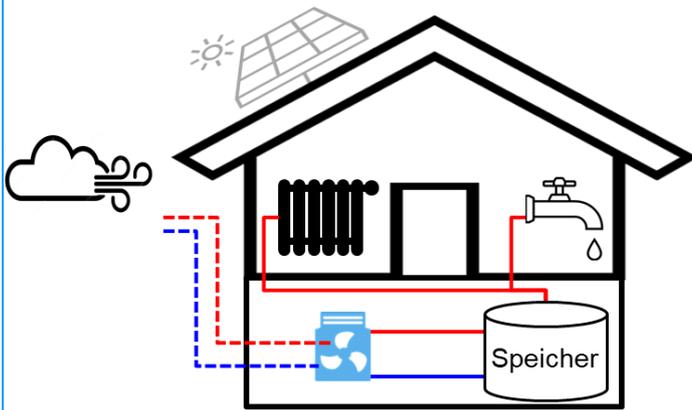
### Inhaltsverzeichnis Optionen für die Einzelversorgung

Luft-Wasser-Wärmepumpe - Monoblock, innenaufgestellt .....	2
Luft-Wasser-Wärmepumpe – Monoblock, außenaufgestellt .....	2
Luft-Wasser-Wärmepumpe – Splitgerät, außen nur Wärmeübertragung .....	3
Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Energiezaun als Luftabsorber .....	3
Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Erdwärmesonden.....	4
Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Erdwärmekollektoren .....	4
Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Photovoltaik-Thermie (PV-T) .....	5
Sole-Wasser-Wärmepumpe - mit Absorberschläuchen .....	5

Weitere Informationen zur Förderung in der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) und im Stuttgarter Wärmepumpen-Programm

# Optionen für die Einzelversorgung

## Luft-Wasser-Wärmepumpe - Monoblock, innenaufgestellt



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luft
Benötigte Quelltemperatur	-5 °C
Mögliche Vorlauftemp.	55 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 4 WE

### Förderung

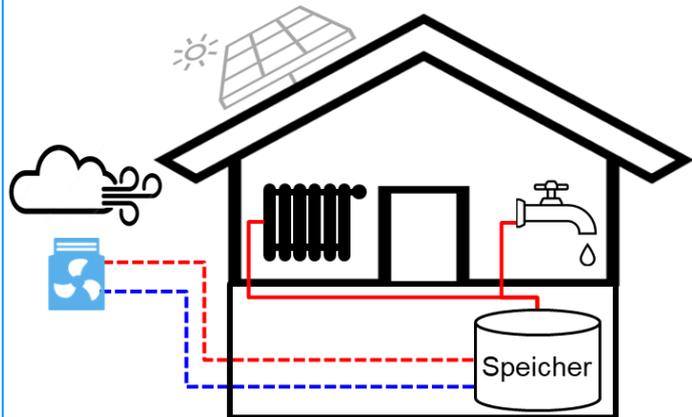
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: 3,5 im Bestand, 4,5 im Neubau

### Besonderheiten

- Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + kompakte Bauweise
  - + Anschluss direkt an Heizkreislauf, kein Kälteschein notwendig
  - Platzbedarf (Luftzuleitung, Gerät)

## Luft-Wasser-Wärmepumpe – Monoblock, außen aufgestellt



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luft
Benötigte Quelltemperatur	-5 °C
Mögliche Vorlauftemp.	55 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 4 WE

### Förderung

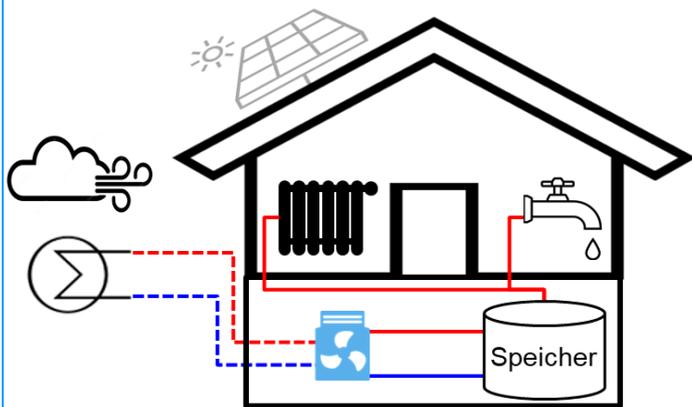
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: 3,5 im Bestand, 4,5 im Neubau

### Besonderheiten

- TA-Lärm beachten
  - Geeigneter Aufstellort (Abstände zur Grundstücksgrenze beachten)
  - Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + kompakte Bauweise  
+ Anschluss direkt an Heizkreislauf, kein Kälteschein notwendig
- Dämmaufwand für Heizungsleitung

## Luft-Wasser-Wärmepumpe – Splitgerät, außen nur Wärmeübertragung



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luft
Benötigte Quelltemperatur	-5 °C
Mögliche Vorlauftemp.	55 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 4 WE

### Förderung

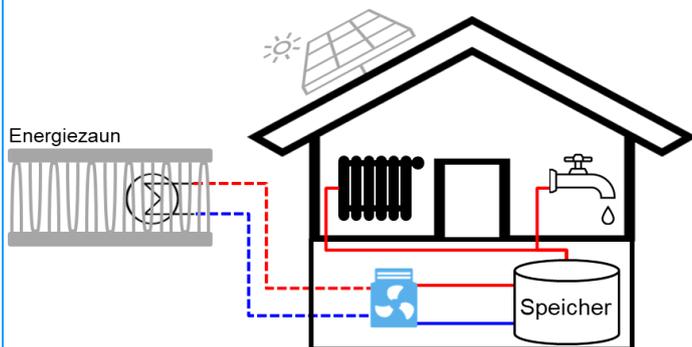
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: 3,5 im Bestand, 4,5 im Neubau

### Besonderheiten

- TA-Lärm beachten
  - Geeigneter Aufstellort (Abstände zur Grundstücksgrenze beachten)
  - Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + Günstig  
+ Flexibilität bei der Aufstellung, Leistung erweiterbar
- Installation mit zertifiziertem Kälteschein, Kontrolle des Kältekreislaufs  
- Lärmemission der Außeneinheit

## Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Energiezaun als Luftabsorber



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luftabsorber (Kältemittel)
Benötigte Quelltemperatur	-5 °C
Mögliche Vorlauftemp.	55 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 15 WE

### Förderung

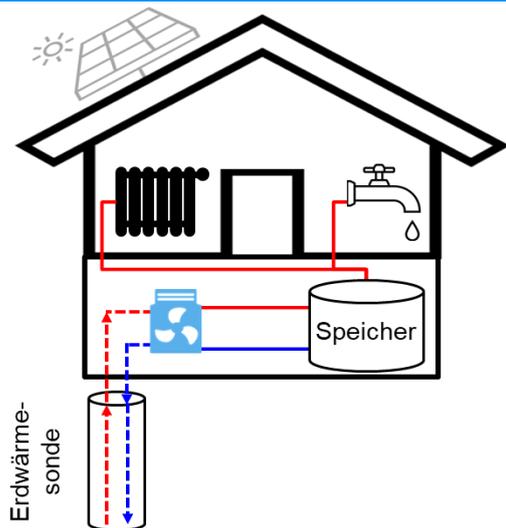
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: WG 3,8 und NWG 4,0 im Bestand, 4,5 im Neubau

### Besonderheiten

- Mit Eisspeicher kombinierbar
  - Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + keine Lärmemission (außen)  
+ i.d.R. nicht genehmigungspflichtig
- geeignete Aufstellmöglichkeit

## Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Erdwärmesonden



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Lokale Geothermie
Benötigte Quelltemperatur	-10 °C
Mögliche Vorlauftemp.	>65 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 15 WE

### Förderung

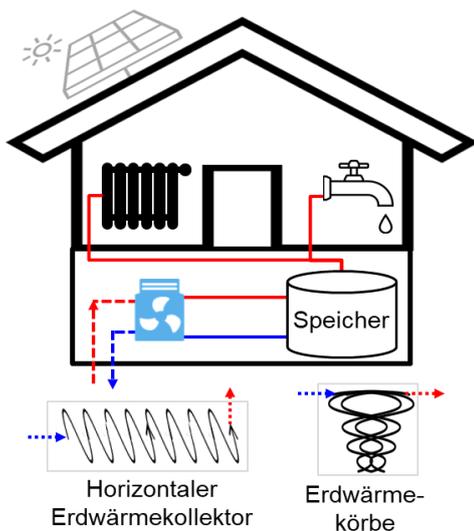
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: WG 3,8 und NWG 4,0 im Bestand, 4,5  
im Neubau

### Besonderheiten

- Mit Eisspeicher kombinierbar
- Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + keine Lärmemission (außen)
- + i.d.R. nicht genehmigungspflichtig
- geeignete Aufstellmöglichkeit

## Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Erdwärmekollektoren



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Lokale Geothermie
Benötigte Quelltemperatur	-10 °C
Mögliche Vorlauftemp.	>65 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 15 WE

### Förderung

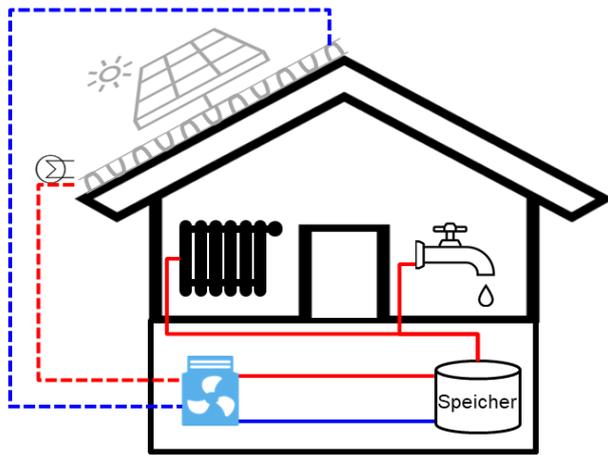
Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % d. Investitionskosten  
(Förderstufe IV),  
+5000 € pro Kollektor  
JAZ: WG 3,8 und NWG 4,0 im Bestand, 4,5  
im Neubau

### Besonderheiten

- Mit Eisspeicher kombinierbar
- Empfehlung: Mit Dachphotovoltaik kombinieren
- + keine Lärmemission (außen)
- + Betriebssicherheit, rel. konst. Quelltemp.
- Flächenbedarf für Kollektoren
- Investitionskosten

## Sole-Wasser-Wärmepumpe – mit Photovoltaik-Thermie (PV-T)



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luftabsorber (Kältemittel)
Benötigte Quelltemperatur	-10 °C
Mögliche Vorlauftemp.	>65 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 15 WE

### Förderung

Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

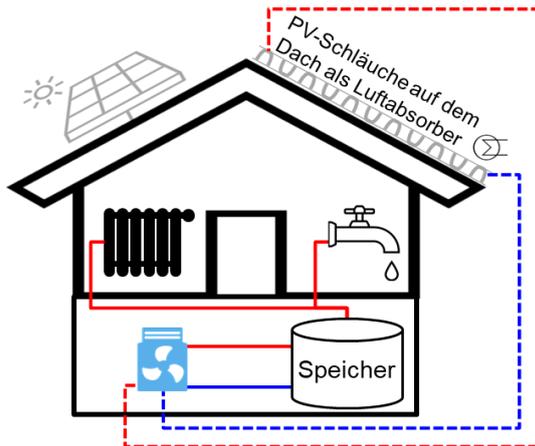
Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: WG 3,8 und NWG 4,0 im Bestand, 4,5  
im Neubau

### Besonderheiten

- Kombination aus solarer Stromgewinnung und Wärmekollektoren unter den PV-Modulen
- Mit Eisspeicher kombinierbar

- + Strom und Wärmeerzeugung
- + keine Geräuschemissionen (außen)
- Investitions- und Installationskosten (PVT Kollektoren)

## Sole-Wasser-Wärmepumpe - mit Absorberschläuchen



Technologie	Wärmepumpe
Quelle	Luftabsorber (Kältemittel)
Benötigte Quelltemperatur	-5 °C
Mögliche Vorlauftemp.	55 °C
Einsatzgebiete	Ein- und Mehrfamilienhäuser bis 15 WE

### Förderung

Bundesförderung BEG EM  
Zuschuss 25 % (+10 % Heizungstausch,  
+5% ind. Sanierungsfahrplan)  
JAZ 3,0

Stuttgarter Wärmepumpenprogramm  
2500-5000 € oder 20 % Investitionskosten  
(Förderstufe IV)  
JAZ: WG 3,8 und NWG 4,0 im Bestand, 4,5  
im Neubau

### Besonderheiten

- Absorberschläuche in der Regel dachverlegt
- Wärmepumpe kann im Keller stehen

- + Keine geräuschemission (außen)
- Anschaffungs- und Installationskosten
- Geringere Betriebsicherheit

# Anhang 6: notwendige Rahmenbedingungen

## Inhaltsverzeichnis Steckbriefe zu notwendigen Rahmenbedingungen

<b>städtische Werkzeuge</b> .....	<b>2</b>
Novelle Wärmeplanung alle zwei Jahre .....	2
Aufbau von Wärmeplanungstools .....	2
Fortführung Einbindung von Handwerk in die Wärmewende .....	3
Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit .....	3
Einwirken auf übergeordnete Verwaltungsebene (Land/Bund) .....	3
Integration Ämter .....	4
Fortführung Energiebilanz/Energiebericht .....	4
Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen ähnlicher Struktur .....	5
Abstimmung mit Regionalplanung / Nachbarlandkreisen .....	5
Genehmigungsverfahren beschleunigen .....	6
Klima-, natur- und umweltschutztechnische Belange zusammenführen .....	6
<b>Erneuerbare Energien</b> .....	<b>8</b>
Nutzung des Solarpotenzials .....	7
Abwasserwärmentzung .....	7
Luftwärmepumpen .....	8
Biomasse .....	8
Wärmenutzung Neckarwasser .....	9
Geothermiepotenzial .....	9
Abwärme Klärwerk .....	10
Abwärme GHD und Industrie .....	10
Kooperation Umfeldgemeinden im Bereich Wasserstoff .....	11
<b>Gebäude</b> .....	<b>11</b>
Pilotprojekte für Blockversorgung/Clusterlösung .....	11
Erhaltungssatzungen und Denkmalschutz klimafreundlich gestalten .....	12
Ausweitung der Energieberatungsangebote .....	12
Fortführung Kommunales Energiemanagement .....	13
Fortführung bestehender Förderungen .....	13
Energetische Sanierung im Gebäudebestand .....	14
Nutzersensibilisierung .....	14
Energieeffizienter Neubau .....	15
Städtische Vorgaben im Energiebereich fortlaufend aktualisieren .....	15
Übertragbare Lösungen für Etagenheizungen .....	16
intelligente Versorgungssysteme .....	16
<b>Wärmenetze</b> .....	<b>17</b>
Pilotprojekte für übertragbare Lösungen für Wärmenetz .....	17
Transformationsplan für Fernwärmenetz .....	17
Verdichtung und Ausbau bestehende Wärmenetze .....	18
Aufbau neue Wärmenetze .....	18
Monitoring Wärmenetzstrategie .....	19
Platzbedarf für leitungsgebundene Wärme in Planungsverfahren frühzeitig berücksichtigen .....	19
Quartiers- und Energiekonzepte .....	20
Koordination Baumaßnahmen im Straßenraum .....	20
<b>Weitere Infrastruktur</b> .....	<b>21</b>
Aktualisierung der Bewertung der Perspektiven des Gasverteilnetzes .....	21
Stromnetzstrategie .....	21

SW 1 städtische Werkzeuge	Novelle Wärmeplanung alle zwei Jahre	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Der kommunale Wärmeplan kann durch eine regelmäßige Aktualisierung sowohl stadintern als auch für alle weiteren Akteure als verlässliches Planwerk für die zukünftige Wärmeversorgung Stuttgarts genutzt werden.	Die Wärmeplanung soll in Stuttgart nicht, wie vorgeschrieben, alle sieben Jahre, sondern alle zwei Jahre fortgeschrieben werden. Hierbei können die kontinuierlichen Verbesserungen der Datenbasis eingearbeitet werden. Ein weiterer wichtiger Punkt sind die ausgearbeiteten Steckbriefe für die Eignungsgebiete, diese müssen gemonitort und gegebenenfalls angepasst, bzw. nach neuesten Erkenntnissen vertieft werden. Nur durch diese regelmäßige Fortschreibung kann sichergestellt werden, dass eine konsequente Umsetzung aller Maßnahmen zielgerichtet erfolgt.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Stadt (Amt für Umweltschutz)	Ende 2025: Verabschiedung Fortschreibung im Gemeinderat	
<b>Beteiligt:</b>		
Stadtwerke Stuttgart sowie Einbindung aller relevanten Akteure		
<b>Zielgruppe:</b>		
Stadt, Bürger*innen, Energieversorger, Planungsbüros, Eigentümer*innen		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
aktueller Wärmeplan bildet Basis für Novelle		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
-		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

SW 2 städtische Werkzeuge	Aufbau von Wärmeplanungstools	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Vereinfachung, Beschleunigung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung	Derzeit ist die Datenanalyse, Aufbereitung und Auswertung noch sehr aufwendig in Ihrer Bedienung, ihrer Komplexität sowie Kompatibilität. Für die Fortschreibung der Wärmeplanung sind geeignete Tools aufzubauen um z. B. die Datenaufbereitung zu standardisierten Entwicklungsszenarien zu simulieren sowie eine benutzerfreundliche und übersichtliche Oberfläche zu schaffen. Des Weiteren sollen die Tools dazu dienen Erfolge sowie Meilensteine zu monitoren. Hierfür ist unter anderem auch weitere Software beim Amt für Umweltschutz anzuschaffen, z. B. Datenbanken, Programmieroberfläche, Modellersoftware. In diesem Zuge sind auch geeignete standardisierte Eingabetools für Dritte zur Datenabfrage anzulegen.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Stadt (Amt für Umweltschutz)	Ende 2024: Tool steht für Fortschreibung Wärmeplan bereit	
<b>Beteiligt:</b>		
-		
<b>Zielgruppe:</b>		
Stadt		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
auf bereits vorhandene Grundlagen aufbauen, u.a. QGIS, Excel		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
Funktionalität der vorhandenen Tools aktuell oft nicht ausreichend		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

SW 3 städtische Werkzeuge	Fortführung Einbindung von Handwerk in die Wärmewende	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Sicherstellung ausreichender Kapazitäten beim lokalen Handwerk	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz, Wirtschaftsförderung)	Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erfordert in hohem Maß Kapazitäten bei diversen Handwerksbetrieben. Hierzu ist es erforderlich diese weiterhin zu stärken und mit der Wichtigkeit dieser Arbeitskräfte für die Energiewende insbesondere junge Menschen zu werben. So ist beispielsweise die Hands-Up Messe weiter zu unterstützen. Weitere Maßnahmen in diesem Bereich sind bereits in Planung. Darüber hinaus sind noch weitere Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.	
<b>Beteiligt:</b> Kreishandwerkerschaft, Innungen		
<b>Zielgruppe:</b> Handwerksbetriebe, Junge Menschen auf der Suche nach einem Ausbildungsplatz		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Fortführung bestehender Maßnahmen, wie z. B. Hands-Up Messe		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> wenig Auszubildende, geringe Löhne in diesem Bereich	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	noch zu definieren	

SW 4 städtische Werkzeuge	Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Bürger zum Mitwirken an der Wärmewende motivieren, Akzeptanzsteigerung der erforderlichen Maßnahmen und Investitionen, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Wärmeplanung, Hohe Bereitschaft zum Anschluss an Wärmenetze generieren	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)	Für die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans ist es von großer Bedeutung, dass die erforderlichen Maßnahmen sowie die von der Stadt angebotene Umsetzungsunterstützung (z. B. Förderprogramme) bei allen Akteuren bekannt ist. Hierzu ist es erforderlich, dass unter anderem folgende Schritte erfolgen: Regelmäßige Veröffentlichung von Zwischenergebnissen (z. B. Potenzialstudien), große Anzahl an Info-Veranstaltungen zur Wärmewende, Öffentlichkeitsbeteiligung im Prozess, verbindliche Zusagen bei Wärmenetz-Ausbau	
<b>Beteiligt:</b> Stadtwerke Stuttgart		
<b>Zielgruppe:</b> Bürger*innen, Eigentümer*innen		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Für einzelne Aspekte (z. B. Förderprogramme, Aktionen Gebäudesanierung) bestehen bereits umfangreiche Sammlungen an Kommunikationsmitteln		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Gesamte Stadtbevölkerung ist schwierig zu erreichen. Es muss zielgruppengerecht in unterschiedlicher Art und Weise vorgegangen werden.	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	Bekanntheitsgrad der kommunalen Wärmeplanung (schwer messbar)	

SW 5 städtische Werkzeuge	Einwirken auf übergeordnete Verwaltungsebene (Land/Bund)	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Auf Entwicklung und Ausgestaltung übergeordneter Vorgaben und Gesetze so einwirken, dass diese die für Stuttgart notwendigen Randbedingungen berücksichtigen und bei der Steigerung der Maßnahmenumsetzung unterstützen.	Übergeordnete Gesetze, wie das GEG, das Wärmeplanungsgesetz oder das Klimaschutzgesetz BW wirken sich stark auf die mögliche Umsetzungsgeschwindigkeit bei der kommunalen Wärmeplanung aus. Daher ist deren Ausgestaltung von großer Bedeutung für Stuttgart. Die Stadt kann hier z. B. über den Deutschen Städtetag oder den Städtetag BW Einfluss nehmen, um die für Stuttgart relevanten Punkte bestmöglich bei der Erarbeitung entsprechender Gesetze zu berücksichtigen.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>		
Stadt (diverse Ämter)		
<b>Beteiligt:</b>		
zahlreiche Akteure (z. B. Wohnbaugesellschaften, Unternehmen, EBZ)		
<b>Zielgruppe:</b>		
Bundesregierung, Landesregierung		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
-		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Gesetze versuchen oft Zielkonflikte aufzulösen, sodass für Stuttgart hilfreiche Punkte an anderer Stelle gegensätzliche Wirkungen entfalten können	hängt von jeweiligem Gesetz ab	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

SW 6 städtische Werkzeuge	Integration Ämter	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Entwicklung von auf der Wärmeplanung basierenden energetischen Quartierskonzepten, die mit allen Beteiligten Stellen abgestimmt sind und damit schnellstmöglich umgesetzt werden können.	Die Wärmeplanung ist eine Aufgabe, die Auswirkungen auf diverse Ämter innerhalb der Stadtverwaltung hat. Diese wurden bereits während der Erstellung eingebunden und müssen auch fortlaufend bei einzelnen Quartieren eng in die Entwicklung einbezogen werden. Hierzu gibt es in den einzelnen Projekten ämterübergreifende Projektteams aber auch auf übergeordneter Ebene Arbeitsgruppen für "Städtische Ämter und Eigenbetriebe". Die Ämter werden fortlaufend - priorisiert nach den angedachten Umsetzungszeiträumen der Netzeignungsgebiete - für detaillierte Fragestellungen und Einzelfallprüfungen eingebunden, um so eine bessere Planungssicherheit für die umsetzenden Energieversorger zu bekommen.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>		
Stadt (Amt für Umweltschutz)		
<b>Beteiligt:</b>		
diverse Ämter		
<b>Zielgruppe:</b>		
Stadt		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Bestehende Arbeitsgruppen, wie die AG "Städtische Ämter und Eigenbetriebe" können genutzt werden. Auch gibt es bereits bestehende Projektgruppen für einzelne Quartiere.	In diesem Zuge werden abgestimmte Textbausteine für verschiedene Rahmenbedingungen und Anwendungsfälle erstellt, insbesondere bei Fragestellungen zur Integration innovativer Techniken. Ein weiterer wichtiger Punkt ist bei allen Ämtern ein allgemeines Verständnis dafür zu entwickeln, bei welchen Prozessen (z.B. Wettbewerbsverfahren, B-Plan Verfahren) Aspekte der Wärmeplanung zum Beispiel zur Flächenschließung zur Nutzung erneuerbarer Energien oder Platz für Energiezentralen frühzeitig einzubinden sind.	
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Innerhalb der Quartiere kann es Zielkonflikte geben, die gelöst werden müssen (z. B. bzgl. Flächennutzung)	Anzahl umgesetzter energetischer Quartierskonzepte	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

SW 7 städtische Werkzeuge	Fortführung Energiebilanz/Energiebericht	Priorität: hoch
<p><b>Ziel und Strategie:</b> Regelmäßiger auf Fakten basierender Abgleich mit dem CO2-Reduktionspfad der Stadt. Dadurch Kenntnis über Notwendigkeit weiterer Maßnahmen.</p> <p><b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)</p> <p><b>Beteiligt:</b> -</p> <p><b>Zielgruppe:</b> Stadt sowie in der Folge alle Akteure</p> <p><b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Die Bilanz wird seit 2012 jährlich erstellt, sodass der Prozess bereits</p> <p><b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Daten liegen teilweise erst stark verzögert vor, sodass die Bilanz erst rund 1 1/2 Jahre nach dem jeweiligen Jahr vorliegt.</p> <p><b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -</p>	<p><b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Für Stuttgart wird jedes Jahr eine Treibhausgasbilanz ermittelt und im Energie- und Klimaschutzbericht veröffentlicht. Mittels Treibhausgasfaktoren, die auch die Vorketten berücksichtigen, werden die durch den Energieverbrauch entstehenden Emissionen in CO2-Äquivalente umgerechnet. Deren Entwicklung wird jedes Jahr mit dem Sollwert aus dem Treibhausgasreduktionspfad verglichen (Kontrollinstrument). Liegt der tatsächliche Wert über dem Zielwert, indiziert dies, dass bestehende Maßnahmen erweitert oder zusätzliche ergriffen werden müssen.</p> <p><b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Vorliegen der jeweiligen Bilanz</p>	

SW 8 städtische Werkzeuge	Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen ähnlicher Struktur	Priorität: mittel
<p><b>Ziel und Strategie:</b> Vergleichbarkeit der Wärmeplanung unterschiedlicher Kommunen herstellen und durch vorhandene Lösungsansätze Zeit bei der Bearbeitung einsparen sowie Qualität der Wärmeplanung steigern.</p> <p><b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)</p> <p><b>Beteiligt:</b> Andere Kommunen in BW bzw. Deutschland.</p> <p><b>Zielgruppe:</b> Stadt</p> <p><b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Insbesondere für BW gibt es bereits bestehende Arbeitsgruppen zum Austausch bei der Aufstellung der kommunalen Wärmeplanung. Auch der Austausch in der Region findet bereits statt über das regionale Netzwerk der Beratungsstelle kommunale Wärmeplanung in der Region Stuttgart-West sowie dem Strategietreffen der Wärmeplanungsberatungsstelle Stuttgart Ost- und West</p> <p><b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Netzwerke, insbesondere auf Bundesebene müssen noch geschaffen werden.</p> <p><b>Anmerkungen und Hinweise:</b> Es ist noch unklar, inwieweit das Wärmeplanungsgesetz des Bundes</p>	<p><b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Die Wärmeplanung ist eine Aufgabe, die durch das Klimaschutzgesetz BW zahlreiche Kommune und Stadtkreise in BW bearbeiten müssen. Durch das aktuell in der Abstimmung befindliche Wärmeplanungsgesetz der Bundesregierung werden noch viel mehr Kommunen vor der gleichen Aufgabe stehen. Dabei treten diverse Fragestellungen bei unterschiedlichen Städten gleichzeitig auf. Ein Erfahrungsaustausch zwischen den einzelnen Erstellenden ist daher ein sinnvoller Ansatz, um anderenorts bereits gelöste Problemstellungen auf Stuttgart zu transferieren. Der Deutsche Städtetag und/oder Städtetag BW kann hier auch verstärkt als Informationsaustausch zwischen den Städten fungieren, um beispielsweise auch Fragestellungen, für die es noch keine landes- oder bundesweiten Richtlinien und Gesetze gibt, wie Genehmigungsverfahren zur Flusswasserwärmenutzung, zu diskutieren.</p> <p><b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Anzahl der am Austausch beteiligten Kommunen</p>	

SW 9 städtische Werkzeuge	Abstimmung mit Regionalplanung / Nachbarlandkreisen	Priorität: niedrig
<p><b>Ziel und Strategie:</b> Frühzeitige Sicherung von für die Umsetzung der Wärmeplanung erforderlichen Flächen, Vermeidung von Überbeanspruchung erneuerbarer Quellen und Nutzung von Synergieeffekten durch gemeinsame Projekte mit Nachbarkommunen</p> <p><b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)</p> <p><b>Beteiligt:</b> Land BW Nachbarkommunen</p> <p><b>Zielgruppe:</b> Stadt, Energieversorger</p> <p><b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Die Stadt ist bereits in die Aufstellung der Regionalplanung</p> <p><b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Bisher sind Themen, wie Geothermie, Solarthermie oder Energiezentralen in der Regionalplanung nicht berücksichtigt. Flächenkonkurrenz</p> <p><b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -</p>	<p><b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Wenngleich die Wärmeplanung in erster Linie ein Planungswerkzeug für Maßnahmen innerhalb der Stadt ist, so gibt es in einzelnen Punkten auch Fragestellungen, die eine Relevanz über die Stadtgrenze hinaus besitzen. Dies trifft zum Beispiel bei der Nutzung von Abwasserkanälen und Flusswasser zu, die über die Stadtgrenze hinaus verlaufen. Eine weitere Abhängigkeit gibt es bezüglich der Regionalplanung des Landes, bei der Standorte für Freiflächenphotovoltaikanlagen und Windkraftanlagen überregional festgesetzt werden. Die Erschließung anderer erneuerbarer Quellen (großflächige Geothermie- und Solarthermiefelder) wird in der Regionalplanung nicht festgelegt. Für Stuttgart gilt es im Rahmen der Diskussion auch auf diese Themen hinzuweisen. In manchen Regionen gibt es einen fließenden Übergang der Bebauung zweier Landkreise. Hier ist mit der Nachbarkommune zu sprechen, ob sich hier Synergieeffekte z.B. hinsichtlich eines gemeinsamen Wärmenetzes ergeben können und die Wärmepläne beider Kommunen aufeinander</p> <p><b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Einflussnahme, sodass Themen wie Geothermie und Energiezentralen auch in der Regionalplanung Berücksichtigung finden. Gemeinsame Projekte mit anderen Kommunen</p>	

SW 10 städtische Werkzeuge	Genehmigungsverfahren beschleunigen	Priorität: mittel
<p><b>Ziel und Strategie:</b> Bau von Energiezentralen und Erschließung erneuerbaren Energiequellen zeitnah ermöglichen</p> <p><b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz, Amt für Stadtplanung und Wohnen,</p> <p><b>Beteiligt:</b> Stadtwerke Stuttgart</p> <p><b>Zielgruppe:</b> Stadt, Energieversorger</p> <p><b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Es kann auf die Erfahrung bei ersten Projekten zurückgegriffen werden.</p> <p><b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Bislang gibt es noch keine umgesetzten Beispiele, sodass der Erfahrungsaufbau noch am Anfang steht.</p> <p><b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -</p>	<p><b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Insbesondere für die Realisierung von Wärmenetzen ist es mangels zur Verfügung stehender Flächen in bestehenden Gebäuden teilweise erforderlich, dass Energiezentralen auf freien Flächen errichtet werden. Oftmals kommen dann grundsätzlich Flächen in Frage, für die kein Bebauungsplan besteht. Die Baugenehmigung kann infolgedessen ein aufwendiger Prozess sein, bei dem im ungünstigsten Fall eine Änderung bzw. Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich ist. Die hierbei notwendigen Zeiträume machen eine Umsetzung nahezu unmöglich. In Teilen ist es aber möglich, dass eine Baugenehmigung unter bestimmten Voraussetzungen dennoch ausgestellt werden kann. Aktuell ist dies zum Beispiel bei einem möglichen Wärmenetz in Winterhalde der Fall. Solche Beispiele gilt es nun auszuarbeiten, zu realisieren und anschließend auf weitere Stellen in Stuttgart zu übertragen. Sowohl bei der großflächigen Nutzung von Freiflächen für erneuerbare Energien als auch allgemein bei Erschließung von bis dato selten genutzten erneuerbaren Energiequellen sind noch keine standardisierten Prüf- und Precheckverfahren integriert. Für jede in der Wärmeplanung angesetzte Technik sind solche aufzustellen.</p> <p><b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Anzahl errichteter Energiezentralen und erschlossene erneuerbare Energiequellen</p>	

SW 11 städtische Werkzeuge	Klima-, natur- und umweltschutztechnische Belange zusammenführen	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Gesamtheitlich nachhaltige Denkweise und Projekte	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)	Bei der Wärmeplanung wird ein Fokus auf CO2-Emissionen und Versorgung der Gebäude mit einem nachhaltigen Energiesystem gelegt. Hierbei dürfen aber die Belange zu Klimaanpassungen, mikro- und makroklimatische Aspekte sowie natur- und tierschutztechnische Punkte nicht vernachlässigt werden. Hier sind in Zusammenarbeit der zuständigen Ämter Vorgaben, Projekte und Ideen zu entwickeln wie alle Belange möglichst gut zusammengeführt werden können.	
<b>Beteiligt:</b> diverse Ämter		
<b>Zielgruppe:</b> Stadt, Planungsbüros		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Einige Textbausteine z.B. PV-Begrünung bestehen bereits. Des		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Interessenskonflikte bei Nutzung von Flächen vor allem im Außenbereich. Eine Vergleichbarkeit der Wichtigkeit der unterschiedlichen Belange	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	Anzahl gemeinschaftlicher Projekte	

EE 1 Erneuerbare Energien	Nutzung des Solarpotenzials	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Ankurbeln der Nutzung solarer Energie durch Förderprogramme, Informationsveranstaltungen und Vereinfachung von Mieterstrommodellen	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz), SWS	Photovoltaik (PV)- und Solarthermieranlagen (und Photovoltaik-Thermie = PV-T) können sowohl einen Beitrag zur lokalen Strom- als auch Wärmegewinnung beitragen. Hierbei gibt es folgende verschiedene Aufgabenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt: Versorgung von kommunalen Liegenschaften mit PV-(T-)Anlagen, Förderprogramm fortführen (Solaroffensive)</li> <li>• Hauseigentümer: Installation von Photovoltaikanlagen, Balkon-Kraftwerken, Solarthermieranlagen, PV-T Anlagen</li> <li>• Stadtwerke: Anbieten und Bewerben von Contracting- und Pachtangeboten</li> </ul> Übliche Solarthermieranlagen stehen mit PV-Anlagen in einer Flächenkonkurrenz. PV-T Anlagen ermöglichen beide Techniken so zu kombinieren, dass die Flächennutzung maximal effizient ist. Wird die Technik mit einer Wärmepumpe kombiniert, wird eine ganzjährige Wärmeversorgung des Gebäudes ohne weiteres System ermöglicht. Diese Systeme sollen vermehrt insbesondere in Gebieten mit beengtem Raum und bei Mangel an Alternativen eingesetzt werden. Zudem versucht die Stadt Mieterstrommodelle zu vereinfachen, um auch den Ausbau von PV-Anlagen auf Gebäuden, die reine Mietobjekte sind, zu steigern.	
<b>Beteiligt:</b> EBZ, Denkmalschutz		
<b>Zielgruppe:</b> Stadt, Gebäudeeigentümer*Innen, Stadtwerke Stuttgart		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Bestehendes Förderprogramm "Solaroffensive" bereits installierte PV-T Anlagen "Solarscout"-Programm		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Eingeschränkte Installationsmöglichkeiten durch Vorgaben in B-Plänen, auf denkmalgeschützten Gebäuden und komplexe	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	Installierte Leistung und abgeschlossene Mieterstrommodelle	

EE 2 Erneuerbare Energien	Abwasserwärmenutzung	Priorität: Mittel
<u>Ziel und Strategie:</u> Optimale Ausnutzung der Abwasserwärme durch gesamtstädtische Konzepte	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Energieversorger, Stadt Stuttgart	Wärme aus dem Abwasser kann durch Wärmeübertragerplatten gewonnen und mit Hilfe von Wärmepumpen zum Beheizen von Gebäuden genutzt werden. Damit eine kontinuierliche Versorgung des Gebäudes möglich ist, sind solche Anlagen besonders in großen Abwasserkanälen mit einem kontinuierlichen Abwasserstrom einzubauen. Da ein Eingriff in den Abwasserkanal aufwendig ist, sollte diese Technik vor allem bei großen Liegenschaften oder bei Quartierslösungen zum Einsatz kommen. Hier ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Kanalbetrieb, allgemein der Stadtentwässerung (SES), Amt für Umweltschutz (AfU) und Energieversorgern notwendig. Hierbei gibt es folgende Aufgabenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt: Versorgung von kommunalen Liegenschaften mit Abwasserwärme und Berücksichtigung der Technologie in der Planung von Neubaugebieten</li> <li>• Energieversorger: Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Abwasserwärmegewinnung</li> <li>• SES: Berücksichtigung der Technologie bei Kanalsanierung und Neubau</li> </ul>	
<u>Beteiligt:</u> Stadt (Eigenbetrieb Stadtentwässerung, Amt für Umweltschutz)	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
<u>Zielgruppe:</u> Planungsbüros, Projektentwickler	Errichtete Wärmenetze mit Abwasserwärme-Nutzung, Anzahl versorgter Haushalte bzw. Gewerbeflächen	
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Wärmepotenzial-Messungen wurden bereits durchgeführt		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Investitionskosten, begrenztes Wärmepotenzial, gegenseitige Beeinflussung zweier Abwasserwärmeübertrager		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> Abstimmung mit SES zu minimaler Abwasser-Temperatur an		

EE 3 Erneuerbare Energien	Luftwärmepumpen	Priorität: Mittel
<u>Ziel und Strategie:</u> Image der Luft/Wasser-Wärmepumpe verbessern und so deren Einsatzhäufigkeit vergrößern	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Stadt Stuttgart (Amt für Umweltschutz)	Über Luft/Wasser-Wärmepumpen kann die nahezu unerschöpfliche Wärmequelle Luft erschlossen werden. In den letzten Jahren hat sich diese Technik bedeutend weiterentwickelt und ist auch in Bestandsgebäuden praxiserprobt. Nicht immer sind umfangreiche energetische Sanierungen erforderlich, um eine ganzjährige Wärmeversorgung über die Luft/Wasser-Wärmepumpe zu ermöglichen. Hierbei gibt es verschiedene Aufgabenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt: Informationsangebote zu sinnvollen Einsatzzwecken von Luftwärmepumpen</li> <li>• Stadtwerke: Contractingangebote und Beibehaltung eines günstigen Wärmepumpen-Stromtarifs, Großwärmepumpen für Netz</li> <li>• Gebäudeeigentümer: Installation von Luftwärmepumpen</li> </ul> Aufgrund der Schallemissionen und des Aufstellbedarfs können Luft/Wasser-Wärmepumpen nicht überall eingesetzt werden. Hier gibt es auch Konzepte als reine Innenaufstellung, die oben genannte Herausforderungen löst, jedoch einen größeren Aufstellbedarf (Anlage plus Zu- und Abluftkanäle) im eigenen Gebäude voraussetzt.	
<u>Beteiligt:</u> Energieberatungszentrum, Energieversorger,	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
<u>Zielgruppe:</u> Gebäudeeigentümer*innen	Installierte Anzahl Luft/Wasser-Wärmepumpen in Bestand und Neubau	
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Diverse vorliegende deutschlandweite Studien eines funktionalen Betriebs mit sowie zahlreiche umgesetzte Projekte von Luft/Wasser-Wärmepumpen		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Schallemissionen besonders bei großen Anlagen, Aufstellmöglichkeiten in hoch verdichteten Gebieten oft begrenzt		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -		

EE 4 Erneuerbare Energien	Biomasse	Priorität: niedrig
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Bestmögliche Ausnutzung (ohne Überbeanspruchung) des lokalen Biomasse-Potenzials in städtischen Liegenschaften. Unterstützung bei der Biomassennutzung außerhalb der städtischen Liegenschaften.	Bereits im Jahr 2004 wurden von der Stadtverwaltung die ersten größeren Holzhackschnitzelfeuerungen in Betrieb genommen. Die Besonderheit dieser Feuerungen besteht darin, dass das Brennmaterial in Stuttgart anfällt, in Stuttgart verarbeitet und in Stuttgart verfeuert wird. Zusätzlich zu diesen Holzhackschnitzelanlagen wurde auch der Bau von Pelletfeuerungen forciert, jedoch stets in Kombination mit hocheffizienten Feinstaubfiltern. Darüber hinaus wird an verschiedenen Standorten Klärgas energetisch genutzt und es erfolgt eine Nutzung des Klärschlammes. Die Nutzung von Biomasse kann auch außerhalb der städtischen Liegenschaften in Teilbereichen eine sinnvolle Ergänzung sein, es ist jedoch stets darauf zu achten, dass nur lokale Potenziale genutzt werden, ein Holzimport aus weit entfernten Ländern ist nicht zielführend.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Stadt (diverse Ämter), Stadtwerke Stuttgart	Vergleich zur Verfügung stehende lokale Biomasse zu genutzte Biomasse	
<b>Beteiligt:</b>		
Stadt sowie sonstige Akteure		
<b>Zielgruppe:</b>		
Städtische Ämter, Planungsbüros, Anlagenbetreiber		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Es kann auf die jahrzehntelange Erfahrung der Stadt bei der		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
-		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

EE 5 Erneuerbare Energien	Wärmenutzung Neckarwasser	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Nutzung des Neckarwassers als Wärmequelle für die Versorgung der in der Wärmeplanung definierten Gebiete	Obwohl es in Deutschland nur sehr wenige Anlagen zur Nutzung von Flusswasser zu Wärmegewinnungszwecken gibt, wurde auch dieses Potenzial für Stuttgart untersucht. Hierfür wurden im Rahmen einer Studie alle Quartiere entlang des Neckars, in denen keine Fernwärmeleitungen liegen, hinsichtlich der Versorgung mit Neckarwasserwärme untersucht. Die Studienergebnisse wurden von Planungsbüros in Zusammenarbeit mit den zuständigen Genehmigungsbehörden erarbeitet. Das Kernergebnis der Studie zeigt, dass die Quartiere prinzipiell durch Flusswasserwärmenutzung versorgt werden können, ohne das Flora und Fauna durch Abkühlung des Neckars negativ beeinträchtigt zu werden scheinen. Genauere Untersuchungen sollen hier im Rahmen eines konkreten Pilotprojektes durchgeführt werden. Auch bei der Flusswasserwärmenutzung muss aus Effizienzgründen eine moderate Vorlauftemperatur gewählt werden, die einen gewissen Sanierungsstand der Gebäude voraussetzen. In dem Pilotprojekt sollen die diversen noch offenen genehmigungstechnischen Fragestellungen sowie Standorte für Wasserentnahme und -rückführung sowie Energiezentrale geklärt werden.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Stadt (Amt für Umweltschutz), Energieversorger	Klärung der genehmigungsrechtlichen Fragestellungen, Umsetzung eines ersten Projekts.	
<b>Beteiligt:</b>		
Regierungspräsidium, untere Wasserbehörde,		
<b>Zielgruppe:</b>		
Stadt, Energieversorger		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Es wurde bereits eine Machbarkeitsstudie unter Berücksichtigung genehmigungstechnischer Fragestellungen durchgeführt.		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
Vergleichbare Projekte wurden in Stuttgart noch nicht umgesetzt, genehmigungsrechtliche Fragen, sowie Standortwahl von		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

EE 6 Erneuerbare Energien	Geothermiepotenzial	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Größtmögliche Hebung des Geothermiepotenzials in Stuttgart	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt, Energieversorger, Gebäudeeigentümer*innen	Die Nutzung von Geothermie stellt für einige Teile von Stuttgart eine mögliche Option zur klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Dies kann sowohl für Einzelgebäude gelten als auch als Wärmequelle zur Versorgung von Wärmenetzen. Hierbei gibt es folgende verschiedene Aufgabenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt: Versorgung von kommunalen Liegenschaften mit Geothermie, Förderung über das Wärmepumpenprogramm</li> <li>• Energieversorger: Errichtung und Betrieb von Geothermieanlagen, sowohl für Wärmenetze als auch als Produktlösung für die Einzelversorgung von Gebäuden</li> <li>• Gebäudeeigentümer: Installation von Geothermieanlagen für ihre jeweiligen Gebäude</li> </ul> Ein Überblick über die möglichen Bohrtiefen in Stuttgart wird es in Form von Onlinekarten geben. Daneben soll in einer weiteren Studie die gegenseitige Beeinflussung von Sondenanlagen bei großflächiger Nutzung,	
<b>Beteiligt:</b> -	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Zielgruppe:</b> siehe "Verantwortlichkeit"	Anzahl umgesetzter Geothermieanlagen	
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Bereits durchgeführtes Gutachten zur Nutzung oberflächennaher		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> In einigen Bereichen Stuttgarts ist eine Geothermienutzung nicht möglich bzw. stark eingeschränkt (z. B. Heilquellen- und Wasserschutzgebiet, Sulfatgesteine (Gips/Anhydrit) im Gipskeuper		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

EE 7 Erneuerbare Energien	Abwärme Klärwerk	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Nutzung des Auslaufs der Klärwerke als Energiequelle für Wärmenetze	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz, Tiefbauamt, SES), Energieversorger	Der Auslauf eines Klärwerks kann energetisch genutzt werden. Aufgrund der für erneuerbare Energien hohen Wassertemperatur am Auslauf von über 10 °C, die ganzjährig zur Verfügung steht, stellt die Nutzung dieser Quelle eine grundlastfähige sowie stabile Quelle dar. Insbesondere das Hauptklärwerk (größte Kläranlage in Baden-Württemberg) bietet aufgrund des hohen zu klärenden Abwasseraufkommens (Großteil des Abwassers Stuttgart, Esslingen, Fellbach, Korntal-Münchingen, Kornwestheim und Remseck) ein sehr gutes Potenzial. Hier gibt es bereits erste Untersuchungen. Die Wärme könnte dort für das Quartier Schafhaus, den Stadtteil Mühlhausen und/oder eine Großgärtnerei genutzt werden. Um in die Umsetzung zu kommen, soll als nächster Schritt eine umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie durchgeführt werden.	
<b>Beteiligt:</b> Amt für Stadtplanung und Wohnen, Eigentümer*innen der Gebäude,	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Zielgruppe:</b> siehe "Verantwortlichkeit"	Inbetriebnahme der energetischen Nutzung des Klärwerkauslaufs	
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Im Rahmen eines KfW432 Projekts wurden bereits erste Untersuchungen durchgeführt. Auch fanden bereits erste Gespräche zu diesem Thema mit allen Beteiligten statt.		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Der Betrieb des Klärwerks muss sichergestellt werden, daher ist eine gute Planung elementar.		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

EE 8 Erneuerbare Energien	Abwärme GHD und Industrie	Priorität: niedrig
<b>Ziel und Strategie:</b> Nutzung von Abwärme durch Vernetzung und Informationsvermittlung anregen	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)	Die Untersuchung bestehender Abwärmepotenziale unterschiedlicher Größe im Stuttgarter Stadtgebiet hat gezeigt, dass die geeigneten Wärmequellen relevanter Größe in der Regel bereits von den Unternehmen genutzt werden oder die Nutzung in Planung ist. Die Erschließung bislang ungenutzter Potenziale ist meist durch Hemmnisse wie beispielsweise wechselnde zeitliche Verfügbarkeit, Unzugänglichkeit der Wärmequelle oder Entfernung der Wärmesenke erschwert.	
<b>Beteiligt:</b> Stadtwerke Stuttgart, Wirtschaftsförderung	Bei neu geplanten Anlagen mit bekannterweise hohem Abwärmepotential (beispielsweise Rechenzentren) wird die Stadt bei der Suche nach lokalen Wärmesenken unterstützen und Kontakte, beispielsweise zu den Stadtwerken vermitteln. Zur Verbesserung des Umgangs mit Abwärme im Bestand wird Informationsmaterial erarbeitet, das Unternehmen für die Möglichkeiten zur Vermeidung von Abwärme einerseits und zur Hebung bestehender Abwärmepotenziale zur lokalen Nutzung andererseits	
<b>Zielgruppe:</b> Unternehmen mit Abwärmepotenzialen	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung bieten Basis für	Veröffentlichung Informationsmaterial	
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Fehlendes Platzangebot, Ansprüche an Versorgungssicherheit, Amortisationserwartungen		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

EE 9 Erneuerbare Energien	Kooperation Umfeldgemeinden im Bereich Wasserstoff	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Saisonale Speicherung Nutzung Abwärme aus Produktion H2 Spitzenlastversorgung	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Energieversorger	Für manche Anwendungsfälle zur Wärmebereitstellung kann der Einsatz von Wasserstoff Vorteile bieten. Deswegen soll eine Wasserstoff-Infrastruktur für Erzeugung, Speicherung und Verteilung von grünem Wasserstoff im Neckartal aufgebaut werden. Bei der Herstellung von Wasserstoff über Elektrolyseure entsteht Abwärme, die auch für die Wärmeversorgung genutzt werden kann.	
<b>Beteiligt:</b> Stadtwerke Stuttgart	Beispiel: Das Wasserstoffprojekt H2 GeNeSiS der Stadtwerke Stuttgart. Beteiligte sind u.A. Stadtwerke Esslingen (Pipeline, Elektrolyse), Stadtwerke Waiblingen (Trailerersatzbelieferung). Siehe auch <a href="https://stadtwerke-stuttgart.de/h2g">https://stadtwerke-stuttgart.de/h2g</a>	
<b>Zielgruppe:</b> Großabnehmer, Energieversorger		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Projekt H2 GeNeSiS (Erzeugung, Speicherung, Transport) aktuell (2023) in Genehmigungs- und Ausschreibungsplanung		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Allgemeine Akzeptanz. Wird aktuell als Nischentechnologie diskutiert.	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	Jährliche erzeugte/transportierte/abgenommene Wasserstoffmenge	

GE 1 Gebäude	Pilotprojekte für Blockversorgung/Clusterlösung	Priorität: mittel
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Musterlösungen für verschiedene Block- und Clustertypen für eine effiziente und wirtschaftliche Nutzung von stark eingeschränkten Umweltquellen. Versorgung von Gebäuden mit wenig alternativen Möglichkeiten einer regenerativen Wärmeversorgung. Entlastung von	Bei der Umstellung auf eine regenerative Wärmeversorgung kann es je nach Randbedingungen sinnvoll sein, dies für mehrere Gebäude gemeinsam vorzunehmen ohne direkt ein komplettes Quartiersnetz aufzubauen. Gerade in stark verdichteten Gebieten mit einer ungleichmäßigen Verteilung der Grundstücks- bzw. nicht bebauten Fläche in einem Wohnblock, kann eine übergeordnete Versorgung des Baublocks über einen einzelnen Versorgungspunkt sinnvoll sein. So kann z.B. bei einer großen Grundfläche (Parkplatzflächen, Grünanlagen etc.) eine Versorgung über eine Clusterlösung aufgebaut werden. Auch möglich wäre dies bei einem Reihenhaustrang. Der Unterschied hier läge bei der Wärmelieferart. Diese wird nicht über einen Energieversorger oder Contractor erbracht sondern vom jeweiligen Eigentümer selber. Auch wenn jeder Baublock/Cluster leicht andere Rahmenbedingungen mit sich bringt, sollen für ähnliche Randbedingungen übertragbare Musterlösungen erstellt werden.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Energieversorger, Gebäudeeigentümer*innen	Übertragbare, finanziell belastbare Konzepte aufstellen.	
<u>Beteiligt:</u>		
Bürger*innen; Stadt Stuttgart		
<u>Zielgruppe:</u>		
Gebäudeeigentümer*innen		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
Impulssetzung durch kommunale Wärmeplanung / kFW 432		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
Fehlende Impulse zur Umsetzung einer Versorgung über Dritte. Fehlende Leistungspuffer im Stromnetz. Hemmnisse in der Bereitschaft Kapital und Zeit in die Versorgung zu investieren. Komplexe		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

GE 2 Gebäude	Erhaltungssatzungen und Denkmalschutz klimafreundlich gestalten	Priorität: niedrig
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Vereinfachung der Kombination von Denkmalschutz und energetischer Sanierung durch Erarbeitung übertragbarer Lösungsstrategien	Die energetische Sanierung von Gebäuden spielt hinsichtlich der Versorgung mit erneuerbaren Energien eine besondere Rolle, da bei diesen die Effizienz maßgeblich mit höheren Vorlauftemperaturen abnimmt. Hierbei kommt es in einigen Fällen zu Zielkonflikten zwischen Denkmal- und Klimaschutz. Dies kommt hauptsächlich bei sichtbaren Veränderungen der Gestalt des Gebäudes wie Fassadendämmung oder Fenstertausch aber auch dem Bau von Anlagen erneuerbarer Energien (z. B. PV) zum Tragen. Bislang werden meist Einzelfallentscheidungen getroffen, was die Bearbeitung solcher Fragestellungen zeitintensiv und mühsam macht. In Kooperation mit den zuständigen Stellen soll geprüft werden, inwieweit trotz der Individualität der einzelnen Gebäude übertragbare Lösungen entwickelt werden können, die eine Genehmigungsfähigkeit bei denkmalgeschützten Gebäuden erleichtert.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Stadt (Amt für Umweltschutz, Baurechtsamt, Amt für Stadtplanung	Erarbeitung eines Leitfadens, der die erarbeiteten Lösungsansätze zusammenfasst.	
<u>Beteiligt:</u>		
Gebäudeeigentümer*innen, EBZ		
<u>Zielgruppe:</u>		
Gebäudeeigentümer*innen		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
Es gibt bereits gute Beispiele für die Kombination von Denkmalschutz und Sanierung. Diese können als Basis genutzt werden.		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
Es handelt sich oft um sehr individuelle Fragestellungen.		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

GE 3 Gebäude	Ausweitung der Energieberatungsangebote	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Erhöhung der Sanierungsrate durch kostenlose Energieberatungen	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz, Amt für Stadtplanung und Wohnen)	Die Wärmewende kann nur mit der Einbindung aller Akteure gelingen. Eigentümer*innen stehen hier meist vor einem undurchdringbaren Wald an Förderungen und Forderungen. Energieberatungen sind hierbei ein effizientes Werkzeug, um Unternehmen und Hauseigentümer*innen zu unterstützen und die Sanierungen anzustoßen. Durch die Bereitstellung von Angeboten zu kostenlosen Energieberatungen kann die Stadt die Gebäudeeigentümer*innen hier unterstützen und damit maßgeblich zur Erreichung der Ziele beitragen. Das Energieberatungszentrum ist dabei der zentrale Partner der Stadt. Zur Erreichung der notwendigen Sanierungsrate ist es erforderlich diese Angebote stark auszuweiten. Dazu sind nicht nur die bestehenden Angebote (z. B. Aktion Gebäudesanierung) verstärkt anzubieten, sondern auch weitere Hilfestellungen zu bieten. Hierzu zählen zum Beispiel Angebote zur Durchführung kostenloser Detailberatungen.	
<b>Beteiligt:</b> Weitere Energieberater*innen	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Zielgruppe:</b> Gebäudeeigentümer*innen	Anzahl durchgeführter Energieberatungen, unterteilt in Erst- und Detailberatungen, Anzahl angestoßener Sanierungsmaßnahmen	
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Die bestehenden Angebote, wie die Aktion Gebäudesanierung		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Es ist herausfordernd ausreichend Kapazitäten an geeigneten Energieberater*innen sicherzustellen.		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

GE 4 Gebäude	Fortführung Kommunales Energiemanagement	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Emissions- und Energiekosteneinsparung durch konsequentes Energiemanagement	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)	Um die Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften zu erhöhen und die Emissionen durch kommunale Energieerzeugungsanlagen zu reduzieren, wird das kommunale Energiemanagement fortgeführt, verstärkt digitalisiert und hinsichtlich Personal und Ausstattung ausgebaut. Die Erfahrung aus dem kommunalen Energiemanagement wird für den Aufbau von Wärmeverbänden und -netzen genutzt. Die städtischen Gebäude stellen regelmäßig Ankerkunden für Wärmenetze dar und/oder stellen Flächen für Energiezentralen zur Verfügung.	
<b>Beteiligt:</b> Stadtverwaltung	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Zielgruppe:</b> Stadt	Energie- und Emissionsminderung	
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Kosteneinsparung und Komfortgewinn in den Gebäuden		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Investitions- und Personalkosten beim AfU, Interessenskonflikte (z.B. Raumtemperatur, Denkmalschutz)		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> Das Verhältnis von Einsparung zu Aufwand wird abnehmen, je größer		

GE 5 Gebäude	Fortführung bestehender Förderungen	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Reduzierung des Energieverbrauchs durch Sanierung, Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien durch Förderung entsprechender Technologien	Die städtischen Förderprogramme im Energiebereich sind eine der zentralen Maßnahmen zur Realisierung der Klimaschutzziele in Stuttgart. Die Wirkung zeigt sich bei allen städtischen Programmen. Daher sollen sie weitergeführt und ausgebaut werden. Folgende Förderprogramme werden derzeit von der Stadt angeboten:	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesparprogramm</li> <li>• Wärmenetzanschlussprogramm</li> <li>• Wärmepumpenprogramm</li> <li>• Solaroffensive</li> <li>• Gerätetauschprogramm</li> <li>• Energiesparprogramm</li> <li>• privates Laden</li> <li>• Energieeffizienzprogramm</li> <li>• Plusenergieprogramm</li> </ul>	
Stadt (Amt für Umweltschutz, Amt für Stadtplanung und Wohnen)	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Beteiligt:</b>	Monitoring möglich über Menge der eingesparten Energie / CO2 oder Ausgezahlte Mittel bzw. angestoßene Investitionen	
EBZ, Wohnbaugesellschaften		
<b>Zielgruppe:</b>		
Stadt, Planungsbüros, Bürger*innen, Immobilien-Eigentümer*innen		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Förderprogramme existieren bereits, werden gut angenommen,		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
Finanzielle Mittel erforderlich		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
Die Programme müssen auch regelmäßig an neue Bundesregelungen		

GE 6 Gebäude	Energetische Sanierung im Gebäudebestand	Priorität: Hoch
<b>Ziel und Strategie:</b>	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
Steigerung der Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Sensibilisierung der Einwohner für die Wichtigkeit der energetischen Sanierung.	Um Wärmeverbräuche zu reduzieren ist eine umfassende energetische Sanierung von Gebäuden unvermeidbar. Aus diesem Grund ist neben Umrüstung der Energieerzeugungsanlagen auch die energetische Sanierung von Gebäudehüllen notwendig, da erneuerbare Energiequellen begrenzt sind. Verstärkt wird das Erfordernis zusätzlich durch das Vorziehen des Zieljahres für die Klimaneutralität auf 2035. Dieser Anforderung folgend ergeben sich im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung hohe erforderliche Sanierungsraten. Um diese zu erreichen, müssen Bürger*innen umfassend bei der Umsetzung unterstützt werden. Durch die energetische Sanierung kann die erforderliche Vorlauftemperatur gesenkt werden. Das kann insbesondere beim Anschluss an ein neu gebautes Nahwärmenetz aber zukünftig auch in Bestandsnetzen erforderlich sein, da bei einem erneuerbaren Erzeugerpark nur moderate bis niedrige Vorlauftemperaturen als Netztemperatur möglich sind. Um den Stellenwert der energetischen Sanierung und die Sanierungsrate und -tiefe darzulegen sollen die bestehenden Förderprogramme und Informationsveranstaltungen (wie die Aktion Gebäudesanierung) fortgesetzt und weiter ausgebaut werden.	
<b>Verantwortlichkeit:</b>	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
Stadt, EBZ	Anzahl sanierter Gebäude, Energieeinsparung im Gebäudebereich	
<b>Beteiligt:</b>		
Gebäudeeigentümer*innen		
<b>Zielgruppe:</b>		
Gebäudeeigentümer*innen		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b>		
Es kann auf bestehende Maßnahmen zurückgegriffen werden.		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b>		
Knappheit an Fachpersonal (z. B. Handwerker, Energieberater), Sanierungswille der Eigentümer*innen, fehlende finanzielle Mittel der		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b>		
-		

GE 7 Gebäude	Nutzersensibilisierung	Priorität: Niedrig
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Aufsuchende Beratungsformate entwickeln und umsetzen, FAQ auf der städtischen Webseite einrichten, Vorträge und Fortbildungen weiterentwickeln und ausweiten	Niederschwellige Energiesparmaßnahmen sind insbesondere für Mieter*innen geeignet, den Energieverbrauch zu reduzieren. Neben einem korrektem Heiz- und Lüftungsverhalten kann mithilfe von kostengünstigen Lösungen wie dem Abdichten von luftdurchlässigen Stellen, dem Einsatz eines Sparduschkopfs und der Heizungsentlüftung selbstständig und einfach der Energieverbrauch in den eigenen vier Wänden reduziert werden. Die Stadt unterstützt daher Bürger*innen bei der Umsetzung mit Materialien und Veröffentlichungen zum Thema Energiesparen, sowie in Vorträgen und Veranstaltungen. Auch in den eigenen Liegenschaften werden die Mitarbeitenden der Verwaltung für das Thema Energiesparen sensibilisiert und zu einem ressourcenschonenden Umgang angehalten. In diversen Veranstaltungen, via Flyer, FAQs auf der Website etc. macht die Stadt bereits aufmerksam auf diese Thematik. Die bestehenden Programme und Veranstaltungen sollen fortgeführt und verfeinert werden.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Stadt (Amt für Umweltschutz)	Anzahl durchgeführter Beratungen, Vorträge, Veranstaltungen	
<u>Beteiligt:</u>		
EBZ		
<u>Zielgruppe:</u>		
Bürger*innen, Stadtverwaltung		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
Es werden bereits Vorträge und Veranstaltungen zum Thema		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
Kontrolle der Energiesparmaßnahmen schwierig, da sehr stark verhaltensabhängig.		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

GE 8 Gebäude	Energieeffizienter Neubau	Priorität: Mittel
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Keine zusätzlichen Emissionen im Betrieb durch Neubauten. Dazu werden Plusenergiegebäude errichtet.	Wenngleich Bestandsgebäude den weitaus größten Anteil des Energieverbrauchs im Gebäudesektor ausmachen, so ist im Hinblick auf die Klimaneutralität wichtig, dass auch Neubauten keine zusätzlichen energiebedingten Emissionen nach sich ziehen. Deshalb werden städtische Gebäude bereits heute im Plusenergieniveau errichtet. Die Stadt hat in diesem Zusammenhang auch ein Förderprogramm für Plusenergiegebäude aufgesetzt, das auch weitere Eigentümer*innen zur Umsetzung dieses Standards animieren soll. Diese hohen Ansprüche gilt es auch bei der Entwicklung neuer Stadtquartiere umzusetzen. Beim Rosensteinquartier wird das Energiekonzept beispielsweise bereits mit dem Ziel Plusenergie entwickelt.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Stadt (Amt für Umweltschutz), Gebäudeeigentümer*innen	Anzahl errichteter Plusenergiegebäude sowohl städtisch als auch nicht-städtisch.	
<u>Beteiligt:</u>		
Amt für Stadtplanung und Wohnen, Bauherren		
<u>Zielgruppe:</u>		
siehe "Verantwortlichkeit"		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
Die Stadt kann mit der Erfahrung bei der Errichtung von Plusenergiegebäuden (eigene, Förderprogramm) auch weitere Eigentümer*innen unterstützen.		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
-		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

GE 9 Gebäude	Städtische Vorgaben im Energiebereich fortlaufend aktualisieren	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Energierichtlinie verschärfen und Vorgaben für nicht-städtische Gebäude erhöhen	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)	Die städtische Energierichtlinie ist ein verbindliches Regelwerk der Stadtverwaltung, um die energetischen Ziele bei der Planung und dem Betrieb von Gebäuden umzusetzen. Die Energierichtlinie ergänzt und präzisiert die jeweils geltenden gesetzlichen Verordnungen und Richtlinien und verschärft deren Anforderungen. Darüberhinaus hat der Gemeinderat 2020 beschlossen, dass alle städtischen Neubauten im Plusenergiestandard gebaut und bei Sanierungen Klimaneutralität erreicht werden soll. Im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes wird das Ziel verfolgt, beim Verkauf städtischer Grundstücke und beim Abschluss städtebaulicher Verträge o. ä. Vorgaben zur Reduzierung des zukünftigen Energieverbrauchs oder zum Ausbau erneuerbarer Energien vertraglich zu regeln. Auf diesem Weg nimmt die Stadtverwaltung mit ihren strengen energetischen Vorgaben Einfluss auf die Gesamtstadt. Angesichts technischer Entwicklungen in der Bau- und Gebäudetechnik muss die Energierichtlinie regelmäßig überarbeitet und nachgeschärft werden.	
<b>Beteiligt:</b> gesamte Stadtverwaltung		
<b>Zielgruppe:</b> Bauvorhaben in Stuttgart (Stadt und nicht-städtisch)		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Bestehende Energierichtlinie, Energetische Standards müssen nicht		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Hohe energetische Standards bringen erhöhte Investitionskosten und Mehrarbeit bei Planung und Betrieb mit sich.	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> Mehraufwand bei Planung wird i.d.R. durch Kosteneinsparung im	Anzahl klimaneutraler und Plusenergie-Gebäude, Meilensteine: Überarbeitung Energierichtlinie, Ausbau letzter städtischer fossiler Energieerzeuger	

GE 10 Gebäude	Übertragbare Lösungen für Etagenheizungen	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Ausarbeitung von übertragbaren Varianten, Aufbau von Pilotanlagen, Investitionskostenzuschüsse für Mehrkosten bei Umstellung auf eine zentrale Versorgung	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b>	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Energieversorger, Stadt	Eine Herausforderung in der bevorstehenden Wärmewende wird der Umstieg von dezentralen Etagenheizungen mit fossilen Energieträgern sein. Hier sind vor allem standardisierte Lösungen gefragt, die leicht übertragbar auf andere Gebäude sein können. Unterschieden wird hier in Lösungen, die auf eine zentrale Versorgung aufbauen und Lösungen, die eine etagen-, wohnungs- oder raumweisen Lösung darstellen. Der Umbau auf eine zentrale Wärmeversorgung hat vor allem zwei Bausteine, die geklärt werden müssen. Welcher Energieerzeuger, z.B. PVT oder Geothermie, kann eingesetzt werden und wie kann die Leitungsführung erfolgen. Ein mögliches System ist der Einsatz sogenannter Energiemodule. Für verschiedene Randbedingungen sollen vorgefertigte Musterlösungen erarbeitet werden. Die bei einer Umstellung auf ein gebäudezentrales Wärmeversorgungssystem anfallenden Kosten unterstützt die LHS durch Investitionskostenzuschüsse.	
<b>Beteiligt:</b> Wohnungsbau, Wohnungseigentümergeinschaften,		
<b>Zielgruppe:</b> Bürger*innen, Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsbau,		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Erfahrungen beim Aufbau von Pilotanlagen und die hieraus gewonnenen Erkenntnisse können auf andere Gebäude übertragbar sein		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Investitionen können speziell in komplexen Geschossbauten hoch sein. Vor allem bei der Erschließung der Umweltquellen bedarf es	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b>	
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -	Entwickelte Konzepte, aufgebaute Pilotanlage, geklärte rechtlichen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen, realisierte Projekte	

GE 11 Gebäude	intelligente Versorgungssysteme	Priorität: hoch
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Betreibbare, standardisierte System aufbauen, die auch auf andere Systeme übertragbar sein können. Im Vordergrund steht eine effiziente Anlage, die das Stromnetz möglichst wenig belastet ohne dabei in die Gefahr einer Versorgungslücke zu geraten.	Gerade beim Aufbau eines regenerativen Wärmeverbunds ist es essentiell eine intelligente und komplexe Steuerung der Systeme aufzubauen. In Stuttgart ist oftmals ein Multiquellensystem notwendig. In Verbindung mit einer einhergehenden Sektorkopplung aus Wärmeerzeugung, Photovoltaik, Stromspeicher und Ladeinfrastruktur muss ein übergeordnetes Automatisierungssystem in der Lage sein diese Komponenten miteinander zu verknüpfen. Des Weiteren muss es über ein durchdachtes Last- und Erzeugungsmanagement die Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen effizient einbinden. Außerdem sorgt ein intelligentes Monitoring für effiziente Analysen und Optimierungsanpassungen. Bei neuen Netzen sollen diese Art Versorgungsnetze vorwiegend eingesetzt werden.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Energieversorger	In Betrieb genommene Anlagen; Optimierungsmaßnahmen und Rückschlüsse für andere Anlagen erheben	
<u>Beteiligt:</u>		
Energieversorger		
<u>Zielgruppe:</u>		
Energieversorger		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
Verfügbare Erkenntnisse aus bestehenden und abgeschlossenen		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
Bei zu komplexen Systemen ist die Gefahr der herstellerseitigen Abhängigkeit gegeben und ein Betrieb des Netzes wird sehr kompliziert, wodurch hohe Kosten entstehen.		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

WN 1 Wärmenetze	Pilotprojekte für übertragbare Lösungen für Wärmenetze	Priorität: hoch
<u>Ziel und Strategie:</u>	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
Übertragbare Lösungen schaffen für weitere Projekte. Projekterfahrung bei auftretenden Problemen erlauben einen gezielten Abbau von Hemnissen bei Stadt und Energieversorger	Um die Klimaneutralität in der Wärmeversorgung bis 2035 erreichen zu können, sollen zeitnah realisierbare übertragbare Projekte entwickelt werden. Hierbei ist erforderlich die Prozesse in enger Abstimmung mit Genehmigungsbehörden durchzuführen und im Laufe und am Ende des Prozesses über lessons-learned Workshops den Genehmigungsvorgang so weit als möglich für beide Seiten zu vereinfachen. Die Hemmnisse und Herausforderungen die bei Pilotprojekten auftreten und die Erfahrungen, die im gesamten Prozess von der Idee bis zur Abnahme der Anlage gesammelt wurden, bilden die Basis für eine übertragbare Lösung. Hemmnisse können so gezielt abgebaut und Probleme im Prozess vermieden werden. Als Beispiel ist hier das Projekt Heumaden-Süd zu nennen, hier kann ein Aufbau eines Wärmenetzes aus Agrothermie, der Nutzung von Erdwärme unterhalb von Sportanlagen in Zusammenspiel mit den beteiligten Ämtern eine Blaupause für andere Projekte sein.	
<u>Verantwortlichkeit:</u>	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
Stadt; Energieversorger	Umgesetzte Projekte und Projektlaufzeit Aufsetzen einer BEW Förderung, Umsetzung des Projekts mit Einbezug der Stadt, Erkenntnisse der Umsetzung auf andere Projekte übertragen	
<u>Beteiligt:</u>		
Stadt; Energieversorger; Forschungsinstitute		
<u>Zielgruppe:</u>		
Stadt; Energieversorger, Planungsbüros		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u>		
bestehende (Forschungs)Projekte als Grundlage heranziehen; Heumaden-Süd als mögliches Pilotprojekt verwenden		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u>		
Genehmigungsfragen, Umsetzbarkeit, Betreibbarkeit, Wirtschaftlichkeit		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u>		
-		

WN 2 Wärmenetze	Transformationsplan für Fernwärmenetz	Priorität: Hoch
<u>Ziel und Strategie:</u> Aufstellung von Transformationsplänen für bestehende Wärmenetze, damit jeweils die Schritte zur Umstellung auf eine klimaneutrale Versorgung erarbeitet werden.	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Energieversorger	Ein Transformationsplan umfasst alle Wertschöpfungsstufen der Wärmelieferung von der Erzeugung, über das Netz und den Vertrieb bis hin zu Controlling und Kommunikation. Er erstreckt sich von einer Bestandsaufnahme über die gesamte Wertschöpfung und den Wärmemarkt, über die Entwicklung von Szenarien bis zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis hin zu konkreten Umsetzungsmaßnahmen. Darin müssen auch Kostenentwicklungen, die Wirkung auf den Wärmekunden sowie die erforderlichen kundenseitigen Maßnahmen im Transformationspfad mitgedacht werden. Zuletzt müssen konkrete Maßnahmen zur Umsetzung genauer beschrieben werden, insbesondere im Kurz- und Mittelfristbereich. Damit dient ein Transformationsplan für bestehende Wärmenetze als wichtiges Instrument für die kommunale Wärmeplanung und ist infolgedessen für die Bestandswärmenetze zu erstellen.	
<u>Beteiligt:</u> Variiert je nach Wärmenetz	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
<u>Zielgruppe:</u> Energieversorger, Stadt	Anzahl aufgestellte Transformationspläne	
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Die Vorarbeiten der kommunalen Wärmeplanung können ggf.		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> -		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -		

WN 3 Wärmenetze	Verdichtung und Ausbau bestehende Wärmenetze	Priorität: Hoch
<u>Ziel und Strategie:</u> Erhöhung der Anschlussquote in bestehenden Wärmenetzen und Erweiterung dieser Netze in angrenzende Gebiete.	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u>	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Energieversorger	Der Ausbau und die Verdichtung bestehender Wärmenetze ist für große Teile von Stuttgart die bevorzugte Variante in der Wärmewendestrategie. In diesem Zusammenhang gilt es übertragbare Lösungen zu entwickeln, die in allen Gebieten effizient umgesetzt werden können. Dazu sind anhand erster Pilotprojekte konkrete Komplettdienstleistungen zu entwickeln, die die Eigentümer*innen beim Heizungstausch und ggf. der begleitenden Sanierung unterstützen. Die Umsetzung ist dann in Kooperation von Stadt und dem jeweiligen Energieversorger voranzutreiben. Die kommunalen Förderprogramme können beim Prozess unterstützen.	
<u>Beteiligt:</u> Stadt	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u>	
<u>Zielgruppe:</u> Gebäudeeigentümer*innen	Anzahl angeschlossener Gebäude an Wärmenetze	
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Identifikation von Maßnahmen in Pilotgebieten und Übertragung auf die Gesamtstadt		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Je nach Gebiet sehr unterschiedlich		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -		

WN 4 Wärmenetze	Aufbau neue Wärmenetze	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Effiziente Nutzung der begrenzt verfügbaren Umweltquellen, Versorgung der Gebäude, bei denen eine Einzelversorgung herausfordernd ist	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Der Bau von Wärmenetzen bietet den Vorteil, dass sich Anschlussnehmer nicht um den Bau / Wechsel zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung kümmern müssen, sondern von außen das Angebot eines Anschlusses kommt. Der Bau von Netzen soll forciert in Quartieren Stuttgarts eingesetzt werden, in denen die Einzelversorgung des Gebäudes herausfordernd ist (z.B. keine Flächen zur Erschließung erneuerbarer Energien) oder an Stellen mit einer hohen Potenzialverfügbarkeit (z.B. Hauptsammler eines Abwasserkanals) einer erneuerbaren Quelle und einer geeigneten Abnehmerstruktur (z.B. wenige Großkunden mit hoher Wärmeabnahme). Hier ist zu beachten, dass um die begrenzt verfügbaren Umweltquellen effizient einzubinden eine niedrige Vorlauftemperatur der aufzubauenden Netze notwendig ist. Dadurch werden zudem Wärmeverluste in der Verteilung eingespart. Niedrige Vorlauftemperaturen bedingen jedoch in vielen Fällen eine energetische Sanierung der Bestandgebäude. Auch der Bau eines Netzes kann in Gebieten, in denen eine	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Energieversorger		
<b>Beteiligt:</b> Stadt; Energieversorger	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Umgesetzte Anzahl Netze, Anteil der durch Netze bereitgestellten Wärmemenge	
<b>Zielgruppe:</b> Bürger*innen; Stadt, Energieversorger, Wohnungsbau, Industrie		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Erfahrungen aus bestehenden Projekten, Forschungsergebnisse,		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Eine hohe Anschlussquote setzt hohe Sanierungsraten voraus. Hohe Abhängigkeit der einzelnen potentiellen Anschlussnehmer		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

WN 5 Wärmenetze	Monitoring Wärmenetzstrategie	Priorität: niedrig
<b>Ziel und Strategie:</b> Fortlaufender Abgleich der Strategie für Wärmenetze mit den Energieversorgern und entsprechende Fortschreibung der Wärmeplanung	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Mit der kommunalen Wärmeplanung legt die Stadt eine Strategie vor, die unter anderem Wärmenetzzeignungsgebiete ausweist. Diese sind jetzt konsequent auszuarbeiten und in die Realisierung zu bringen. Dabei ist es über die nächsten Jahre erforderlich in engem Austausch mit den Energieversorgern zu bleiben und die Wärmewendestrategie im Bezug auf die Wärmenetze kontinuierlich fortzuschreiben. Diese Abstimmung kann dann in die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung aufgenommen werden. Bei diesem Prozess gilt es auch jeweils zu entscheiden, inwieweit die Stadt als neutrale Institution bei der Realisierung der Wärmenetze unterstützen kann.	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)		
<b>Beteiligt:</b> Energieversorger	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Fortschreibung der Wärmeplanung	
<b>Zielgruppe:</b> Stadt		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Die bestehende Strategie wird als Übersicht aller Wärmenetzzeignungsgebiete genutzt und aktualisiert.		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> -		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

WN 6 Wärmenetze	Platzbedarf für leitungsggebundene Wärme in Planungsverfahren frühzeitig berücksichtigen	Priorität: hoch
<b>Ziel und Strategie:</b> Flächensicherung, Priorisierung der Flächen, frühzeitige Kenntnissnahme und Einbringung der geforderten Flächen in Bebauungsplänen u.ä.	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Der Aufbau von Wärmenetzen scheitert oftmals an den verfügbaren Flächen für Energiezentralen, der Infrastruktur des Wärmenetzes und den Energiequellen. Deswegen ist der Platzbedarf für Infrastruktureinrichtungen für die Energie- und Wärmeversorgung im Flächennutzungsplan mit zu berücksichtigen. Ist die Umsetzung eines Netzes geplant, so ist der notwendige Flächenbedarf so früh als möglich in den Planungsphasen abzuschätzen, damit noch mehr Möglichkeiten hinsichtlich des Standorts, der Aufstellmöglichkeit, Anordnung in Gebäude etc. bestehen. Über den in der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesenen Leistungsbedarf der jeweiligen Wärmequelle der Netze, kann der Platzbedarf für Energiezentralen, Peripherie und Erschließungsarbeiten abgeschätzt werden. Bei gleichen Leistungen ist für verschiedene Techniken und Quellen ein sehr unterschiedlicher Platzbedarf erforderlich. Bei einem hohen Anteil Luft-Wasser Wärmepumpen ist der Platzbedarf z.B. höher	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt; Energieversorger		
<b>Beteiligt:</b> Stadt; Energieversorger, private Eigentümer	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Vorliegende Grobabschätzung der erforderlicher Flächen für Infrastruktur aller der in der kommunalen Wärmeplanung definierten Netzeignungsgebiete und Gebiete mit herausfordernder Wärmeversorgung	
<b>Zielgruppe:</b> Stadt; Energieversorger, private Eigentümer		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Bestehende Strukturkonzepte der Stadt, Bebauungspläne o.ä. können		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> Gerade in den Randgebieten der Stadt ist es aufgrund der sehr komplexen Eigentümerstruktur schwierig geeignete Flächen für die Hebung der Umweltquellen und Heizzentralen zu finden bzw. zu		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> -		

WN 7 Wärmenetze	Quartiers- und Energiekonzepte	Priorität: mittel
<b>Ziel und Strategie:</b> Erarbeitung energetischer Quartierskonzepte zur Umsetzung der Wärmewendestrategie der kommunalen Wärmeplanung	<b>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</b> Mit der Wärmewendestrategie werden zahlreiche Wärmenetzeignungsgebiete und Gebiete, bei denen die klimaneutrale Versorgung besonders herausfordernd ist, identifiziert. Darüber hinaus werden weite Teile Stuttgarts in der Strategie für Einzelversorgungen vorgesehen. Um in allen Fällen die geeignetsten Konzepte herauszuarbeiten und die Bürger*innen bei der Realisierung zielgerichtet unterstützen zu können, bieten sich energetische Quartierskonzepte für die Detaillierung an. Die Ausarbeitung kann im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) oder der energetischen Stadtsanierung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW 432) gefördert werden. Dabei gilt es auch "Kümmerer" vor Ort zu haben, die beispielsweise auch die energetische Sanierung begleiten. Dies kann auch im Rahmen des KfW-Programms Nr. 432 geschehen. Die Stadt kann die Energieversorger oder planenden Büros hier mit Daten verschiedenster Art versorgen.	
<b>Verantwortlichkeit:</b> Stadt (Amt für Umweltschutz)		
<b>Beteiligt:</b> Energieversorger, EBZ, ggf. Planungsbüro	<b>Indikatoren und Meilensteine:</b> Anzahl ersteller Energiekonzepte, Im Sanierungsmanagement angestoßene Maßnahmen	
<b>Zielgruppe:</b> Stadt, Energieversorger, Gebäudeeigentümer*innen,		
<b>Synergien, Anknüpfungspunkte:</b> Es wurden bereits zahlreiche vergleichbare Konzepte erstellt.		
<b>Hemmnisse und Konflikte:</b> -		
<b>Anmerkungen und Hinweise:</b> Die Förderung beträgt bei der KfW 75%.		

WN 8 Wärmenetze	Koordination Baumaßnahmen im Straßenraum	Priorität: mittel
<u>Ziel und Strategie:</u> Ausnutzung von Synergien beim Bau von Leitungen, um Kosten einzusparen und die Auswirkungen auf die Bürger*innen möglichst gering zu halten.	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u> Beim Bau von Wärmenetzen ist es erforderlich, dass Leitungen im Straßenraum verlegt werden. Die Kosten für Tiefbauarbeiten, die einen großen Anteil an der Kosten von Wärmenetzen haben, können durch die gleiche Umsetzungszeiträume mit sowieso durchgeführten Maßnahmen wie zum Beispiel dem Glasfaserausbau, Erneuerung bestehender Leitungen, Straßenerneuerungen, Bau von Radfahrwegen, Kanalarbeiten reduziert werden. Auch die Häufigkeit der Sperrung von Straßenzügen durch die Baumaßnahmen kann dadurch verringert werden. Hierzu ist eine enge Abstimmung zwischen den städtischen Ämtern und den Energieversorgern erforderlich.	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Stadt (diverse Ämter), Energieversorger	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u> Anzahl "gemeinsam" verlegter Rohrmeter	
<u>Beteiligt:</u> -		
<u>Zielgruppe:</u> siehe "Verantwortlichkeit"		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Beim Tiefbauamt erfolgt bereits eine Koordination diverser		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Zahlreiche Ansprechpartner und Abhängigkeiten müssen berücksichtigt werden		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -		

IN 1 Weitere Infrastruktur	Aktualisierung der Bewertung der Perspektiven des Gasverteilnetzes	Priorität: niedrig
<u>Ziel und Strategie:</u> Stadt und Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart bewerten die Perspektiven des Gasverteilnetzes für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Stuttgart.	<u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u> Durch die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird die Nutzung von fossilem Erdgas langfristig eingestellt. Hierdurch ergeben sich mehrere Fragestellungen: Welche Rolle spielt das Gasnetz? In welchem Umfang wird das Verteilnetz noch benötigt? Ist damit zu rechnen, dass der Betrieb des Gas-Verteilnetzes aufgrund zurückgehender Nachfrage langfristig unwirtschaftlich wird und Teile stillgelegt werden? Stadt und Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart bewerten hierzu die Perspektiven des Gasverteilnetzes für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Stuttgart.	
<u>Verantwortlichkeit:</u> Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart	<u>Indikatoren und Meilensteine:</u> Anteil EE-Gase im Netz Anteil stillgelegte Trassenmeter	
<u>Beteiligt:</u> Stadt		
<u>Zielgruppe:</u> Anschlussnehmer*innen		
<u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Bereits vorhandene Ausarbeitungen der Suttgart Netze		
<u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Lieferverträge Bestandskunden, Verfügbarkeit Erneuerbarer Gase		
<u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -		

IN 2 Weitere Infrastruktur	Stromnetzstrategie	Priorität: mittel
<p><u>Ziel und Strategie:</u> Stadt und Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart erarbeiten und bewerten die Perspektiven des Stromverteilnetzes für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Stuttgart.</p>	<p><u>Beschreibung, Handlungsschritte, Beispiele:</u> Der Wechsel von Öl und Gas hin zu einer verstärkten Nutzung von Umweltenergie mittels Wärmepumpen führt zu einer stärkeren Beanspruchung des Stromnetzes. Die Spitzenlasten der Wärmepumpen für Raumwärme und Warmwasser liegen im Gegensatz zu den sonstigen Stromanwendungen eher am Morgen und die Last im Niederspannungsbereich somit aktuell verteilt. Eine Möglichkeit die Verteilung im Netz zu regulieren, könnten vergünstigte Stromtarife sein, welche in Zeiten hoher anderer Bedarfe die Wärmepumpe herunterregeln oder vom Netz trennen können. Stadt und Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart erarbeiten und bewerten die Perspektiven des Stromverteilnetzes für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Stuttgart.</p>	
<p><u>Verantwortlichkeit:</u> Stuttgart Netze/Stadtwerke Stuttgart</p>		
<p><u>Beteiligt:</u> Stadt</p>		
<p><u>Zielgruppe:</u> Anschlussnehmer*innen</p>		
<p><u>Synergien, Anknüpfungspunkte:</u> Bereits vorhandene Ausarbeitungen der Suttgart Netze</p>		
<p><u>Hemmnisse und Konflikte:</u> Beengter Straßenraum, hohe Investitionen</p>	<p><u>Indikatoren und Meilensteine:</u> aufgerüstete Trassenmeter Anteil EE-Strom im Netz</p>	
<p><u>Anmerkungen und Hinweise:</u> -</p>		