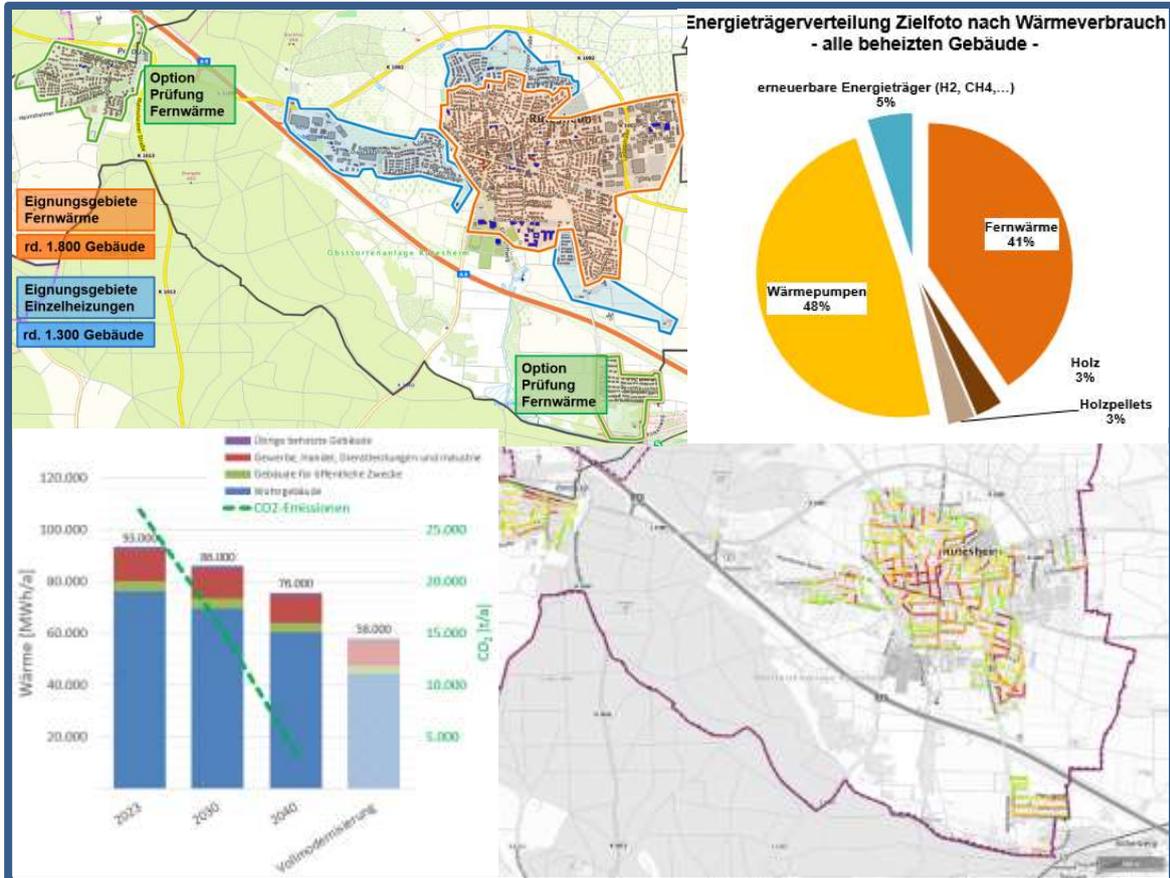


STADT Rutesheim
Aktiv, innovativ, lebenswert.



Stadt Rutesheim
Kommunale Wärmeplanung
Abschlussbericht

Bietigheim-Bissingen, 24.10.2023

Auftraggeber



Stadt Rutesheim
Leonberger Straße 15
71277 Rutesheim

www.rutesheim.de

Auftragnehmer



IBS Ingenieurgesellschaft mbH
Flößerstraße 60/3
74321 Bietigheim-Bissingen

www.ibs-ing.com

&



Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Ebertstraße 8
76137 Karlsruhe

www.smartgeomatics.de

Bietigheim-Bissingen, 24.10.2023

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Beck
(Smart Geomatics)

i. A. Dr.-Ing. Daniel Löffler (IBS)

Patrick Schweizer (IBS)

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	4
2.	Bestandsanalyse	5
2.1	Beschreibung der Gemeindestruktur	5
2.2	Erfassung und Darstellung räumlich aufgelöster Wärmebedarf	8
2.3	Bestehende und geplante Wärmeversorgungsstrukturen	10
2.4	Energie- und Treibhausgasbilanz Wärme.....	15
2.5	Strombedarf und lokale Erzeugung	16
3.	Potenzialanalyse	17
3.1	Potenziale zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz	17
3.2	Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung	20
3.3	Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen.....	33
4.	Beteiligungsprozess	38
5.	Zielszenario	39
5.1	Flächenhafte Darstellung der geplanten Versorgungsstruktur	39
5.2	Umsetzungsfahrplan / Zielsetzung	42
5.3	Szenario 2040 mögliche zukünftige Wärmeerzeugung	42
5.4	Szenario zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs für 2040	45
5.5	Zielfoto	47
6.	Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog	49
6.1	Wärmewendestrategie.....	49
6.2	Maßnahmenkatalog.....	49
7.	Anhang Maßnahmen Steckbriefe	51
7.1	Umsetzung Quartierskonzept Süd.....	51
7.2	Quartiersuntersuchung Ost	52
7.3	Aufstockung BEW-Studie Gebiet Robert-Bosch-Straße.....	54
7.4	Aufstockung BEW-Studie Wohngebiet Hofrain und Stadtmitte bis Gebersheimer Straße und Schulhaus Hindenburgstraße	55
7.5	Beratungsoffensive Heizungstausch und Gebäudemodernisierung.....	57

1. Einleitung

Für eine nachhaltige Energieversorgung ist es von zentraler Bedeutung, dass nicht nur der Stromsektor umgebaut wird, sondern dass gleichzeitig auch eine Mobilitäts- und Wärmewende realisiert wird. Insbesondere die Wärmeversorgung hat mit rund 50 % den größten Anteil am bundesweiten Gesamtenergieverbrauch und wird aufgrund der lokal begrenzten Erzeugungs- und Versorgungscharakteristik in besonderem Maße durch kommunale Entscheidungen beeinflusst.

Mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg im Jahr 2021 wurden in § 7c und 7d große Kreisstädte und weitere Gebietskörperschaften mit mehr als 20.000 Einwohnern zu einer „kommunalen Wärmeplanung“ verpflichtet. Bis spätestens zum 31.12. des Jahres 2023 sollen solche Planungen vorliegen und spätestens alle 7 Jahre fortgeschrieben werden. Mit der Verabschiedung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG) im Februar 2023 wurde das bisherige Klimaschutzgesetz angepasst und fortentwickelt. Die kommunale Wärmeplanung ist hier in § 27 festgehalten. Kommunale Wärmepläne enthalten für alle Sektoren (Verwaltung, Gewerbe, Privathaushalte) mindestens:

- eine **Bestandsanalyse** über den Wärmebedarf, die Gebäudetypen, Baualtersklassen sowie die aktuelle Versorgungsstruktur
- eine **Potenzialanalyse** zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien, Abwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
- ein klimaneutrales **Zielszenario** für das Jahr 2040 mit Zwischenzielen für das Jahr 2030
- eine **Wärmewendestrategie** mit konkreten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie der Klimafreundlichkeit der Energieversorgung

Der Wärmeplan ist ein Planungsinstrument zur strategischen Ausrichtung der Energie- und insbesondere der Wärmeversorgung einer Kommune. Mit Hilfe des Wärmeplans lassen sich viele komplexe Fragestellungen der Energieversorgung in der Kommune beantworten sowie wichtige Grundlagen für effiziente und nachhaltige Energieversorgungslösungen schaffen.

Ein wesentliches Ziel der räumlichen Wärmeplanung ist es, Energieausbau- und Energieeffizienzstrategien mit der Überplanung bestehender Bauflächen hinsichtlich Nachverdichtung oder Umnutzung sowie der Neuplanung von noch unbebauten Flächen zu verbinden.

Die Firmen Smart Geomatics Informationssysteme GmbH, Karlsruhe und IBS Ingenieurgesellschaft mbH, Bietigheim-Bissingen, wurden am 16.05.2022 mit den Arbeiten zur kommunalen Wärmeplanung in Rutesheim beauftragt.

Im Rahmen der Untersuchung erhobene Daten, die dem Datenschutz unterliegen (z. B. Energieverbrauchsdaten, Schornsteinfegerdaten), wurden bei der Weiterverarbeitung zu größeren Einheiten, sogenannten Clustern aggregiert oder auf Straßenabschnitte zusammengefasst. Gebäudescharfe Darstellungen derartiger Daten erfolgen nicht, wodurch die Anforderungen des Datenschutzes erfüllt werden.

2. Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde über das komplette Stadtgebiet eine gebäudescharfe Wärmebedarfsanalyse, welche den jährlichen Endenergiebedarf für die Beheizung der Gebäude sowie die Energieträgerverteilung aufzeigt, durchgeführt. Des Weiteren wurde der Bestand leitungsgebundener Wärmeinfrastruktur (Erdgas-, Nahwärmenetze) erfasst.

2.1 Beschreibung der Gemeindestruktur

Rutesheim liegt mit seinen 11.056 Einwohnern und einer Fläche von 16,22 km² im nördlichen Bereich des Landkreises Böblingen.

Anfang 1972 wurde das Nachbardorf Perouse mit seinen heutigen rund 1.100 Einwohnern eingemeindet. 2008 wurde die Gesamtgemeinde zur Stadt erhoben.

In Rutesheim sind heute vor allem mittelständische Betriebe und Handwerksbetriebe ansässig. Mit Voith Turbo ist seit 1965 ein Tochterunternehmen eines der größten europäischen Familienunternehmens Voith GmbH & Co. KGaA ansässig. 2015 nahm die Porsche AG eine zusätzliche Außenstelle des Entwicklungszentrums Weissach in Betrieb.

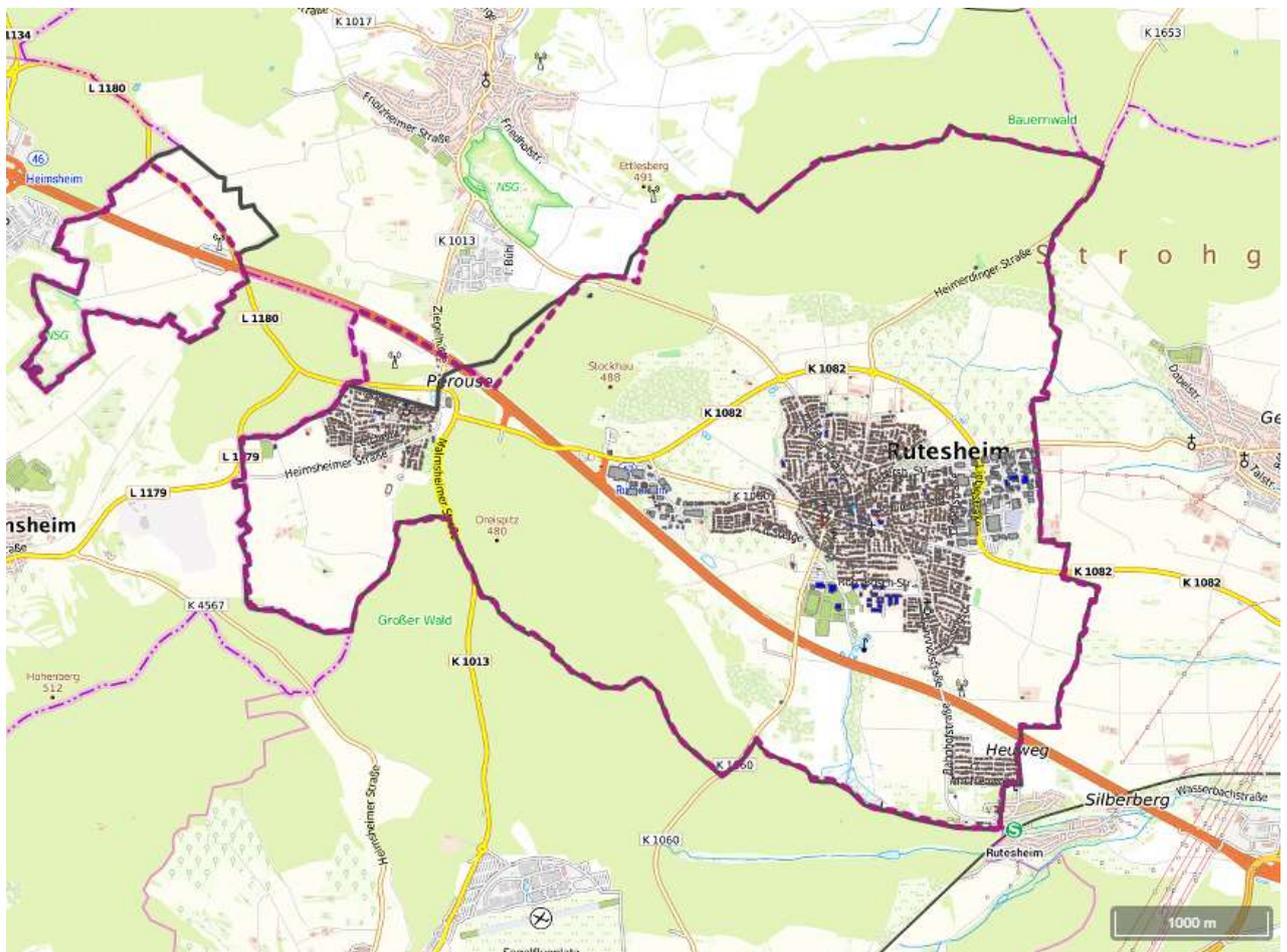


Abb. 1: Gemarkung Rutesheim

2.1.1 Siedlungsentwicklung

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die Siedlungsentwicklung nach dem Baujahr der Gebäude ermittelt. In der nachfolgenden Grafik sind die Gebäude farblich ihrer jeweiligen Baualtersklasse zugeordnet, so dass der zeitliche Verlauf der Aufsiedelung Rutesheims ersichtlich ist.

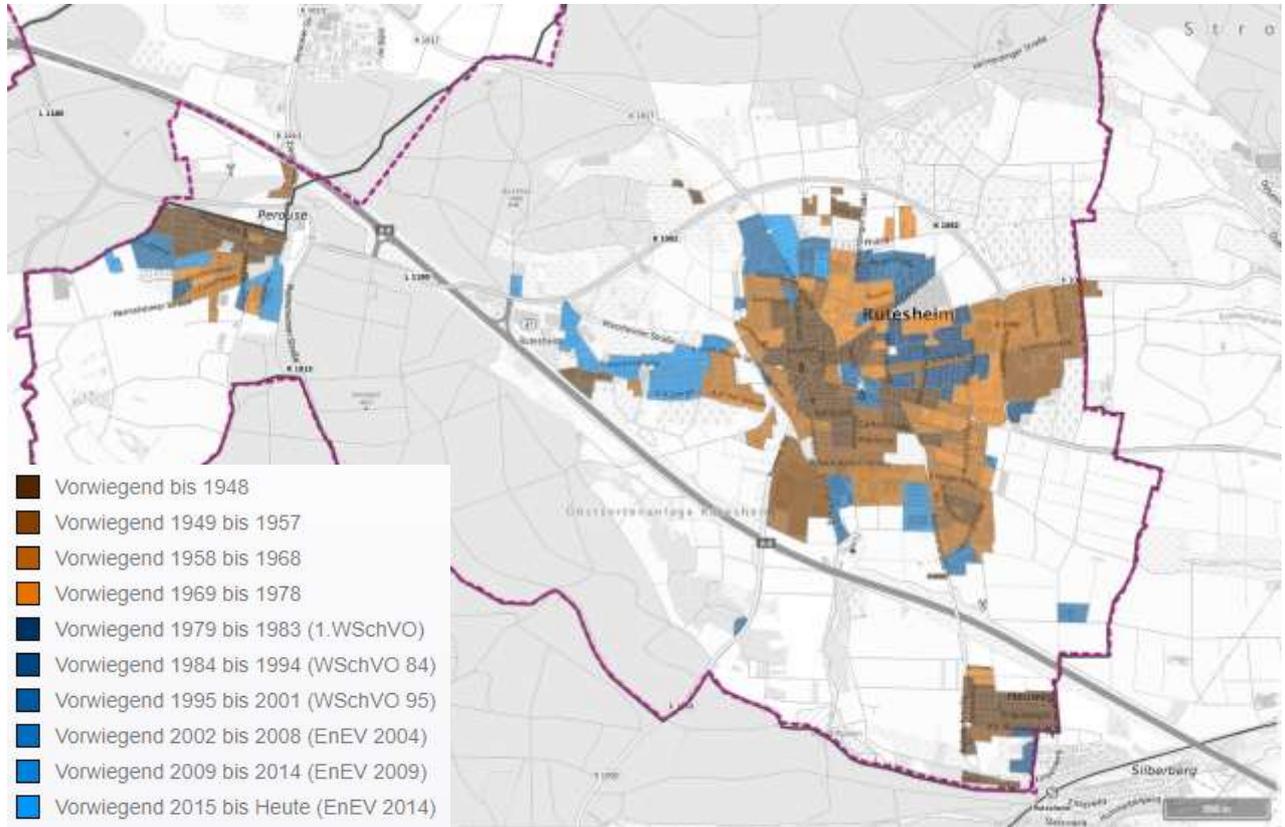


Abb. 2: Entwicklung der Bebauung in Rutesheim (vorwiegendes Gebäudebaujahr auf Baublockebene)

Der größte Teil der Gebäude wurde vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1. WSchVO) 1979 erbaut. Vorwiegend in den Randlagen des Stadtgebietes sind neuere Gebäude errichtet, welche damit in die ab diesem Zeitpunkt geltenden Energieeinsparverordnungen (WSchVO über EnEV bis hin zum GEG) fallen.

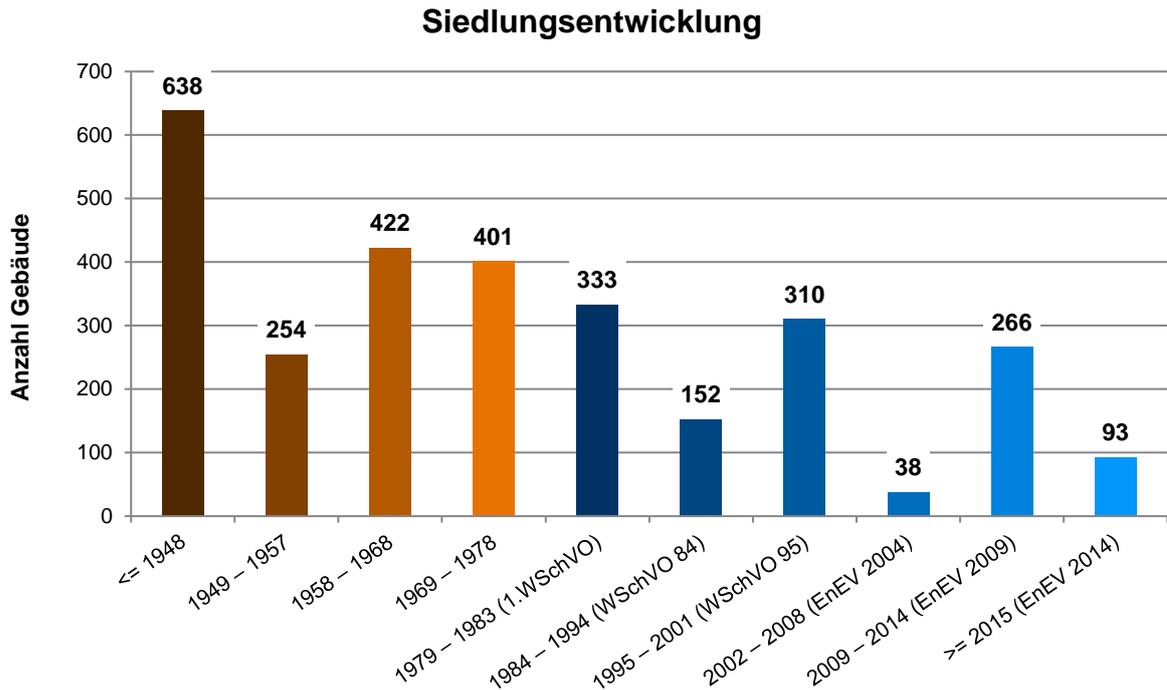


Abb. 3: Siedlungsentwicklung nach Baualtersklassen

2.1.2 Gebäudekategorien und -typen

Im Stadtgebiet Rutesheim dominieren die Wohn- und Wohnmischgebäude mit einem Anteil von über 90 %. Den nächstgrößeren Sektor bilden die Gebäude mit gewerblicher Nutzung, welche einen Anteil von etwa 7 % ausmachen. Knapp 2 % der Gebäude werden für öffentliche Zwecke genutzt. Die restlichen Gebäude weisen sonstige Nutzungen auf.



Abb. 4: Gebäudekategorien nach Sektoren

Von den knapp 2.800 Wohngebäuden im Stadtgebiet dominieren die drei Gebäudetypen Ein- bis Zweifamilienhaus, Doppel-/Reihenhaus sowie Mehrfamilienhäuser. Wohnblöcke gibt es nur wenige, Hochhäuser gibt es keine und spielen daher keine Rolle.

Wohngebäudetypen

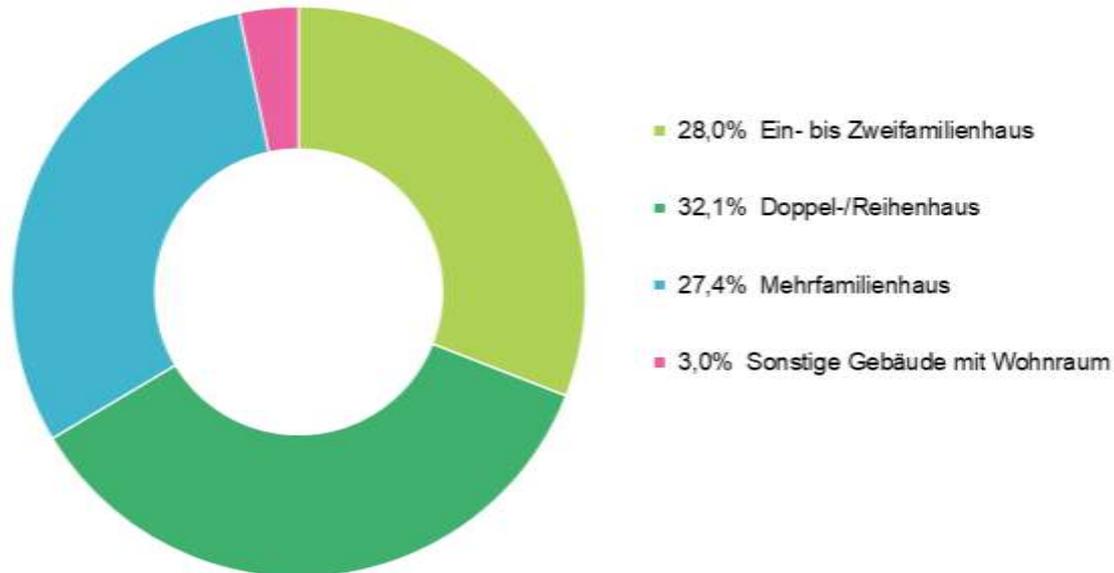


Abb. 5: Kategorisierung nach Wohngebäudetypen

2.2 Erfassung und Darstellung räumlich aufgelöster Wärmebedarf

Die Wärmeversorgung von Wohngebäuden stellt mit etwa 81.000 MWh/a (Ermittlung Wärmebedarf anhand GIS basierter Software) Endenergieverbrauch den größten Energieverbraucher in Rutesheim dar. Aus diesem Grund kommt insbesondere der Sanierung von Gebäuden, dem Austausch von Heizungsanlagen und dem Bau bzw. der Erweiterung lokaler Wärmenetze eine große Bedeutung im Rahmen einer klimaneutralen Stadtentwicklung zu.

Einen ersten Überblick dazu vermittelt der Wärmebedarf auf Baublockebene. Darüber lassen sich gezielt Gebiete mit hohem Handlungsbedarf identifizieren. Als Grundlage für die Ermittlung des Wärmebedarfs der Wohngebäude werden Merkmale wie Gebäudealter, Gebäudetypen und die Wohnfläche herangezogen. Diese werden nach energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) bewertet und mit tatsächlichen Verbrauchsdaten der Netzbetreiber angereichert.

Die Daten der Netzbetreiber geben Aufschluss über die eingesetzten Mengen an Erdgas Fernwärme und Heizstrom. Einen hohen Wärmebedarf haben insbesondere die Gebiete mit einer hohen Bebauungsdichte, Großverbrauchern und/oder älterer Bausubstanz.

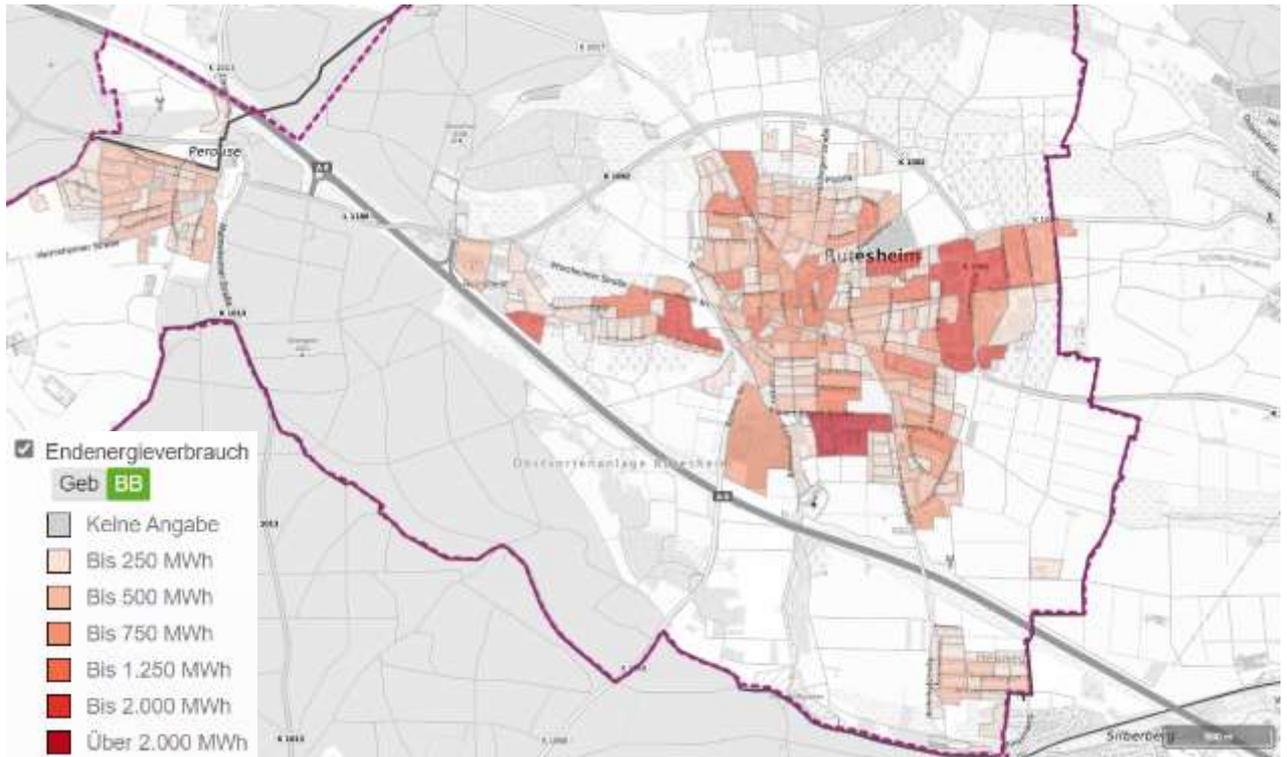


Abb. 6: Endenergiebedarf (Wärmeversorgung) auf Baublockebene

Die folgende Abbildung zeigt die Wärmedichte auf Straßenabschnittsebenen in Kilowattstunden pro laufendem Straßenmeter. Diese bildet eine Entscheidungsgrundlage, in welchen Straßen ein Ausbau oder die Verdichtung von Fernwärmetrassen sinnvoll sein kann.

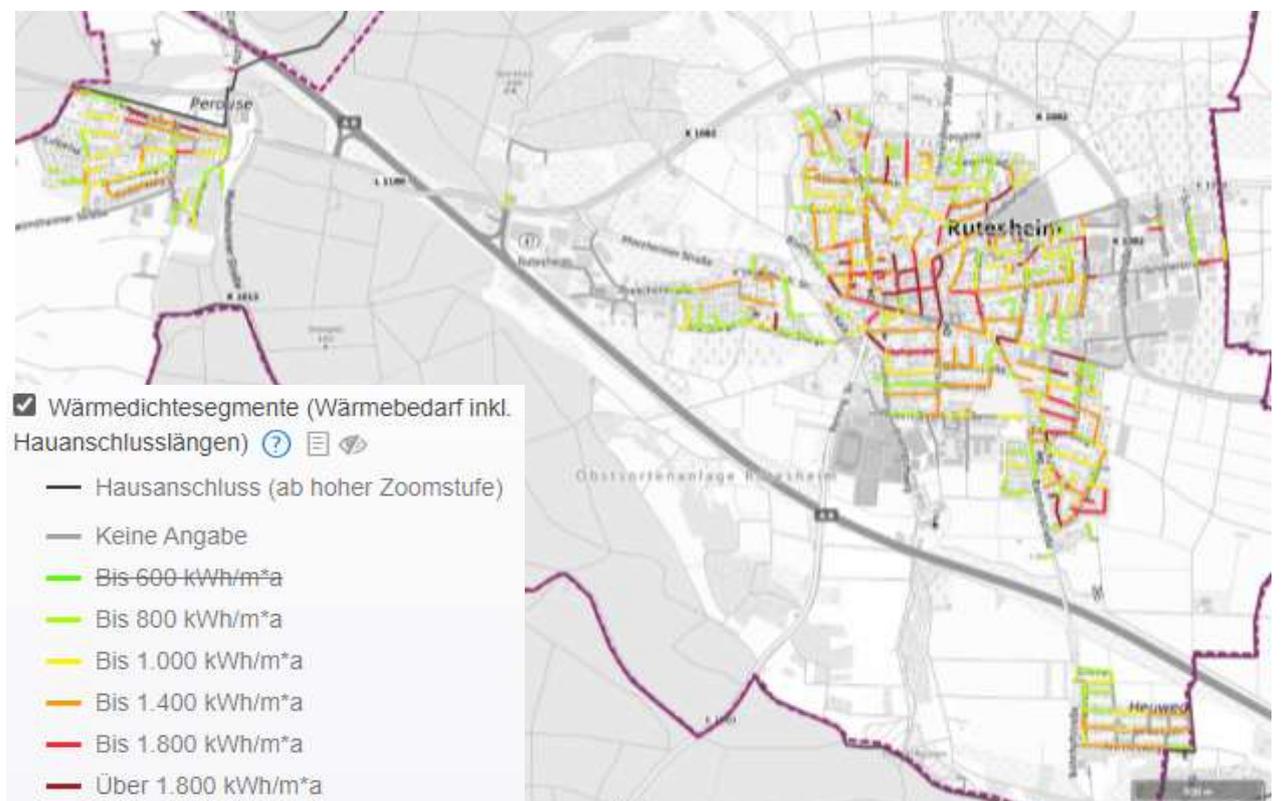


Abb. 7: Wärmeverbrauchsdichte von Straßenabschnitten Rutesheim

2.3 Bestehende und geplante Wärmeversorgungsstrukturen

2.3.1 Wärmenetze

In Rutesheim besteht bislang keine Nahwärmeversorgung. Es existieren jedoch kleinere private oder kommunale Wärmeverbundnetze. Die Wärmeerzeugung in diesen Heizzentralen beruht aktuell auf Erdgas-Blockheizkraftwerken und fossilen Heizkesseln. Die Heizzentralen der öffentlichen Gebäude im Süden der Stadt wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung besichtigt.

In Rutesheim befinden sich unter anderem Heizzentralen im Schulzentrum (im UG der Theodor-Heuss-Sporthalle) und der Sporthalle Bühl I (s. Versorgungsgebiete Abb. 8). Diese beiden Heizzentralen befinden sich, wie auch die dort angeschlossenen öffentlichen Gebäude und ein Neubaugebiet, im Bereich des aktuell in Fertigstellung befindlichen integrierten KfW-Quartierskonzepts „Süd“. Ausgehend von den Untersuchungen im Quartierskonzept ist in diesem Gebiet der Aufbau einer Nahwärmeversorgung vorgesehen. In diesem Zusammenhang laufen bereits erste Planungsschritte sowie eine Machbarkeitsstudie nach BEW (Bundesförderung effiziente Wärmenetze).

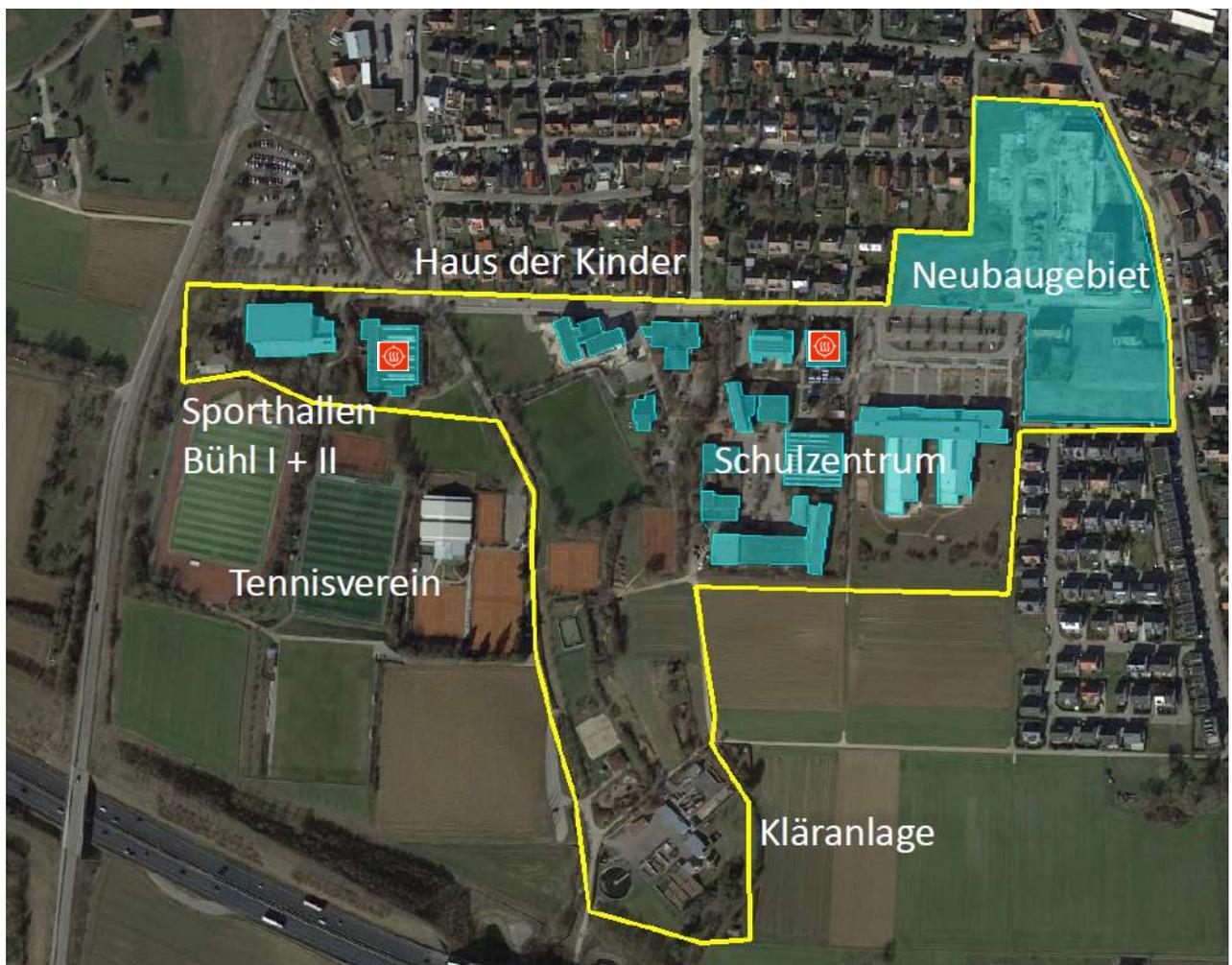


Abb. 8: Heizzentralen im Bereich der Quartierskonzepts „Süd“ (Bildquelle Hintergrund: google maps)

Die Heizzentrale im Untergeschoss der Theodor-Heuss-Sporthalle versorgt die Gebäude des Schulzentrums in Rutesheim. Dabei wird ein Blockheizkraftwerk sowie zwei Gas-/Ölbrennwertkessel in Kombination mit Wärmespeichern zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Die Gesamtwärmeerzeugung beläuft sich auf rund 2.000 MWh/a.



Abb. 9: Heizzentrale Theodor-Heuss-Sporthalle

In der Heizzentrale Sporthalle Bühl I, die die Sporthallen Bühl I+II versorgt, wird ein Erdgasheizkessel zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Die Gesamtwärmeerzeugung beläuft sich hier auf rund 320 MWh/a.



Abb. 10: Heizzentrale Bühl I+II

Die bislang vorhandenen Wärmenetze können auch als Insel- oder lokale Wärmeverbundnetze bezeichnet werden. Insgesamt werden öffentliche Gebäude mit einem Wärmeverbrauch von rund 2.320 MWh/a über diese Wärmeverbünde mit Wärme versorgt. Zum derzeitigen Stand erfolgt die Wärmeerzeugung mit Erdgas-Blockheizkraftwerken (Kraft-Wärme-Kopplung zur effizienten Strom- und Wärmeerzeugung) sowie mit Gaskesseln. Erneuerbare Energien kommen hierbei nicht zum Einsatz.

Vor diesem Hintergrund wird auch der Transformationsbedarf der Wärmeerzeugung hinsichtlich der Klimaschutzziele erkennbar. Die Transformation der Erzeugungsanlagen zugunsten einer Erhöhung des erneuerbaren Anteils erreicht direkt alle bestehenden und künftigen Anschlussnehmer und stellt somit ein großes Potenzial hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung dar. Die dringlichste Aufgabe zur Transformation der Wärmeerzeugung ergibt sich aus den Gaskesselanteilen in den bestehenden Heizzentralen. Zudem gilt es, den Anteil erneuerbarer Energien in der Nahwärmeerzeugung zu steigern. Auch größere Blockheizkraftwerke in stromgeführter Betriebsweise können einen Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen beitragen und bei Verfügbarkeit erneuerbarer Brennstoffe ggf. zukünftig auch mit diesen betrieben werden (beispielsweise Einsatz von Wasserstoff in BHKW).

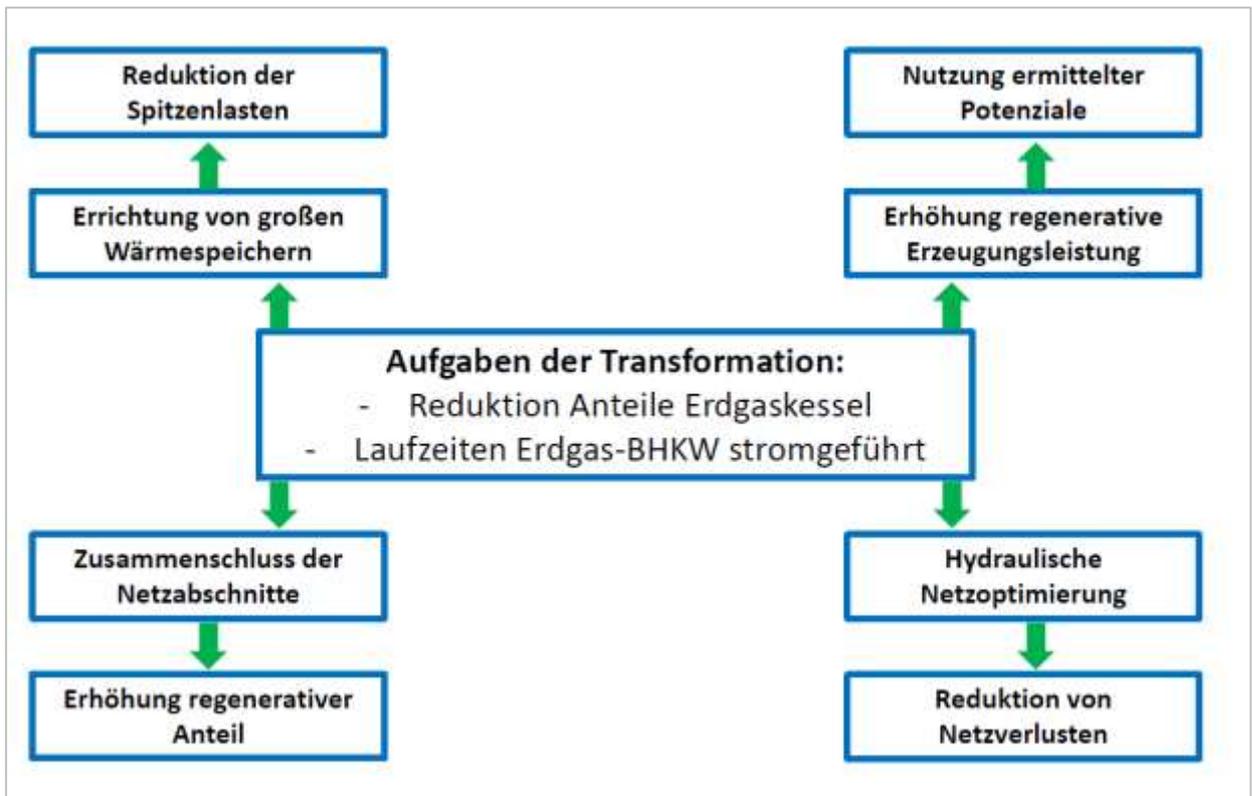


Abb. 11: Aufgaben der Transformation bestehender Heizzentralen und Wärmenetze

Zu den Aufgaben der Transformation sowie des Wärmenetzausbaus zählen maßgeblich:

- Wärmespeicherkapazitäten zur Reduktion des Betriebs von Spitzenlastkesseln
- Optimierungsarbeiten am Wärmenetz (Hydraulik, Netztemperaturen, Netzverluste)
- Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen
- Ausbau und Zusammenschluss von Wärmenetzabschnitten

2.3.2 Gasnetz und Einzelheizungen

Wie in der Energieträgerverteilung (s. Abb. 12) ersichtlich, wurde das Erdgasnetz in Rutesheim sehr flächendeckend ausgebaut. Das Gasnetz umfasst eine Gesamtrassenlänge von rund 52 km auf Rutesheimer Gemarkung.

Ebenfalls auf Rutesheimer Gemarkung findet sich das Erdgasnetz der Netze BW GmbH mit einer Gesamtrassenlänge von rund 52 km (Mittel- und Niederdrucknetz inkl. Anschlussleitungen). Auf Gemarkungsebene liegt die durchschnittliche jährliche Energieabgabe von Erdgas momentan bei rund 1.000 – 1.100 kWh Wärmeerzeugung je Trassenmeter Gasnetz (inkl. Anschlussleitungen).

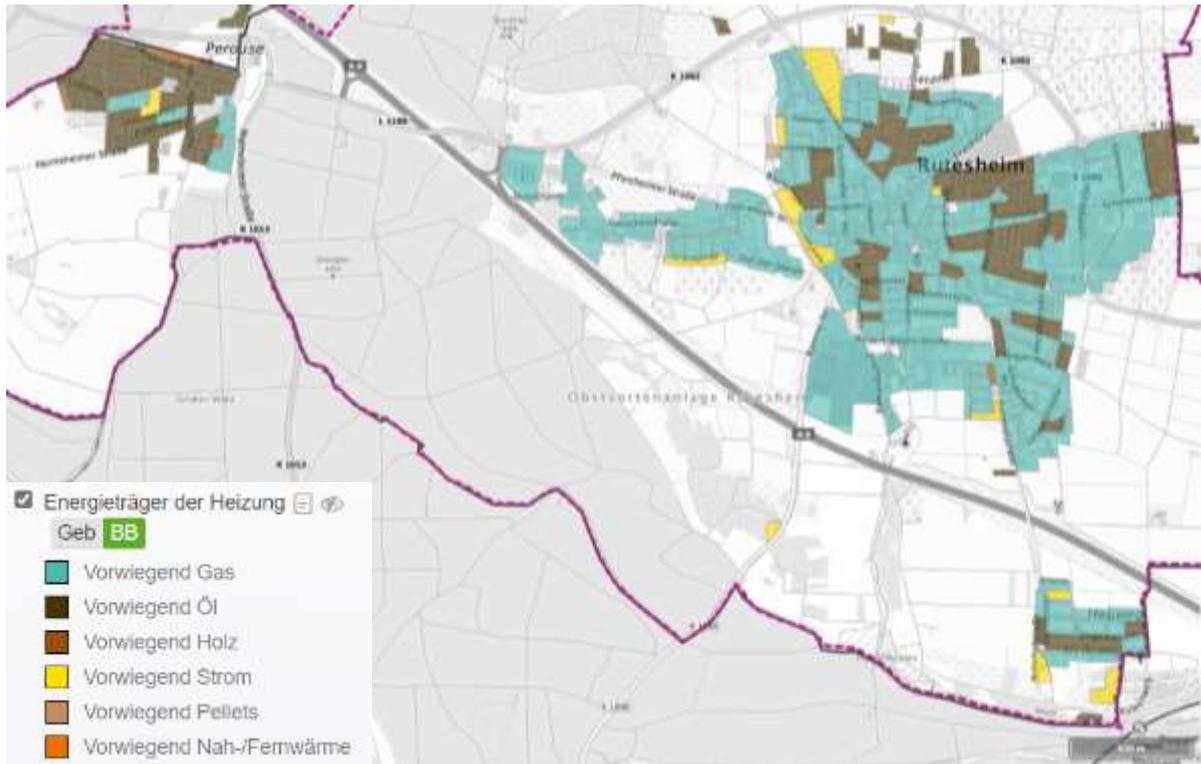


Abb. 12: Energieträgerverteilung der Heizungen in Rutesheim (vorwiegender Energieträger auf Baublockebene)

Die Informationen zum Einbaujahr der Heizungen in Gebäuden stammen aus den Kkehrbüchern der Bezirksschornsteinfeger. In der Auswertung wird deutlich, dass etwas weniger als die Hälfte der Heizungen (vorwiegend Gas- und Ölheizungen) vor dem Jahr 2000 eingebaut wurden und diese kurzfristig ausgetauscht werden müssen.

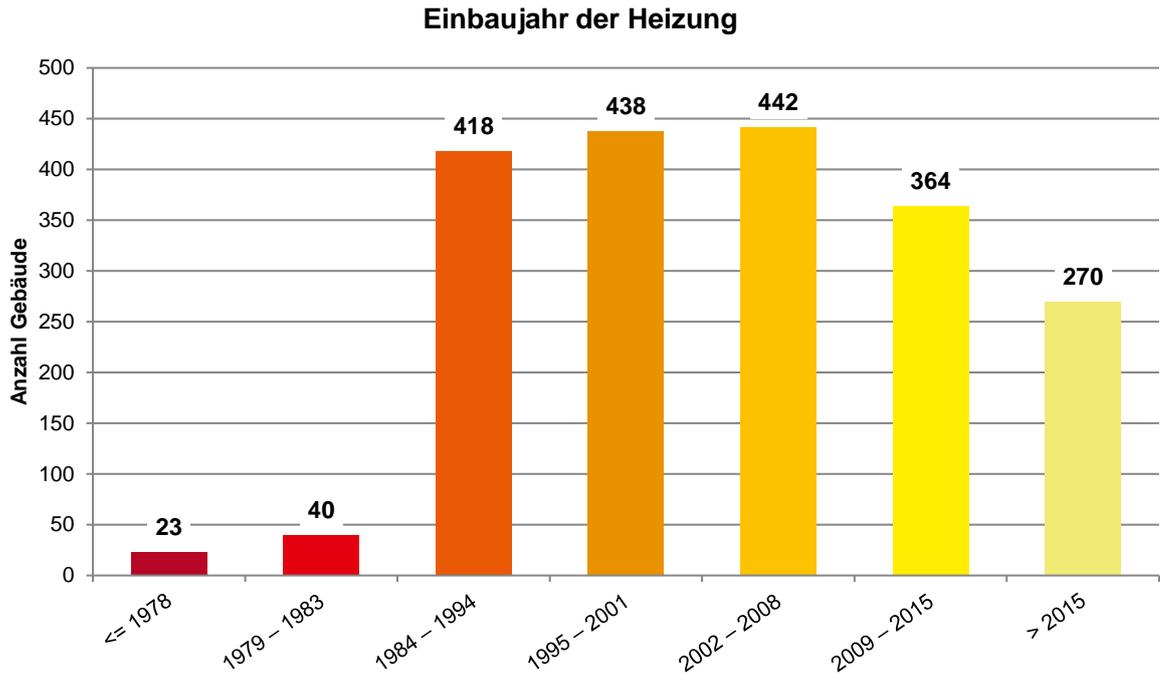


Abb. 13: Verteilung der Einzelheizungsanlagen nach Einbaujahr

Die aus den Netzanschlüssen und Schornstiefegerdaten erfassten, zur Gebäudebeheizung eingesetzten Heizkessel, Übergabestationen, Öfen etc. werden nachfolgend quantitativ aufgeschlüsselt dargestellt.

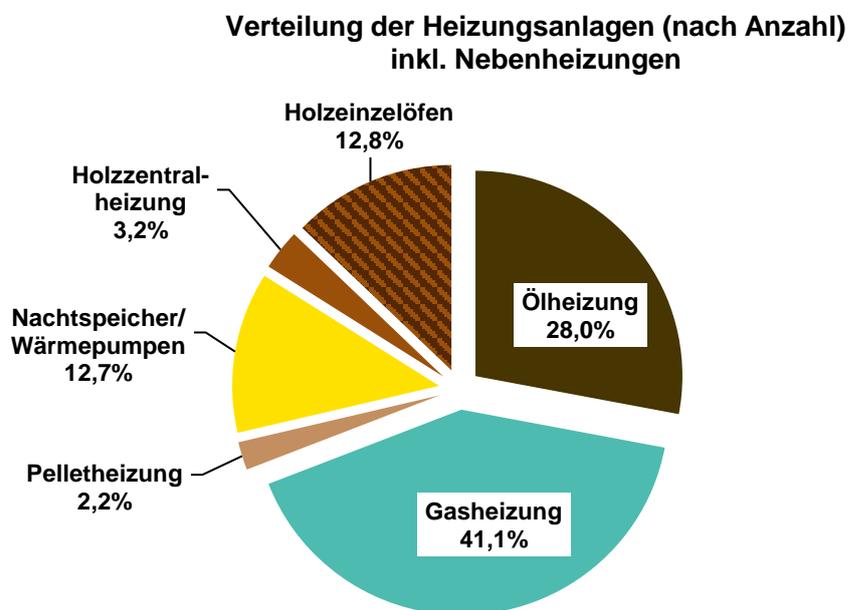


Abb. 14: Verteilung der Heizungsanlagen nach Anzahl

2.4 Energie- und Treibhausgasbilanz Wärme

Für die Beurteilung der Ist-Situation und die Entwicklung von Klimaschutzzielen ist es wichtig, den Ist-Stand bei Wärmeverbrauch und Treibhausgas-Emissionen zu ermitteln. Die Treibhausgas-Bilanz (THG-Bilanz) ist die Grundlage, um Maßnahmen und Schritte zur klimaneutralen Transformation der Wärmeerzeugung zu bewerten, zu priorisieren sowie einen effizienten Ressourceneinsatz zu planen. Zudem ermöglicht die Bestandsanalyse auch, die Einsatzmöglichkeiten der ermittelten erneuerbaren Erzeugungspotenziale aufzuzeigen.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz wird nach folgenden Sektoren aufgeschlüsselt:

- private Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie
- kommunale Einrichtungen
- sonstige

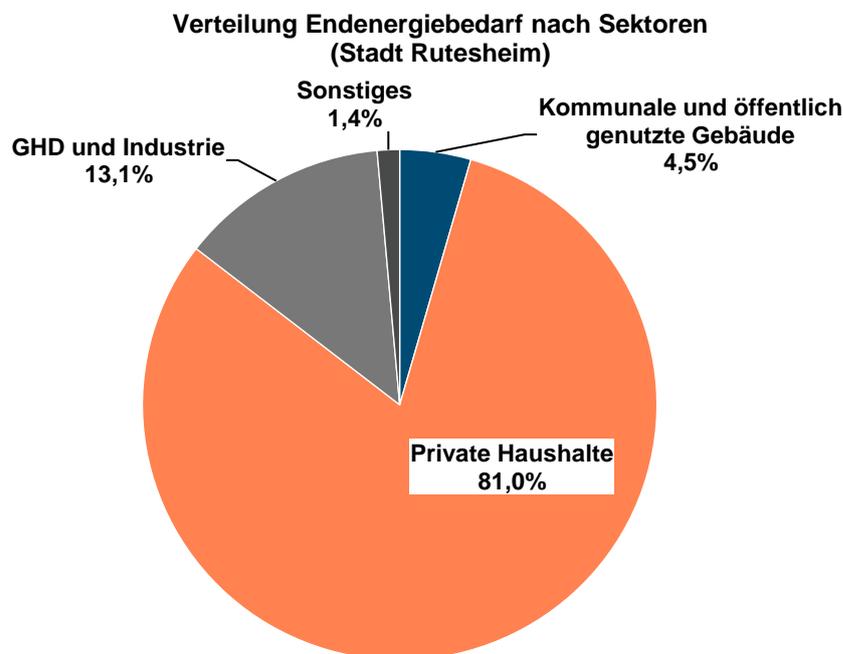


Abb. 15: Endenergiebedarf Wärmeerzeugung nach Sektoren

Zur Deckung des Wärmebedarfs werden in Rutesheim hauptsächlich fossile Energieträger eingesetzt. Dabei sind größtenteils dezentrale Einzelfeuerungsstätten im Einsatz, die entweder durch Heizöltransporte oder über das weit verzweigte Gasnetz versorgt werden.

Mit 61,2 % nehmen die erdgasbasierten Wärmeerzeugungsanlagen den größten Teil ein. Zudem spielen Ölheizungen mit rund 28,3 % eine wesentliche Rolle bei der Versorgung. Daneben stellen Holzheizungen (Holz und Holzpellets) einen weiteren Baustein der Wärmeerzeugung dar. Weitere Wärmeversorgungssysteme (Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen tragen aktuell nur einen kleinen Teil (< 5 %) zur Wärmeversorgungssituation bei.

Der prozentuale Anteil der eingesetzten Energieträger zur Gebäudebeheizung, bezogen auf den Gesamtendenergiebedarf zur Wärmeerzeugung in Rutesheim, wird im nachfolgenden Schaubild dargestellt.

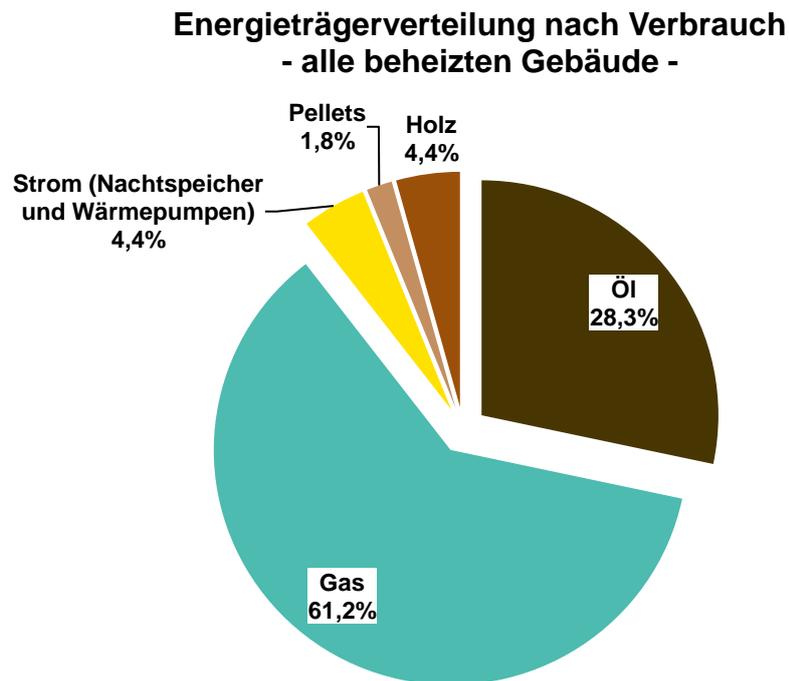


Abb. 16: Prozentuale Deckung des Endenergiebedarfs zur Wärmeerzeugung nach Energieträgern

2.5 Strombedarf und lokale Erzeugung

Im Rahmen der Ausgangsanalyse wurde der lokale Stromverbrauch (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Straßenbeleuchtung) in Rutesheim erfasst. Dieser beläuft sich, entsprechend Angaben in den „Stadtnachrichten Rutesheim“, ohne Heizstromanwendungen, auf

rund 29.000 MWh/a.

Die lokale Stromerzeugung umfasst Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung und Photovoltaikanlagen und liegt bei

rund 3.300 MWh/a.

3. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse betrachtet die in Rutesheim ermittelten Potenziale zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien sowie Abwärme und stellt sie räumlich aufgelöst dar.

3.1 Potenziale zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz

Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotenzialen im Rahmen der Energiewende ist über alle Energiesektoren technisch machbar. Jedoch weichen gerade im Gebäudesektor die realisierten Erfolge weit von den Zielvorstellungen ab. Seit Jahren beläuft sich die Sanierungsquote auf unter 1 %.

Um die Klimaziele erreichen zu können, sollte die Quote jedoch auf über 3 % steigen. Das Land Baden-Württemberg plant sogar eine Reduktion des Wärmebedarfs um insgesamt 50 % bis 2050. Je nach Gebäudealter und Gebäudesubstanz ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen und Möglichkeiten, das eigene Haus „zukunftsfit“ zu machen. Im Rahmen der Wärmeplanung wurde für jedes einzelne Wohnhaus das Einsparpotential (nach Bauteilkatalog) berechnet. Damit ergibt sich ein erster Eindruck, welche Einsparpotentiale erreichbar sind und somit, wo es sich besonders lohnt, Einsparmaßnahmen umzusetzen.

In vielen Fällen können daraus auch wirtschaftliche Anreize resultieren, welche in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Umsetzung darstellen. Insbesondere die nun steigende CO₂-Besteuerung wird einen erheblichen Einfluss auf Investitionen zur Energieeffizienz und auf Einsparmaßnahmen haben.

Auf Basis des GIS-basierten Analyseverfahrens ließen sich für Wohngebäude wesentliche Merkmale zur Gebäudegeometrie sowie der beheizten Wohnfläche ermitteln. Nach diesen Merkmalen sowie Informationen zum Gebäudebualter werden Gebäudetypen abgeleitet und energetische Kennwerte aus der deutschen Gebäudetypologie zugeordnet. Daraus lässt sich der jährliche Endenergiebedarf bestimmen.

Für die Prognose der Energieeinsparungseffekte von Sanierungsmaßnahmen sind Vorgaben der Wärmedurchgangskoeffizienten (Wärmedämmwert) der einzelnen Bauteile aus dem Gebäudeenergiegesetz GEG berücksichtigt. Die Ausweisung des Endenergiebedarfs nach Sanierungsmaßnahmen basiert auf der Annahme einer ganzheitlichen Sanierung der Wohngebäude. Je nach Gebäudealter werden Annahmen getroffen, dass bereits Teilsanierungsmaßnahmen wie etwa der Austausch von Fenstern oder die Modernisierung von Dächern durchgeführt wurden.

Demnach lässt sich der aktuelle Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung der Wohngebäude in Rutesheim noch um rund 47 % senken.

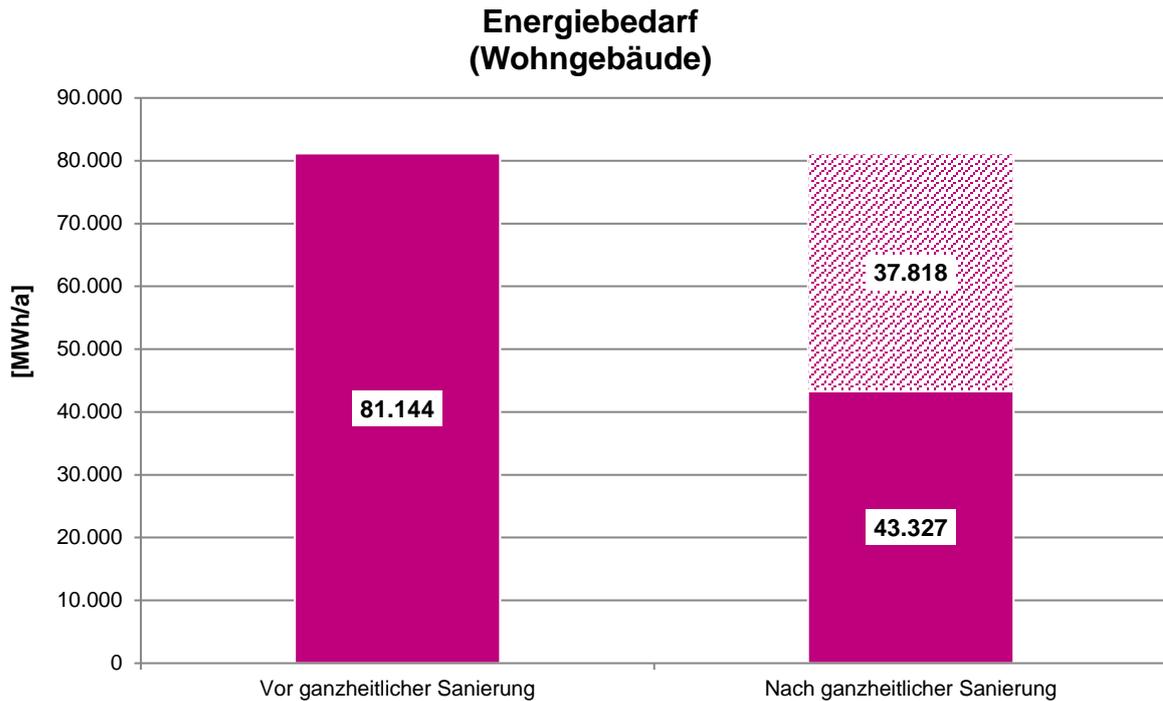


Abb. 17: Einsparpotenzial Endenergiebedarf Wohngebäude (für Wärme) durch bauliche Gebäudemodernisierung

Der derzeitige Endenergiebedarf der Wohngebäude für die Wärmeerzeugung lässt sich auf die vorhandenen Wohngebäudetypen aufteilen. Auch für die einzelnen Wohngebäudetypen lässt sich der verbleibende Energiebedarf nach ganzheitlicher, energetischer Modernisierung berechnen und damit auch das Einsparpotenzial ausweisen.

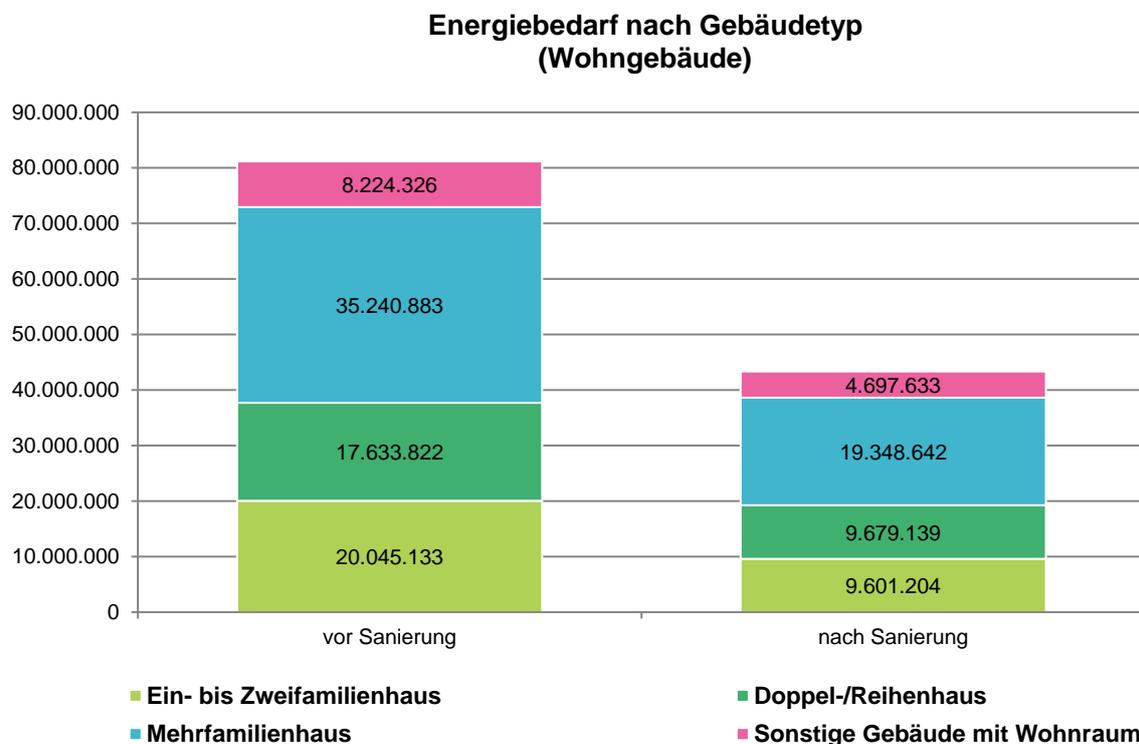


Abb. 18: Anteile am Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung der Wohngebäude nach Gebäudetypus, derzeit und ganzheitlich energetisch modernisiert

Die hohe Anzahl an Ein-/Zweifamilienhäusern sowie Doppel-/Reihenhäusern führt dazu, dass ein großes Einsparpotenzial (rd. 18.000 MWh/a Endenergie) in Rutesheim in diesem Bereich liegt. Die Einsparpotenziale bei diesen Gebäudetypen sind je Quadratmeter hoch, da die Gebäude im Vergleich zu größeren Mehrfamilienhäusern entsprechend der Gebäudekubatur ein hohes Verhältnis von Außenfläche (Transmissionsverluste) zu Innenraumvolumen aufweisen. Trotz der geringeren Anzahl stellen auch die Mehrfamilienhäuser aufgrund der größeren Wohnflächeninhalte einen erheblichen Anteil an der Gesamtwohnfläche wie auch am Energieverbrauch dar. Diese Gebäude weisen den Vorteil auf, dass die spezifischen Modernisierungskosten je Wohneinheit oder bezogen auf den Quadratmeter Wohnfläche niedriger liegen als im Bereich von Ein- und Zweifamilienhäusern. Zudem sind Fördermittel des BAFA und der KfW, bezogen auf die Anzahl der Wohneinheiten im jeweiligen Gebäude, gedeckelt, so dass bei Mehrfamilienhäusern die Obergrenze im Zuge einer Vollmodernisierung nicht erreicht und die Maßnahmen zur Dämmung dieser Gebäude daher vollumfänglich entsprechend des effizienzklassenbezogenen, prozentualen Fördersatzes gewährt werden können.

Einsparungsszenario Endenergiebedarf (Wärme) der Wohngebäude in Stadt Rutesheim

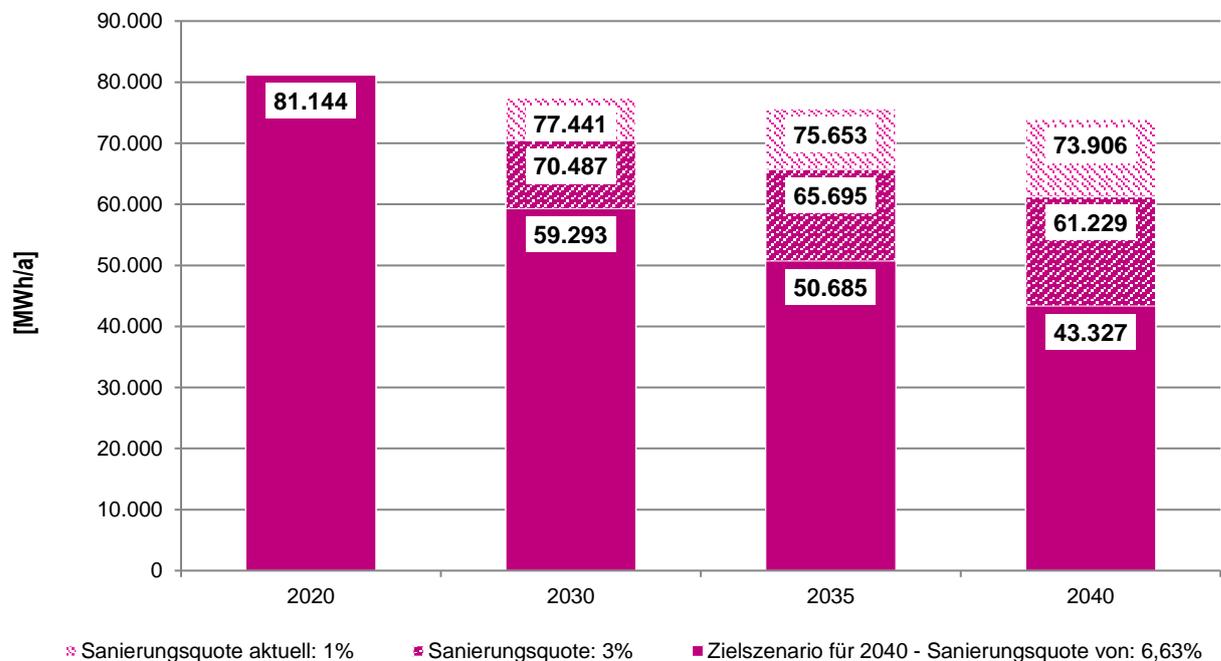


Abb. 19: Einsparung Endenergiebedarf zur Wärmeerzeugung (Wohngebäude) durch Gebäudesanierung bei unterschiedlichen Sanierungsquoten

Bei einer Sanierungsquote von 1 % könnte der Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung der Wohngebäude bis 2040 auf rund 74.000 MWh/a abgesenkt werden (Reduktion um 9 %). Mit einer Erhöhung der Sanierungsquote auf 3 % könnte der Bedarf auf rund 61.000 MWh/a reduziert werden (Reduktion um rund 25 %). Um bereits bis 2040 einen ganzheitlich energetisch modernisierten Wohngebäudebestand zu erreichen, bedürfte es einer Sanierungsquote von etwa 6,6 %. Für die Darstellung im Zielfoto 2040 (s. Abschnitt 5) wird zugrunde gelegt, dass bis 2040 bei 50 % aller Gebäude eine ganzheitliche energetische Modernisierung umgesetzt wird. Dies entspricht einer Sanierungsquote von rund 2,8 %. Hierbei verbleibt 2040 ein Endenergiebedarf (Wärme) der Wohngebäude von rund 62.000 MWh/a.

3.2 Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung

3.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt die KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg den Kommunen das in einer Studie landesweit ermittelte Erdwärmesonden-Potenzial zur Verfügung.

Oberflächennahe geothermische Anlagen machen sich das durch die Erdwärme und das durch solare Einstrahlung erwärmte Erdreich und Grundwasser zunutze. Dabei unterscheidet man zwischen Erdwärmesonden, Erdwärme-/Horizontalkollektoren und geothermischen Brunnenanlagen, die das Grundwasser erschließen. Diese Potenzialermittlung legt den Fokus auf Erdwärmesonden-Anlagen.

Unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien (Schutzgebiete, geologische und wasserwirtschaftliche Restriktionen, gegenseitige Beeinflussung der Sonden) ist die Berechnung der maximal möglichen Wärmeentzugsleistung und des energetischen Potenzials der Erdwärmesonden auf Flurstückebene ausgegeben.

Die Analyse bietet einen auf die Flurstücke bezogenen Anhaltswert zur Möglichkeit der Errichtung von privaten Wasser-Wasser-Wärmepumpen als Ersatz für fossil betriebene Einzelheizungen oder als Alternative zu Luft-Wasser-Wärmepumpen.

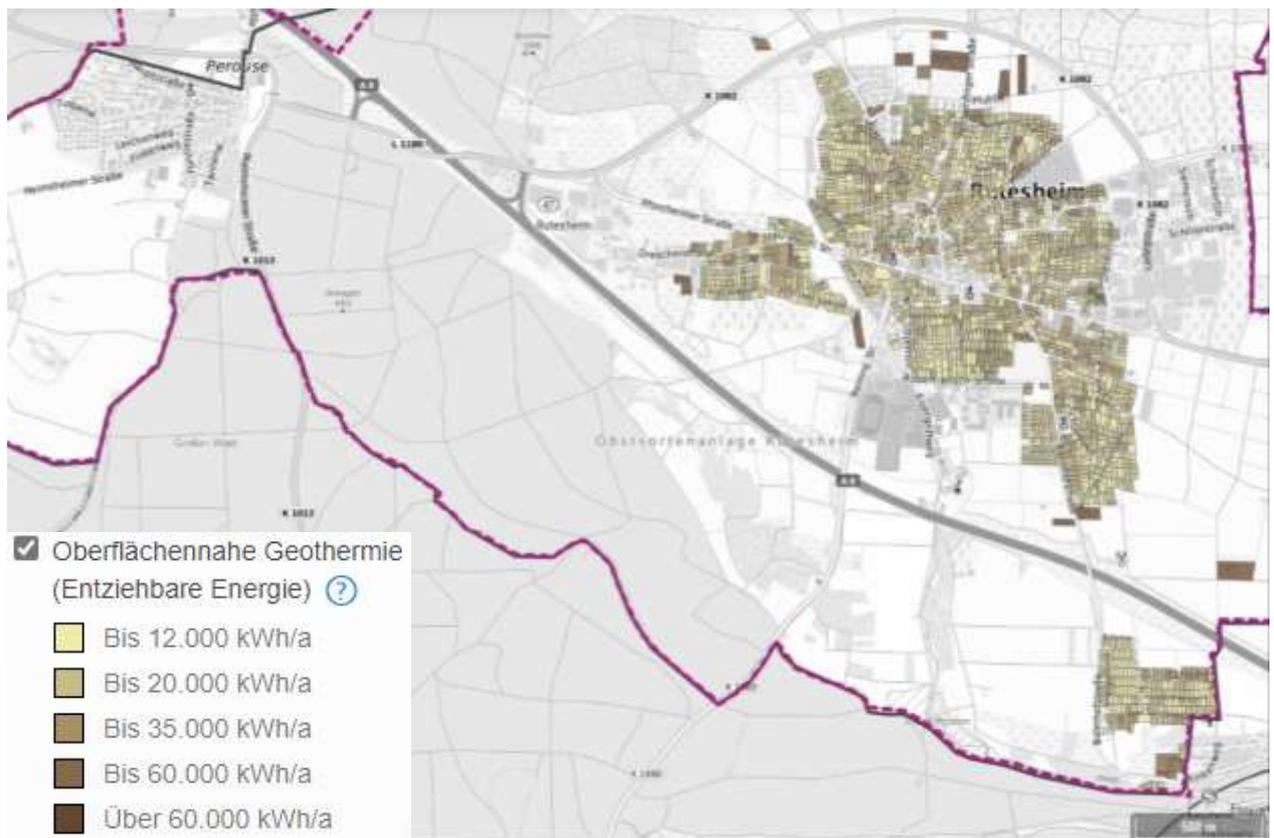


Abb. 20: Potenzial Erdwärmesonden

3.2.2 Solarenergie

Über Solarthermieanlagen kann die solare Strahlungsenergie zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Solarthermieanlagen werden in der Objektversorgung zumeist auf Dachflächen installiert. Da die Solarstrahlung überwiegend in den Sommermonaten hohe Erträge liefert, der Hauptwärmebedarf, insbesondere zur Gebäudebeheizung, aber während der Heizperiode (Winterhalbjahr) benötigt wird, können Solarthermieanlagen zumeist rund 10-30 % des Wärmebedarfs decken, ohne dass große saisonale Wärmespeicher und entsprechend große Anlagenflächen zum Einsatz kommen müssen. In der Objektversorgung werden Solarthermieanlagen fast ausschließlich in Kombination mit einem weiteren Wärmeerzeuger (beispielsweise Pelletheizung oder Gas-/Ölkessel) eingesetzt. Zumeist wird so der Warmwasserbedarf im Sommerhalbjahr gedeckt und teilweise auch eine Heizungsunterstützung in der Übergangs- oder Winterzeit erreicht.

Neben der Möglichkeit zur Installation von solarthermischen Anlagen auf Gebäudedächern rückt die Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen immer mehr in den Fokus. Die in großen Solarthermie-Freiflächenanlagen erzeugte Wärme kann in Nah- und Fernwärmenetzen verwendet werden.

Die bislang größte Solarthermieanlage in Baden-Württemberg befindet sich auf Ludwigsburger und Kornwestheimer Gemarkung. Die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim (SWLB) haben den Bau der seinerzeit größten Solarthermie-Anlage in Deutschland Ende Mai 2020 abgeschlossen. Die Anlage weist eine Kollektorfläche von 14.800 Quadratmeter auf. Das warme Wasser wird entweder im 20 Meter hohen Wärmespeicher (rund 2.000 m³ Fassungsvermögen) zwischengespeichert oder direkt in das Wärmenetz geliefert.



Abb. 21: Solarthermieanlage auf Ludwigsburger und Kornwestheimer Gemarkung (Quelle: SWLB)

Da solarthermische Anlagen ihre Hauptertragsmengen im solarstrahlungsreichen Sommerhalbjahr liefern - während der Wärmebedarf im Winterhalbjahr (Gebäudebeheizung) deutlich überwiegt - können die Anlagen ohne dass saisonale Wärmespeicherung etwa 10-30 % des Bedarfs decken. Grundsätzlich könnten bei entsprechender ortsnahe Flächenverfügbarkeit theoretisch auch die insgesamt benötigten Wärmemengen weitgehend mit solarthermischen Anlagen erzeugt werden. Allerdings werden hierfür sehr große Wärmespeicher benötigt. Zur

Speicherung einer Wärmemenge von 1.000 MWh bedarf es bei einer Temperaturspreizung von 30 °C beispielsweise eines Wasservolumens von rund 30.000 m³.

Der größte Erdbeckenwärmespeicher befindet sich aktuell in Vojens (Dänemark) und umfasst rund 200.000 m³ Wasservolumen (s. Abb. 22).



Abb. 22: Solarthermieanlage mit rd. 200.000 m³ Erdbeckenwärmespeicher (Wärmespeicher oben rechts im Bild/ Bild: www.vojensfjernvarme.dk)

Der erste Erdbeckenwärmespeicher in Deutschland ist aktuell in Meldorf (Dithmarschen) errichtet worden und soll noch 2023 in Betrieb gehen. Dieser Speicher weist ein Wasservolumen von rund 43.000 m³ auf und ist zur Abwärmenutzung vorgesehen.



Abb. 23: Bau Erdbeckenwärmespeicher Meldorf mit rd. 43.000 m³ (Bild: www.ramboll.com)

Grundsätzlich bieten Freiflächenanlagen in Form von Solarthermieanlagen zur Wärmeerzeugung für Fernwärmenetze oder in Form von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung ein großes Potenzial zur kommunalen Energieerzeugung. Dieser Strom kann auch für den Betrieb von Großwärmepumpen verwendet werden.

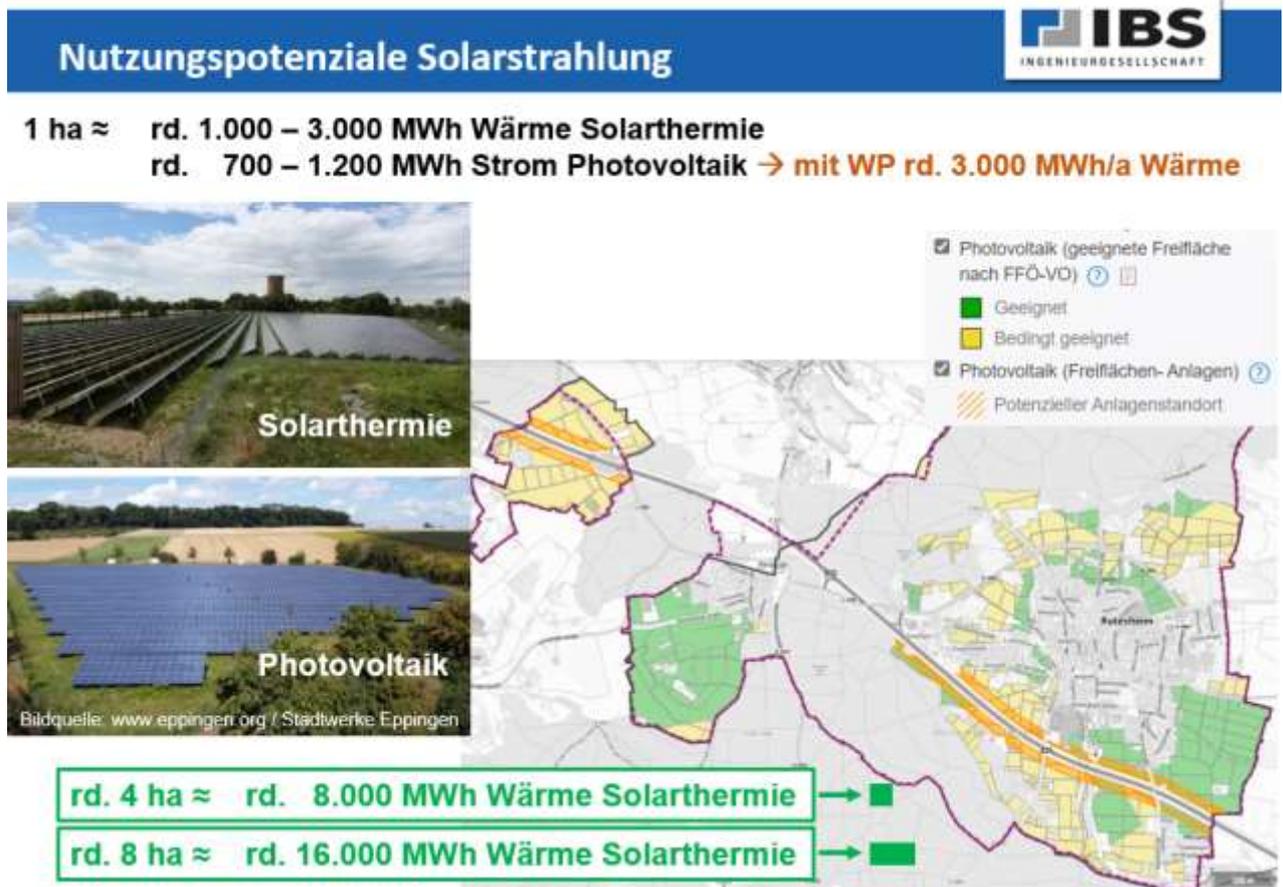


Abb. 24: Beispiele Nutzungspotenziale für Solarenergie in Rutesheim

In Abb. 24 wird dargestellt, welche Potenziale je Hektar an Photovoltaik oder Solarthermie erschlossen werden könnten. Zur Darstellung der Größenverhältnisse sind beispielhaft Flächen von 4 und 8 ha markiert. Eine Fläche von 8 ha könnte beispielsweise rund 45 % des im Zielfoto 2040 berücksichtigten Wärmebedarfs der Fernwärmeerzeugung (mit 41 % Anteil am Gesamtbedarf) abdecken (s. Abschnitt 5.3).

3.2.3 Biomasse

In der Versorgung von Einzelobjekten mit meist kleineren Anlagen werden im Bereich der Biomassennutzung klassischerweise Pelletheizungen oder gelegentlich Hackschnitzelanlagen (zumeist mit guter Hackschnitzelqualität) oder manuell bestückte Stückholzheizungen verwendet. Zudem kann Holz in Kaminöfen genutzt werden. Hierbei wird Holz oft als „Komfortheizung“ oder „Zusatzheizung“ bei einer Zentralheizung mit einem anderen Energieträger eingesetzt.

Biogene Festbrennstoffe, z. B. Holzhackschnitzel, stellen auch einen wichtigen regenerativen Brennstoff für Fernwärmesysteme dar. Da Holzhackschnitzel nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen bzw. nur dann klimaneutral sind, wenn sie aus nachhaltiger Forstwirtschaft, aus Landschaftspflege- oder aus Verkehrswegebegleitholz bestehen, sollten sie in Fernwärmanwendungen ressourcenschonend nur dann angewendet werden, wenn besonders hohe

Vorlauftemperaturen im Netz benötigt werden. Das gilt auch dann, wenn andere Wärmequellen wie Solarthermieanlagen im Winter nicht genügend Wärme liefern oder Wärmepumpen aufgrund zu niedriger Quellentemperaturen nicht mit gutem Wirkungsgrad betrieben werden können. Gleichzeitig gilt es, den Brennstoff möglichst effizient zu nutzen und Feinstäube im Abgas durch Filteranlagen zu entfernen.

Neben bestehenden, holzbasierten Einzelheizungen ist in Rutesheim aktuell keine größere Holzheizung bekannt.



Abb. 25: Waldbesitzkarte – Ausschnitt Rutesheim (Quelle ww.geoportal-bw.de, LFV BW, ForstBW)

Die Waldflächen auf Rutesheimer Gemarkung befinden sich fast vollständig in städtischem Eigentum. Insgesamt besitzt die Stadt Rutesheim 536 ha eigenen Stadtwald. In Abstimmung mit Stadtverwaltung und Försterei wurde hieraus ein Energieholzpotential von rund 2.500 MWh/a ermittelt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, auch Biomasse aus Holzplantagen sowie Staats- oder Privatwäldern zu nutzen. In größeren Holzfeuerungen können zudem auch Materialien wie Straßenbegleitgrün o. ä. energetisch genutzt werden.

Zur Effizienzsteigerung können beispielsweise Wärmepumpen zur Nutzung der Abgaskondensation eingesetzt werden.



Abb. 26: Beispiel Heizzentrale Altensteig-Wart mit Hackschnitzelheizung und Wärmepumpe (Sommer Außenluft / Winter Abgaskondensation)

Für das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 wird für die Nahwärmeversorgung in Rutesheim eine Deckung von 14 % des Wärmebedarfs aller bis dahin angeschlossener Gebäude durch Holz hackschnitzel berücksichtigt (siehe Abschnitt 5.3.1). Dies entspricht einer Wärmemenge von rund

5.000 MWh/a.

Auch bei den Einzelheizungen wird davon ausgegangen, dass teilweise Biomasse zum Einsatz kommt (Holzheizungen, Holzpellettheizungen). Der im Zielfoto 2040 hinterlegte Anteil dieser Anlagen entspricht einer Wärmemenge von rund

4.500 MWh/a.

Folglich ist im Zielfoto insgesamt eine Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung hinterlegt von rund

9.500 MWh/a.

Neben der Nutzung von Holz kann auch landwirtschaftliche Biomasse in Biogasanlagen zur Energieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Blockheizkraftwerke zur Strom- und Wärmeerzeugung) eingesetzt werden. Dies erfolgt aktuell beispielsweise auf der Biogasanlage Schertlenswaldhof. Die Anlage gehört zwar zum Leonberger Stadtgebiet, Markung Stadtteil Gebersheim, befindet sich jedoch direkt östlich an das Rutesheimer Stadtgebiet angrenzend. Auf der Anlage können seit 2011 jährlich rund 2.500 MWh Strom und rund 2.750 MWh Wärme erzeugt werden. Ein Teil der Wärme wird direkt vor Ort (Gebäudebeheizung, Fermenterbeheizung) verwendet. Die verbleibenden Wärmemengen könnten jedoch in Verbindung mit einem Fernwärmenetz zur Wärmeversorgung in Rutesheim genutzt werden. Zudem weist der Standort aufgrund der Ortsrandlage gegebenenfalls auch Potenzial für den Zubau weiterer Wärmeerzeugungsanlagen (oder eines Wärmespeichers) auf.

Für das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 wird für die Nahwärmeversorgung in Rutesheim eine Deckung von rund 7 % des Wärmebedarfs aller bis dahin angeschlossener Gebäude durch die Biogasanlage berücksichtigt (siehe Abschnitt 5.3.1). Dies entspricht einer Wärmemenge von rund

2.500 MWh/a.



Abb. 27: Biogas-BHKW Schertlenswaldhof (Bildquelle: Google Maps)

Neben der direkten Nutzung des Biogases vor Ort in Biogasanlagen kann Biogas zudem auch auf Erdgasqualität aufbereitet werden, ins Erdgasnetz eingespeist und an anderer Stelle als „Biomethan“ für die Nutzung in Blockheizkraftwerken bilanziell bezogen werden. Diese Aufbereitung erfolgt zumeist bei größeren und günstig am Erdgasnetz gelegenen Anlagen.

3.2.4 Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein effizientes Prinzip, die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zu Heizzwecken einzusetzen. Als Blockheizkraftwerke (BHKW) bezeichnet man Anlagen mit Verbrennungsmotor zur gekoppelten Wärme- und Stromerzeugung. Aktuell werden Blockheizkraftwerke überwiegend mit Erdgas, gelegentlich auch mit Biogas oder Biomethan (s. Abschnitt 3.2.3) betrieben.

Blockheizkraftwerke können grundsätzlich, bei entsprechender technischer Ausstattung, auch andere Brennstoffe nutzen. So sind am Markt bereits Blockheizkraftwerke verfügbar, die beispielsweise mit Wasserstoff betrieben werden können. Zudem kann das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung unter anderem auch mit Biomasse als Brennstoff (meist größere Biomassefeuerungen) umgesetzt werden (s. beispielsweise Abschnitt 3.2.3 Biogasanlage Schertlenswaldhof).

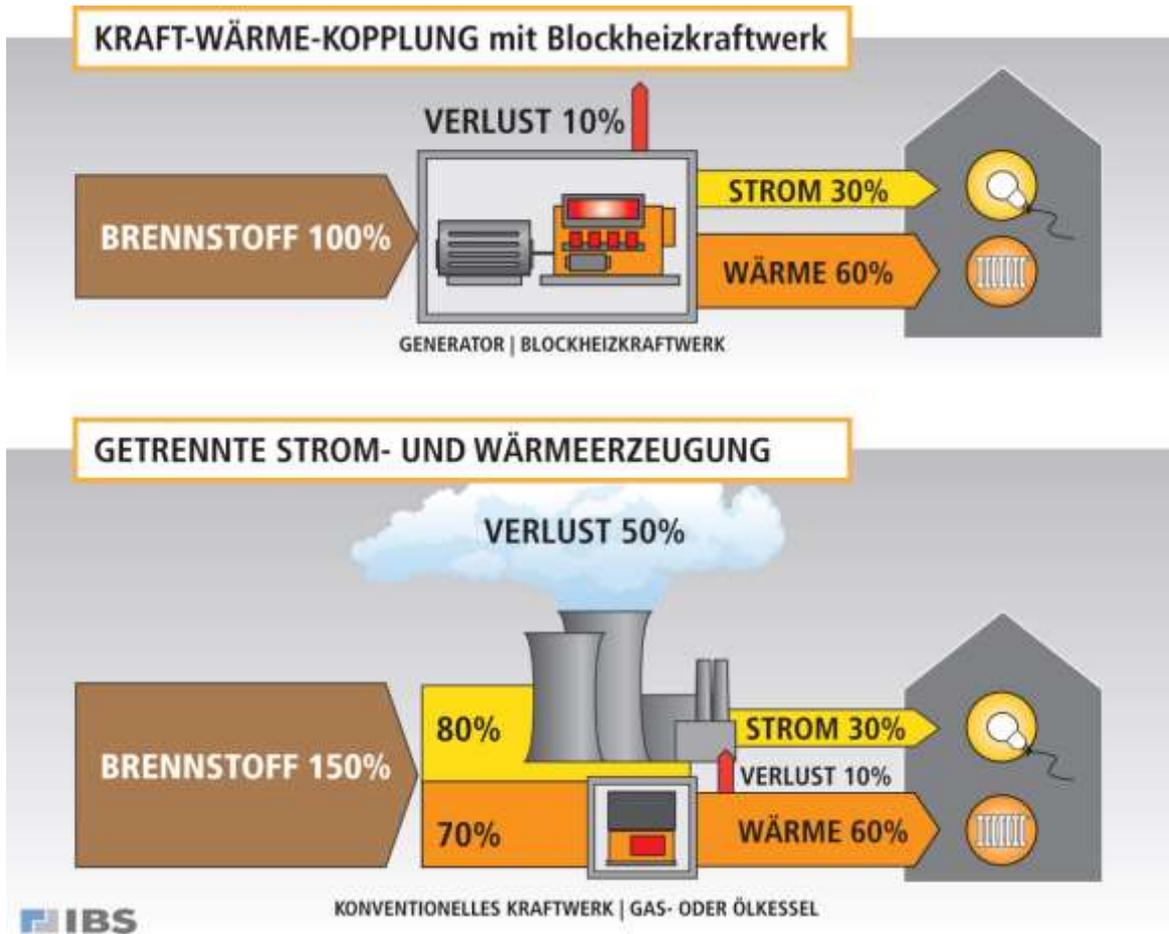


Abb. 28: Prinzip Kraft-Wärme-Kopplung im Vergleich zu getrennter Strom- und Wärmeerzeugung

3.2.5 Abwärme aus industriellen und gewerblichen Prozessen

Industrielle Abwärme bezeichnet Wärme, die in Industrieprozessen oder Gewerbebetrieben als Nebenprodukt anfällt und derzeit ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird.

Abwärme kann für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden. Die Nutzungsmöglichkeiten umfassen:

- Anlagen- bzw. prozessinterne Nutzung: Abwärme wird der Anlage oder dem Prozess, dem sie entammt, erneut zugeführt. Diese Form der Abwärmenutzung wird auch als Wärmerückgewinnung bezeichnet.
- betriebsinterne Nutzung: Abwärme wird innerhalb des gleichen Betriebs für andere Prozesse oder die Gebäudebeheizung verwendet.
- externe Nutzung: Abwärme wird außerhalb des Betriebes am gleichen Standort oder über eine Einspeisung in Nahwärmenetze genutzt.

Die Unternehmen, die aufgrund ihrer Branchenzugehörigkeit und einem entsprechend hohen Wärmebedarf eventuell nutzbare Abwärmemengen für die Nutzung in Fernwärmenetzen besitzen, wurden identifiziert und mit Hilfe eines, von der KEA-BW für die kommunale Wärmeplanung bereitgestellten, Fragebogens befragt.

Von einigen Unternehmen wurden Angaben zu möglichen Abwärmepotenzialen gemacht sowie teilweise auch Bereitschaft zur Auskopplung von Abwärme angegeben. Damit sich Aufwand und Nutzen einer Abwärmenutzung in einem Fernwärmenetz ökologisch und ökonomisch sinnvoll

darstellen lassen, bedarf es einerseits einer langfristigen Nutzungsperspektive und andererseits zumeist einer Mindestabwärmemenge > rund 500 – 1.000 MWh/a. Am privat betriebenen Krematorium wurde in kleinerem Maßstab bereits eine Abwärmenutzung zur Versorgung des städtischen Bauhofs installiert. Es wurde jedoch kein erfolgreicher Betrieb der Abwärmenutzung erreicht. Zudem liegt an dieser Stelle momentan kein Wärmenetz zur Aufnahme möglicher Abwärmemengen vor. Das größte Potenzial bislang ungenutzter Abwärme konnte an der Biogasanlage Schertlenswaldhof identifiziert werden (s. Abschnitt 3.2.3). Die Angaben der übrigen Fragebogenrückläufer wiesen kein ersichtliches Abwärmepotenzial > 1.000 MWh/a aus. Weitere Prüfungen und eine Kontaktaufnahme, insbesondere mit Unternehmen mit hohen Energieverbräuchen, können hier jedoch trotzdem sinnvoll sein und gegebenenfalls zur Identifizierung bislang unerkannter Abwärmepotenziale beitragen. Die Flughöhe der kommunalen Wärmeplanung mit der Betrachtung der Wärmesituation im gesamten Stadtgebiet ermöglicht es nicht, in diesem Zusammenhang bei allen Unternehmen detailliert ins Gespräch zu kommen.

Neben dem Vorhandensein erschließbarer Abwärme-Potenziale von ausreichender Größe und geeigneten technischen Rahmenbedingungen zur Auskopplung der Wärme muss bei den entsprechenden Unternehmen die grundsätzliche Bereitschaft vorliegen, sich an kommunalen Wärmeversorgungskonzepten zu beteiligen. Die Priorität der Unternehmen wird dabei stets auf der Betriebssicherheit der Prozesse liegen, die durch eine beabsichtigte Wärmebereitstellung nicht gefährdet werden dürfen. Letztendlich können Abwärmenutzungen in Nahwärmeversorgungen jedoch beiderseitige wirtschaftliche und ökologische Vorteile hervorbringen. Zudem kann auch für Gewerbebetriebe ein Anschluss an eine Fernwärmeversorgung für den Bezug von Wärme vorteilhaft sein.

Da betriebsinterne Nutzungsmöglichkeiten von Abwärmepotenzialen unternehmensspezifisch ermittelt werden müssen, wurden diese im Rahmen der Wärmeplanung nicht genauer betrachtet.

3.2.6 Abwärme aus Abwasser

Die Restwärme im Abwasser bildet ein großes, bislang meist ungenutztes Wärmepotenzial. Mittels Wärmepumpentechnik kann die Wärme entzogen und auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden. Diese Möglichkeit besteht eingeschränkt in Hauptsammler-Kanälen mit entsprechender Durchflussmenge. Der Einbau von Abwasserwärmetauschern in diese Kanäle ist technisch gut realisierbar, jedoch vergleichsweise teuer. Darüber hinaus ist die zu entziehende Wärmemenge begrenzt, da das Abwasser nur begrenzt abgekühlt werden kann, damit der Betrieb der biologischen Reinigungsstufen auf der Kläranlage nicht negativ beeinträchtigt wird.

Ein großes Potenzial liegt darin, die Wärme am Auslauf der Kläranlage – also nach der Wasseraufbereitung – zu entziehen. Hier ist das Wasser sauber, der Reinigungsaufwand an Abwasser-Wärmetauschern geringer und ein Entzug der Wärme hat keine Auswirkungen auf die Biologie der Kläranlage, so dass das volle Energiepotenzial genutzt werden kann. Das Wasser kann stärker abgekühlt werden, was sich aus ökologischer Sicht wiederum positiv auf das Gewässer auswirken kann, in das das Abwasser nach der Kläranlage eingeleitet wird. (Gewässertemperaturen steigen durch Wärmeeinleitungen, Abwassereinleitungen und durch Klimaerwärmung.)

Die Wärmeerzeugung aus Abwasserwärme kann grundsätzlich ganzjährig betrieben werden. Je nach Abwassertemperaturen und Abwassermengen kann es in den Wintermonaten gegebenenfalls Zeiträume mit Nutzungseinschränkungen (bspw. Teillastbetrieb oder Abschaltung) geben. In den Sommermonaten können bei ausreichenden Abwassermengen temperaturbedingt höhere Potenziale zur Wärmeerzeugung vorliegen als im Winter. Um passende Nutzungsmodelle und Auslegungsgrößen zu ermitteln, ist jeweils eine detaillierte Untersuchung und Planung notwendig. Da der Wärmebedarf in Wärmenetzen aufgrund des Heizwärmebedarfs saisonal sehr unterschiedlich ist, hängen die Potenziale zur Abwasserwärmenutzung auch von der Größe des vorhandenen Wärmenetzes ab. Weist dieses

auch im Sommer ausreichenden Wärmebedarf auf, kann eine Abwasser-Wärmepumpe ganzjährig (max. 8.760 h/a) betrieben werden. Andernfalls wird in den Sommermonaten nicht das volle Erzeugungspotenzial ausgeschöpft und die Vollbenutzungsstunden der Abwasser-Wärmepumpen reduzieren sich entsprechend (Bspw. auf 3.000-4.000 Vbh/a).

In Rutesheim befindet sich die Kläranlage Rutesheim südlich der Stadt Rutesheim an der Autobahn A8. Der Kläranlage Rutesheim fließen jährlich rund 769.000 m³/a zu, wobei die monatliche Mindestwassermenge 2020 bei einem Durchschnittswert von rund 42 m³/h lag. Bei Abkühlung von rund 42 m³/h gereinigten Abwassers um 5 °C ergibt sich je nach Laufzeit der Abwasserwärmepumpen ein Wärmeerzeugungspotenzial von 1.500 – 3.000 MWh/a. Bei stärkerer Auskühlung des Abwassers und Nutzung aller verfügbarer Wassermengen könnte auch mehr Wärme erzeugt werden.

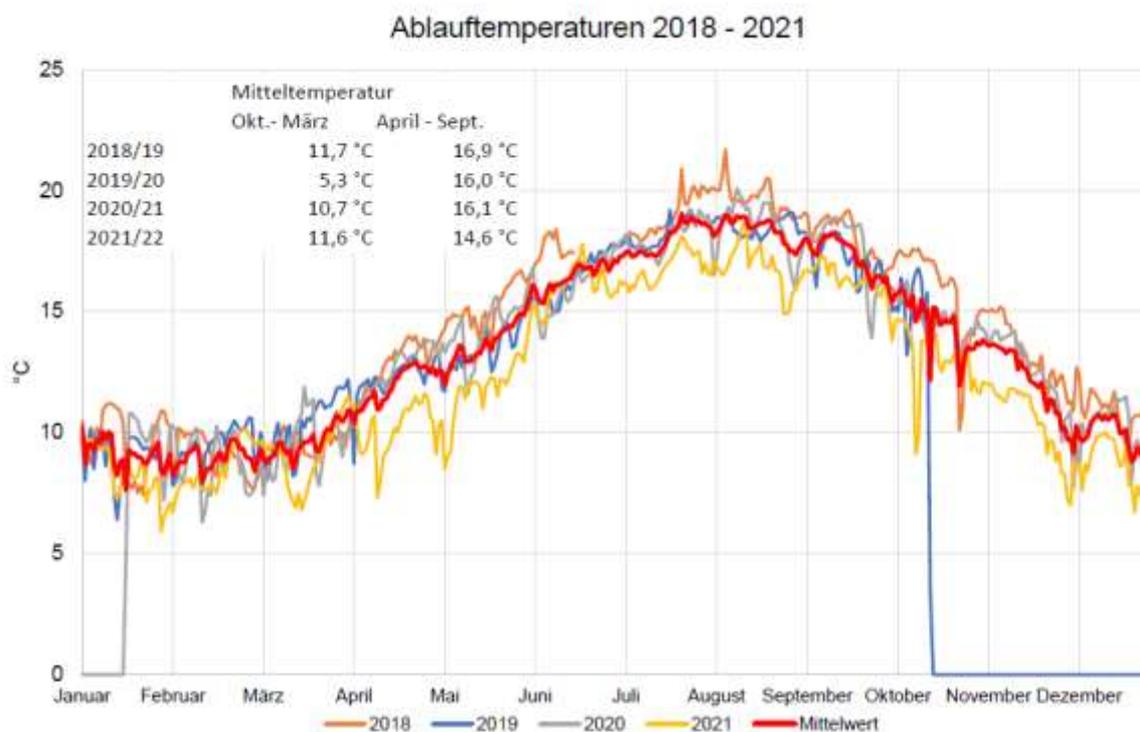


Abb. 29: Monatstemperatur Abwasser Kläranlage Rutesheim 2018-2021

Für das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 wird für die Nahwärmeversorgung in Rutesheim eine Deckung von 7 % des Wärmebedarfs aller bis dahin angeschlossenen Gebäude durch Abwasser-Wärmepumpen berücksichtigt (siehe Abschnitt 5.3.1). Dies entspricht einer Wärmeerzeugung von rund

2.500 MWh/a.

3.2.7 Wärmepumpenanwendungen

Wärmepumpen können unter Energieeinsatz (meist Strom) der Umwelt Wärme entziehen und diese auf dem benötigten Temperaturniveau zur Nutzung im Gebäude bereitstellen. Als Umweltwärmequellen kommt in der Objektversorgung überwiegend die Außenluft, aber auch Erdreich (Geothermie – s. Abschnitt 3.2.1), Grundwasserbrunnen, Solarabsorber oder andere Lösungen zum Einsatz.

Auch in Heizzentralen der Nahwärmeversorgung kommen immer häufiger Wärmepumpenanwendungen zum Einsatz. Neben den bereits beschriebenen Anwendungen im Bereich der Abwasserwärmenutzung oder der Nutzung von industrieller Abwärme können hierbei auch Abgase (beispielsweise Abgaskondensation von Holzheizungen oder Abgasnutzung von Blockheizkraftwerken), Flusswasser, Grundwasser, Seewasser, Erdwärme, Solarstrahlung oder auch die Außenluft genutzt werden. Bei Einsatz von Großwärmepumpen können die Anlagen auch bei guten Wärmenetztemperaturen effizient betrieben werden. Zudem bieten Heizzentralen, die Wärmepumpen mit anderen Erzeugern und Wärmespeichern kombinieren, die Möglichkeit, die Wärmepumpen strommarktgeführt zu betreiben und damit aktiv im Strommarkt und Stromnetz zu agieren (u. a. Stromangebot, Preise, Stromnetzkapazitäten). Perspektivisch können in Rutesheim auch Luft-, Solar- oder Abgaswärmepumpen zur Nahwärmeerzeugung beitragen.

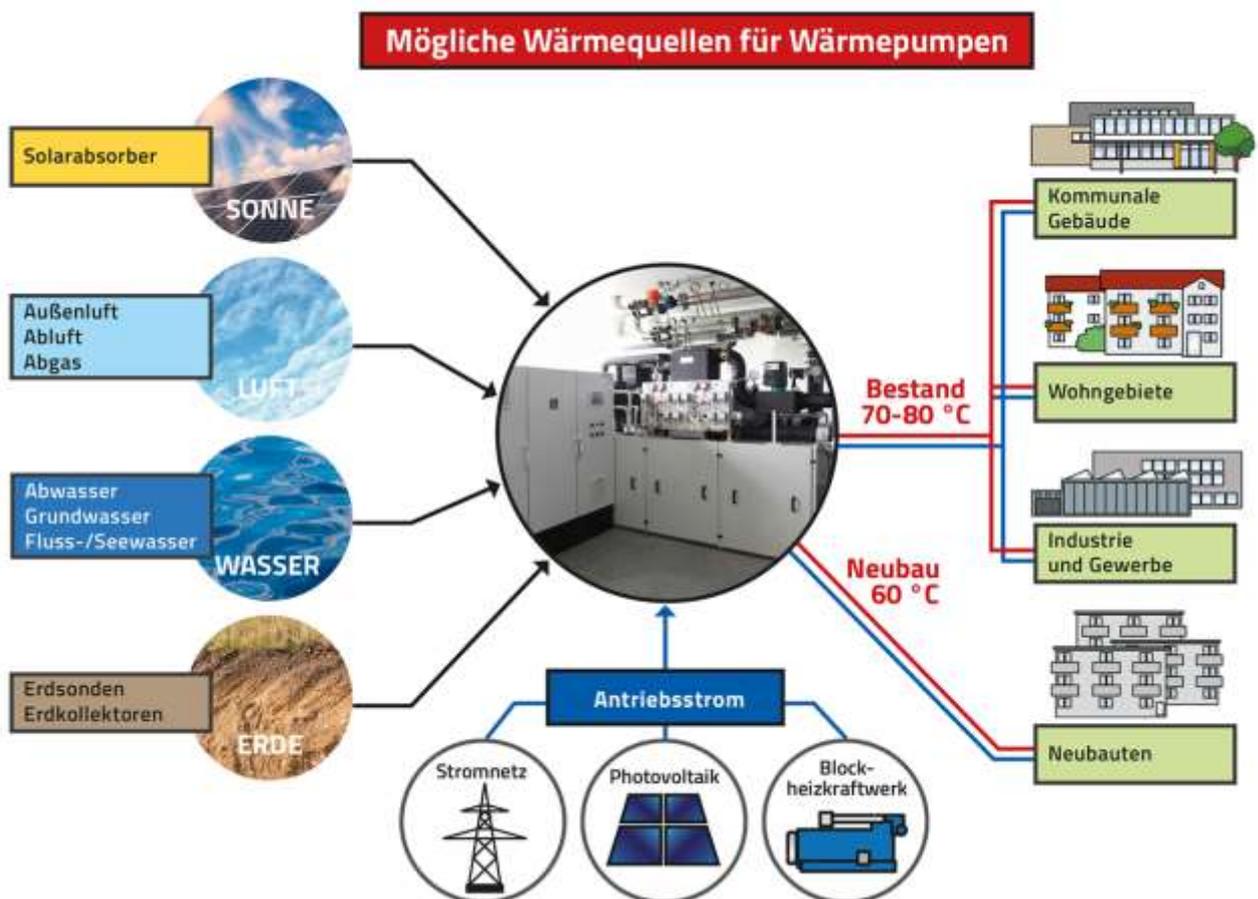


Abb. 30: Wärmequellen für Wärmepumpen

Da mit dem vermehrten Einsatz von Wärmepumpen (dezentral und zentral) ein Anteil der Wärmewende auch den Stromsektor betrifft und von einem steigenden Gesamtstrombedarf auszugehen ist (u. a. Wärmepumpen, Elektromobilität, ggf. Wasserstoffherstellung, u. a. m.), leitet sich hieraus der Bedarf ab, entsprechende erneuerbare Stromerzeugungsanlagen aufzubauen, die Stromnetzkapazitäten zu prüfen und gegebenenfalls auszubauen.

3.2.8 Abwärme aus der Herstellung synthetischer Kraftstoffe

Mit erneuerbarem Strom hergestellter und somit klimaneutraler Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft. Bei der Elektrolyse von Wasser wird Wasser mittels Stromesinsatz in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Bei der Rückverstromung von Wasserstoff, z. B. bei der Verbrennung in KWK-Anlagen, entsteht als „Abfallprodukt“ bzw. Abgas wieder Wasser bzw. Wasserdampf, da sich der Wasserstoff wieder mit Sauerstoff zu Wasser verbindet.

„Bei der Wasserstoffherstellung, -speicherung und anschließenden Rückverstromung lag der Wirkungsgrad 2013 bei maximal 43 %. [...] Es wird davon ausgegangen, dass perspektivisch elektrische Gesamtwirkungsgrade von maximal 49 bis 55 % erreicht werden können.“

Quelle: Wikipedia

Ursächlich für den Wirkungsgrad ist die gleichzeitige Wärmeproduktion, sowohl bei der Elektrolyse als auch bei der Wiederverstromung in einem Gas-Motor. Die eingesetzte Energie kann also besser ausgenutzt werden, wenn der Gas-Motor (BHKW) Teil der Wärmeerzeugung eines Nahwärmenetzes ist – die Abwärme des Motors und des Stromgenerators also dem Wärmenetz zugeführt werden kann.

Auch bei der Elektrolyse entsteht Abwärme, die – sofern sie ungenutzt bleibt – den Wirkungsgrad der Wasserstoffherzeugung entsprechend auf niedrigem Niveau hält. Wasserstoff bzw. seine leichter speicherbaren Folgeprodukte (z. B. Methanol bzw. synthetische Kraftstoffe) könnte daher sinnvollerweise dezentral an Wärmesenken hergestellt werden, also dort, wo die Prozessabwärme zu Heizzwecken genutzt werden kann bzw. wo Heizzentralen für Nah- und Fernwärmenetze vorhanden sind oder errichtet werden.

Für Stadtwerke beziehungsweise dem regionalen Energieversorger mit den entsprechenden Wärmeversorgungsaufgaben wie die EnBW könnte es daher künftig sinnvoll sein, Teile des in KWK-Anwendungen (BHKW) benötigten Brennstoffes selbst zu erzeugen.

Wasserstoff bzw. synthetische Kraftstoffe könnten mit dem Strom aus eigenen PV- und/oder Windkraftanlagen insbesondere dann erzeugt werden, wenn ein Stromüberschuss im bundesdeutschen Stromnetz besteht. Zum einen besteht dadurch prinzipiell die Möglichkeit, Energie aus dem Sommer im Winter zu verstromen und die BHKW-Wärme in Wärmenetze zu integrieren. Zum anderen können die Anlagen auch netzdienlich durch eine sofortige Stromproduktion bei Strommangellagen im bundesdeutschen Netz sein.

Für den Ansatz der Treibhausgasneutralität bis 2040 wird für die Nahwärmeversorgung in Rutesheim eine Deckung von 15 % des Wärmebedarfs aller bis dahin angeschlossenen Gebäude durch die Herstellung von synthetischen Kraftstoffen und weiteren 12 % durch die Wiederverstromung in Blockheizkraftwerken berücksichtigt (siehe Abschnitt 5.3.1).

Dies entspricht einem Potenzial von insgesamt rund

9.400 MWh.

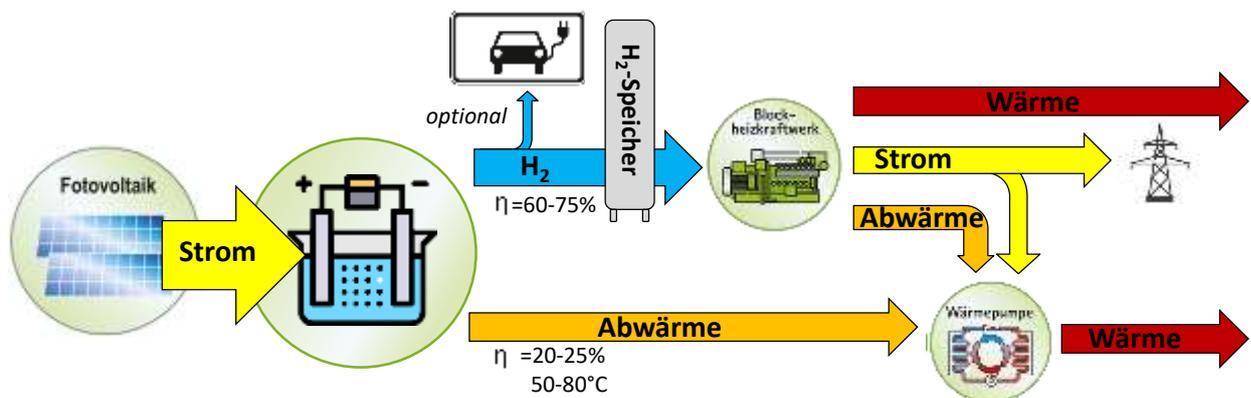


Abb. 31: Prinzipschema saisonale Wasserstoffspeicherung (Auszug Beratungsbericht IBS)



Abb. 32: Beispielanlage Prenzlau, Uckermark (Quelle: ENERTRAG)

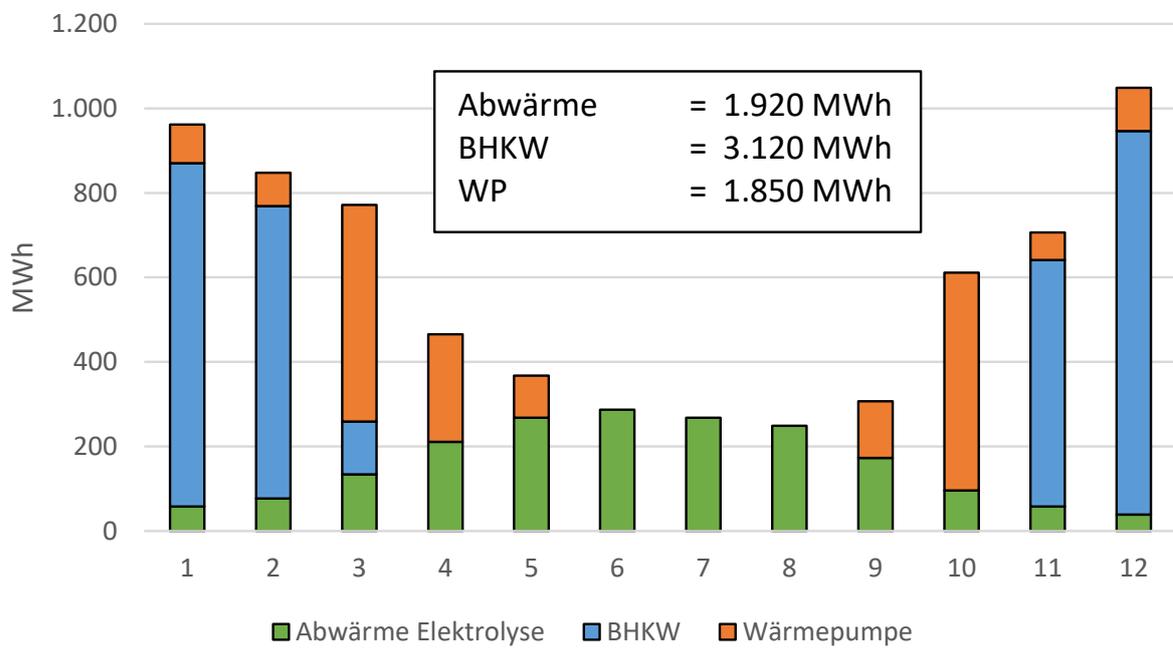


Abb. 33: Beispiel monatliche Wärmebilanz saisonaler H₂-Speicher mit H₂-BHKW (Auszug Beratungsbericht IBS)

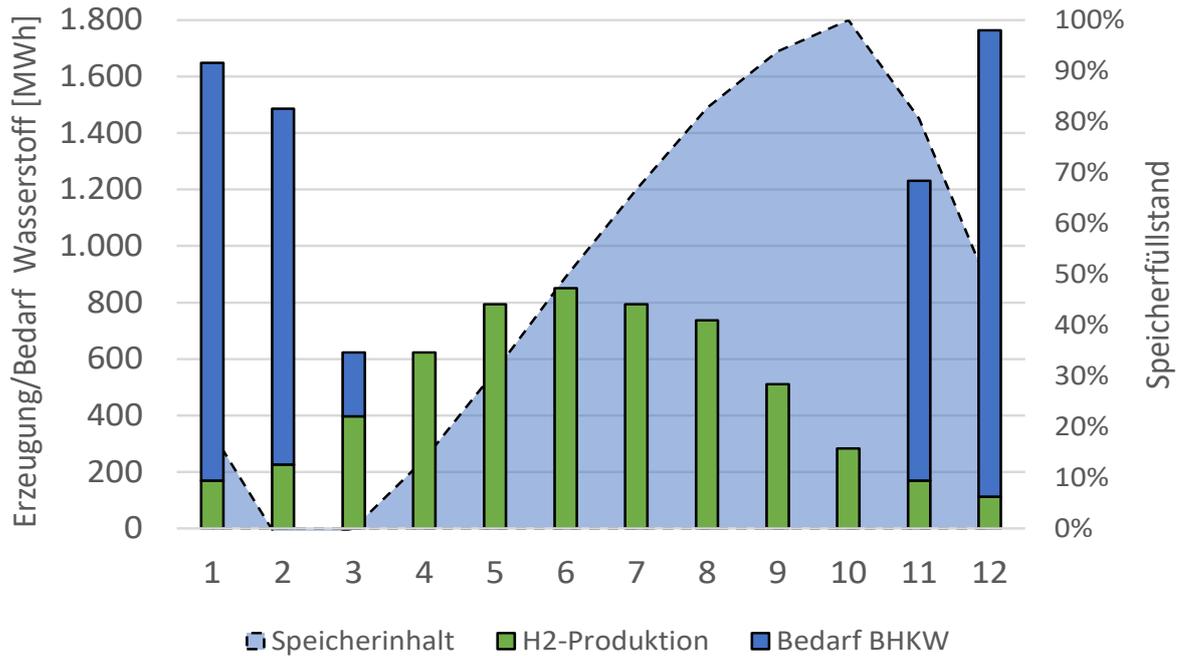


Abb. 34: Wasserstoffbilanz saisonaler H₂-Speicher (Auszug Beratungsbericht IBS)

3.3 Potenziale erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen

3.3.1 Photovoltaik

Das größte Stromerzeugungspotenzial im Stadtgebiet stellt die Photovoltaik dar, welche auf Gebäudedächern von Wohn- und Industriegebäuden sowie kommunalen Liegenschaften installiert werden kann.

In Rutesheim wurden 2020 rund 3.100 MWh/a Strom aus Photovoltaik-Anlagen produziert (s. www.rutesheim.de) und teilweise in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Das noch ausschöpfbare Potenzial der jährlichen Stromerzeugung mit Photovoltaikanlagen auf Dachflächen liegt insgesamt bei rund

34.000 MWh.

Das Gesamtpotenzial der Stromerzeugung aus Dachflächen in Rutesheim liegt bei rund 37.000 MWh/a. Dies liegt über dem aktuellen Stromverbrauch (ohne Heizstromanwendungen) in Rutesheim (s. Abschnitt 2.5).

In Rutesheim sind große Dächer beispielsweise von Gewerbebetrieben oder öffentlichen Gebäuden zu nennen, auf welchen sich Anlagen mit einer Leistung von jeweils über 40 kWp Leistung installieren lassen.

Dem nachfolgenden Diagramm kann entnommen werden, dass allein durch Ausnutzung dieser größeren Dachflächen - insgesamt 93 Anlagen mit einer Leistung von jeweils > 40 kWp - bereits 24 % des PV-Dachflächenpotenzials erschlossen werden könnten.

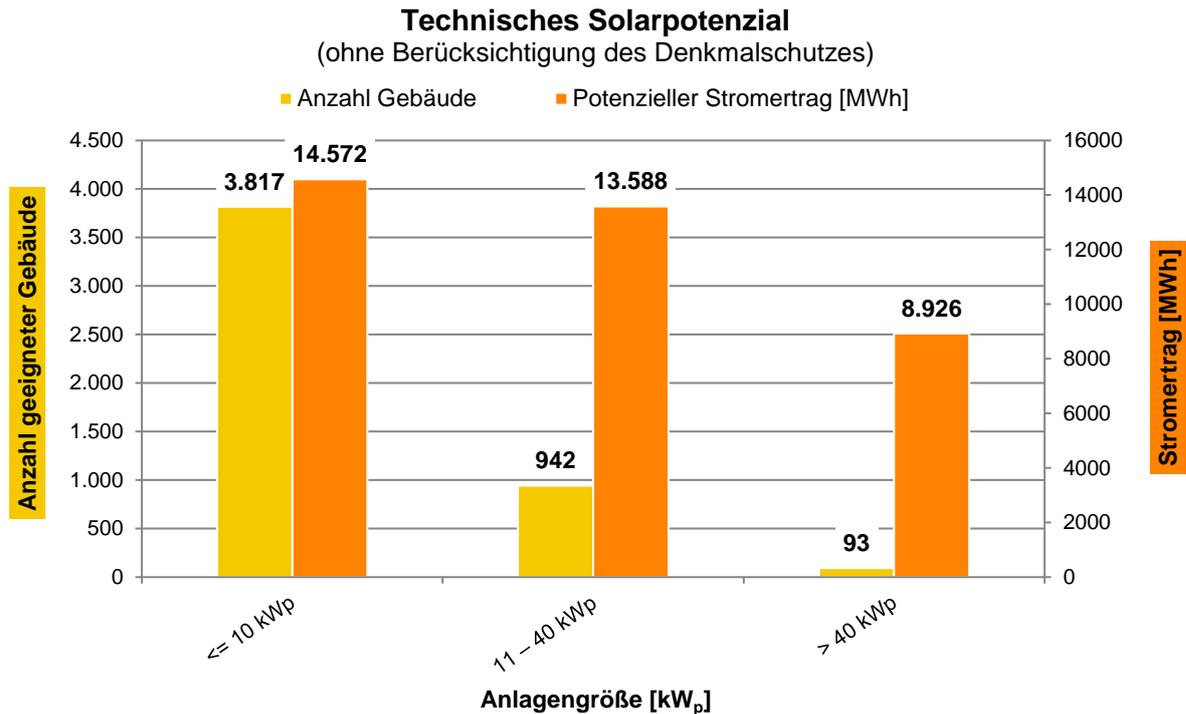


Abb. 35: Anzahl und Stromerzeugungspotenzial möglicher PV-Dachanlagen nach Anlagengröße

Der durch die Photovoltaik erzeugte Strom spielt zukünftig eine wesentliche Rolle hinsichtlich des Betriebs von Wärmepumpen und der dezentralen Erzeugung synthetischer Brennstoffe, insbesondere weil in den Frühjahrs- und Sommermonaten mit Stromüberschüssen im bundesdeutschen Netz durch den Ausbau der erneuerbaren Energien zu rechnen ist.

Neben der Belegung von Gebäudeflächen (Dach, Fassade) besteht zudem die Möglichkeit, Photovoltaikanlagen auch als Freiflächenanlagen auszuführen. Je nach Gegebenheiten können diese auch als Agri-PV-Anlagen ausgeführt werden, wobei hier die Fläche weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden kann. Zudem gibt es weitere Sonderformen wie beispielsweise schwimmende PV-Anlagen auf Gewässerflächen. In der Freifläche können je nach Solarstrahlung, Moduleffizienz, Modulausrichtung und Belegungsdichte Flächenerträge von rund 700-1.200 MWh/a je Hektar Landfläche erreicht werden (s. auch Abb. 24).

In der Freiflächen-Öffnungs-Verordnung des Landes (FFÖ-VO) werden für Baden-Württemberg Gebiete ausgewiesen, die als „benachteiligte Gebiete“ eingestuft werden. Dort wird ermöglicht, dass geplante Freiflächen-Photovoltaikanlagen an Ausschreibungen für die Stromvergütung nach dem Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) teilnehmen können. Eine Verschneidung dieser Flächenkulisse mit Eignungscharakteristiken findet sich beispielsweise unter www.energieatlas-bw.de (s. Abb. 36). Eine entsprechende Ausweisung ist jedoch nicht gleichbedeutend mit der direkten Möglichkeit einer Belegung dieser Flächen mit Freiflächenanlagen, da kommunale Interessen/Vorhaben und die Eigentumsverhältnisse nicht berücksichtigt sind.

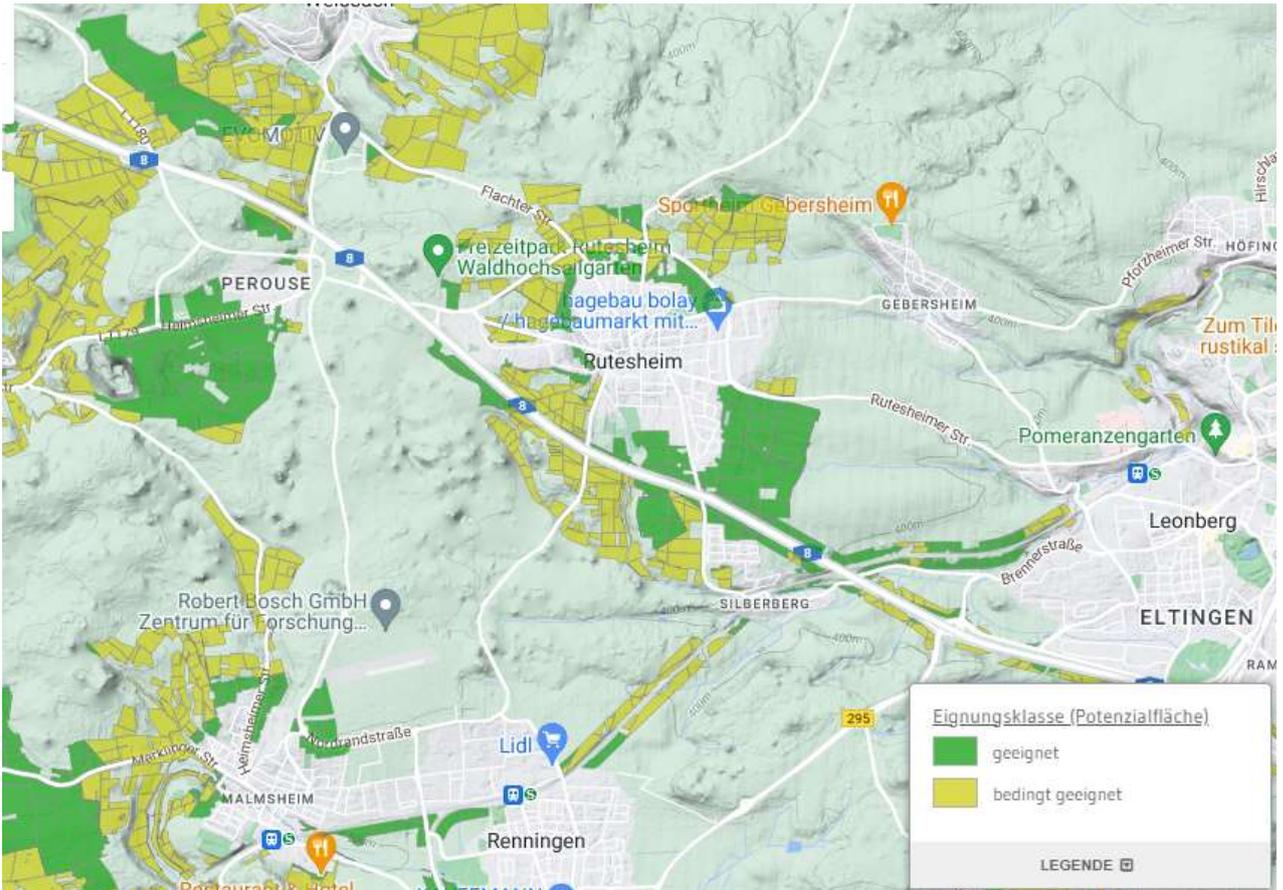


Abb. 36: ermitteltes PV-Freiflächenpotenzial nach EEG, FFÖ-V und Eignungscharakteristiken (Darstellung: www.energieatlas-bw.de)

Im Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (KlimaG BW) ist zudem eine Flächen- ausweisung von 2 % für Photovoltaik und Windenergie vorgesehen. Diese Flächenausweisung wird aktuell durch die Regionalverbände bearbeitet. Es ist vorgesehen, dass die Bearbeitung bis Ende 2025 abgeschlossen wird. Im August 2022 wurden bereits erste Planhinweiskarten veröffentlicht. Abb. 37 zeigt Ausschnitte der Planhinweiskarte für Freiflächen-Photovoltaik im Bereich Rutesheim:

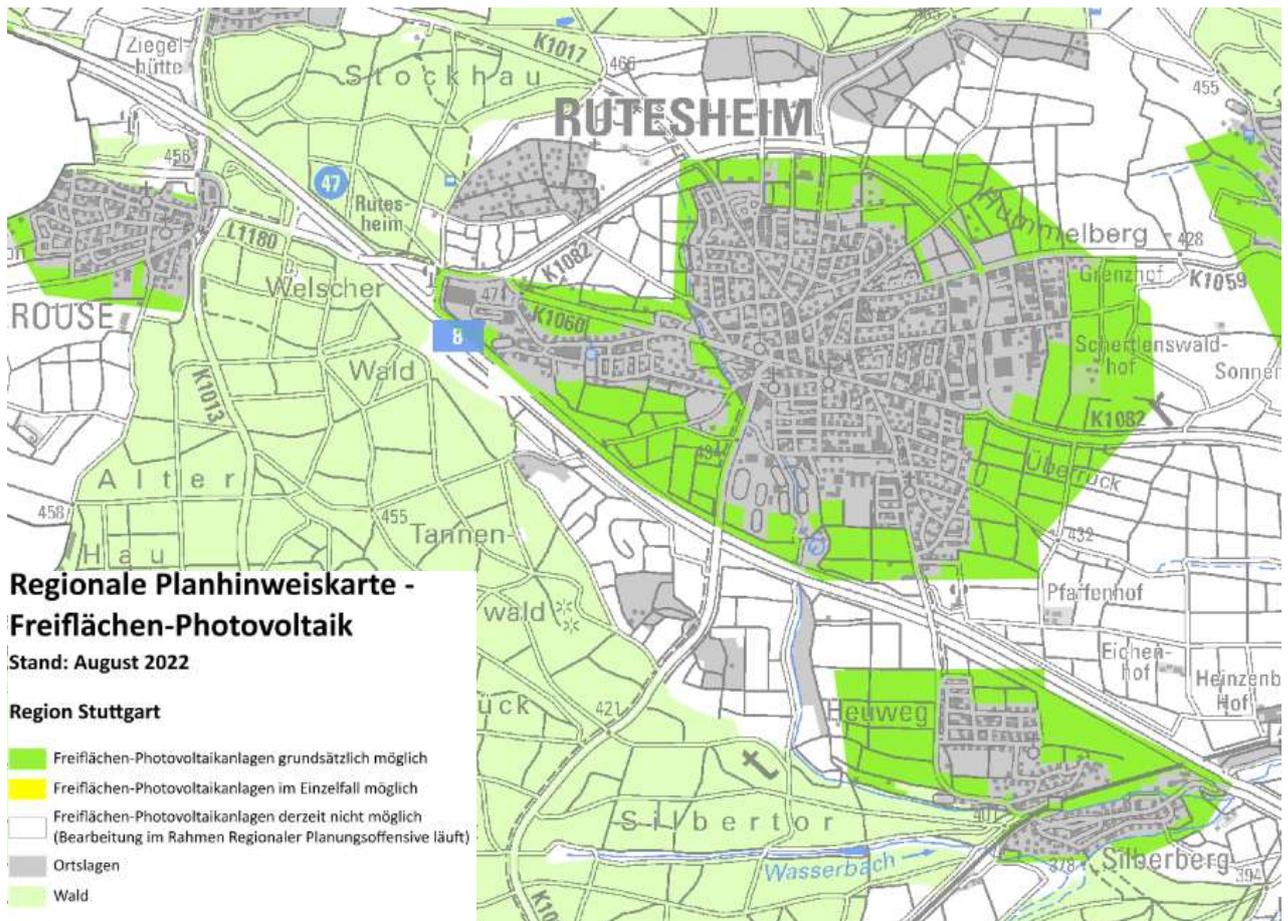


Abb. 37: regionale Planhinweiskarte - Freiflächen-Photovoltaik (Quelle: Baden-Württemberg.de, www.baden-württemberg.de)

3.3.2 Windkraft

Die Vorhaben im Energie- und Wärmesektor (zunehmende Umstellung auf elektrische Wärmepumpen, Produktion von grünem Wasserstoff oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen) bewirken, ebenso wie auch die Vorhaben im Verkehrssektor (Elektromobilität, etc.), eine deutliche Steigerungen des Strombedarfs. Um die Ziele des Klimaschutzes durch diese Vorhaben zu erreichen, wird für diese Anwendungen regenerativ erzeugter Strom benötigt. Neben der Verdrängung aktuell fossiler Erzeugungsanlagen bedarf es auch zur Deckung dieses steigenden Strombedarfs eines verstärkten Ausbaus der erneuerbaren Stromerzeugung. Neben den im vorangegangenen Kapitel dargestellten Potenzialen von Photovoltaikanlagen liegen auch in der Windenergie große Potenziale für den weiteren Ausbau. Eine heutige Windkraftanlage mit einem Flächenverbrauch von < 1 ha kann in passender Lage in Rutesheim mehr als 11.000 MWh/a Strom erzeugen. Die Rutesheimer Gemarkung bietet grundsätzlich Platz für mehrere Anlagen. Bereits 2022 wurde mit einer ersten Standortsuche und der Vorprojektierung von 2 möglichen Windkraftanlagen auf Rutesheimer Gemarkung begonnen. Zur detaillierten Prüfung von Machbarkeit und möglichen Standorten bedarf es weiterer technischer und örtlicher Voruntersuchungen sowie der Beteiligung von Akteuren vor Ort.

Im KlimaG BW ist daher eine Flächenausweisung von 2 % für Photovoltaik und Windenergie vorgesehen. Diese befindet sich aktuell in Bearbeitung durch die Regionalverbände. Die Bearbeitung soll bis Ende 2025 abgeschlossen werden. Abb. 38 zeigt Ausschnitte der im August 2022 bereits veröffentlichten regionalen Planhinweiskarte der Region Stuttgart.

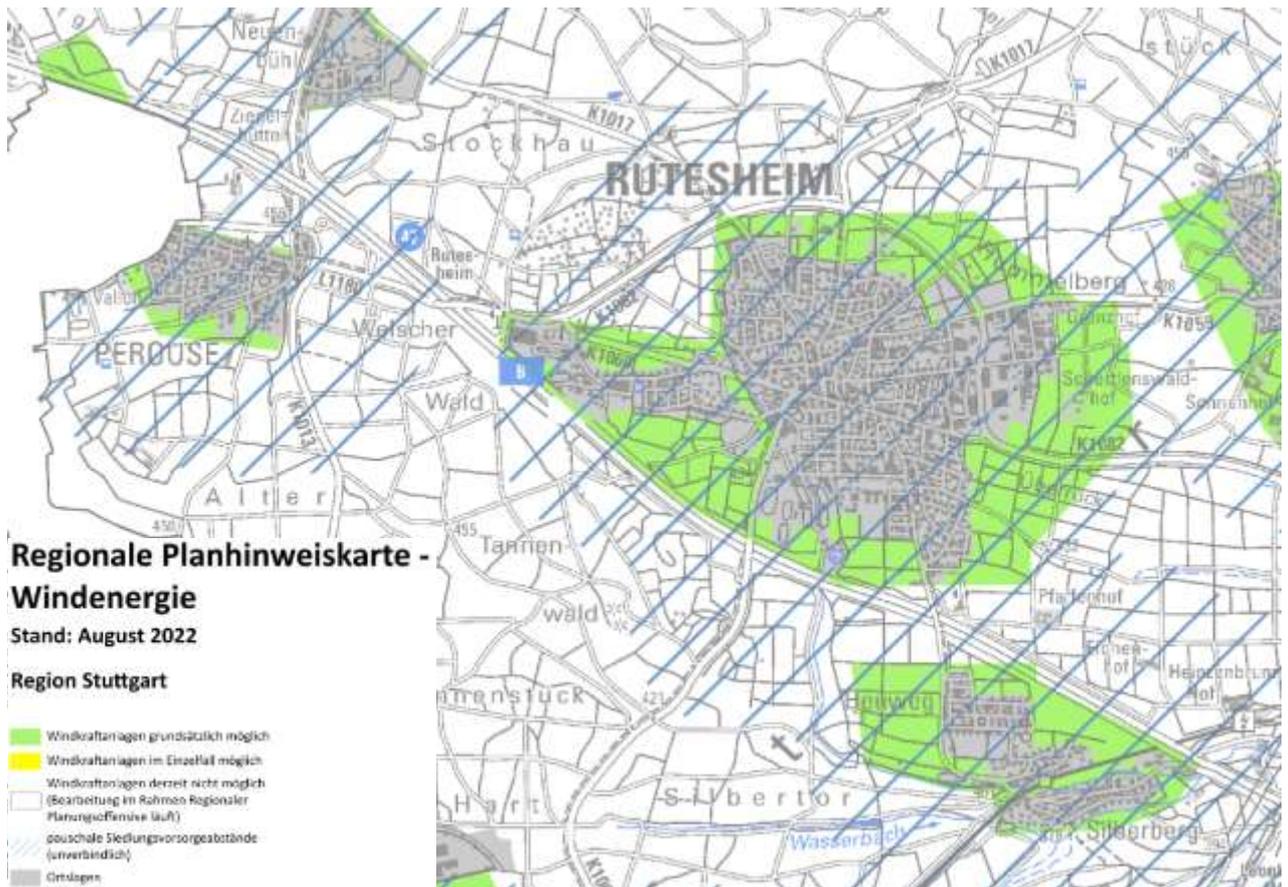


Abb. 38: regionale Planhinweiskarte - Windenergie (Quelle: Baden-Württemberg.de, www.baden-württemberg.de)

Bei der Suche nach möglichen, geeigneten Aufstellflächen kann auch der unter www.energieatlas-bw.de bereitgestellte „Windatlas“ über die dargestellten Angaben zur Windleistungsdichte eine erste Orientierung geben.

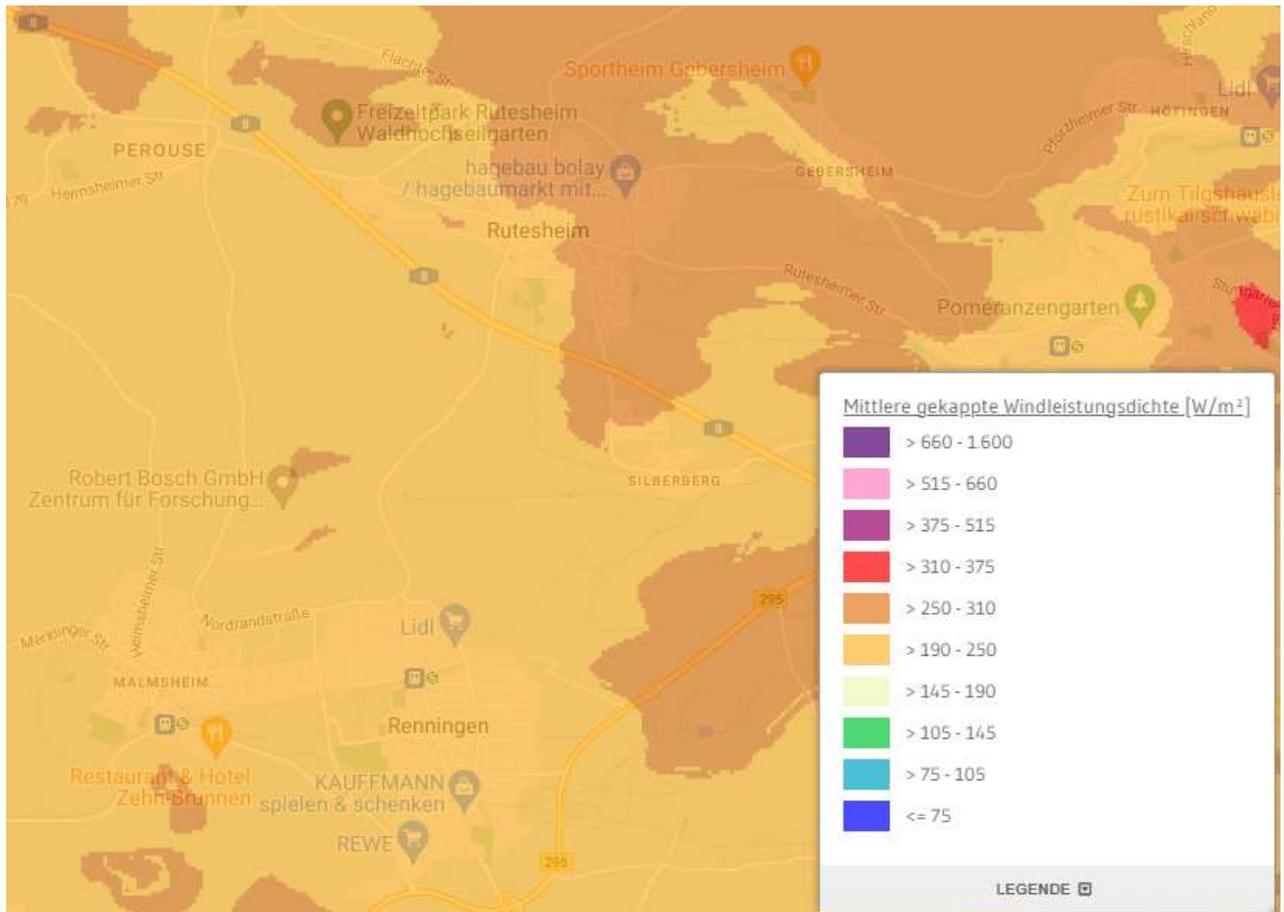


Abb. 39: mittlere gekappte Windleistungsdichte (Darstellung: www.energieatlas-bw.de)

4. Beteiligungsprozess

Insbesondere für die geplante Nahwärmeversorgung im Süden der Stadt wurden Ende 2022 die Stadtwerke Rutesheim als städtischer Eigenbetrieb gegründet. Im laufenden Prozess wurden die neu gegründeten Stadtwerke sowie verschiedene Bereiche der Stadtverwaltung in mehrfachen Gesprächen und Besprechungsterminen beteiligt. Zudem fand ein enger Austausch mit der Bearbeitung des laufenden Quartierskonzepts sowie den daraus hervorgehenden Planungen einer Nahwärmeversorgung in Rutesheim statt. Die größeren, örtlich ansässigen Gewerbebetriebe wurden mit Fragebögen zur ihrer energetischen Bestandssituation und Abwärmepotenzialen angeschrieben. Es wurden Zwischenergebnisse und Ergebnisse nichtöffentlich im Gemeinderat vorgestellt. Der vorliegende Bericht wurde für 4 Wochen zur Bürgerschaftsbeteiligung veröffentlicht. Innerhalb des Veröffentlichungszeitraums konnten Stellungnahmen per E-Mail oder Postzuschrift abgegeben werden. Abschließend wird der Abschlussbericht unter Beilage einer Zusammenfassung (siehe Anlage) der Rückmeldungen dem Gemeinderat zur Beschlussfassung vorgelegt. Nach Abschluss der Wärmeplanung ist eine Veröffentlichung des Berichts auf den Internetseiten der Stadt und in den Stadtnachrichten vorgesehen.

Nach Abschluss der Wärmeplanung werden die Kennzahlen der Wärmeplanung an das Regierungspräsidium gemeldet.

5. Zielszenario

5.1 Flächenhafte Darstellung der geplanten Versorgungsstruktur

Die Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung kann sowohl dezentral mit Einzelheizungen als auch über Wärmenetze erfolgen.

Wesentliches Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Klassifizierung von Teilbereichen des Stadtgebietes, in denen sich aufgrund der gegebenen Randbedingungen Nah- oder Fernwärmenetze realisieren ließen. Grundlage der Bewertung sind insbesondere die Wärmebedarfsdichte und strategische Überlegungen zum Zusammenschluss von Inselnetzen sowie die Einbindung der ermittelten Wärmeerzeugungspotenziale in das Netz.

Wichtige Indikatoren für die Ableitung geeigneter Gebiete für die Wärmeversorgung sind die Siedlungsstruktur, Wärmenetze im Bestand sowie die Wärmedichte auf Baublock- und Straßenabschnittsebene.

Gleichzeitig ergeben sich Bereiche, in denen – aus heutiger Sicht – der Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur im Aufwand/Nutzen-Verhältnis bzw. aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich oder nachrangig erscheint. Diese Bereiche werden als „Einzelheizungsgebiete“ ausgewiesen, in denen die Gebäude auch in Zukunft über eigene, mit regenerativen Quellen betriebene Einzelheizungen versorgt werden müssen. Hierzu zählen insbesondere Neubaugebiete und andere Bereiche mit geringerer Wärmedichte. Auch Außenbereiche mit zwar hoher Wärmedichte aber ohne eigenes Erzeugungspotenzial, die nur mit einer langen Zuleitung mit Nahwärme versorgt werden könnten, sind ggf. als „Einzelheizungsgebiet“ zu klassifizieren.

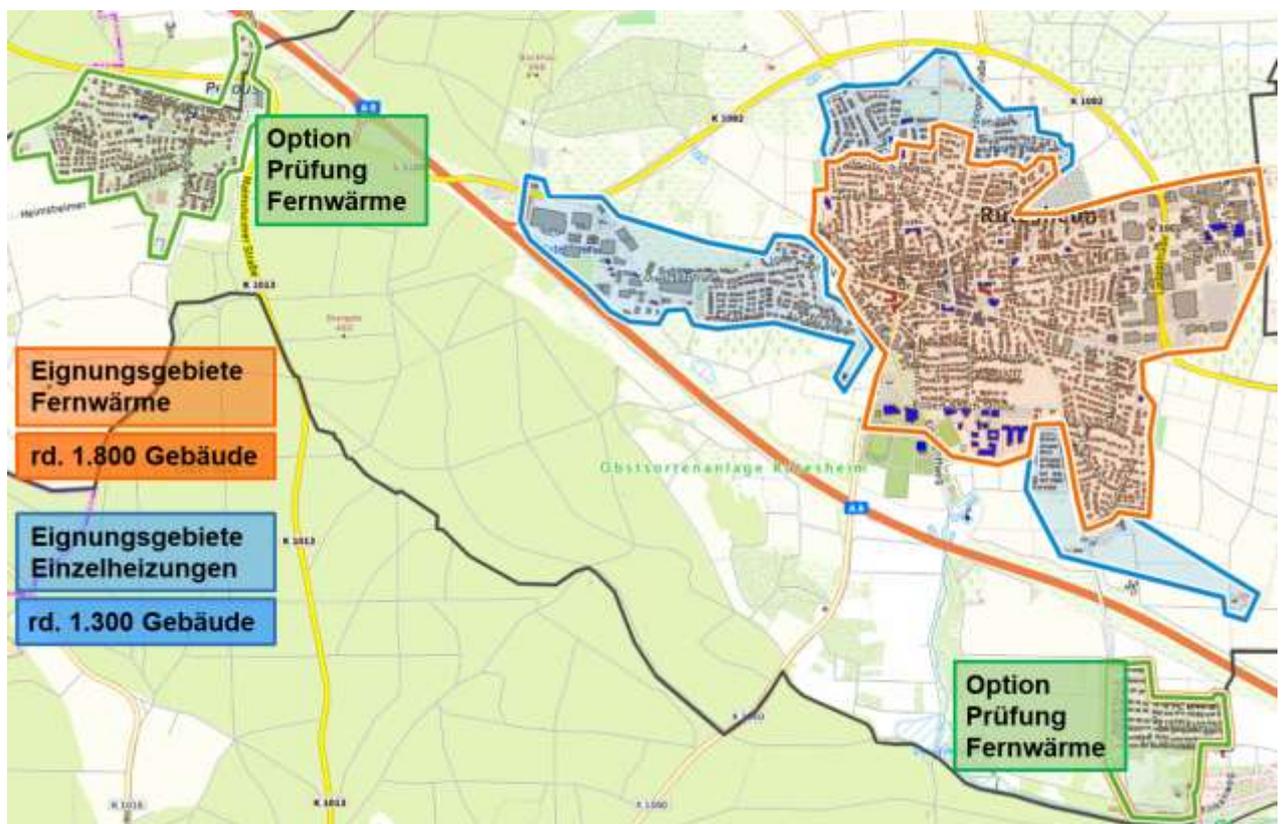


Abb. 40: Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelheizungen

Grundsätzlich soll diese Einteilung jedoch weder ein homogenes Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete vorgeben, noch handelt es sich um endgültig festgelegte Rahmenbedingungen und Begrenzungen. Abhängig von technischen, wirtschaftlichen, kapazitiven und sozialen Aspekten ist hier im weiteren Prozess mit möglichen Änderungen und Konkretisierungen zu rechnen.

5.1.1 Eignungsgebiete Wärmenetze

Der Ausbau von Wärmenetzen wird in der Zukunft eine deutlich größere Rolle spielen als in den vergangenen Jahrzehnten. Wärmenetze haben eine Lebensdauer von rund 50 Jahren und können unabhängig von der Art der Erzeugungseinheit Wärme bereitstellen. Die eingesetzten Erzeugungseinheiten können vorwiegend mit erneuerbaren Energien betrieben werden, sodass einige wenige Heizzentralen viele Verbraucher versorgen und direkt mit umweltfreundlicher Wärme versorgen können. Zudem können in Wärmenetzen erneuerbare Erzeugungspotenziale genutzt werden, die in dezentralen Einzelheizungen nicht anwendbar sind (beispielsweise Abwasserwärme, Biomasse schlechterer Qualitäten u.a.m.)

Gleichzeitig bieten die Heizzentralen die Möglichkeit zum Einsatz von stromerzeugenden Gasmotoren (BHKW), deren Abwärme in den Wärmenetzen genutzt werden kann. Werden Biomethan, Biogas oder in Zukunft synthetische Kraftstoffe für den BHKW-Betrieb genutzt, verbessert sich deren CO₂-Bilanz sogar, da der dezentral erzeugte Strom bedarfsgerecht produziert und somit Kohlestrom verdrängen bzw. ersetzen kann. Weiterhin können BHKW ad hoc dem Stromnetz zu- und weggeschaltet werden und dadurch Schwankungen im Stromnetz reduzieren.

Fernwärmesysteme bieten zudem die Möglichkeit, auf technische Neuerungen und Veränderungen an den Energiemärkten an zentraler Stelle durch Zu- oder Umbauten in der Heizzentrale reagieren zu können, ohne in jedem Gebäude einzeln die Wärmeerzeugung erneuern zu müssen. Darüber hinaus können in Heizzentrale mehrere Erzeugungsarten effizient miteinander kombiniert und betrieben werden. Mehrere Standbeine der Erzeugung können dabei durch flexible Einsatzmöglichkeiten auch zur Absicherung des Preisniveaus bei Marktveränderungen beitragen. Für Kunden und Kundinnen bietet die Fernwärme den Komfort, sich weder um gesetzliche Anforderungen an die Wärmeerzeugung noch um eine eigene Heizungsanlage kümmern zu müssen. Auch entfällt der Kostenaufwand zukünftiger Heizungserneuerungen und es können, bislang durch Öllager, Kesselanlage o. ä. belegte Räumlichkeiten anderweitig genutzt werden.

Inwiefern sich Wärmenetze in den Eignungsgebieten tatsächlich wirtschaftlich realisieren lassen, muss in einer der Wärmeplanung nachgelagerten Untersuchung durch eine Projektentwicklung oder einen Wärmenetzbetreiber geprüft werden.

Im Rahmen der Wärmeplanung konnten die Stadtgebiete mit höheren durchschnittlichen Wärmedichten identifiziert werden. Bei diesen Gebieten handelt es sich vornehmlich um Gebiete dichter bebauter Gebäude mehrheitlich älteren Baujahrs sowie überdurchschnittlicher Größe. Gebiete mit hohen Wärmedichten weisen günstigere wirtschaftliche Bedingungen für Wärmenetze auf, da hier größere Wärmemengen je Trassenabschnitt transportiert und abgegeben werden und die Infrastruktur damit mit guter Auslastung genutzt werden kann. Letztendlich ist dabei jedoch auch entscheidend, wie viele der Gebäude entlang der Trassen angeschlossen werden, wie aufwändig die Verlegung ist, wo Standorte für Heizzentralen möglich sind und welche Erzeugungspotenziale genutzt werden können.

Die dargestellten Eignungsgebiete (s. Abb. 40) zeigen Gebiete mit geeigneten Wärmedichten und möglichen Potenzialen zur Wärmeerzeugung. In diesen Gebieten bietet es sich an, vorrangig Untersuchungen zur Fernwärmeversorgung auf den Weg zu bringen. Die dargestellten Gebiete kennzeichnen sich nicht nur durch die Eignung für Fernwärmesysteme, sondern weisen auch einen hohen Anteil an Gebäuden auf, bei denen erneuerbare Wärmeerzeuger nur eingeschränkt

oder mit erhöhtem Aufwand eingebaut werden können (Aufstellplatz für Luft-Wärmepumpen oder Platzbedarf für Pelletheizung etc.).

Im Bereich der Fernwärmeeignung werden zudem auch immer ganze Gebietszusammenhänge erfasst. Für eine langfristige sowie wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Perspektive bietet es sich an, den Aufbau eines Wärmenetzes in Gebieten mit weiterem Ausbaupotenzial und einer gewissen Mindestgröße zu beginnen. Die Weiterentwicklung von bestehenden Netzen mit bereits vorhandener Wärmeerzeugung stellt sich zumeist einfacher dar als der Neuaufbau einer Wärmeversorgung. Zudem kann die Wärme in Heizzentralen mit größeren Erzeugungsmengen häufig kostengünstiger erfolgen (Skalierungseffekte). So finden sich auch innerhalb von Fernwärmeeignungsgebieten beispielsweise Straßenzüge mit Einfamilienhaus- oder Reihenhausbebauung geringer Wärmedichte, die bei entsprechendem Anschlussinteresse aufgrund Ihrer Lage ohne größeren Aufwand mit erschlossen werden können.

Trotz allem kann es sich aus der Vielzahl an Einflussfaktoren auch ergeben, dass außerhalb dieser Gebiete eine Wärmeversorgung sinnvoll umsetzbar wird oder Planungen innerhalb dieser Gebiete nicht zum Tragen kommen. So sind bereits in der Vergangenheit vielfach Nahwärmeversorgungen in kleineren Ortschaften umgesetzt worden. Oft führten hierbei, trotz geringerer Wärmedichten, positive Faktoren wie eine hohe Anschlussquote, eine engagierte Bürgerschaft oder engagierte andere Akteure, günstig nutzbare Wärmepotenziale oder die Verfügbarkeit von Platz zur Wärmeerzeugung zu einer erfolgreichen Umsetzung.

Auch unter Berücksichtigung eines sinkenden Wärmeverbrauchs der Gebäude durch energetische Modernisierungen ist in geeigneten Gebieten eine durchschnittliche Nutzwärmeabgabe (inklusive der Hausanschlussleitungen) von rund 800 – 1.500 kWh je Trassenmeter Wärmenetz erreichbar und oftmals Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb. Das Zielfoto 2040 umfasst eine Nutzwärmeabgabe 2040 von rund 31.000 MWh/a über die Fernwärmenetze (s. Abschnitt 5.3.1). Unter Annahme einer Umsetzung von Wärmenetzen in Bereichen mit einer durchschnittlichen Nutzwärmeabgabe von rund 1.000 kWh je Trassenmeter Wärmenetz müsste 2040 in Rutesheim eine Gesamtwärmenetzlänge (inklusive der Hausanschlussleitungen) von rund 31 km bestehen.

5.1.2 Eignungsgebiete Einzelheizungen

In Gebieten, die sich nicht oder nachrangig für Nahwärmesysteme eignen, muss die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeerzeugung dezentral erfolgen. Hierbei können, je nach Gegebenheiten und persönlichen Wünschen, verschiedene Erzeugungsarten zum Einsatz kommen. Da erneuerbar erzeugter Strom ein großes Ausbaupotenzial aufweist und Umweltwärme weitgehend unbegrenzt verfügbar ist, richtet sich der Fokus insbesondere auf den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen. Je nach örtlichen Gegebenheiten können dabei verschiedene Wärmequellen genutzt werden (s. Abschnitt 0). Jedoch können Wärmepumpen nicht in allen Gebäuden eingesetzt werden. Gründe hierfür können technische Gegebenheiten und Anforderungen, der Zugriff auf eine Wärmequelle, die Verfügbarkeit eines Aufstellplatzes o. ä. sein. In diesen Bereichen kann beispielsweise Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, Scheitholz) zum Einsatz kommen. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Biomasse wird im Zielfoto von einem Anteil von rund 10 % Biomasse bei den Einzelheizungen ausgegangen (s. Abschnitt 5.3.2). Bei größeren Liegenschaften oder im Gewerbebereich kann bei zukünftiger Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger wie Wasserstoff auch auf diese zurückgegriffen werden. Dies ist im Zielfoto mit einem Anteil von rund 8 % berücksichtigt. Im Sinne eines effizienten Umgangs mit diesen Energieträgern empfiehlt sich die Nutzung nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (s. Abschnitt 3.2.4).

5.2 Umsetzungsfahrplan / Zielsetzung

Neben der Errichtung neuer Energiezentralen auf Basis erneuerbarer Energien ist aus den Eignungsgebieten für Fernwärme ein ambitionierter Fahrplan zur Realisierung der notwendigen Infrastrukturmaßnahmen abzuleiten.

Zielsetzung ist eine Realisierung bis zum Jahr 2040 bzw. eine, auf regenerativen Energieträgern beruhende, Wärmeversorgung der Gebäude bis zum Jahr 2040. Die Stadt Rutesheim hat sich mit den bereits laufenden Planungen eines Wärmenetzes ausgehend von den öffentlichen Gebäuden im Süden der Stadt bereits auf den Weg zur Umsetzung gemacht.

Für den Bereich der Fernwärme-Eignungsgebiete ist der Ausbau des Wärmenetzes eng mit der Erschließung von Wärmepotenzialen bzw. der Errichtung von Heizzentralen abzustimmen. Der zukünftige Zusammenschluss bestehender Netzabschnitte bringt eine Flexibilisierung der Erzeugerlaufzeiten mit sich und kann somit bereits einen Beitrag zur fortlaufenden Transformation der Wärmeerzeugung leisten. Ausgehend von Bestandsnetzen kann die Fernwärme-Infrastruktur schnell ausgebaut werden.

Bezogen auf die ermittelten Potenziale erneuerbarer Wärmequellen sollten die Potenziale „Biogasanlage Schertlenswald“, „Biomasse“, „Kläranlage“ und „weitere Wärmepumpenanwendungen“ sowie der Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung zeitnah angegangen und die räumlich dazu verortete Infrastruktur zum Wärmetransport und der Anbindung von Endverbrauchern prioritär behandelt werden.

Im weiteren Verlauf sollten zeitliche Abfolge und Standortmöglichkeiten für die Energieerzeugung erarbeitet, abgestimmt und konkretisiert werden.

5.3 Szenario 2040 mögliche zukünftige Wärmeerzeugung

Die Umstellung der Wärmeerzeugung wie auch die Reduktion des Wärmeverbrauchs umfassen eine riesige Aufgabe, insbesondere unter Berücksichtigung des aktuellen Energieträgermixes und des kurzen Zeitfensters bis 2040. Jedoch zeigt sich in der Potenzialanalyse auch, dass eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Wärmeerzeugung in Rutesheim vorliegt, die zusammen im Mix zur Zielsetzung einer treibhausgasneutralen Wärmeerzeugung 2040 beitragen können. Die Potenziale und Werkzeuge zur Umsetzung dieser Aufgabe sind vorhanden und es konnten, insbesondere für die nächsten Jahre, Handlungsfelder mit direkten Handlungsoptionen identifiziert werden (s. Maßnahmenkatalog Abschnitt 6.2). Themenfelder mit weiterem zeitlichem Ausblick (Beispiel Wasserstoffversorgung) können entsprechend nach den vorrangigen Handlungsfeldern auch in der vorgesehenen Fortschreibung der Wärmeplanung auf 2030 mit zukünftigen Erkenntnissen nachgeschärft werden.



Abb. 41: Übersicht Potenzialmix zur treibhausgasneutralen Wärmeerzeugung 2040

5.3.1 Wärmeerzeugung Nahwärme

Die Eignungsgebiete mit kompakter und zusammenhängender Bebauung weisen überwiegend gute Voraussetzungen für den Einsatz von Nahwärmenetzen auf. In vielen Gebäuden ist zudem mit eingeschränkten Möglichkeiten bei Umstellung der eigenen Heizung auf erneuerbare Wärmeerzeugung zu rechnen (Platz für Geothermiebohrungen, Aufstellung Luft-Wärmepumpen, Platzverfügbarkeit im Gebäude für Pelletlager o. ä.). In den in Abschnitt 5.1 dargestellten Nahwärmeeignungsgebieten wird davon ausgegangen, dass bis 2040 rund 70 % der Gebäude an das Nahwärmenetz angeschlossen werden. Innerhalb der Gebiete kann es dabei durchaus sein, dass in manchen Bereichen oder Straßenzügen deutlich höhere Anschlussquoten erreicht werden, während andere Gebiete geringere Beteiligungswerte aufweisen oder bei zu geringem Interesse in Teilgebieten keine Wärmeleitung gelegt werden können. Wird ein energetisch zu 50 % modernisierter Gebäudebestand bis 2040 erreicht, entfällt auf die angeschlossenen Gebäude ein Gesamtwärmebedarf von rund 31.000 MWh/a bei insgesamt rund 1.000 Gebäudeanschlüssen. Dies entspricht bis 2040 rund 60 neuen Anschlüssen pro Jahr. Zur Versorgung all dieser Gebäude bedarf es 2040 einer Wärmeerzeugung in den Heizzentralen von rund 35.000 MWh/a. Entsprechend der in Abschnitt 3.2 ermittelten Erzeugungspotenziale könnte sich diese wie folgt zusammensetzen:

Erzeugungsverteilung Nahwärme Zielfoto 2040

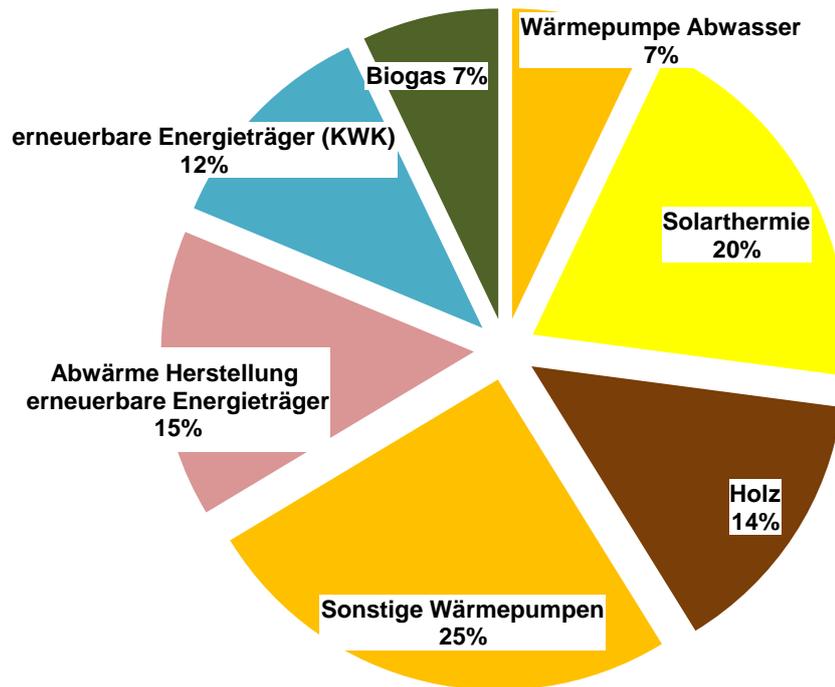


Abb. 42: mögliche Wärmeerzeugung Zielfoto Nahwärme 2040

5.3.2 Modernisierung Einzelheizungen

Auch in den Einzelheizungsgebieten (s. Abschnitt 5.1) müssen zur Erreichung der Ziele des KlimaG BW die Heizungen auf klimaneutrale Wärmeerzeuger umgestellt werden. Gleiches trifft bei Bedarf auch auf die Wärmeerzeugungsanlagen innerhalb der Fernwärmeeignungsgebiete zu, solange ein Fernwärmeanschluss dort noch nicht verfügbar ist oder ein Anschluss nicht gewünscht oder vorgeschrieben ist. Hierbei kommen nach heutigem Stand überwiegend Wärmepumpenlösungen oder Biomasseheizungen zum Einsatz. Wärmepumpen können unter Stromeinsatz der Umwelt Wärme entziehen und diese auf dem benötigten Temperaturniveau zur Nutzung im Gebäude bereitstellen. Als Umweltwärmequellen kommen in der Objektversorgung überwiegend Außenluft, aber auch Erdreich (Geothermie – s. Abschnitt 3.2.1), Grundwasserbrunnen, Solarabsorber oder andere Lösungen zum Einsatz.

Für das Zielszenario einer treibhausgasneutralen Wärmeerzeugung bis 2040 wurde davon ausgegangen, dass in den Einzelheizungsgebieten alle Heizungen und in den Fernwärmeeignungsgebieten 30 % der Heizungsanlagen objektbezogen erneuert werden. Auf das Gesamtgebiet der Stadt Rutesheim bezogen, entfallen damit rund 59 % der Wärmeerzeugung 2040 auf objektbezogenen Einzelheizungen. Da die Situation und Machbarkeit sich bei allen Gebäuden unterschiedlich darstellt (Systemtemperaturen, Grundstückssituation, Platz im Gebäude und auf dem Grundstück) ist davon auszugehen, dass sich hier ein Energieträgermix einstellen wird. Den Berechnungen wird zugrunde gelegt, dass bei der Heizungserneuerung rund 82 % mit Wärmepumpen (beispielsweise Außenluft oder Geothermie), rund 10 % durch Biomasseanlagen (Holzpellets, Hackschnitzel etc.) und rund 8 % durch synthetische erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Insbesondere bei größeren Gebäuden, Spezialanwendungen oder größeren Energieverbrauchern, beispielsweise aus dem Bereich „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie“, kann gegebenenfalls nicht auf Wärmepumpenanwendungen zurückgegriffen werden, sodass Biomasse oder andere erneuerbare Energieträger (beispielsweise Wasserstoff) mit insgesamt rund 18 % berücksichtigt werden.

Erzeugungsverteilung Einzelheizungen Zielfoto 2040

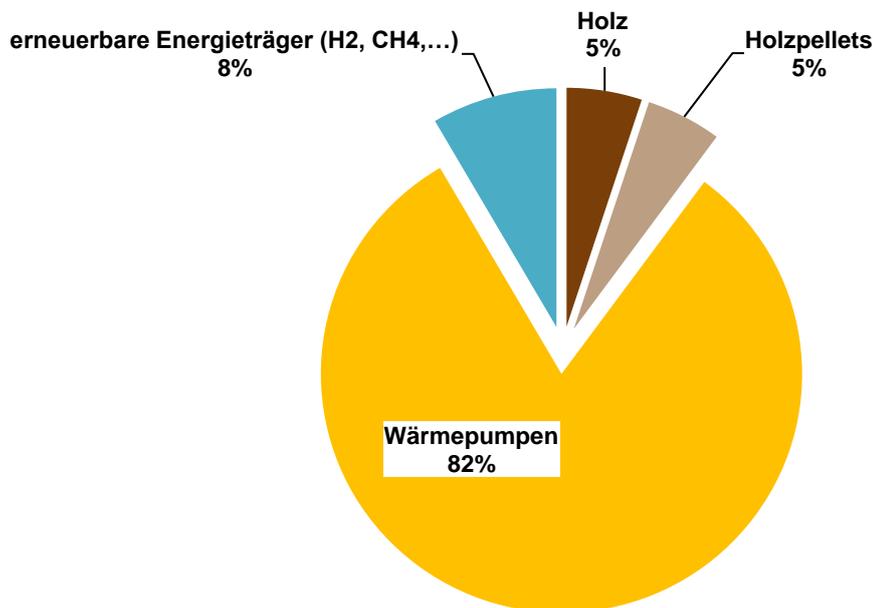


Abb. 43: mögliche Wärmeerzeugung Zielfoto Einzelheizungen 2040

5.4 Szenario zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs für 2040

5.4.1 Wohngebäude

Der heterogene Wohngebäudebestand wurde hauptsächlich im vergangenen Jahrhundert errichtet. Die einzelnen Gebäude sind Baualtersklassen zuzuordnen, die unterschiedlichen Typologien, bezogen auf die Architektur, die verwendeten Baustoffe und insbesondere hinsichtlich des baulichen Wärmeschutzes – also der dämmtechnischen Qualität der Gebäudehülle – entsprechen. Anhand der Baualtersklassen kann auch der zeitliche Ablauf der Aufsiedelung nachvollzogen werden.

Der überwiegende Teil der Wohngebäude wurde nachträglich bereits modernisiert, der Wärmebedarf der betreffenden Gebäude gegenüber dem ursprünglichen Zustand bereits reduziert. Die durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen betreffen die Heizungstechnik, Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. Fenstertausch, Dachmodernisierungen etc.) oder in einigen Fällen auch Vollmodernisierungen zu sogenannten Effizienzhäusern. Letztere entsprechen bereits aktuellen baulichen Standards, so dass eine weitere Reduktion des Wärmebedarfs dieser Gebäude in den kommenden Jahrzehnten nicht zu erwarten ist.

Der Klimaschutz als gesamtgesellschaftliche Aufgabe, staatliche Zuschüsse, höhere Energiepreise, notwendige Instandhaltungsmaßnahmen und Aspekte des Werterhaltes von Immobilien sind die Triebfedern für eine fortschreitende energetische Gebäudesanierung.

Für die Ermittlung des derzeitigen Wärmebedarfs des Gebäudebestands wurden – sofern für das jeweilige Gebäude vorliegend – Verbrauchswerte angesetzt. Diese liegen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Gebäude vor, die an das Gas- oder an das Fernwärmenetz angeschlossen sind. Für alle anderen Gebäude wurde der Wärmebedarf anhand der Gebäudegröße, der Anzahl an Wohneinheiten und spezifischen, aus der Baualtersklasse resultierenden Werten für das jeweilige Gebäude ermittelt.

Bereits umgesetzte, wärmebedarfsreduzierende Modernisierungsmaßnahmen sind nicht gebäudescharf bekannt. Eine durchschnittliche Modernisierungsquote wurde daher über den

Gesamtbestand der jeweiligen Baualtersklasse angesetzt. Auf Baublockebene aggregiert, wird daraus der derzeitige Wärmebedarf abgeleitet und auf die jeweiligen Straßenabschnitte zur Ermittlung der resultierenden, sogenannten Wärmedichte übertragen (siehe Abb. 6 und Abb. 7)

Für das Bezugsjahr der kommunalen Wärmeplanung, 2040, wird davon ausgegangen, dass 50 % der bislang noch nicht nachträglich modernisierten Bestandsgebäude bzw. bislang ungedämmter Bauteile nach heutigem energetischem Standard modernisiert werden. Das so erreichbare Einsparpotenzial liegt bei rund 18 % (Wärmebedarf aller Gebäudetypen – s. Abb. 45) gegenüber dem derzeitigen Stand. Der verbleibende Wärmebedarf für die Ermittlung der benötigten, regenerativen Erzeugungspotenziale wird darauf ausgelegt. Klar ist dabei allerdings, dass die derzeitige Modernisierungsquote von etwas mehr als 1 % pro Jahr noch deutlich gesteigert werden müsste, um dieses Ziel bereits 2040 erreichen zu können (s. Abb. 19). Das Gesamteinsparpotenzial bei ganzheitlich energetischer Modernisierung des kompletten Gebäudebestands beläuft sich auf rund 38 % gegenüber dem derzeitigen Stand (s. Abb. 45).

5.4.2 Nichtwohngebäude

In diese Kategorie fallen alle beheizten Gebäude, deren Nutzung nicht der einer typischen Wohnnutzung entsprechen. Hierzu zählen u. a. „Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie“, „Gebäude für öffentliche Zwecke“ und Gebäude im „Hotel- und Gastgewerbe“.

In diesem Bereich fällt die mögliche Energieeinsparung durch Modernisierungsmaßnahmen geringer aus als im Bereich der Wohngebäude. Im Hotelgewerbe liegt dies beispielsweise an dem, gegenüber einem Wohngebäude durch die Belegungsdichte bedingten, wesentlich höheren Warmwasserbedarf. Pflegeeinrichtungen benötigen eine höhere Innenraumtemperatur und weisen ebenfalls einen erhöhten Warmwasserbedarf auf. In Gewerbebetrieben wird teilweise Prozesswärme benötigt.

Für die Nichtwohngebäude wird daher von einem Gesamteinsparpotenzial von rund 20 % ausgegangen. Analog zu den Wohngebäuden wird dem Zielfoto 2040 zugrunde gelegt, dass 50 % der Gebäude diese Einsparungen erreichen. Folglich ergibt sich für 2040 ein Rückgang des derzeitigen Wärmebedarfs der Nichtwohngebäude um durchschnittlich 10 %.

5.5 Zielfoto

Aus den in den Abschnitten 5.3 und 5.4 skizzierten Ansätzen ergibt sich für Rutesheim ein Zielfoto für eine mögliche Wärmeerzeugung 2040:

Energieträgerverteilung Zielfoto nach Wärmeverbrauch - alle beheizten Gebäude -

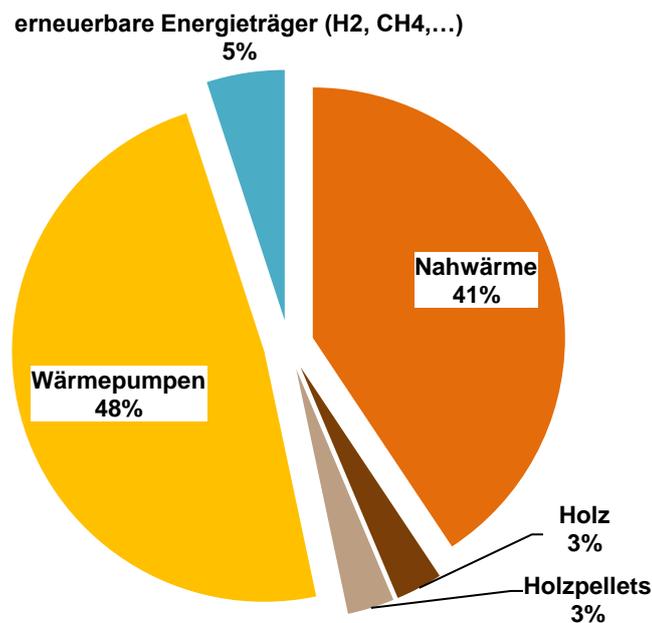


Abb. 44: mögliche Energieträgerverteilung Zielfoto Rutesheim 2040

Neben der Art der Erzeugung ist hierbei auch die Reduktion des Wärmeverbrauchs von insgesamt rund 93.000 MWh/a auf rund 76.000 MWh/a Wärme entsprechend Abschnitt 5.4 berücksichtigt (ganzheitliche energetische Gebäudemodernisierungen bei 50 % aller Gebäude). Eine ganzheitliche energetische Modernisierung aller Gebäude könnte den Wärmebedarf auf rund 58.000 MWh/a absenken. Mit der Umstellung der Wärmeerzeugung auf die in Abb. 42 und Abb. 43 dargestellten, emissionsärmeren Energieträgerverteilung ohne fossile Brennstoffe, sinken die CO₂-Emissionen noch deutlicher von ausgangs rund 27.000 t CO_{2äqu}/a auf rund 3.000 t CO_{2äqu}/a. Beide Entwicklungen sind in Abb. 45 dargestellt. Die CO₂-Emissionen wurden mit den CO₂-Emissionswerten des Technikkatalogs der KEA BW berechnet.

Reduktion Wärmeverbrauch: rd. 18 % (bezogen auf heutigen Wärmeverbrauch)

Reduktion CO₂-Emissionen: rd. 87 % (bezogen auf heutige Emissionen)

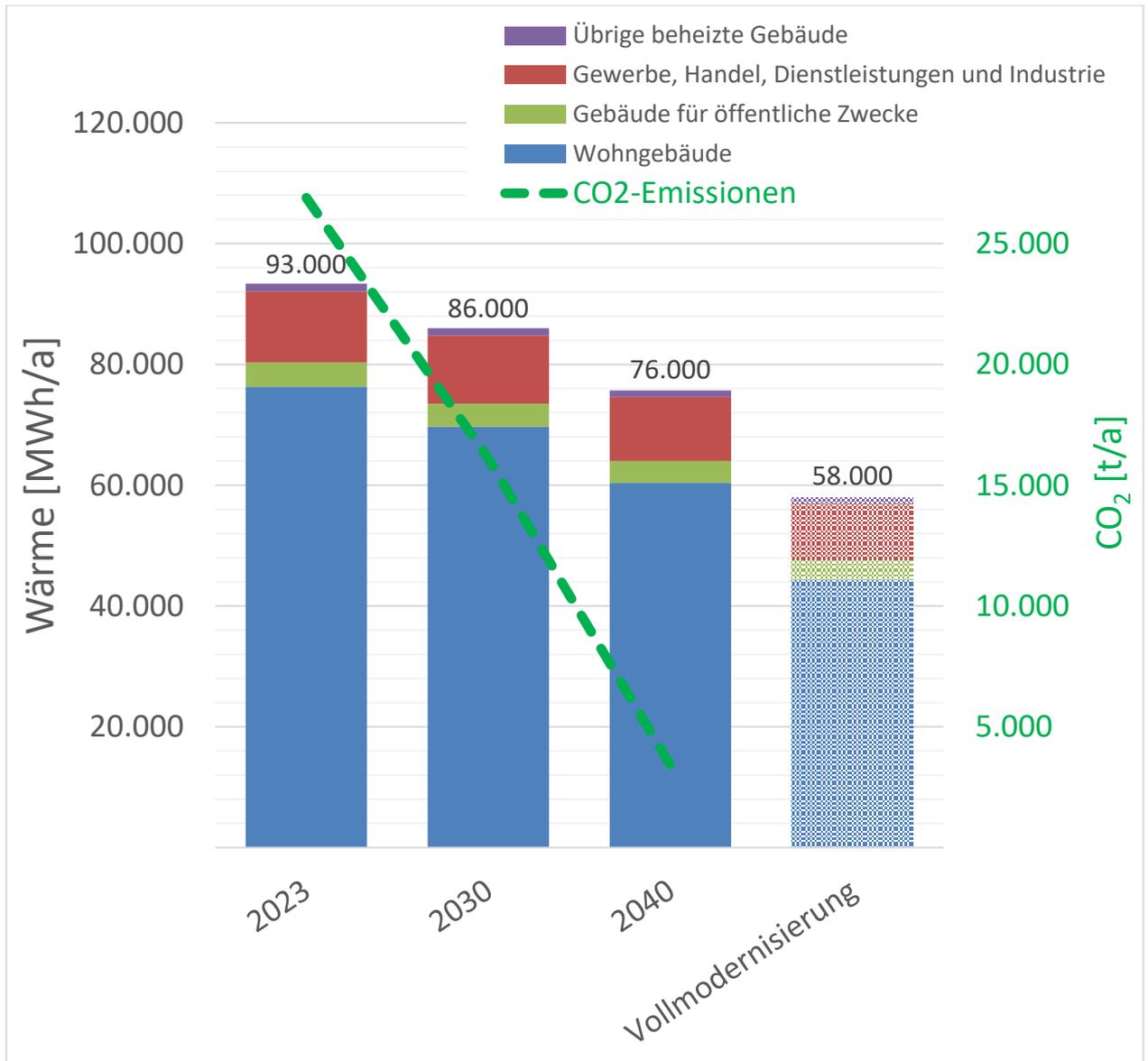


Abb. 45: Entwicklung Wärmeverbrauch und CO₂-Emissionen - Zielfoto Wärmeversorgung Rutesheim bis 2040

Aus dem Zielfoto der Wärmeplanung wie auch aus anderen Bereichen (bspw. Elektromobilität) ergeben sich Steigerungen des Strombedarfs, was wiederum den Ausbaubedarf erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen betrifft. Trotz der Steigerung des Strombedarfs wird durch diese Umstellungen der Endenergieeinsatz reduziert (beispielsweise durch Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge, etc.)

IST-Stromverbrauch Haushalte/Gewerbe/Industrie/Straßenbeleuchtung: rd. 29.000 MWh/a (ohne Heizstromanwendungen)

Bilanzielle Erhöhung des Strombedarfs aus Zielfoto Wärmeplanung: rd. 24.000 MWh/a

Erhöhung Stromverbrauch bei 100% E-Mobilität (nur PKW): rd. 20.000 MWh/a

➔ **Möglicher zukünftiger Strombedarf** **rd. 73.000 MWh/a**
(ggf. zzgl. weiterer Bedarfe aus Transportgewerbe, Herstellung erneuerbarer Energieträger etc.)

6. Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

Mit der Wärmeplanung als strategischem Planungsinstrument soll ein möglicher Weg zur Erreichung des Ziels der Treibhausgasneutralität aufgezeigt werden. Mit zunehmendem Abstand zum heutigen Datum nimmt konsequenterweise auch die Unschärfe der Betrachtung zu, da einige Entwicklungen noch nicht konkret absehbar sind. Letztendlich empfiehlt es sich daher, sich insbesondere der aktuell bereits umsetzbaren Aufgaben anzunehmen (s. Maßnahmenkatalog).

Im Rahmen der wiederkehrenden Überarbeitung der Wärmeplanung können dann die übrigen Bereiche nachgeschärft werden (technische Entwicklungen, Verfügbarkeit Wasserstoff, etc.). Grundsätzlich bieten Wärmenetze hierbei den Vorteil, dass das Endprodukt der Wärme an die Gebäude geliefert wird und damit in den Heizzentralen an zentraler Stelle auch auf zukünftige Entwicklungen eingegangen werden kann.

6.1 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie zur Erreichung der Klimaneutralität fußt auf drei Säulen:

1. Der Wärmebedarf aller Gebäude soll durch geeignete energetische Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen gesenkt werden.
2. In den ausgearbeiteten Eignungsgebieten für Wärmenetze soll ein konsequenter Ausbau der Wärmenetze und erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen in den Heizzentralen sowie eine kontinuierliche Nachverdichtung der Anschlussquote an Bestandsnetze stattfinden.
3. In den Einzelheizungsgebieten wird eine Umstellung auf klimafreundliche, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen angestrebt.

6.2 Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden für das Stadtgebiet Rutesheim einige konkrete Maßnahmen identifiziert (s. Anhang Abschnitt 7) und detailliert betrachtet.

Durch das KlimaG BW wird vorgegeben, dass mit Beschluss der Wärmeplanung im Gemeinderat fünf Maßnahmen beschlossen werden, mit deren Umsetzung innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen wird. Gemeinsam mit der Stadtverwaltung wurden die nachfolgenden priorisierten Maßnahmen zur Einbringung und Beschlussfassung in den Gemeinderat ausgewählt:

1. Umsetzung Quartierskonzept Süd – mit Schwerpunkt auf den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen sowie hierfür benötigter Wärmeerzeugungsanlagen
2. Quartiersuntersuchung Ost – mit Schwerpunkt auf den Aufbau eines Wärmenetzes sowie der Einbindung von Abwärme-/Erweiterungspotenzialen der Biogasanlage
3. Aufstockung BEW-Studie „Süd“ um das Gebiet Robert-Bosch-Straße – mit Schwerpunkt auf die Erweiterung des im Süden der Stadt geplanten Wärmenetzes um die Gebäude entlang der Robert-Bosch-Straße

4. Aufstockung BEW-Studie „Süd“ um Gebiete in Hofrain, Innenstadt und gegebenenfalls Ost – mit Schwerpunkt auf die Erweiterung von Wärmenetz und Wärmeerzeugung
5. Beratungsoffensive „Heizungstausch und Gebäudemodernisierung“ (Beratungsangebote zu energetischer Gebäudemodernisierung, Heizungstausch und Photovoltaik)

7. Anhang Maßnahmen Steckbriefe

7.1 Umsetzung Quartierskonzept Süd

Beschreibung: Im Rahmen des Quartierskonzepts „Süd“ wurden unter anderem mögliche Konzeptionen zur Versorgung des Quartiersgebiets mit Nahwärme erarbeitet. Aufbauend auf der Untersuchung wurden die Entscheidungen getroffen, hier mit dem Aufbau einer Nahwärmeversorgung zu beginnen. Es ist vorgesehen, die öffentlichen Gebäude im Quartier sowie das geplante Neubaugebiet zwischen Robert-Bosch-Straße und Bahnhofstraße mit Wärme zu versorgen. Es ist vorgesehen, zur Wärmeerzeugung eine Holzheizung zu errichten. Zudem soll die Wärme aus der Abgaskondensation der Holzheizung über eine Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Es ist vorgesehen, dass die Wärmepumpe neben der Abgaskondensation auch die Außenluft als Wärmequelle nutzen kann und somit ganzjährig ein effizienter Wärmepumpenbetrieb zur Wärmeerzeugung beitragen kann (im Winter überwiegend durch Nutzung der Abgaswärme aus Holz, im Sommer überwiegend Wärme aus der Außenluft). Mit der Errichtung der neuen Wärmeerzeuger können große Teile der bisherigen Wärmeerzeugung aus Gaskesseln ersetzt und damit CO₂-Emissionen reduziert werden.

Aktuell befinden sich die Planungen für Wärmenetz und Wärmeerzeugung dieser Fernwärmeversorgung im Anfangsstadium. Diese Planungen sollen fortgesetzt und anschließend umgesetzt werden (s. auch Maßnahmen 7.3. und 7.4.).

Neben der aktuell in Planung befindlichen Wärmeversorgung, bietet der Aufbau eines ersten Wärmenetzes und einer zugehörigen Heizzentrale großes Potenzial für Erweiterungen. Ein sukzessive wachsendes Wärmenetz kann mit einem weiteren Ausbau der Wärmeerzeugung und der damit einhergehenden Umstellung der eingesetzten Energieträger massiv zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen. Dies stellt allen Gebäuden entlang der Wärmenetztrassen eine weitere attraktive Option zur Umstellung der Wärmeerzeugung zur Verfügung, die die gesetzlichen Anforderungen erfüllt. Zudem findet hiermit eine Regionalisierung der Wertschöpfung im Bereich der Wärmeversorgung statt.



Abb. 46: Gebiet Quartierskonzept „Süd/Bosch-Areal mit Schul- und Sportzentrum und Kläranlage“

Eckdaten:

Potenzial Wärmeerzeugung Heizzentrale:	rd. 4.000 – 6.000 MWh/a
Wärmeversorgung:	öffentliche Gebäude + Neubaugebiet
Besonderheiten:	bestehende Heizzentralen, öffentliche Gebäude, (Schwimmbad, Sporthallen, Schulen und Kläranlage)
Fördermöglichkeiten:	Investitionskostenförderung über Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) – bis zu 40 %
Umsetzbarkeit:	zeitnah möglich
Verantwortlich:	Stadt, Stadtwerke

7.2 Quartiersuntersuchung Ost

Beschreibung: Im Rahmen einer energetischen Quartiersuntersuchung im Bereich Rutesheim-Ost (Wohngebiet Scheibbser Straße und Gewerbegebiet Schertlenswald) können Konzepte zur energetischen Verbesserung der Situation im Quartier erarbeitet werden (Umstellung Wärmeerzeugung, Photovoltaikanlagen, Möglichkeiten energetischer Gebäudemodernisierungen u. ä.). Das Quartier weist unterschiedliche Bebauungsarten (Gewerbe, Mehrfamilienhaus-Bebauung, Einzel-/Reihenhausbebauung) mit einigen für Wärmenetze geeigneten Wärmedichten auf. Zudem wird möglicherweise ein neues Gewerbegebiet am nordöstlichen Stadtrand vorgesehen, welches hierbei mit betrachtet werden kann. In einem KfW-geförderten Quartierskonzept (KfW-Programm Nr. 432) können die Möglichkeiten zum Wärmenetaufbau wie auch die Erzeugungspotenziale untersucht werden - mit dem Ziel, Grundlagen für nachfolgende Investitions- und Entwicklungsentscheidungen zu schaffen. Der Aufbau eines Wärmenetzes in diesem Bereich würde die Nutzung der Potenziale aus dem Bereich der Biogaswärme ermöglichen und kann zudem perspektivisch eine Netzverbindung bis zu den neu entstehenden Wärmenetzen im Schulzentrum und Rutesheimer Zentrum schaffen. Beim Zusammenschluss dieser Wärmenetze können Synergieeffekte genutzt und die Erzeugungskapazitäten der einzelnen Erzeuger besser ausgenutzt werden. Auch können weitere Standortoptionen zur Wärme-erzeugung in Betrachtung genommen werden. Im Rahmen eines, gegebenenfalls an das KfW-Quartierskonzept anknüpfenden, Sanierungsmanagements können die Gebäudeeigentümer im Quartier gezielt zu den individuellen Möglichkeiten eines Heizungstausches, eines Fernwärmeanschlusses, dem Bau einer Photovoltaikanlage oder anderer Maßnahmen beraten werden. KfW-geförderte Quartierskonzepte umfassen zudem auch Themenbereiche der städtebaulichen oder verkehrlichen Entwicklung (ÖPNV, Elektromobilität, Fuß-/Radverkehr), so dass die Grundlagen für eine energetische Weiterentwicklung des Quartiers mit entsprechenden Einsparungen an CO₂-Emissionen geschaffen werden können.



Abb. 47: Wärmedichten mögliches Quartier Rutesheim-Ost mit Biogasanlage

Eckdaten:

Potenzial Umstellung Wärmeerzeugung: rd. 3 - 8.000 MWh/a rd.

Anzahl Gebäude: rd. 150 - 250 Gebäude

Charakteristik Bebauung: gemischtes Gebiet mit Abschnitten überwiegend gewerblicher Nutzung, Abschnitten mit überwiegend Mehrfamilienhäusern sowie Straßenzügen mit überwiegender Ein-/Zweifamilienhausbebauung bzw. Reihen-/Doppelhäusern

Besonderheiten: Abwärme-Potenziale Biogasanlage, Verbindungsgebiet zwischen der Biogasanlage und dem Ortskern Rutesheim

Fördermöglichkeiten: BEW-Machbarkeitsstudie (Förderquote 50 %) oder Quartierskonzept nach KfW-Programm Nr. 432 (Förderquote 75 %), nur für Abwärmenutzung der Biogasanlage ggf. auch Erstberatung Klimaschutz-Plus BW

Umsetzbarkeit: zeitnah bis mittelfristig

Verantwortlich: Stadt, Stadtwerke, Bioenergie Schertlenswald GmbH & Co. KG

7.3 Aufstockung BEW-Studie Gebiet Robert-Bosch-Straße

Beschreibung: Die bereits im Anlaufen befindliche BEW-Machbarkeitsstudie für das Quartier „Süd“ umfasste, ausgehend vom Quartierskonzept „Süd“, bislang die privaten Gebäude entlang der Robert-Bosch-Straße nicht. Um diese Gebäude, die sich direkt an der geplanten Hauptleitungstrasse des zukünftigen Wärmenetzes befinden, mit in die Nahwärmeversorgung mit einzubeziehen, soll die BEW-Studie um dieses Gebiet erweitert/aufgestockt werden. Neben den Ergebnissen der Voruntersuchungen, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie erreicht werden, ermöglicht das Vorliegen einer Machbarkeitsstudie für diesen Bereich auch, dass die dortigen Maßnahmen investiv über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gefördert werden können.



Abb. 48: Wärmedichten für mögliche Erweiterung Robert-Bosch-Straße

Eckdaten:

Potenzial Umstellung Wärmeerzeugung:	rd. 200-400 MWh/a
Anzahl Gebäude:	rd. 10-20 Gebäude
Charakteristik Bebauung:	Ein-/Zweifamilienhäuser, kleinere Mehrfamilienhäuser
Besonderheiten:	liegt an geplanter Hauptleitungstrasse der Fernwärme
Fördermöglichkeiten:	Aufstockung BEW-Machbarkeitsstudie (Förderquote 50 %)
Umsetzbarkeit:	zeitnah bis mittelfristig
Verantwortlich:	Stadt, Stadtwerke

7.4 Aufstockung BEW-Studie Wohngebiet Hofrain und Stadtmitte bis Gebersheimer Straße und Schulhaus Hindenburgstraße

Beschreibung: Die bereits im Anlaufen befindliche BEW-Machbarkeitsstudie soll um die Gebiete Hofrain und Innenstadt und gegebenenfalls Ost erweitert/aufgestockt werden (s. Abb. 49). Ausgehend von einer Umsetzung der Fernwärmeversorgung im Süden Rutesheims, kann von hier aus das Wärmenetz sukzessive erweitert werden. Insbesondere Richtung Norden werden hierbei Gebiete hoher Wärmedichten erreicht (Innenstadt). Darüber hinaus können auch weitere öffentliche Gebäude angeschlossen und versorgt werden. Zudem werden Gebiete erreicht, in denen aufgrund der dichteren innerstädtischen Bebauung mit teilweise größeren Gebäuden die Alternativen bei der objektbezogenen Umstellung der Wärmeerzeugung oftmals deutlich limitiert sind (beispielsweise fehlender Platz für Aufstellung Wärmepumpe oder Pelletlager, Heizsysteme mit speziellen Anforderungen etc.). Auch der erhebliche Aufwand im Bereich von Kundeninformation und Beratung möglicher Anschlussnehmer sollte im Rahmen der Aufstockung aufgegriffen werden, so dass die Grundlagen für Wärmenetzplanungen erarbeitet werden können.

Bei Erweiterung des Wärmenetzes um größere Wärmenetzabschnitte bzw. größere Wärmemengen, bedarf es zudem des Zubaus weiterer Erzeugungsanlagen. Im Rahmen der Aufstockung werden daher auch weitere Untersuchungen zu Erweiterungsoptionen der Wärmeerzeugung benötigt, mit dem Ziel, letztendliche Planungs- und Umsetzungsentscheidungen fundiert treffen zu können. Nach bisherigem Stand bietet es sich an, hier insbesondere die Abwasserwärmenutzung an der Kläranlage sowie weitere Wärmepumpenanwendungen und Blockheizkraftwerke in die Untersuchung einzubeziehen.

Neben den Ergebnissen der Voruntersuchungen, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie erreicht werden, ermöglicht das Vorliegen einer Machbarkeitsstudie für die untersuchten Bereiche auch, dass die in diesem Rahmen geplanten Maßnahmen investiv über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gefördert werden können.

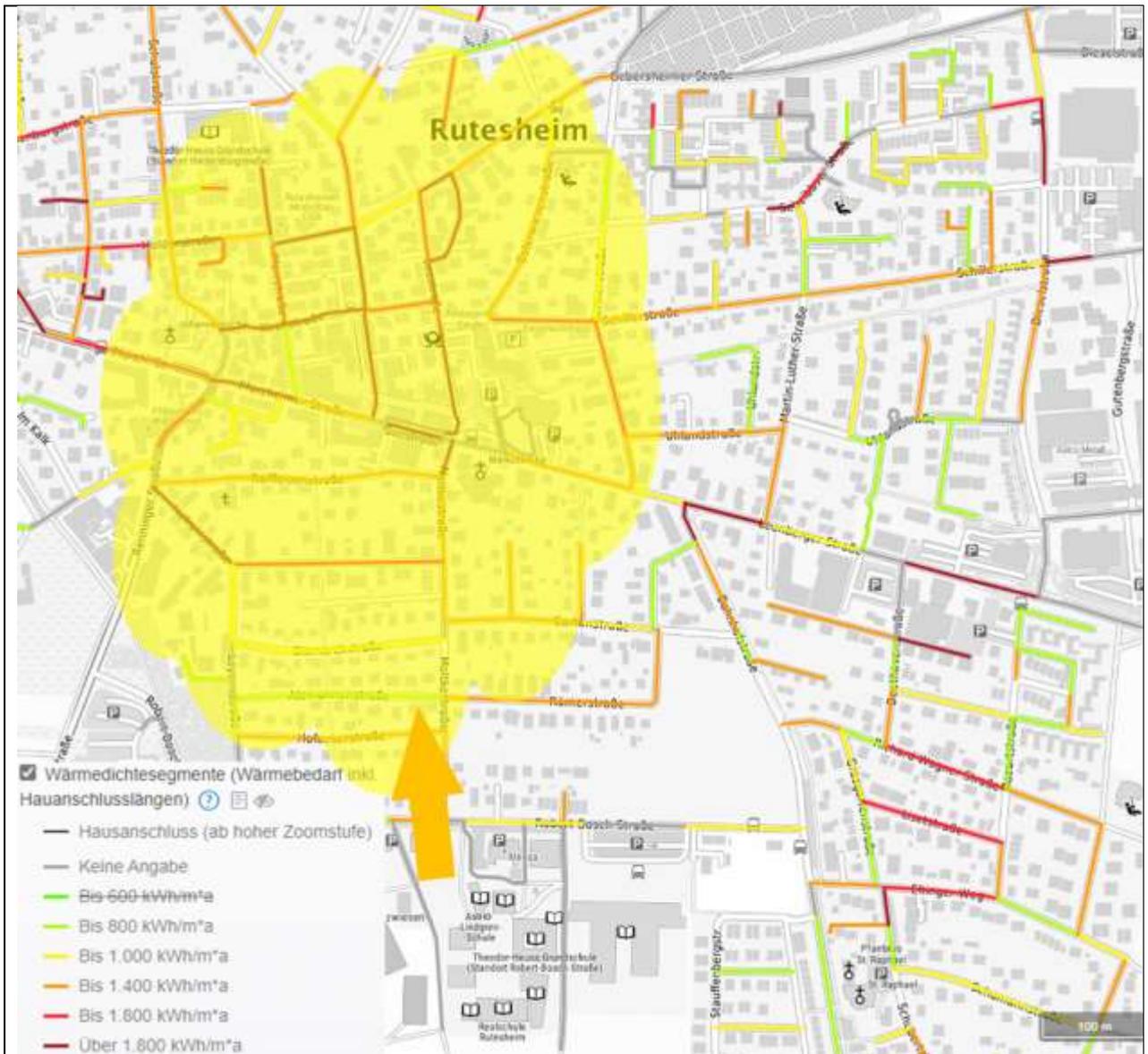


Abb. 49 Wärmedichten für mögliche Erweiterung Wohngebiet Hofrain und Stadtmitte bis Gebersheimer Straße und Schulhaus Hindenburgstraße

Eckdaten:

Potenzial Umstellung Wärmeerzeugung:	rd. 4 – 8.000 MWh/a
Anzahl Gebäude:	rd. 150 – 250 Gebäude
Charakteristik Bebauung:	Wohngebiet unterschiedlicher Gebäudetypen
Besonderheiten:	teilweise bestehendes Ortskernsanierungsgebiet
Fördermöglichkeiten:	BEW-Machbarkeitsstudie (Förderquote 50 %) oder Quartierskonzept nach KfW-Programm Nr. 432 (Förderquote 75 %)
Umsetzbarkeit:	mittelfristig
Verantwortlich:	Stadt, Stadtwerke

7.5 Beratungsoffensive Heizungstausch und Gebäudemodernisierung

Beschreibung: Um auch die Aufgaben im Bereich privater Gebäudeeigentümer zu unterstützen, ist vorgesehen, die Beratungsangebote hinsichtlich energetischer Gebäudemodernisierung, Heizungstausch und Photovoltaik zu verstärken und hiermit nach Möglichkeit private Investitionen in den Bereichen Energieeinsparung und erneuerbare Energieerzeugung anzustoßen. Da in den Eignungsgebieten für Einzelheizungen aktuell keine Untersuchungen und Entwicklungen für mögliche Wärmenetze vorgesehen sind, sollen insbesondere in diesen Gebieten entsprechende Beratungsleistungen angeboten werden.

Die Stadt Rutesheim plant hierbei, mit Vorträgen und Erstberatungen durch die Energieagentur Böblingen gGmbH zu starten. Dies ist eine für Stadt und Bürgerinnen und Bürger kostenfreie Dienstleistung der Energieagentur. So soll im jeweiligen Stadtteil ein öffentlicher Vortrag stattfinden, der im Anschluss mit zwei Beratungstagen vor Ort ergänzt wird. An diesen Beratungstagen können sich interessierte Bürger nach Anmeldung für etwa eine Stunde persönlich und detailliert beraten lassen. Die Anmeldung zur Beratung sowie die Organisation der Vorträge und Beratungen erfolgt durch die Stadtverwaltung. Die Beratungen dienen zur orientierenden Erstinformation und ersetzen nicht die Leistungen zugelassener Energieberater oder Effizienzexperten.

Eine Einbindung des örtlichen Fachhandwerks kann hierbei praktische Informationen beisteuern und Umsetzungsbestrebungen befördern. So könnten sich beispielsweise Heizungsbauunternehmen aus dem Bereich erneuerbarer Heizsysteme, Solarteure, Fensterbauer oder andere Bauunternehmen aus dem Bereich der Gebäudedämmung bei geplanten Veranstaltungen präsentieren und gegebenenfalls ihre Bau- und Beratungsleistungen anbieten.

Eckdaten:

Umsetzbarkeit:	zeitnah
Verantwortlich:	Stadt, Energieagentur Landkreis Böblingen, Fachhandwerk