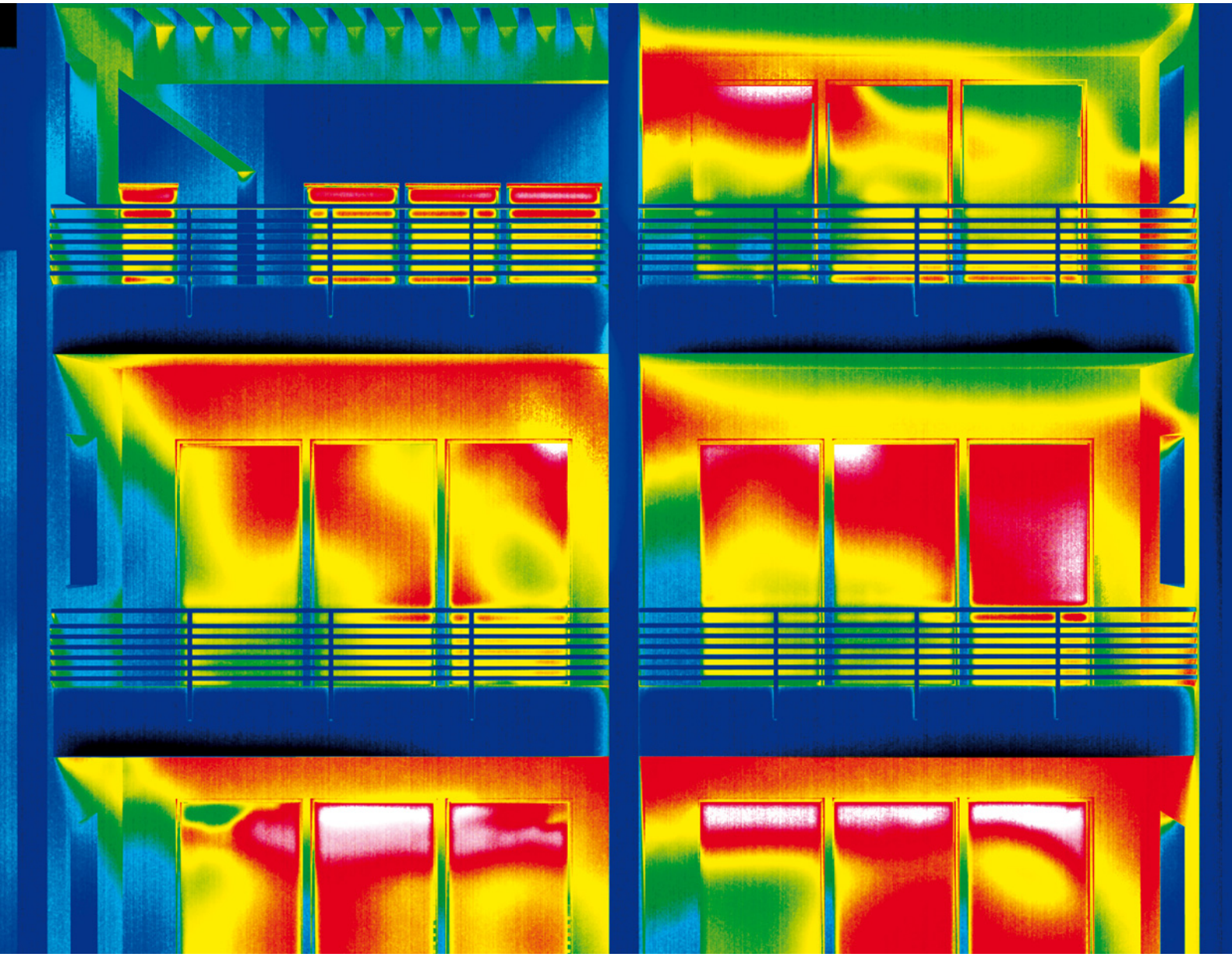
thermago
energiedienstleistungen

Wärmemasterplan Mainz



Gefördert durch:

Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz

Projektpartner:

Landeshauptstadt Mainz

STADTWERKE MAINZ AG

Inhalts-verzeichnis

Vorwort der Landeshauptstadt Mainz 4

Vorwort der Stadtwerke Mainz AG 6

1. Zusammenfassung 8

2. Was ist der Wärmemasterplan? 9

3. Ziele des Wärmemasterplans 9

4. Inhalte des Wärmemasterplans 10

5. Die Werkzeuge des Wärmemasterplans 11

5.1 Der Wärmeatlas 11

5.1.1 Wärmebedarf – Ist-Situation 12

5.1.2 Wärmebedarf – Szenarien 12

5.1.3 Energie- und Emissionsbilanz 17

5.2 Analyse politischer Einflussfaktoren 19

5.3 Technologieanalyse 20

5.3.1 Die Technologiesteckbriefe 20

5.3.2 Innovative Technologien 21

5.3.3 Ergebnis des Technologievergleichs 23

6. Die Herausforderungen 24

7. Die Strategie 24

8. Die Maßnahmen 25

8.1 Maßnahmen-Beispiele 26

8.2 Maßnahmen-Fahrplan 28

9. Die Treibhausgasbilanz des Wärmemasterplans 29

Vorwort der Landeshauptstadt Mainz

Klimaschutz nimmt in der Landeshauptstadt Mainz einen hohen Stellenwert ein und ist seit vielen Jahren gelebte Praxis. So hat Mainz bereits im Jahr 1993 ein Energiekonzept vorgelegt, das seitdem regelmäßig evaluiert und fortgeschrieben wird. Die im Klimaschutzkonzept der Stadt hinterlegten Ziele sind ehrgeizig:

- Die endenergiebedingten CO_2-Emissionen sollen alle 5 Jahre um 10 Prozent reduziert werden.
- Die Pro-Kopf-Emissionen sollen sich gegenüber dem Jahr 1990 bis 2030 halbieren.

Die Energiewende im Strombereich steht bereits seit 2007 im Fokus: 2008 hat sich der Mainzer Stadtrat dazu bekannt, bis zum Jahr 2020 30 Prozent des Mainzer Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu decken. Wir sind überzeugt davon, dass dieses Ziel erreicht werden wird. Eine wichtige Rolle spielen dabei neben den vielen hundert Privatleuten und Firmen, die bereits heute umweltfreundlich Strom produzieren, die Stadtwerke Mainz AG. Mit ihren rund 200 Photovoltaikanlagen und 87 Windkraftanlagen trägt das stadtnahe Unternehmen den Großteil der regionalen Energiewende bei der Stromerzeugung.

Doch die Energiewende muss zunehmend auch als Wärmewende verstanden werden. Denn in der umweltfreundlichen Wärmeerzeugung liegt ein großes Klimaschutzpotenzial, das wir künftig wesentlich stärker nutzen müssen. Ein erster wichtiger Schritt ist dabei der vorliegende Wärmemasterplan als Markt- und Potenzialanalyse. Durch den bei der Erstellung des Wärmemasterplans erfolgten vorbildlichen Schulterschluss zwischen der Stadtwerke-Tochter Thermago GmbH, dem städtischen Grün- und Umweltamt, dem Klimaschutzbeirat der Stadt Mainz und der Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz wurde sichergestellt, dass die Interessen der Bürger, der Politik und des Versorgers gleichermaßen berücksichtigt sind und die Ergebnisse mit den städtischen Klimaschutzzielen im Einklang stehen. Das Thema Wirtschaftlichkeit für die Kunden spielt bei allen im Wärmemasterplan betrachteten Versorgungsoptionen eine zentrale Rolle. Wir sind überzeugt davon, dass sich der umweltbewusste Umgang mit der Wärme nicht nur für die Umwelt, sondern auch für die Bürgerinnen und Bürger rechnet. Deshalb möchten wir alle Bürgerinnen und Bürger ermuntern, sich aktiv an der Wärmewende für Mainz zu beteiligen.

Michael Ebling
Oberbürgermeister

Katrin Eder
Dezernentin für Umwelt, Grün, Energie und Verkehr

Vorwort der Stadtwerke Mainz AG

Als kommunales Unternehmen stehen für uns die Menschen in unserer Stadt im Mittelpunkt. Wir sehen uns in der Verantwortung, die Zukunft des Lebens-, Wohn- und Wirtschaftsraumes Mainz nachhaltig gesund, lebenswert und attraktiv zu gestalten. Das bedeutet für uns auch eine konsequente Umsetzung der Energie- und Wärmewende in unserer Region. Die Gründung der Thermago GmbH durch die Stadtwerke Mainz AG als Kompetenzzentrum für Wärmeerzeugung und -verteilung war deshalb ein wichtiger Schritt. In der Thermago sollen künftig auch strategische Entscheidungen zur Sicherstellung einer langfristig gesicherten, kostengünstigen und ökologischen Wärmeversorgung in Mainz und Umgebung getroffen werden. Beim Thema Wärmeversorgung orientieren wir uns – wie bei unseren anderen Geschäftsfeldern – an vier gleichwertigen strategischen Grundsätzen: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Partizipation.

Versorgungssicherheit bedeutet, dass die Bürger auf zuverlässige Wärmelieferungen rund um die Uhr vertrauen können. Die in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Wärmeerzeugungstechniken wurden deshalb unter anderem im Hinblick auf die Versorgungssicherheit bewertet. Auch die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Wärmeerzeugungstechniken spielte bei der Analyse eine wichtige Rolle. Dabei geht es um die Bezahlbarkeit für die Bürgerinnen und Bürger, aber auch um die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme für den Wärmeversorger. Denn nur wenn beide Punkte erfüllt sind, kann ein Projekt auch erfolgreich umgesetzt werden.

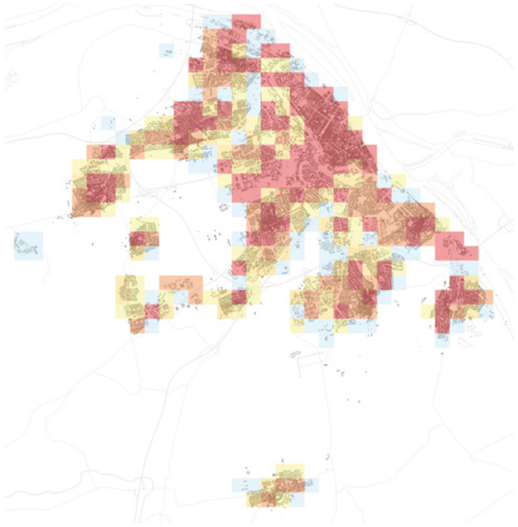
Das Thema Nachhaltigkeit ist auch beim Wärmemasterplan von zentraler Bedeutung. Deshalb forcieren wir seit vielen Jahrzehnten den Ausbau der umweltfreundlichen Fernwärme und haben damit auch schon viel erreicht. Der Aufbau von Nahwärmeinseln, bei denen die Wärme beispielsweise mit Bio-Erdgas als Brennstoff erzeugt werden kann bietet weiteres CO_2-Minderungspotenzial. Zentrales Ziel des Wärmemasterplans ist daher der Ausbau einer möglichst umweltgerechten und nachhaltigen Wärmeversorgung der Bürgerinnen und Bürger. Für die konkrete Umsetzung sind darüber hinaus die umfassende Information und die Partizipation der Menschen unerlässlich. Nur wer ausreichend informiert ist, kann verstehen, warum die Wärmewende ein Gemeinschaftsprojekt aller Bürger ist.

Wir möchten uns an dieser Stelle bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der GEF Ingenieur AG, der Thermago GmbH, der Stadtwerke Mainz AG, der Stadtwerke Mainz Netze GmbH, der Heizkraftwerk GmbH Mainz sowie der Stadtverwaltung Mainz für die sehr gute Zusammenarbeit bei der Erstellung des Wärmemasterplans und das hervorragende Ergebnis ausdrücklich bedanken.

Hanns-Detlev Höhne
Vorstandsvorsitzender

Dr. Tobias Brosze
Vorstand

1. Zusammenfassung



Die Stadtwerke-Tochtergesellschaft Thermago GmbH hat für die Stadt Mainz in Zusammenarbeit mit dem städtischen Umweltamt und der GEF Ingenieur AG den ersten Mainzer Wärmemasterplan erstellt. Diese Untersuchung soll dabei helfen, mittel- und langfristig eine gesicherte, umweltfreundliche und bezahlbare Wärmeversorgung für Mainz zu gewährleisten. Sie zeigt künftige Maßnahmen und Projekte in der Wärmeversorgung auf, die die Klimaschutzziele der Stadt Mainz und der Bundesregierung berücksichtigen sowie attraktiv für die Kunden und gleichzeitig wirtschaftlich für den Versorger sind.

Kernstück des Masterplans ist die Analyse des Mainzer Wärmebedarfes und die Entwicklung eines Wärmeatlas für die Landeshauptstadt. Dieser Atlas beinhaltet die bereits bestehende Versorgungsinfrastruktur und den aktuellen Wärmebedarf der Mainzer Gebäude. Unter der Annahme von vier unterschiedlichen Sanierungsszenarien untersuchten die Experten anhand eines Modellansatzes, wie sich der Wärmebedarf über das Stadtgebiet verteilt und wie er sich in den nächsten Jahrzehnten womöglich entwickeln wird. Dem Modellansatz zufolge sinkt der Wärmebedarf in Mainz bis zum Jahr 2030 je nach untersuchtem Szenario zwischen 5 und 24 Prozent. Die Wärmedichten in den einzelnen Gebieten werden im Laufe der Jahre durch die erfolgten Gebäudesanierungen entsprechend geringer. Auch eine rege Neubautätigkeit in Zukunft wird diesen sanierungsbedingten Rückgang im Wärmeverbrauch nicht kompensieren.

Für den Masterplan wurden zudem unterschiedliche Wärmeerzeugungstechniken unter anderem auf die ökologische Eignung, die Wirtschaftlichkeit für die Bürgerinnen und Bürger und den Versorger sowie auf gesetzliche Vorgaben oder technische Standards hin untersucht und bewertet. Dabei zeigte sich, dass leitungsgebundene Varianten wie die Versorgung mit Fernwärme oder mit Nahwärmenetzen sowie Erdgaskessellösungen aktuell Vorteile gegenüber anderen Techniken aufweisen.

Bei der Strategie der künftigen Wärmeerzeugung in Mainz spielt daher die Fernwärme eine zentrale Rolle. Das gilt beispielsweise bei der Versorgung des Zollhafen-Areals, des Standortes der Peter-Jordan-Schule, des Lerchenbergs oder der GFZ-Kaserne in der Oberstadt. Abseits des bestehenden Fernwärmenetzes eignet sich in Gebieten mit einem hohen Wärmebedarf der Aufbau von weiteren Nahwärme-Insellösungen.

Das bestehende Erdgas-Verteilnetz sollte flächendeckend erhalten und in Gebieten mit eher geringem Wärmebedarf ausgebaut werden. Dort, wo die ersten drei Lösungen nicht umsetzbar sind, bieten sich individuelle Wärmeversorgungslösungen an. Die Unternehmensgruppe Stadtwerke Mainz kann hier als breit aufgestelltes Versorgungs- und Dienstleistungsunternehmen die Eigentümer und das Handwerk unterstützen.

2. Was ist der Wärmemasterplan?

Der Wärmemasterplan ist unser Fahrplan, um im sich stetig wandelnden Wärmemarkt agieren und nicht nur reagieren zu können! So stellen wir die Entwicklungsfähigkeit der Wärmeversorgung sicher. Der Begriff Masterplan wird auch in der Stadtplanung verwendet und bezeichnet informelle Planungsinstrumente wie beispielsweise „Rahmenplanung“. Hier werden planerische Strategien entwickelt, Potenziale identifiziert und Handlungsvorschläge erarbeitet.

Der Vorteil eines informellen Planungsinstrumentes ist es, dass man frei von Vorgaben und Richtlinien Ideen entwickeln kann. Diesen kreativen Freiraum braucht es, wenn man mittel- und langfristige Handlungsempfehlungen erarbeiten möchte. Der Wärmemasterplan für die Stadt Mainz wurde erarbeitet, um Strategien und konkrete Maßnahmen zu entwickeln. Die Grundlagen zur Ableitung von Strategien und Maßnahmen beruhen dabei auf wissenschaftlichen Methoden und beachten die anerkannten Regeln der Technik.

3. Ziele des Wärmemasterplans

Der Wärmemasterplan Mainz hat das Ziel, eine gesicherte, umweltfreundliche und bezahlbare Wärmeversorgung nicht nur kurz-, sondern auch mittel- und langfristig zu gewährleisten. Der Wärmemasterplan soll konkrete Maßnahmen aufzeigen, die sowohl attraktiv für die Kunden sind, die Klimaschutzziele der Stadt Mainz und der Bundesregierung berücksichtigen als auch wirtschaftlich für den Versorger sind. Die Maßnahmen müssen eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit besitzen. Zur Entwicklung einer langfristigen Strategie müssen entsprechend lange Zeithorizonte betrachtet werden. Durch Prognosen, in der Folge als Szenarien bezeichnet, bis ins Jahr 2050 verfolgen wir das Ziel, die Grundlagen für strategische Investitionen in den Netzausbau der Fernwärme, den Abgleich mit dem bestehenden Gasnetz als Versorgungsalternative oder auch Nahwärmenetze in so genannten Insellagen zu legen.

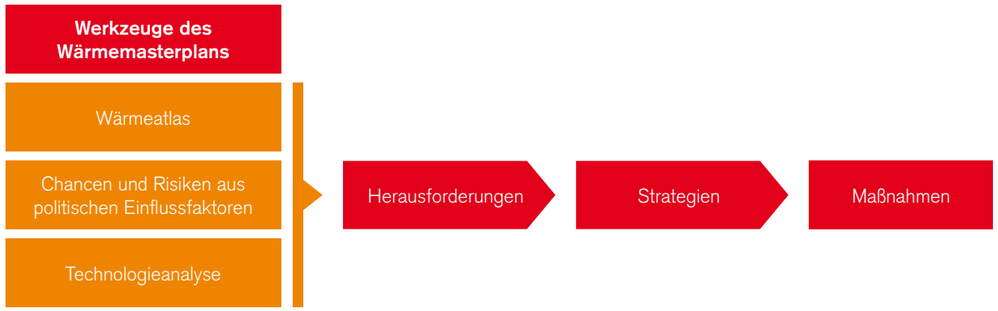
4. Inhalte des Wärmemasterplans

Im Wärmemasterplan wurden zunächst die Grundlagen erarbeitet. Hierfür wurde der Wärmemarkt Mainz analysiert und ein individueller Wärmeatlas entwickelt. Der Wärmeatlas umfasst Informationen zur bestehenden Wärmeinfrastruktur und dem bestehenden Wärmebedarf.[1] Zudem wurde der Wärmebedarf bis ins Jahr 2050 prognostiziert. Soweit es die Datengrundlage zuließ, wurde anhand des abgeschätzten Endenergiebedarfs eine Aufschlüsselung nach Energieträgern vorgenommen. Darauf aufbauend wurden die äquivalenten CO_2-Emissionen im Wärmebereich ermittelt.

Die Aufbringung von Wärme muss sich an die Veränderungen der Wärmebedarfe anpassen können. Erzeugung und Verbrauch werden maßgeblich von der Bundespolitik und dem Markt gesteuert. Hier ergeben sich Chancen und Risiken. Die Analyse dieser externen Treiber aus der Gesetzgebung wurde im Rahmen der Grundlagenerarbeitung berücksichtigt. In der Folge wurden diese Marktgegebenheiten ergänzt um eine Analyse der vielfältigen Technologien zur Wärmeerzeugung. So ließen sich Besonderheiten der regionalen Strukturen und Kompetenzen erkennen.

Daraus konnten die Herausforderungen abgeleitet und Strategien entwickelt werden. Doch um die Weichen für unternehmerisches Handeln stellen zu können, müssen konkrete Projekte und Maßnahmen entwickelt werden. Zur Umsetzung der Strategie wurden also Handlungsfelder identifiziert, Maßnahmen entwickelt und anschließend im Gesamtkontext aller Maßnahmen bewertet. So kann am Ende ein umsetzungsorientierter Fahrplan aufgestellt werden.

Vorgehensweise der Wärmemasterplan-Erstellung:



1 Der Wärmeatlas beinhaltet die geschätzten Wärmebedarfe für den Nutz- und Endenergiebedarf eines Gebäudes für die Bereiche Raumwärme und Warmwasser. Bei der Nutzenergie handelt es sich um die Energiemenge, die die Heizanlage zum Beheizen der Räume zur Verfügung stellt. Die von der Heizanlage zur Wärmebereistellung benötigte Energie (z. B. Erdgas für einen Gaskessel) wird als Endenergie bezeichnet.

5. Die Werkzeuge des Wärmemasterplans

Zur Erarbeitung des Wärmemasterplans wurden verschiedene Analyse-Werkzeuge genutzt. Diese Werkzeuge dienen dazu, die notwendigen Informationen und Daten zu sammeln, zu verdichten und zu bewerten – mit dem Ziel, die Grundlagen für die Strategie zu legen. In der Folge werden die einzelnen Werkzeuge näher erläutert.

5.1 Der Wärmeatlas

In einem Wärmeatlas können unterschiedliche Informationen räumlich dargestellt und analysiert werden. Im Rahmen des Wärmemasterplans wurde die städtische Grundkarte als Basis verwendet. Um Strategien für eine langfristig sichere und bezahlbare Wärmeversorgung entwickeln zu können, wurden die bestehenden Wärmebedarfe abgeschätzt, Zukunftsszenarien erarbeitet und die wärmespezifische Treibhausgasbilanz untersucht. All diese Informationen können mit dem Wärmeatlas nun in einem Raster von 400 x 400 m über den Stadtplan gelegt werden. Dieser Blick fürs große Ganze lässt Zusammenhänge schneller erkennen und übergeordnete Strategien lassen sich so zielgerichtet ableiten.

Der Wärmeatlas für Mainz wurde in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung erstellt. Die städtischen Daten zur Bebauungs- und Gebäudestruktur dienten dazu, eine für Mainz spezifische sogenannte Gebäudetypologie zu erstellen. Diese wurde um Informationen des Versorgers Stadtwerke Mainz ergänzt. Technisch wurden hier zwei wissenschaftliche Arbeitsweisen miteinander kombiniert: In der Top-down-Methode wurde anhand der Gebäudetypologien mittels spezifischer Energiekennwerte (kWh/m²a) der Wärmebedarf geschätzt.

Hierfür wurden alle Gebäude nach Baualtersklasse und deren Nutzungsform (handelt es sich um ein Wohnhaus, eine gewerbliche oder sonstige Nutzung) in Gebäudetypen aufgeteilt. Technisch und wissenschaftlich anerkannte und bekannte regionale Gebäudetypologien beschreiben den Heizwärmebedarf dieser Typgebäude. Daraus ließ sich der Wärmebedarf des gesamten Stadtgebietes näherungsweise ermitteln.

Die Bottom-up-Methode ermöglicht die Annäherung an die Wirklichkeit. Hierfür wurden die bestehenden Wärmeinfrastrukturen (Gas- und Fernwärmenetze) ausgewertet.

Diese beiden Methoden wurden in der Folge zusammengeführt, indem die geschätzten Wärmebedarfe aus der Top-down-Methode mit der bestehenden Wärmeinfrastruktur verknüpft wurden.[2] Somit konnten die geschätzten Wärmebedarfe noch einmal plausibilisiert werden. Es entstand ein individuell auf Mainz zugeschnittenes Modell, welches im Raster des Wärmeatlas visualisiert wird.

5.1.1 Wärmebedarf – Ist-Situation

Wie sich die oben beschriebene modellierte Wärmebedarfssituation für das Jahr 2012 im Wärmeatlas Mainz darstellt, zeigt die Abbildung auf der nebenstehenden Seite.

5.1.2 Wärmebedarf – Szenarien

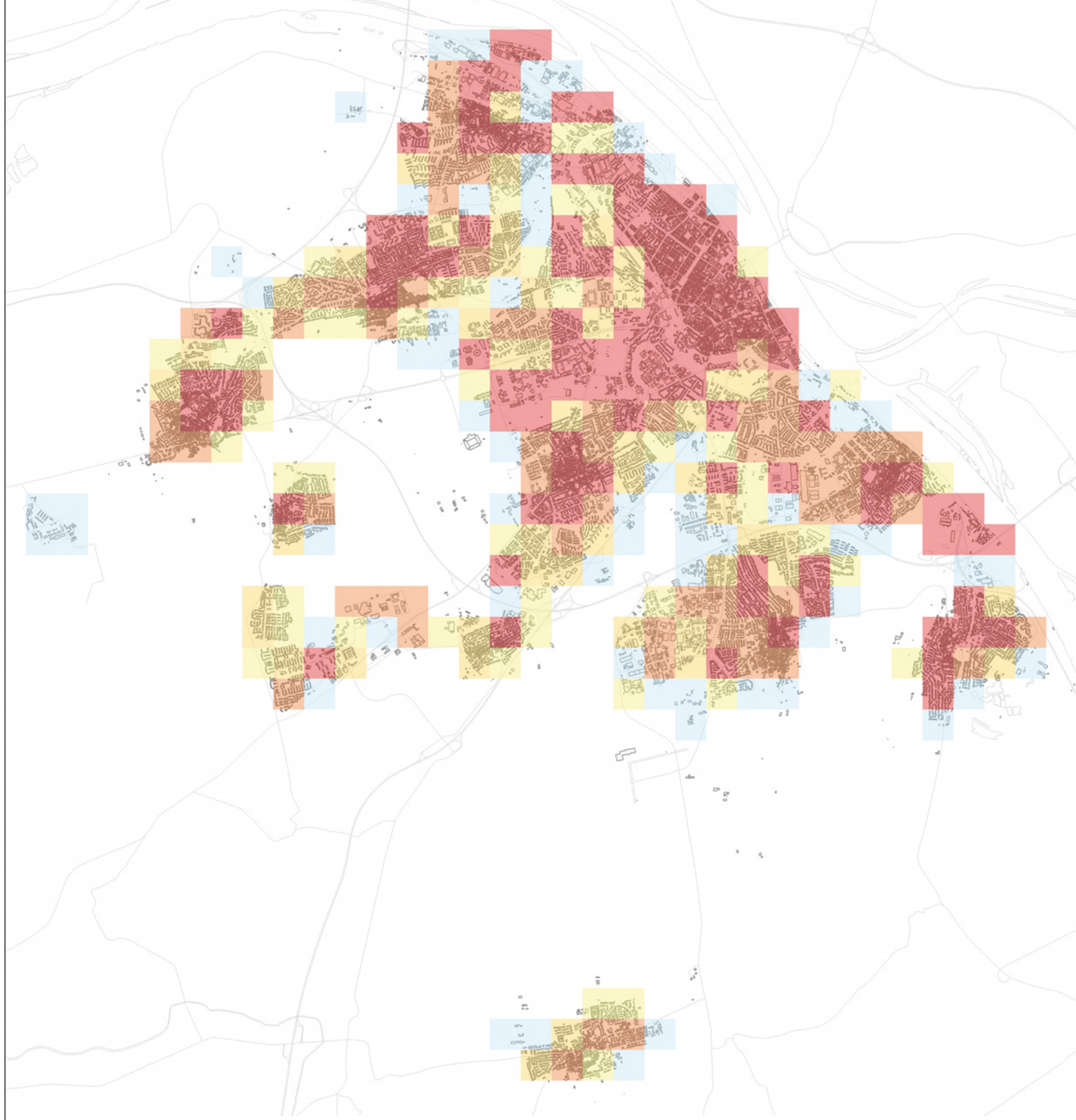
Will man wissen, wie sich der Wärmebedarf künftig verändert, muss man das Augenmerk auf zwei wesentliche Aspekte legen:

1. Wie wird sich die bestehende Gebäudestruktur und somit deren Wärmebedarf verändern? Das bedeutet, in welchem Umfang werden Bestandsgebäude saniert und somit energetisch optimiert. Hierfür wurden in Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzbeirat der Stadt Mainz Sanierungsmodelle für die Stützjahre 2020, 2030 und 2050 entwickelt. Aufgabe war es, obere und untere Schranken für die Wärmebedarfsentwicklung zu definieren. Dabei wurden für jedes Stützjahr sowohl Annahmen zur Sanierungsaktivität (Sanierungsrate[3]) als auch zum Umfang der Sanierungen (Sanierungstiefe = Einsparung des Wärmebedarfs nach einer Sanierung) getroffen. Diese Annahmen bilden eine untere Schranke im Szenario „Basis 1“. Dieses Szenario zeigt zwischen 2012 und 2050 das niedrigste Veränderungspotenzial beim Wärmebedarf. Über die Szenarien „Basis 2“ und „Trend“ kommt man zur oberen Schranke, dem Szenario „Trend^{plus}“. Hier wird ein sehr ambitioniertes Veränderungs- oder Einsparpotenzial beim Wärmeverbrauch dargestellt.

2. Mainz ist eine wachsende Stadt. Wie wird sich also aufgrund der Neubautätigkeiten der künftige Wärmebedarf entwickeln? Hierfür wurden bereits bekannte Neubauprojekte wie das Zollhafen- oder Heilig-Kreuz-Areal in die Szenarienbetrachtung auf Basis der geplanten Wohnflächen integriert.

2 Durch den Abgleich mit den Gesamtabsatzzahlen im Bereich Fernwärme und Gas konnten die geschätzten Bedarfe skaliert und plausibilisiert werden. Eine gewisse Ungenauigkeit bleibt im Bereich der Mitversorgung bestehen. Weiterhin kann auf Basis der vorhandenen Datengrundlage keine Aussage über nicht leitungsgebunden versorgte Gebäude getroffen werden, d.h. Öl, Holz, Kohle etc. Für diese wurde der Energieträger „Sonstige“ hinterlegt und bei der Umrechnung von Nutz- auf Endenergie pauschal eine Ölheizung angenommen.

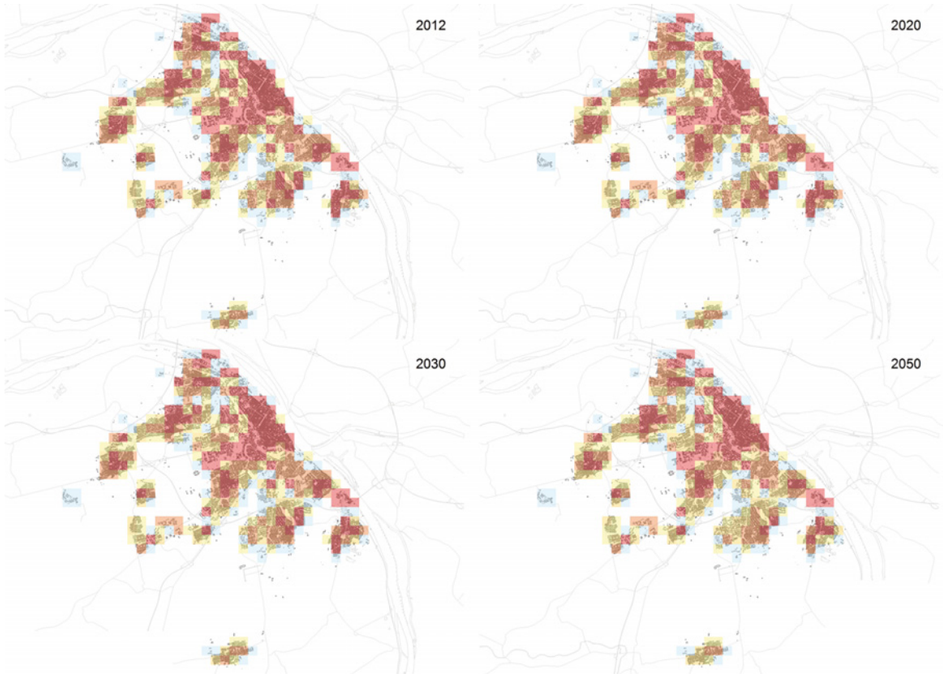
3 Sanierungsrate bezieht sich auf Wohngebäude. Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung und öffentliche Liegenschaften wurden pauschale Ansätze verwendet. Der Bereich Industrie wurde im Rahmen der Szenarienbetrachtung nicht berücksichtigt.



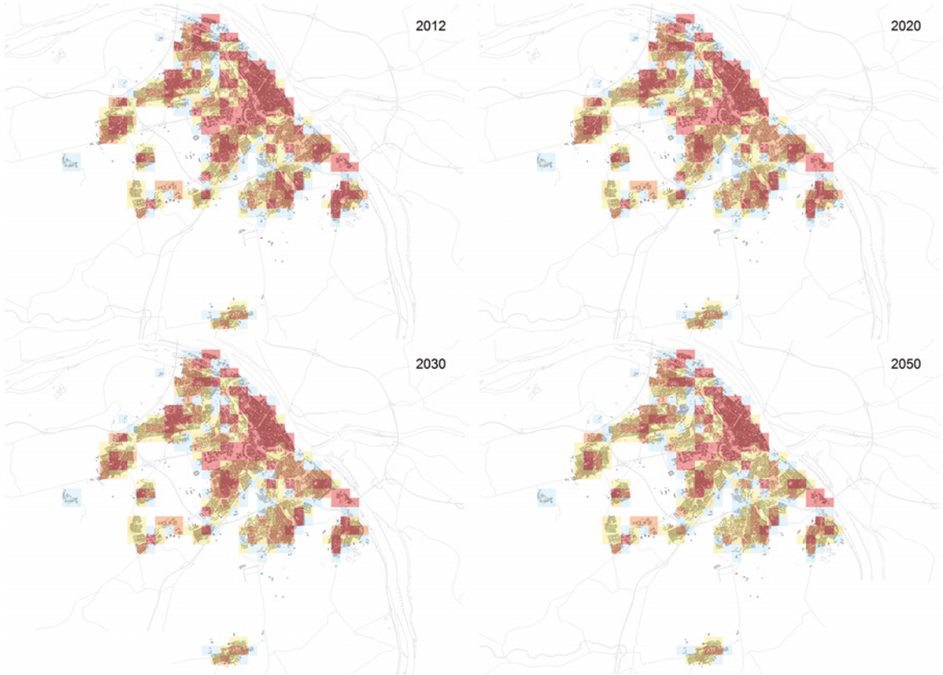
Wärmedichtekarte für das Stadtgebiet Mainz:

Ist-Situation (Bezugsjahr 2012) im 400 x 400 m Raster. Dunkelrot eingezeichnet sind Gebiete mit hoher Wärmedichte, orange, gelb oder blau Gebiete mit geringer werdender Wärmedichte.

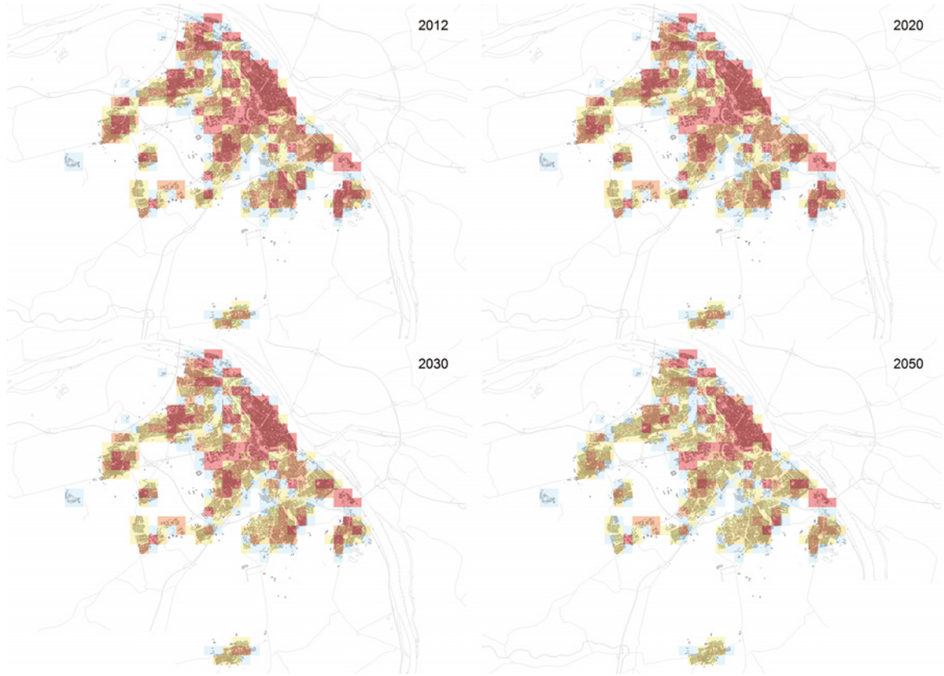
Das **Szenario „Basis 1“** geht von einer jährlichen Sanierungsrate von 1 Prozent der Gebäude aus und einer Sanierungstiefe von 30 Prozent, d. h. nach einer Sanierung werden 30 Prozent des Wärmebedarfs eingespart. In diesem Szenario ist zu erkennen, dass über die Jahre der Wärmebedarf im Stadtgebiet tendenziell zwar abnimmt, es aber weiterhin größere Bereiche mit einem hohen Wärmebedarf geben wird.



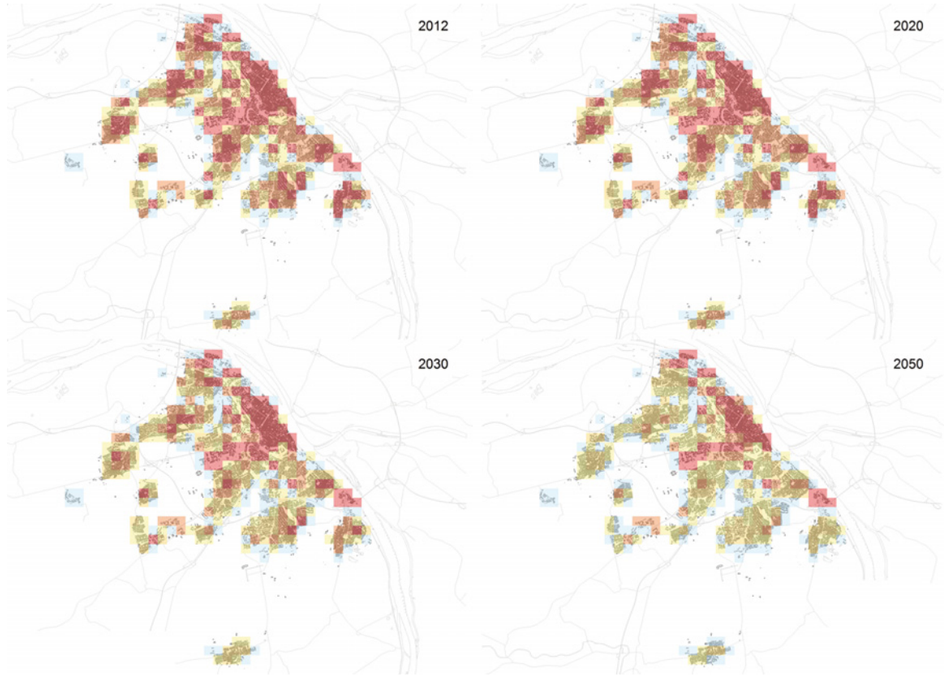
Das **Szenario „Basis 2“** geht von einer jährlichen Sanierungsrate der Gebäude von 1 Prozent aus und einer größeren Sanierungstiefe von 50 Prozent.



Im **Szenario „Trend“** wird davon ausgegangen, dass die Sanierungsrate von zunächst 2 Prozent der Gebäude pro Jahr bis 2020 auf 2,5 Prozent für den Zeitraum bis 2030 steigt und anschließend jedes Jahr 3 Prozent der Gebäude saniert werden. Die Sanierungstiefe, also die potenzielle Einsparung nach der Sanierung beim Wärmebedarf, wird in diesem Szenario mit 30 Prozent angenommen.



Im **Szenario „Trend^{plus}“** steigt die Sanierungsrate von zunächst 2 Prozent der Gebäude bis zum Jahr 2050 auf sehr ambitionierte 4 Prozent an. Gleichzeitig wird hier eine hohe Sanierungstiefe von 50 Prozent unterstellt.



Fazit Szenarien:

- Der Nutzenergie-Wärmebedarf sinkt bis zum Jahr 2030 je nach Szenario zwischen 5 Prozent (Basis) und 24 Prozent (Trend^{plus}). [4]
- Die Wärmedichten werden entsprechend geringer.
- Die Neubautätigkeit wird einen sanierungsbedingten Rückgang nicht kompensieren.
- Die Verteilung der Wärmedichten bleibt quartiersbezogen weitgehend proportional.
- Die aktuellen Sanierungszahlen legen nahe, dass auch das Szenario Basis 1 ambitioniert ist und nur durch verstärkte Dämmmaßnahmen von Eigentümern erreicht werden kann. Die angesetzten Szenarien gehen also alle von optimistischen Annahmen aus.
- Die möglichen Energieeinsparungen auf der Bedarfsseite reichen auch bei optimistischen Annahmen nicht aus, um die Klimaschutzziele der Stadt Mainz zu erreichen. Es bedarf zusätzlicher Anstrengungen zur klimafreundlichen Erzeugung und Verteilung von Wärme, um in Summe die Ziele zu erreichen.

4 In den Bereichen Wohnen, öffentliche Liegenschaften sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.

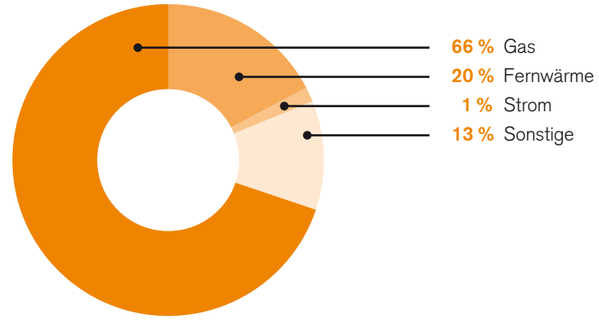
5.1.3 Energie- und Emissionsbilanz

Aus dem Wärmeatlas wurde eine Energiebilanz, aufgeschlüsselt nach Energieträgern [5] ermittelt. Die Energieträger wurden hierbei unterschieden in Gas, Fernwärme, Strom und sonstige Energieträger (z. B. Öl oder Holz).

Energiebilanz

Energieträgeranteile im Wärmesektor in Mainz 2012 (ohne Prozesswärme)

Endenergiebedarf für das Bezugsjahr 2012 für den Bereich Wärme (exkl. Prozesswärme) in Mainz. Endenergie = Nutzenergie + Energieaufwand für Wärmebereitstellung durch z. B. Gaskessel

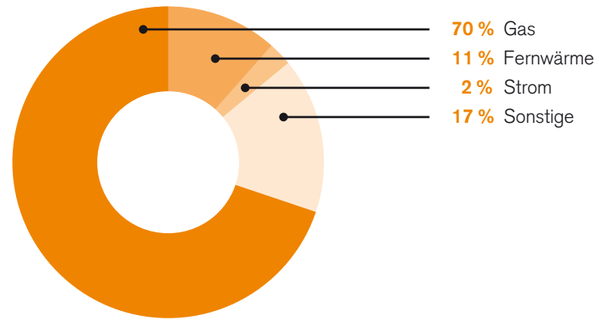


Ein wesentlicher Aspekt im Hinblick auf die städtischen Klimaschutzziele sind die Treibhausgasemissionen. [6] Im Rahmen des Wärmemasterplans wurden die endenergiebedingten Emissionen, die durch die Wärmeerzeugung entstehen, anhand von Kohlendioxid-Äquivalenten (CO_{2e}) ermittelt. Die Bilanz der CO_{2e}-Emissionen wurde ebenfalls nach Energieträger aufgeschlüsselt. Die Methodik wurde dabei in Zusammenarbeit mit dem IFEU-Institut umgesetzt.

Emissionsbilanz

CO_{2e}-Emissionen im Wärmesektor in Mainz 2012 (ohne Prozesswärme)

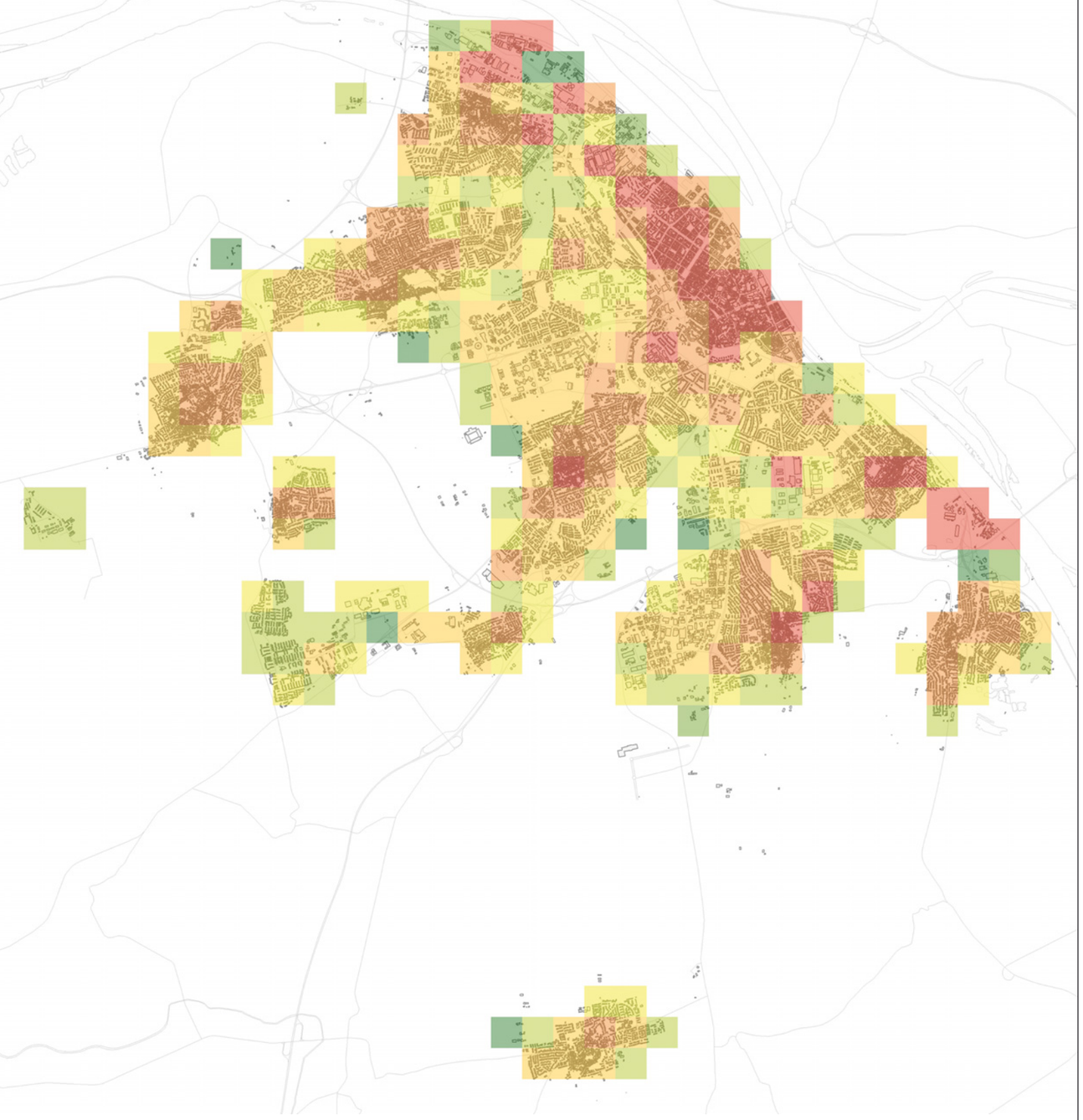
Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten für den Bereich Wärme (exkl. Prozesswärme), Bezugsjahr 2012



Die räumliche Verteilung der CO_{2e}-Emissionen konnte im Wärmeatlas visualisiert werden. Wie die Karte der Wärmedichten bereits vermuten ließ, zeigen die Gebiete mit hohen Bedarfszahlen auch die höchsten Emissionswerte.

5 Bezogen auf die Endenergie.

6 Neben Kohlendioxid haben weitere klimaschädliche Emissionen Einfluss auf die Treibhausgasbilanz (z. B. Methan). Um eine umfassende Bilanz erstellen zu können, empfiehlt es sich daher, Emissionsfaktoren zu verwenden, die diese Treibhausgase in Form von CO_2-Äquivalenten (CO_{2e}) berücksichtigen. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen weiterhin alle Emissionen, die bei Gewinnung, Umwandlung und Transport des Energieträgers entstehen (Vorkette).



Legende
Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten

0	bis	50	t/a
51	bis	100	t/a
101	bis	500	t/a
501	bis	1000	t/a
1001	bis	2000	t/a
2001	bis	3000	t/a
3001	t/a und mehr		

Meter
0 1.000 2.000

Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten für das Stadtgebiet Mainz:

Ist-Zustand (Bezugsjahr 2012) im 400 x 400 m Raster.

Der Vergleich der Energie- und Emissionsbilanz bestätigt Fernwärme als umweltfreundliche Wärmeerzeugung. Die heutige Fernwärme Mainz verringert den Brennstoffverbrauch und erzeugt weniger klimaschädliches CO_{2e}. Im Vergleich zu Städten ohne Fernwärme, fußt die Wärmeerzeugung in Mainz bereits jetzt auf einer klimafreundlichen Basis.

5.2 Analyse politischer Einflussfaktoren

Die Entwicklung der Wärmebedarfe wird neben unterschiedlichen Gesetzen wie dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) politisch maßgeblich durch die Definition von Energieeffizienz-Zielen gesteuert. Am 4. Dezember 2012 trat die EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED) in Kraft. Die Bundesregierung hat hierfür am 3. Dezember 2014 den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) beschlossen. Hier wurde eine umfassende Strategie auf den Weg gebracht, um die Effizienzziele erreichen zu können. Alle Maßnahmen des NAPE folgen dem Grundsatz „Informieren – Fördern – Fordern“, um auch die Eigenverantwortlichkeit der Wärmeverbraucher zu stärken.[7]

Effizienzmaßnahmen unterliegen ebenfalls Verordnungen. Die Novelle des Mietrechts und der Wärmelieferverordnung aus dem Jahr 2013 schreibt z. B. vor, dass bei einer Umstellung vom eigenen Heizungsbetrieb (z. B. durch einen Gasbrennwertkessel) auf eine gewerbliche Wärmelieferung (z. B. durch einen Contractor) für die Mieter keine Mehrkosten für die Wärme entstehen dürfen. Eine Kostenneutralität wird gefordert – die neue Wärmeversorgung darf also nicht teurer sein als die alte. Diese Regelung kann als Hemmnis für den Einsatz innovativer Technologien wirken und Modernisierungsmaßnahmen im gewerblichen Heizungsbereich verhindern.

Auf der Seite der Wärmeerzeugung gibt es ebenfalls eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen. Aktuell am intensivsten diskutiert wird das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG). Unter anderem führt der Einspeisevorrang für Strom aus erneuerbaren Energien zu sinkenden Großhandelspreisen im Strommarkt. KWK-Anlagen[8] können jedoch nur dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn die Erlöse aus Wärme und Strom die Vollkosten mindestens decken. Unter Berücksichtigung der aktuellen Marktbedingungen wird die KWK-Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 gegenüber dem heutigen Stand stagnieren. Das aktuelle Ziel von bundesweit 25 Prozent KWK-Stromerzeugung im Jahr 2020 wird demnach mit hoher Wahrscheinlichkeit verfehlt werden. Daher strebt die Bundesregierung eine Novelle des KWK-Gesetzes an. Diese soll gemäß Ankündigung im Frühjahr 2015 in Kraft treten.[9] Darüber hinaus wird die Wärmeerzeugung aus Biomasse durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) beeinflusst. 2014 wurde das Gesetz novelliert und damit wurde die Vergütung für Strom aus Biomasse

7 Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

8 Blockheizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) verwerten auch die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht. In konventionellen Kraftwerken werden circa 40 Prozent der eingesetzten Primärenergie in Strom umgewandelt. Bei der Stromerzeugung in KWK-Anlagen gehen lediglich rund 10 bis 20 Prozent der Primärenergie ungenutzt verloren. Quelle: http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/EnergieLexikon/_function/glossar_catalog.html?lv2=754372&lv3=770748

9 Quelle: Prognos, IFAM, BHKW-Consult (2014): Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung

deutlich reduziert. Das von Thermago bis September 2014 realisierte, und somit noch nach den Fördersätzen des EEG 2012 vergütete, Bioerdgas-BHKW in der Berliner Siedlung[10] wäre nach der heutigen Gesetzeslage nicht mehr wirtschaftlich darstellbar. Planerische Sicherheit wird zudem dadurch erschwert, dass das EEG bereits im Jahr 2016 erneut novelliert werden soll und künftige Fördersätze dadurch nicht abschätzbar sind.

Gesetze und Verordnungen haben andererseits auch maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs und die Wärmeerzeugung. Hier existiert jedoch sowohl für Eigentümer, Investoren und Versorger oftmals keine langfristige Planungssicherheit. Investitionsentscheidungen fallen dadurch zunehmend schwerer, vor allem bei großen Kraftwerksstandorten wie auf der Ingelheimer Aue in Mainz. Ob sich aus diesen externen Treibern Chancen oder Risiken für die sichere und kostengünstige Wärme in Mainz ergeben, darüber lässt sich derzeit nur spekulieren. Daher wurden diese Punkte bei der Strategie- und Maßnahmenentwicklung soweit möglich berücksichtigt.

5.3 Technologieanalyse

Am Wärmemarkt sind zahlreiche Versorgungsoptionen verfügbar. Kunden, aber auch Planer und Architekten können jedoch nicht immer frei zwischen allen Techniken wählen. Es gilt, Gesetze und Verordnungen zu berücksichtigen, wie zum Beispiel die Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes. Allerdings ist eine Entscheidung für eine Technik sowohl für den Nutzer als auch den Versorger eine langfristige Festlegung auf eine der im Wettbewerb stehenden Optionen.

Daher müssen die unterschiedlichen Versorgungsoptionen aus verschiedenen Blickwinkeln heraus analysiert werden. Der Nutzen für den Kunden, ökologische und wirtschaftliche Aspekte müssen neben gesetzlichen Vorgaben intensiv gegeneinander abgewogen werden. Nachfolgend wird erläutert, wie dieses Thema im Wärmemasterplan behandelt wurde.

5.3.1 Die Technologiesteckbriefe

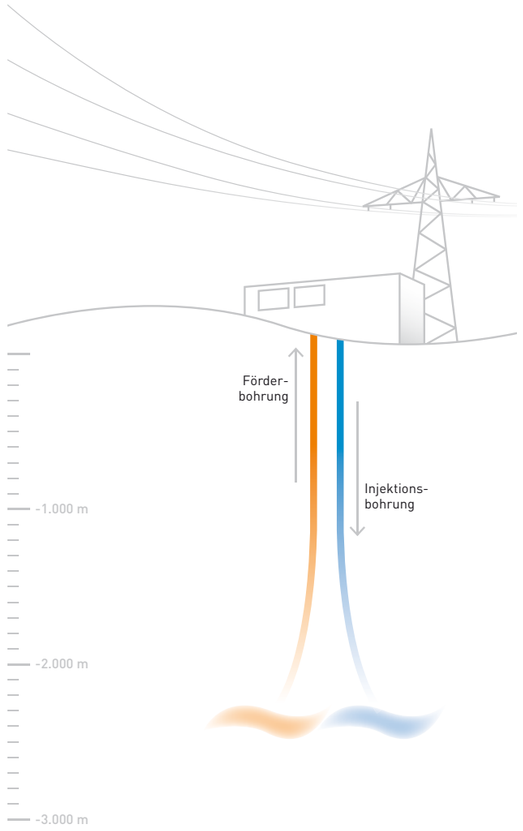
Zur einheitlichen Bewertung der Versorgungsoptionen zentrale Fernwärmeversorgung, areale leitungsgebundene Versorgung (Nahwärmenetze) sowie dezentrale Techniken für Einzelobjekte wie etwa Pellet-Heizung oder Wärmepumpen wurden in Abstimmung mit dem Klimaschutzbeirat standardisierte Technologiesteckbriefe entwickelt. Ziel war es, das Optimum aus Kundennutzen, Ökologie und Wirtschaftlichkeit für den Versorger herauszuarbeiten. Die Technologiesteckbriefe sind eine Abschichtungsstufe: Aus der Gesamtheit der Optionen werden diejenigen identifiziert, die für typische Verbrauchssituationen geeignet sind (Erstbewertung und danach Selektion).

10 Nähere Informationen unter www.thermago.de

Die Steckbriefe beurteilen die Techniken nach:

- ökologischen Kriterien, z. B. CO_2-Äquivalente, Primärenergiefaktor oder Feinstaubbelastung,
- technischen Kriterien, z. B. Lastflexibilität und Nutzungsgrad,
- wirtschaftlichen Kriterien, z. B. Wärmekosten der Kunden, Investitionen und Betriebskosten,
- sonstigen Kriterien, z. B. Innovationsgrad und Standort-Anforderung, z. B. benötigte Lagerflächen für den Brennstoff.

Die Bewertung der einzelnen Techniken erfolgte im Steckbrief über ein vereinfachendes Punktesystem. Dabei wurden sowohl qualitative als auch quantitative Bewertungsmechanismen angewandt. Der Steckbrief für einen Gasbrennwertkessel kann unter www.thermago.de näher betrachtet werden.



Funktionsweise Tiefengeothermie

5.3.2 Innovative Technologien

Innovationen bieten oftmals Entwicklungspotenziale. Um strategische Weichen stellen zu können, wurden daher die wesentlichen Entwicklungen im Wärmebereich qualitativ analysiert.

Geothermie

Geothermie ist die Nutzung der Erdwärme. Bei der Geothermie wird zwischen Tiefengeothermie und der oberflächennahen Geothermie unterschieden. Oberflächennahe Geothermie wird bereits in größerem Umfang in Verbindung mit Wärmepumpen genutzt.

Für eine wirtschaftliche Erschließung einer tiefengeothermischen Quelle sind vor allem das Temperaturniveau der Quelle, die Schüttrate und der Erschließungsaufwand entscheidend. Das Potenzial der Erdwärme wird grundsätzlich als erheblich eingeschätzt. Eine geeignete tiefengeothermische Quelle ist im Mainzer Stadtgebiet derzeit allerdings nicht bekannt. Durch die Lage am Oberrheingraben könnte dies jedoch in mittlerer Zukunft eine Variante zur Versorgung einiger Teile des Stadtgebietes werden.

Organic-Rankine-Cycle und Kalina-Cycle Prozess

Der Organic-Rankine-Cycle (Abkürzung ORC) ist ein Kreisprozess ähnlich dem Dampf-Kraft-Prozess, bei dem Dampfturbinen mit einem anderen Arbeitsmittel als Wasserdampf betrieben werden. Als Arbeitsmittel werden organische Flüssigkeiten mit einer niedrigen Verdampfungstemperatur verwendet.

Unter dem Kalina-Cycle Prozess versteht man ein Wärmeaustauschverfahren zur Dampferzeugung auf einem niedrigen Temperaturniveau zur Energieerzeugung. Um auch Wasser mit Temperaturen um 90°C nutzen zu können, wurde ein Kreislauf entwickelt, bei dem die Wärme des Wassers an ein Ammoniak-Wasser-Gemisch abgegeben wird. Der jetzt schon bei wesentlich

niedrigeren Temperaturen entstehende Dampf wird dann zum Antrieb von Turbinen genutzt.

Beide Prozesse werden unter anderem bei der Stromerzeugung mithilfe der Tiefengeothermie eingesetzt. Im Rahmen der aktuellen EEG-Vergütungen ist der wirtschaftliche Betrieb solcher Anlagen nicht gegeben. Möglicherweise könnte sie im Falle der Erschließung von tiefengeothermischen Wärmequellen vereinzelt zum Einsatz kommen.

Holzgasanlage

Bei der Holzgasanlage werden aus dem Holzgasprozess Wärme, Strom und Holzkohle gewonnen. Eine Verbrennung unter Luftmangel erzeugt mit Hilfe von Oxidation und Reduktion brennbare Gase. Diese können anschließend z. B. in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verbrannt und Strom sowie Wärme erzeugt werden. Im Rahmen der aktuellen EEG-Vergütung und der derzeitigen Stromvergütung an der EEX-Börse sind Projekte derzeit nicht wirtschaftlich umsetzbar. Zudem ist das Verfahren noch technisch zu optimieren und es gibt aktuell nur wenige erfolgreiche Referenzprojekte.

Abwasserwärmenutzung

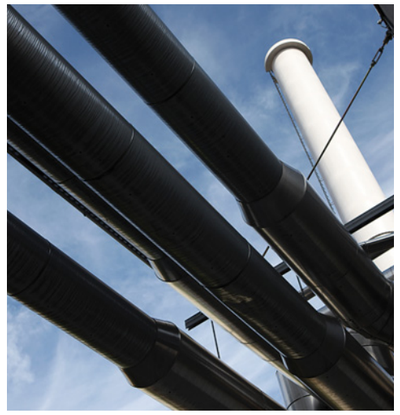
Bei der Abwasserwärmenutzung wird die Wärme des Abwassers genutzt und mit Hilfe einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe auf ein für ein Wärmenetz nutzbares Temperaturniveau angehoben. Zur Nutzung der Abwärme aus dem Abwasser im großen Umfang werden relativ leistungsstarke Wärmepumpen, die bisher nicht serienmäßig hergestellt werden und sich durch einen hohen Stromverbrauch auszeichnen, benötigt. Eine ökologisch sinnvolle Energieeffizienz ist derzeit nicht gegeben. Die Entwicklung der Abwasserwärmenutzung wird jedoch innerhalb der Unternehmensgruppe Stadtwerke Mainz mit hoher Aufmerksamkeit beobachtet, z. B. durch Verfolgung der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Pilot-Projekte.[11]

Industrielle Abwärme

Bei vielen industriellen Prozessen entsteht Abwärme. Abwärmequellen können in unterschiedlicher Menge, zeitlicher Verfügbarkeit und Temperaturniveaus vorhanden sein. Die technische und wirtschaftliche Nutzung dieser Quellen hängt stark von diesen Faktoren ab und muss stets individuell geprüft werden.

Die industrielle Struktur von Mainz gibt nur eine sehr überschaubare Anzahl möglicher Abwärmequellen her. In der Praxis zeigt es sich zudem häufig, dass Unternehmen mit stromintensiven Fertigungsprozessen dieses Wärmepotenzial selbst lokal nutzen.

11 BMWi (2013): Energetische Optimierung des HAMBURG WATER Cycle ® im Stadtquartier Jenfelder Au.



5.3.3 Ergebnis des Technologievergleichs

Die Analyse der verschiedenen Wärmeversorgungsvarianten ergab für leitungsgebundene Wärmeversorgungsvarianten die höchsten Bewertungen. Bei der Strategie der künftigen Wärmeversorgung sollte daher der Fokus auf Fernwärme gelegt werden. Sie bietet hohen Komfort und Preisstabilität für den Nutzer und erzielt durch die hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung und die Verwertung von Abfall im Müllheizkraftwerk der Entsorgungsgesellschaft Mainz (EGM) auf der Ingelheimer Aue eine hohe Punktzahl im Bereich der Ökologie. Zudem erfüllt die Fernwärme als Ersatzmaßnahme die Anforderungen des EEWärmeG.

Fernwärme ist jedoch wirtschaftlich nur dann sinnvoll, wenn eine hohe Wärmedichte existiert und der potenzielle Neukunde bzw. ein potenzielles Ausbaugebiet sich in der Nähe des bestehenden Netzes befindet.

Ebenfalls sehr gute Bewertungen erhielten Erdgas-Kessellösungen sowie Wärmeinsel-Lösungen. Attraktive Preise für den Kunden und Wirtschaftlichkeit für den Versorger ergeben sich jedoch auch hier nur bei ausreichender Wärmedichte. Wärmeinseln können zudem als Brückentechnologie zur Fernwärme dienen. Um dies zu gewährleisten, sollte bei der Konzeption von Nahwärme-Inseln stets geprüft werden, ob ein späterer Verbund mit dem Fernwärmenetz sinnvoll wäre.

Technologien wie Pelletheizung oder Wärmepumpen schneiden in der Bewertung etwas schlechter ab als die vorgenannten Techniken. Pellet- und Holzhackschnitzel-Anlagen sind vor allem aufgrund der Feinstaubziele der Stadt im innerstädtischen Bereich nicht zielführend. Je geringer die Wärmedichte, desto vorteilhafter stellen sich jedoch diese Einzelversorgungsoptionen dar.

Die wenigsten Punkte erreichten die Lösungen Erdgas-Mikro-KWK-Anlagen und Brennstoffzellen-Anlagen. Diese Technologien haben sich noch nicht im Markt etabliert und sind momentan nur mithilfe von Förderungen wirtschaftlich umsetzbar.

Grundsätzlich gilt, dass auch Kombinationen verschiedener Techniken, die hier nicht ausführlich diskutiert wurden, denkbar sind. Sie können nach der gleichen Methodik bewertet werden und müssen entsprechend höhere Punktzahlen als die bereits dargestellten Alternativen erreichen.

Die Technologiesteckbriefe ermöglichen einen Vergleich verschiedener Technologien und bieten eine erste Orientierung. Auf deren Basis können jedoch keine Investitionsentscheidungen getroffen. Hierfür muss jedes Projekt individuell und auf Grundlage aktueller Preise für Anlagen und Brennstoffe gerechnet werden.

6. Die Herausforderungen

Mit Hilfe der unter Punkt 5 aufgelisteten Instrumente des Wärmemasterplans wurde eine umfassende Analyse des Ist-Zustandes, der künftigen Entwicklung und der technischen sowie rechtlichen Besonderheiten durchgeführt. Die Interpretation dieser Ergebnisse lässt im Kern folgende Herausforderungen für die Unternehmensgruppe Stadtwerke Mainz als Versorger und Infrastruktur-Dienstleister erkennen:

- Es besteht eine steigende Komplexität durch einen heterogenen Energieträgermix und die Fülle an Versorgungsoptionen.
- Der sanierungsbedingte Rückgang der Wärmedichten wird durch Neubautätigkeiten nicht kompensiert, die Verteilung der Wärmedichten bleibt dabei quartiersbezogen weitgehend proportional. Die als positiv bewerteten netzgebundenen Versorgungsoptionen sind jedoch zum wirtschaftlichen Betrieb auf hohe Wärmedichten angewiesen.
- Die politische Einflussnahme auf den Wärmebedarf und die Wärmeerzeugung lässt sich nicht gesichert prognostizieren. Dennoch ist die Erstellung eines zukunftsfähigen Erzeugungskonzeptes für die Fernwärme eine in den kommenden Jahren unbedingt zu lösende Herausforderung.

7. Die Strategie

Mittels der Strategie stellen wir uns den oben genannten Herausforderungen. Die Strategie stellt die Weichen für eine sichere und kostengünstige Wärmeversorgung. Es wurden zunächst folgende Leitlinien entwickelt:

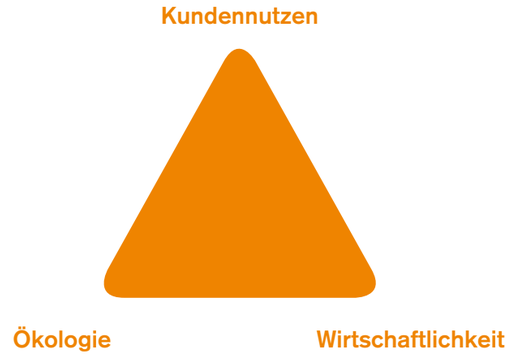
Herausforderung	Leitlinie
Komplexität durch heterogenen Energieträgermix	Individuelle Betrachtung der unter Punkt 5.3.1 untersuchten Versorgungsoptionen zentrale Fernwärmeversorgung, areale leitungsgebundene Versorgung (Nahwärmenetze) sowie dezentrale Techniken für Einzelobjekte
Rückgang der Wärmedichten	Entwicklung von Maßnahmen, die langfristig ein Optimum aus Kundennutzen, Ökologie und Wirtschaftlichkeit für den Versorger sicher stellen
Unklare politische Einflussnahme	Unterstützung der Effizienzziele und Sicherstellung der Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der Gesetzgebung

In der Strategie wurden diese Leitlinien miteinander in Beziehung gesetzt und konkretisiert. Es wurden die Leitplanken für die Maßnahmen gesetzt. Die Strategie bezieht sich dabei direkt auf die verschiedenen Versorgungsoptionen und wird somit unserem Anspruch der Umsetzungswahrscheinlichkeit gerecht:

1. Fernwärme	2. Wärmeinsel
Beibehaltung des Bestandsnetzes	Aufbau von Wärmeinseln bei hoher Wärmedichte abseits des Fernwärmenetzes und Prüfung eines späteren Verbunds
Gezielter Ausbau mit Abgleich der Erzeugungssituation unter Einbeziehung regenerativer Energiequellen	Einsatz biogener Energieträger sofern die Wirtschaftlichkeit gegeben und Feinstaub-Grenzwerte eingehalten werden
3. Gas	**4. Einzelversorgung**
Flächendeckender Erhalt des Gasnetzes	Individuelle Wärmeversorgungslösungen
Ausbau unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit in Gebieten, die zu weit vom Fernwärmenetz liegen oder deren Wärmedichte für eine Wärmeinsel zu gering ist	Beratung und Information zum effizienten Einsatz und Umgang mit Energie

8. Die Maßnahmen

Die Maßnahmen dienen dazu, die Strategie in konkrete Handlungen zu überführen und dabei die Herausforderungen in eine Chancen-Risiken-Betrachtung einfließen zu lassen. Das Optimum aus Kundennutzen, Ökologie und Wirtschaftlichkeit für den Versorger steht dabei stets im Fokus.

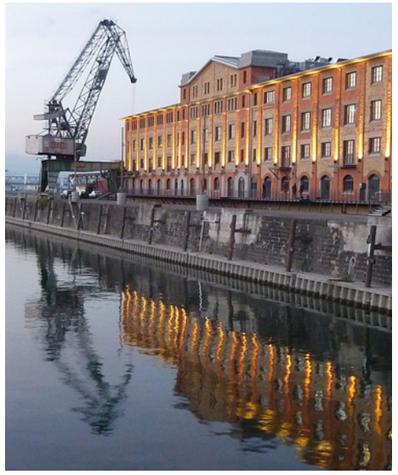


8.1 Maßnahmen-Beispiele

1. Fernwärme:

Zollhafen Mainz

Die Investoren CA Immo und Stadtwerke Mainz AG entwickeln gemeinsam das neue Stadtquartier Zollhafen Mainz. Auf dem ehemaligen Hafengelände wird ein attraktives Mischgebiet aus Wohnen und Gewerbe entstehen. Im Rahmen des städtebaulichen Prozesses wurde bereits frühzeitig die Anbindung an die nahe verlaufende Fernwärme-Trasse der Heizkraftwerk GmbH Mainz (HKW) beschlossen. Die Fernwärme-Versorgung für den Zollhafen wurde im Rahmen dieser Studie bestätigt. Sie bietet für Kunden, den Klimaschutz und den Versorger das optimale Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen.



Peter-Jordan-Schule

Auf dem ehemaligen Standort Peter-Jordan-Schule soll ein hochwertiges Wohnquartier entstehen. Es wurde ein städtebaulicher Rahmenplan erstellt, der als Grundlage für den städtebaulichen Wettbewerb gilt. Aufbauend auf dem Wettbewerbsergebnis wird im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens ein entsprechendes Baurecht geschaffen. Die derzeitige Versorgung des Gebiets erfolgt durch Fernwärme.

Der Rahmenplan lässt derzeit noch keine verlässliche Schätzung der künftigen Wärmedichte zu. Sofern die künftige Wärmedichte eine netzgebundene Versorgung nahe legt, sollte aufgrund der bestehenden Netzstruktur Fernwärme mit erster Priorität untersucht werden. Darüber hinaus sollte aber auch eine Wärmeinsel-Lösung analysiert werden um bei kleinerer Wärmedichte wirtschaftliche Lösungen anbieten zu können.

Lerchenberg

Im Rahmen des KfW-Programms „Energetische Stadtsanierung“ wurde im Zeitraum von November 2012 bis Januar 2014 mit fachlicher Unterstützung des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) ein energetisches Quartierskonzept[12] erarbeitet. Es soll den städtischen Gremien als Entscheidungsgrundlage für eine zukünftige Wärmeversorgung des Stadtteils dienen.

Zielsetzungen des Quartierskonzepts:

- Ermittlung von Energieeinspar- und CO_2-Minderungspotenzialen durch Sanierungsmaßnahmen am Gebäudebestand und Versorgungsvarianten auf Quartiersebene
- Entwicklung von beispielhaften Maßnahmenpaketen für die energetische Sanierung typischer Einfamilienhäuser
- Diskussion von Varianten der Wärmeversorgung unter Berücksichtigung eines zukünftig reduzierten Wärmebedarfs
- Aufzeigen von Umsetzungshemmnissen und Maßnahmen zu deren Überwindung

Auf den Ergebnissen des Quartierskonzeptes Lerchenberg aufbauend, wurde die bestehende Versorgung des Stadtteils mit Fernwärme bestätigt.

12 Quelle: www.mainz.de/C1256D6E003D3E93/files/20140129_QuartierskonzeptEndbericht.pdf/$FILE/20140129_QuartierskonzeptEndbericht.pdf

Die Fernwärmeversorgung bietet ausgehend von der derzeitigen Situation die beste Möglichkeit ein attraktives Angebot einer ökologischen Wärmeversorgung für die Kunden mit langfristiger Wirtschaftlichkeit für den Versorger zu verbinden. Gleichwohl muss die Netzqualität kritisch geprüft werden, da aufgrund des Netzalters erheblicher Sanierungsbedarf vermutet wird.

Weitere potenzielle Fernwärmeausbaugebiete

- ECE-Einkaufscenter
- GFZ-Kaserne Oberstadt

Der derzeitige Planungsstand dieser beiden Gebiete lässt noch keine verlässliche Schätzung der Wärmedichte zu. Sofern die künftige Wärmedichte eine netzgebundene Versorgung nahe legt, sollte aufgrund der bestehenden Netzstruktur Fernwärme mit erster Priorität untersucht werden. Die Machbarkeit muss im Einzelfall stets geprüft werden.

Erzeugungskonzept Fernwärme

Im Rahmen des Wärmemasterplans spielt die Fernwärme eine zentrale Rolle. Insbesondere die Struktur der künftigen Fernwärmeerzeugung ist für den Erhalt und den Ausbau des Fernwärmenetzes auf beiden Seiten des Rheins wichtig. Hintergrund ist die geänderte Fahrweise des bestehenden Gas- und Dampfturbinenkraftwerks der KMW AG auf der Ingelheimer Aue. Diese Anlage wird aufgrund der wachsenden Bedeutung der Erneuerbaren Energien für die deutsche Stromproduktion in den nächsten Jahren deutlich weniger Betriebsstunden als in der Vergangenheit aufweisen und für die Erzeugung der Fernwärme damit künftig weniger zur Verfügung stehen. Ein Teil dieses Ausfalls wird das Mainzer Müllheizkraftwerk kompensieren.

Für die Deckung des weiteren Wärmebedarfes wird derzeit ein zukunftsfähiges Konzept für die Städte Mainz und Wiesbaden in Kooperation mit der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG (KMW), der ESWE Versorgungs AG (ESWE) und der Stadtwerke Mainz AG entwickelt. Untersucht wird einerseits die Variante einer zentralen Wärmeplattform auf dem Kraftwerksstandort Ingelheimer Aue inklusive Realisierung eines Dükers unter dem Rhein zur Lieferung von Fernwärme nach Wiesbaden. Andererseits werden dezentrale Varianten als Ausbau der vorhandenen rechts- und linksrheinischen Erzeugung untersucht.

Neben der Frage nach der zentralen versus einer dezentralen Erzeugung gilt es auch die alternativen Technologien zu untersuchen. In diesem Zusammenhang lässt die KMW AG derzeit die Möglichkeit des Baus eines Gasmotorenkraftwerks untersuchen. Zusätzlich können auch regenerative Energiequellen für die Wärmeerzeugung eingebunden werden: Für die Fernwärme könnten dies unter anderem geothermische und verschiedene Formen von Biomasse-Heizwerken sein. Die Wärmeerzeugung aus Blockheizkraftwerken, der Einsatz biogener Primärenergieträger (Hölzer unterschiedlicher Herkunft wie beispielsweise Altholz und Sperrmüll oder auch Klärschlamm) sowie die Überprüfung von Potenzialen tiefengeothermischer Wärme gilt es künftig unter den Gesichtspunkten der Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ökologie und der Akzeptanz in der Bevölkerung zu prüfen.

2. Wärmeinsel:

Kooperationsmodelle mit städtischen Gesellschaften:
In der Praxis hat es sich bewährt, als Ausgangspunkt für den Aufbau von Wärmeinseln Großobjekte als „Ankerkunden“ zu nutzen. Dies sind Kunden mit hohem Wärmebedarf, beispielsweise Schulen, Krankenhäuser, Hallenbäder, Altenheime oder große Mehrfamilienhäuser. Im Sinne einer langfristigen Planung wird angestoßen, die anstehenden Sanierungsarbeiten auf Seiten der Liegenschaften optimal mit der Planung der Versorgungsinfrastruktur zu verzahnen. Daher sollen Kooperationsmodelle mit städtischen Gesellschaften wie Wohnbau und/oder Gebäudewirtschaft Mainz (GWM) näher betrachtet werden. Die Entwicklung weiterer Contractingprodukte zur Erschließung von größeren Arealen und Neubaugebieten im Großkundenbereich (Baufirmen, Investoren) kann weitere Potenziale für Wärmeinseln bieten.

3. Gasnetz:

In der Sparte Gas zeichnet sich die Stadtwerke Mainz Netze GmbH seit vielen Jahren durch eine hohe Versorgungssicherheit im Gasnetz aus. Dies ist einem konsequenten Sanierungsmanagement zu verdanken. So finden zum Beispiel seit mehr als fünf Jahren Erneuerungsmaßnahmen zur flächigen Sanierung des Gasniederdrucknetzes insbesondere in den Mainzer Stadtteilen Bretzenheim, Gonsenheim, Weisenau und Oberstadt statt. Diese bewährte Instandhaltungs- und Ausbaustrategie wird auch in Zukunft für eine sichere und unterbrechungsarme Versorgung der Bürger und Unternehmen sorgen.

4. Einzelversorgung:

Im Bereich der Einzelversorgung sehen sich Eigentümer und Handwerksbetriebe mit einer immer größer werdenden Komplexität des Marktes konfrontiert. Dem kann durch diverse Beratungs- und Informationsangebote, z. B. über ein geeignetes Verbrauchsverhalten oder Fördermöglichkeiten begegnet werden. Die Unternehmensgruppe Stadtwerke Mainz kann hier als breit aufgestelltes Versorgungs- und Dienstleistungsunternehmen Unterstützung leisten, beispielsweise durch die Entwicklung von Produkten im Bereich innovative Technologien, Dämm- und Finanzierungscontracting.

Diesen aufgelisteten vier Versorgungsoptionen übergeordnet, sollte analysiert werden, inwieweit die Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz durch gezielte Förderungen das Gelingen der Wärmewende unterstützen kann. Die Summe aller Einzelmaßnahmen wird in einem Maßnahmenkatalog gebündelt.

8.2 Maßnahmen-Fahrplan

Im Maßnahmen-Fahrplan werden die bewerteten und nach Bedeutung und Umsetzungszeitraum sortierten Einzelmaßnahmen aufgelistet. Der Plan gibt die Struktur der Umsetzung der Maßnahmen vor. Der Maßnahmen-Fahrplan muss mit den beteiligten Partner abgestimmt werden. Erst durch einen engen Schulterschluss zwischen den Stadtwerken, stadtnahen Unternehmen, der Politik sowie Akteuren aus der Wirtschaft und dem Handwerk können die einzelnen Maßnahmen abschließend priorisiert werden.

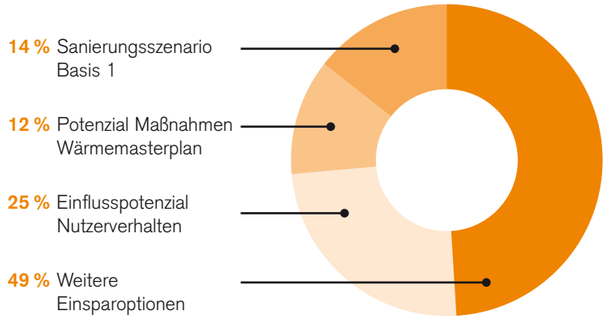
Katalog und Fahrplan werden in der Folge regelmäßig evaluiert und bei Eignung fortgeschrieben. Auf dieser Basis findet künftig eine optimale Verknüpfung der alternativen Medien Fernwärme, Gas, Wärmeinsel und Einzelversorgung statt.

9. Die Treibhausgasbilanz des Wärmemasterplans

Als kommunales Versorgungsunternehmen ist es unser Selbstverständnis, zur Erfüllung der städtischen Klimaschutzziele unser Möglichstes beizutragen. Das Klimaschutzziel beschreibt die Halbierung der CO_{2e}-Emissionen zwischen den Jahren 1990 und 2030. Der Wärmebereich erzeugt in Mainz ca. ein Drittel des gesamten CO_{2e}-Ausstoßes.[13] Im Wärmemasterplan wurde auf Basis des Wärmeatlas eine wärmebedingte CO_{2e}-Bilanz für das Jahr 2012 errechnet. Diese zeigt ein theoretisches Einsparziel für den Wärmebereich von ca. 164.000 Tonnen pro Jahr bis 2030.

Der Wärmemasterplan zeigt die Herausforderungen, die sich durch das CO_{2e}-Minderungsziel bis 2030 für den Bereich Wärme ergeben. Er beschreibt ebenfalls welche Maßnahmen zur Zielerreichung beitragen können. Alle nachfolgenden Einsparpotenziale beziehen sich rein auf diesen Wärmebereich.

13 Quelle: Energie- und CO_2-Bilanz der Landeshauptstadt Mainz, 2014



Anteilige, wärmebedingte CO_{2e}-Einsparpotenziale am Klimaschutzziel der Stadt Mainz 2012 bis 2030

Datengrundlage ist die CO_{2e}-Berechnung auf Basis des Wärmemasterplans

Die Grafik zeigt, dass bei Realisierung des Sanierungsszenarios „Basis 1“ in Summe ca. 14 Prozent der zu erzielenden Einsparungen erreicht werden können. In ähnlicher Größenordnung bewegt sich das Einsparpotenzial durch die Optimierung der Versorgungsinfrastruktur in Form eines gezielten Fernwärmeausbaus, der Realisierung von Nahwärmeinseln und dem flächendeckenden Erhalt des Gasnetzes. Ein großes Potenzial liegt in der positiven Beeinflussung des Nutzerverhaltens durch Informations- und Beratungsleistungen auf breiter Ebene.

Neben diesen drei zentralen Potenzialfeldern müssen aber auch weitere Optionen, die nicht Gegenstand des hier vorliegenden Wärmemasterplans waren, zur CO_{2e}-Minderung verfolgt werden. Zu nennen sind z. B. solarthermische Anlagen auf Einzelgebäuden, optimierte Heizungstechniken im Hausbrand, Umstellungen von Öl- auf Gas-Feuerung, Einführung von Mikro-KWK-Anlagen oder Brennstoffzellen nach erfolgtem technologischem Fortschritt u. v. m.

Nachhaltigkeit und Ganzheitlichkeit

Der Wärmemasterplan ist ein wesentlicher Baustein für ein nachhaltiges und ganzheitliches Energieversorgungskonzept. Damit leisten die beteiligten Unternehmen – allen voran die Stadtwerke-Tochter Thermago – einen wichtigen Beitrag zur langfristigen Sicherung der Attraktivität und Lebensqualität des Wohn-, Arbeits- und Wirtschaftsraumes Mainz. Die Bewohner profitieren von der Versorgung mit günstiger und nachhaltiger Wärme. Mit der umfassenden Betrachtung und Konzeption der Stadtwerke Mainz als integriertem Systemdienstleister in Verbindung mit anderen städtischen Partnern und dritten Unternehmen werden die Stadtwerke ihrer Verantwortung als kommunales Unternehmen für ihre Stadt, den Standort Mainz und vor allem für die Menschen gerecht.

Impressum

Auftraggeber:
Thermago GmbH
Rheinallee 41
55118 Mainz
Fon 06131-12 67 76
Fax 06131-12 60 23
info@thermago.de
www.thermago.de

Gefördert durch:
Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz

Konzepterstellung:
GEF Ingenieur AG
Ferdinand-Porsche-Straße 4a
69181 Leimen
Ansprechpartner: Sabrina Hespeler

Projektpartner:
Landeshauptstadt Mainz
Grün- und Umweltamt
Geschwister-Scholl-Str. 4
55131 Mainz

Unternehmensgruppe
Stadtwerke Mainz
Rheinallee 41
55118 Mainz

Redaktion:
Pamela Livigni, Ruth Wienecke, Michael Theurer

Textbeiträge und Abbildungen:
GEF Ingenieur AG

Layout/Satz:
Wordwide GmbH
Markt 3
55116 Mainz

Ausgewähltes Quellenverzeichnis:

- IFEU (2014): Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.
- Prognos, EWI, GWS (2011): Energieszenarien 2011.
- AGFW FW 309 Teil 1
- EnEV 2009; EnEv 2014-12-08
- VDI 2067
- VDI 4701-10
- Heizkostenvergleich AGFW
- Heizkostenvergleich heiz-tipp www.heiz-tipp.de/ratgeber-684-beispiel.html
- Heizkostenvergleich Heizungsvergleich www.heizungsvergleich.de
- Heizkostenvergleich BDEW
- IFEU / GEF Ingenieur AG / AGFW (2013), Transformationsstrategien von fossiler zentraler Fernwärmeversorgung zu Netzen mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien, www.ifeu.de/energie/pdf/TRAFO_final_Endbericht.pdf
- INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH (2014): Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg
- INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH (2003): Der Einfluss des Gebäudestandards und des Nutzerverhaltens auf die Heizkosten – Konsequenzen für die verbrauchsabhängige Abrechnung

Stand:
Januar 2015

Auftraggeber:

thermago
energiedienstleistungen

Gefördert durch:

Mainzer Stiftung für
Klimaschutz und
Energieeffizienz

Projektpartner:

Landeshauptstadt
Mainz

STADTWERKE MAINZ AG