

# Integriertes energetisches Quartierskonzept Ober-Ingelheim für die Stadt Ingelheim am Rhein

Endbericht

Ingelheim/Lampertheim, 31.05.2024

Gefördert durch:



Beauftragt durch:





## Impressum

### Auftraggeber



Stadt Ingelheim am Rhein  
Fridtjof-Nansen-Platz 1  
55218 Ingelheim am Rhein  
Telefon: 06132 / 782-319  
E-Mail:  
ines.birk@ingelheim.de

Ansprechpartnerin:  
Frau Ines Birk  
Abteilung Klimaschutz und  
Klimaanpassung  
Abteilungsleiterin

### Auftragnehmer



EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
Telefon: 06206 / 5803581  
E-Mail:  
s.molitor@e-eff.de

Projektleitung:  
Steffen Molitor, B. Eng.

Projektteam:  
Dr. Philipp Schönberger  
Malte Wolf, M. Sc.  
Anne Jüttner, Dipl.-Ing.  
Alexandra Ulrich, M. Sc.  
Rebecca Biehl, M. Sc.  
Semen Pavlenko, M.A.  
Lisa Kirsch, B. Eng.  
Hendrik Enk

### Unterauftragnehmer



RWTH Aachen  
Schinkelstraße 2  
52056 Aachen  
Telefon: 0241 / 80 94937  
E-Mail:  
m.roehrig@iaew.rwth-aachen.de

Projektteam:  
Maximilian Röhrig, M. Sc.  
Oliver Banovic

## Zusammenfassung

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Bis 2030 sollen die Emissionen in Deutschland um 65 % gegenüber 1990 sinken.<sup>1</sup> Dafür müssen alle Gemeinden, Städte und Landkreise ihren Teil dazu beitragen. Ingelheim am Rhein hat sich zum Ziel gesetzt bereits 2040 die Treibhausgasneutralität zu erreichen. Seit 2014 ist die Gemeinde Mitglied des Klima-Bündnisses, welches als Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreisen fungiert.

Im Jahr 2023 hat die Stadtverwaltung das integriertes energetische Quartierskonzept für das Quartier „Ober-Ingelheim“ in Auftrag gegeben. Zielsetzung für das Konzept war es, Energieeinsparpotenziale im Quartier aufzuzeigen. Konkret wurden Potenziale zur Reduktion von Treibhausgasen, zur Erhöhung der Energieeffizienz, zum Ausbau erneuerbarer Energien und zur Verringerung des Primär- und Endenergiebedarfs im Quartier ermittelt. Darüber hinaus verknüpft das Konzept funktionale, städtebauliche, verkehrliche und klimatische Ausgangsbedingungen und Potenziale.

Auf dieser Grundlage konnten unter maßgeblicher Beteiligung von Verwaltung, Fachakteur\*innen und Bürger\*innen, in einem partizipativen Prozess konkrete Handlungsvorschläge und Maßnahmen entwickelt werden, die eine hohe Akzeptanz erfahren. Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Bereich Infrastruktur, Klimaanpassung sowie Gebäudeversorgung und -sanierung bilden die Maßnahmen eine Grundlage für kommunalpolitische Entscheidungsprozesse zugunsten einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung im Quartier.

Die Konzepterstellung erfolgte durch die EnergyEffizienz GmbH, die auf Basis einer Ausschreibung durch die Stadt Ingelheim am Rhein beauftragt wurde. Als Nachunternehmer wurde das Institut für elektrische Anlagen und Energienetze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen für die energetischen Quartiersberechnungen in die Projektbearbeitung einbezogen. Die Projektbearbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung.

Als zentrale Ergebnisse des Konzepts, resultierend aus einer energetischen, städtebaulichen und funktionalen Ausgangsanalyse, einer Energie- und Treibhausgasbilanzierung, Potenzialanalysen, energetischen Szenarienentwicklungen und Bildung räumlicher Schwerpunktbereiche, sowie diversen Akteursveranstaltungen, können folgende Punkte hervorgehoben werden:

- Das Konzept zeigt, dass die wesentlichen technischen Hebel zur Kosten- und Emissionsminderung in einer Abkehr von Öl- und Gasheizungen und einem gezielten Wechsel hin zu Biomasse, Wärmepumpen und dem Zubau von Photovoltaik liegen. Je nachdem ob man einen möglichst kostengünstigen oder ökologischen Umbau zu Grunde legt, wird die eine oder die andere Heiztechnologie gezogen. Nicht zu empfehlen hingegen ist ein „Weiter so“, da dies der mit Abstand teuerste und emissionsintensivste Pfad ist.
- Durch Hüllsanierung bei den Gebäuden im Quartier kann der Wärmebedarf im ökonomischsten Szenario um 22 % und im ökologischsten Szenario um 52 % gesenkt werden. Beide Szenarien führen zu niedrigeren annuitätischen Kosten als die Fortführung des Ist-Zustandes. Der schnellste Weg zur Reduktion von Treibhausgasen liegt aber in der Abkehr von Öl- und Flüss-

---

<sup>1</sup> (Die Bundesregierung, 2022)



siggasheizungen und im Einsatz von Biomasse und Wärmepumpen. Die bisherige Solarstromerzeugung (7507 kWp) kann in den beiden Szenarien auf ca. 16.260 kWp bzw. 123.612 kWp ausgebaut werden.

- Bereits die Umsetzung der rein ökonomischen Potenziale reduziert die Emissionen um 77 %. Gleichzeitig können hierbei Kostensenkungen in Höhe von 34 % erzielt werden. Die Senkung der Emissionen geht folglich Hand in Hand mit Kosteneinsparungen. In Richtung Treibhausgasneutralität führen nur darüber hinaus gehende Maßnahmen, insbesondere ein intensiverer Ausbau von Photovoltaikanlagen, die verstärkte Sanierung von Gebäudehüllen und der gezielte Einsatz effizienter Sole/Wasser-Wärmepumpen, wo dies die Grundstücksgröße zulässt. Über 20 Jahre gesehen rentieren sich die hierfür notwendigen Mehrinvestitionen in beiden Szenarien gegenüber der Fortführung des Ist-Zustandes. Die Szenarien schließen sich nicht gegenseitig aus, ein Lock-In-Effekt, also ein Festfahren bei Entscheidung für ein Szenario, ist nicht zu erwarten. Aus diesem Grund sollte das ökonomische Optimum im ersten Schritt umgesetzt werden, um einen schnellen Einstieg zu finden.
- Wärmenetze können an vielen Stellen im Quartier wirtschaftlich dargestellt werden. Besonders geeignet ist der Ortskern, da hier die Bebauung sehr dicht und damit auch die Wärmedichte hoch ist. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist die Anschlussquote an das Netz. Je höher diese liegt, desto wirtschaftlicher werden das Netz und damit auch die Energiekosten für jeden Einzelnen.
- Eine klima- und umweltgerechte Mobilität bietet viele Potenziale und ist ein weiterer Baustein in Richtung des angestrebten klimafreundlichen Quartiers. In Ober-Ingelheim gibt es ein gutes ÖPNV-Angebot und der Radweg entlang der Selz ist attraktiv. Dennoch dominiert der MIV im Quartier, sei es der fahrende oder der ruhende Verkehr. Maßnahmen, die zu einer Veränderung bzw. Verlagerung beitragen, sind von hoher Bedeutung. Wo möglich, soll mehr Fokus auf den Umweltverbund (ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr) gelegt werden.
- Ökologische Aufwertungen (Grünflächen, Biodiversität etc.) sind an vielen Stellen im Quartier trotz wenigen freien Flächen möglich und notwendig, um das Quartier vor Überhitzung zu schützen. Dach- und Fassadenbegrünung können ein wichtiger Baustein sein, um insbesondere im Ortskern die Grüne Vernetzung zu stärken.

## Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1    Einleitung.....	6
1.1    Anlass und Hintergrund .....	6
1.2    Methodik und Aufbau des Konzepts.....	8
2    Gesamtstädtische Ausgangssituation.....	9
2.1    Raumordnung und regionale Bedeutung.....	9
2.2    Soziodemographische Entwicklung .....	10
2.3    Stadtstruktur und Wohnen .....	10
2.4    Arbeiten und Gewerbe .....	13
2.5    Mobilität.....	15
2.5.1    ÖPNV.....	15
2.5.2    Individualverkehr.....	16
2.5.3    Fuß- und Radverkehr .....	19
2.6    Klima .....	20
2.6.1    Klimaschutz.....	20
2.6.2    Klimaanpassung.....	22
2.7    Energie und technische Infrastruktur .....	24
2.7.1    Strom .....	24
2.7.2    Wärme .....	24
2.7.3    Wasserversorgung .....	24
2.7.4    Straßenbeleuchtung .....	24
2.7.5    Breitbandversorgung.....	25
2.8    Gebäudebestand im Quartier Ober-Ingelheim.....	26
2.8.1    Gebäudetypologie .....	28
2.8.2    Gebäudesanierungen .....	34
2.8.3    Anlagentechnik .....	37
3    Gebäude-Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	42
3.1    Energiebilanzierung .....	42
3.1.1    Wärmesektor .....	42
3.1.2    Stromsektor .....	48
3.1.3    Treibhausgasbilanz .....	49

4	Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale .....	51
4.1	Berechnungsmethodik .....	51
4.2	Einzelgebäudeoptimierung .....	57
4.3	Detail-Betrachtung für ausgewählte Gebäude .....	64
5	Gebäude-Energie-Szenarien .....	65
5.1	Annahmen für die Szenarien .....	65
5.2	Energieverbrauch, Emissionen und Investitionskosten in den Szenarien .....	65
6	Wärmenetze .....	67
6.1	Basisvarianten .....	71
6.1.1	Wärmenetz Szenario 1: Quartierszentrum (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel) .....	71
6.1.2	Wärmenetz Szenario 2: Quartierszentrum (70 % Anschlussquote, Hackschnitzel) .....	74
6.1.3	Wärmenetz Szenario 3: Nordwesten (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel) .....	77
6.1.4	Wärmenetz Szenario 4: Nordosten (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel) .....	80
6.1.5	Wärmenetz Szenario 5: Erweitertes Zentrum (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel) ..	83
6.2	Designte Szenarien .....	86
6.3	Förderfähigkeit von Wärmenetzen .....	99
7	Klima- und umweltgerechte Mobilität .....	101
7.1	Methodik .....	101
7.2	Bestandsaufnahme .....	102
7.3	Handlungsfelder und Potenziale .....	113
8	Klimaanpassung und Ökologie .....	114
8.1	Methodik .....	115
8.2	Bestandsaufnahme .....	115
8.3	Handlungsfelder und Potenziale .....	122
9	Akteursbeteiligung .....	125
10	Leitbild und Zielsetzung .....	128
11	Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan .....	130
11.1	Maßnahmenkatalog .....	130
11.1.1	Organisation und Strukturelles .....	134
11.1.2	Gebäude und Energieversorgung .....	139
11.1.3	Klimaanpassung und Begrünung .....	148
11.1.4	Mobilität .....	159

11.1.5	Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit .....	168
11.2	Projektmanagementplan .....	178
11.3	Umsetzungshindernisse und Ansätze zu deren Überwindung .....	179
12	Kommunikationsstrategie und Controlling .....	180
12.1	Kommunikationsstrategie .....	180
12.1.1	Instrumente zur Information.....	181
12.1.1	Instrumente zur Beteiligung.....	184
12.2	Controlling.....	186
12.2.1	Beschluss- und Umsetzungskontrolle .....	187
12.2.2	Wirkungskontrolle .....	188
13	Literaturverzeichnis.....	190
	Tabellenverzeichnis .....	192
	Abbildungsverzeichnis.....	193
	Abkürzungsverzeichnis .....	197
	Anhang A: Fragebogen Ober-Ingelheim .....	199
	Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel .....	215
	Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungs austausch .....	219
	Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie .....	222
	Anhang E: Informationen Heizungs austausch.....	226
	Anhang F: Informationen Fenstertausch.....	229
	Anhang G: Informationen Dachsanierung.....	231
	Anhang H: Informationen Gebäudedämmung.....	233

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Hintergrund

Mit dem Inkrafttreten der Gesetzesnovelle des Klimaschutzgesetzes am 31. August 2021 hat die Bundesregierung wegweisende Klimaschutzziele formuliert. Bis 2030 sollen die Emissionen um 65 % gegenüber 1990 sinken und bis 2045 soll die Treibhausgasneutralität erreicht werden. Die gesteckten Ziele werden regelmäßig per Monitoring überprüft und ggf. nachjustiert. Ab 2050 sollen negative Emissionen anfallen, das heißt, es sollen mehr Treibhausgase in natürliche Senken eingebunden als ausgestoßen werden.<sup>2</sup>

Diese Ziele verdeutlichen, dass Ressourcenschutz, Energieeffizienz und Klimaschutz heute zu den besonders dringlichen gesellschaftlichen Aufgaben gehören. Der Verbrauch der Ressourcen ist zu hoch und muss absolut verringert werden. Natürliche Ressourcen sind Grundlage unseres menschlichen Seins und bilden das wichtigste Fundament unseres wirtschaftlichen Handelns und unseres Wohlstandes. Nachhaltige Entwicklung meint in diesem Zusammenhang, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Fehlt ein Baustein, wird das gesamte Gefüge nicht funktionieren.<sup>3</sup>

Um diese übergeordneten Ziele zu erreichen, hat es sich die Stadt Ingelheim am Rhein zur Aufgabe gemacht, einen energieeffizienten und klimagerechten Umbau auf der Ebene des Quartiers konzeptionell für eine machbare realitätsnahe Umsetzung vorzubereiten. Das vorliegende integrierte energetische Quartierskonzepts soll zur Erreichung der Klimaschutzziele, zur Senkung des Verbrauchs fossiler Energieträger und zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung beitragen. Rund ein Viertel des Gebäudebestandes im Quartier Ober-Ingelheim stammt aus den 60er und 70er Jahren, rund die Hälfte ist vor den 1960er Jahren errichtet worden. Der alte Ortskern von Ober-Ingelheim besteht größtenteils aus Gebäuden, die vor 1918 errichtet wurden und weite Teile stehen unter Denkmalschutz. Im Rahmen des Klimaschutzes ist es von großer Bedeutung, diesen Gebäudebestand energetisch zu bewerten und Potenziale für Sanierungen und die Modernisierung der Strom- und Wärmeversorgung aufzudecken.

Die meisten Gebäude werden mit den fossilen Energieträgern Gas und Öl (ca. 90 %) beheizt. Um in Ober-Ingelheim die entsprechenden Weichen für mehr Klimaschutz und Umweltschutz bis zum Jahr 2035 zu stellen, müssen die gebäudebezogenen Potenziale der Strom- und Wärmeversorgung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ermittelt und genutzt werden. Dies geschieht unter Beachtung ökonomischer und ökologischer, aber auch wohnungswirtschaftlicher, städtebaulicher und baukulturelle Aspekte. Ebenso werden denkmalpflegerische, demografische und soziale Gesichtspunkte in die Betrachtungen integriert. Bestandteil weiterer umfassender Analysen sind auch die Themen Mobilität und Klimafolgenanpassung. Grundsätzlich wird damit auch das Thema Standortattraktivität adressiert, wenn das Quartier einen zukunftsgerichteten Charakter aufweist.

Zukünftig besteht das Ziel darin, eine Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und Infrastruktur, insbesondere bei der Wärmeversorgung, sowie einen verstärkten Einsatz regenerativer Energieträger

---

<sup>2</sup> (Die Bundesregierung, 2022)

<sup>3</sup> (Rat für nachhaltige Entwicklung, 2022)

zu erreichen. Hierzu sollen die technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale auf Gebäudeebene aufgezeigt sowie konkrete und ganzheitliche Maßnahmen gemeinsam mit örtlichen Akteuren entwickelt werden. Ebenfalls soll untersucht werden, ob die Ausweisung von förmlichen Sanierungsgebieten nach BauGB eine sinnvolle umsetzungsbegleitende Maßnahme darstellt.

Übergeordnete Aufgaben im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzepts sind:

- Aufzeigen von Einsparpotenzialen auf Gebäudeebene
- Aufzeigen von Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel im Quartier
- Entwicklung von Maßnahmen für die Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen
- Erstellung von Maßnahmen für die Handlungsfelder Organisation und Strukturelles, Gebäude und Energieversorgung, Klimaanpassung, Mobilität sowie Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit
- Eruierung und Bewertung von Optionen zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien
- Modellierungsrechnungen zu möglichen Nahwärmenetzen

Um diese Aufgaben vollumfänglich erfüllen zu können, ist die Mitarbeit der Stadt selbst sowie der Städtischen Betriebe, aber auch der privaten Immobilieneigentümer\*innen sowie weiterer Ankerakteure notwendig.

## 1.2 Methodik und Aufbau des Konzepts

Die Vorgehensweise bei der Konzepterstellung wird im Folgenden entlang von Arbeitspaketen beschrieben (Abbildung 1). Nachdem eine detaillierte Ausgangsanalyse unter Einbeziehung von Informationen aus der Ortsbegehung sowie aus Interviews mit Schlüsselakteuren erfolgte, werden auf Basis dieser Analyse sowie der zur Verfügung gestellten Informationen der Energieversorger, der Netzbetreiber sowie weiterer Akteure städtebauliche und energetische Handlungsbedarfe abgeleitet und Potenziale aufgedeckt. Um diese Potenziale erschließen zu können, werden Strategien und Lösungsansätze entwickelt, die in einem Maßnahmenkatalog zur Umsetzung vorbereitet werden. Energieszenarien zeigen mögliche Handlungspfade auf. Die entwickelten Maßnahmen werden anschließend in einem Organisations- und Controlling-Konzept verankert, auf dessen Basis die Stadt Ingelheim die Umsetzung der Maßnahmen sicherstellen kann.

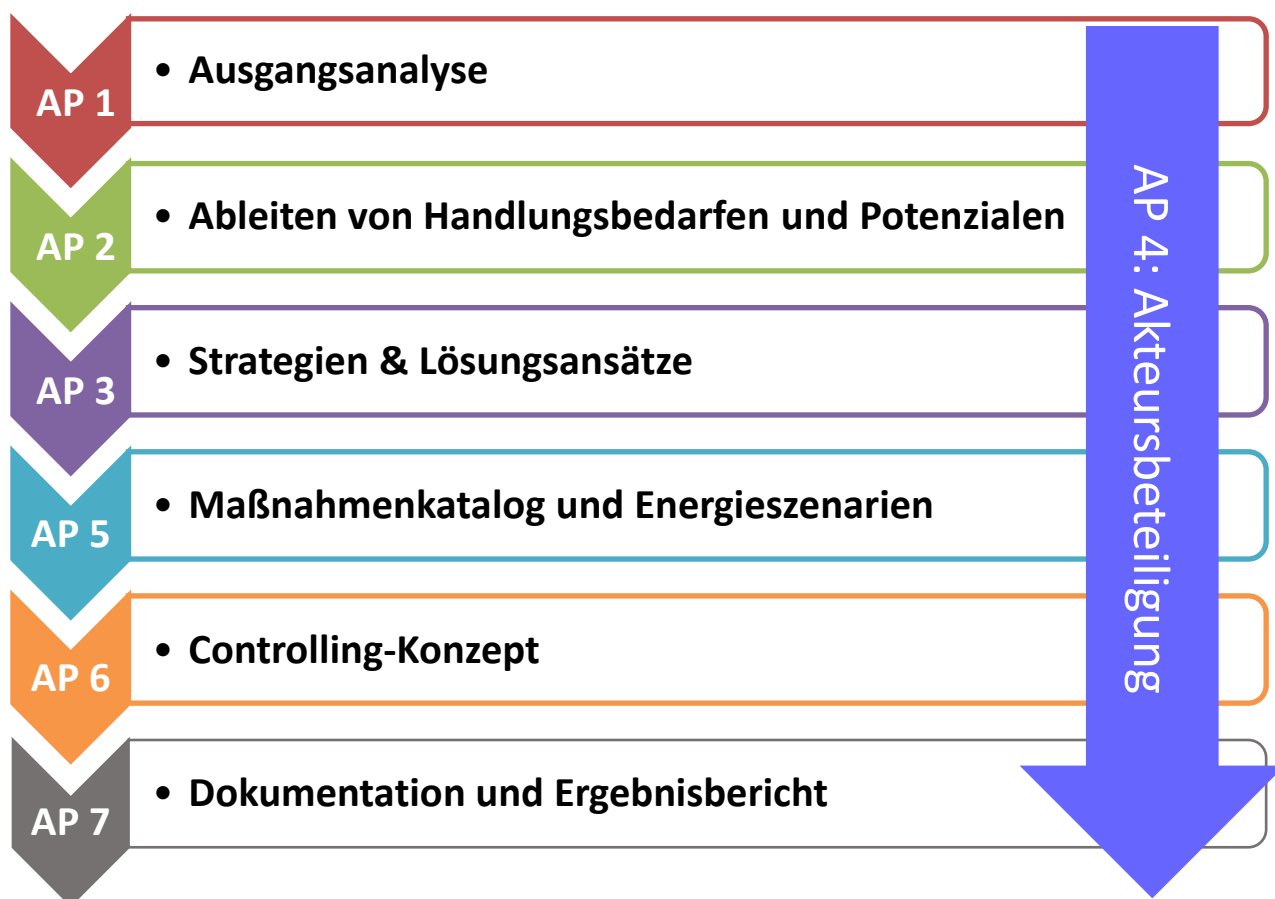


Abbildung 1: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzepts Ober-Ingelheim, Ingelheim

## 2 Gesamtstädtische Ausgangssituation

### 2.1 Raumordnung und regionale Bedeutung

Die große kreisangehörige Stadt Ingelheim am Rhein liegt in Rheinland-Pfalz im Landkreis Mainz-Bingen in der Region Rheinhessen-Nahe. Der Rhein bildet die Stadt und Landesgrenze zu Hessen. Die Stadt liegt westlich der Landeshauptstadt Mainz und östlich der Stadt Bingen, in jeweils rund 15 km Entfernung. Ingelheim liegt im Einzugsbereich des Rhein-Main-Gebietes und ist ein Mittelzentrum in der Region.

Rund 52 % der Gemarkungsfläche entfallen auf landwirtschaftliche Flächen (inklusive Weinanbauflächen), rund 26 % sind Siedlungs- und Verkehrsflächen. Der Anteil der Waldflächen wird durch den Stadtwald, der sich als separate Fläche im Hunsrück befindet, auf rund 22 % angehoben.<sup>4</sup>

Am Rhein und im Selztal ist das Gelände flach, während es am Mainzer Berg und Westerberg deutlich ansteigt. Das Stadtgebiet gliedert sich in zehn Stadtteile. Ober-Ingelheim, Nieder-Ingelheim, Ingelheim West, Frei-Weinheim, Sporkenheim, Großwinternheim, Wackernheim und Heidesheim am Rhein mit den Ortsteilen Uhlerborn und Heidenfahrt. Die Stadtteile Nieder-Ingelheim und Ober-Ingelheim mit ihren historisch bedeutsamen Ortskernen bilden den zentralen Siedlungsbereich mit dem wirtschaftlichen Stadtzentrum und dem großen Gewerbegebiet der Firma Boehringer.

Im Norden ist die Stadt an die Autobahn A 60, welche Richtung Mainz und Bingen führt, gut an die Region angebunden. Die Bahnstrecke Mainz-Bingen führt ebenfalls durch Ingelheim und hat hier einen Haltepunkt.

---

<sup>4</sup> (Münch and Dr. Hietel, 2015)



## 2.2 Soziodemographische Entwicklung

In Ingelheim leben 36.002 Menschen (Stand 2022<sup>5</sup>), wovon rund 15% im Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim leben. Der Anteil der unter 20-Jährigen liegt bei 19 %, der Anteil der über 65-Jährigen bei 21,7 %, damit befindet sich Ingelheim im Durchschnitt des Landkreises. Der Altenquotient<sup>6</sup> liegt in Ingelheim mit 37,2 (Stand 2022) unter dem Durchschnitt der verbandsfreien Gemeinden gleicher Größenordnung mit 41,1 (Stand 2022).<sup>7</sup> Die natürliche Bevölkerungsentwicklung weist ein konstantes Geburtendefizit vor. Insgesamt wird Ingelheim jedoch durch Zuzüge als wachstumsstarke Kommune beschrieben, was vor allem auch durch die räumliche Nähe und die gute Anbindung an den Ballungsraum des Rhein-Main-Gebietes zu begründen ist.<sup>8</sup> Der demografische Wandel wird von der Stadt durch eine Demografiestrategie als besondere Planungsaufgabe angegangen.<sup>9</sup>

Die Stadt Ingelheim am Rhein wird laut des „Wegweisers Kommune“ der Bertelsmann Stiftung dem Demografietyt 11 zugeordnet, der mit dem Titel „Sehr wohlhabende Städte und Gemeinden in Regionen der Wissensgesellschaft“ gekennzeichnet wird. Kommunen, die diesem Demografietyt zugeordnet werden, zeichnen sich durch sozioökonomisch, demografisch und finanziell gute Rahmenbedingungen aus.

## 2.3 Stadtstruktur und Wohnen

Ingelheim ist über Jahrzehnte aus mehreren Dörfern zu einer Gemeinde zusammengewachsen und ist 1939 zur Stadt erhoben worden. Den Siedlungsschwerpunkt bilden die ehemals selbstständigen Dörfer Ober-Ingelheim, Nieder-Ingelheim, Ingelheim West, Frei-Weinheim mit Sportkenheim. 1972 wurde Großwinternheim eingemeindet. Zuletzt ist die Stadt 2019 durch die Eingemeindung von Heidesheim und Wackernheim auf ihre heutige Größe angewachsen.<sup>10</sup> Durch die ehemals eigenständigen Gemeinden mit ihren historischen Bedeutungen hat jeder Stadtteil seine eigene Identität.

Das wirtschaftliche Zentrum der Stadt befindet sich nördlich des Untersuchungsgebietes. Hierauf liegt ein Fokus der Stadtentwicklung von Ingelheim und wird im Sinne des „Rahmenplanes Stadtmitte“ entwickelt<sup>11</sup>. Die Bahngleise trennen den Kernstadtbereich von dem sich nördlich befindenden Gewerbegebiet der Firma Boehringer Pharma, welches einen großen Flächenanteil des zentralen Siedlungskörpers einnimmt.

---

<sup>5</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

<sup>6</sup> Definition Statistisches Bundesamt: Der Altenquotient bildet das Verhältnis der Personen im Rentenalter (z. B. 65 Jahre und älter) zu 100 Personen im erwerbsfähigen Alter (z. B. von 20 bis unter 65 Jahren) ab.

<sup>7</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

<sup>8</sup> (ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2023)

<sup>9</sup> (Stadt Ingelheim, 2022)

<sup>10</sup> (ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2023)

<sup>11</sup> (planquadrat Architekten und Stadtplaner, 2010)

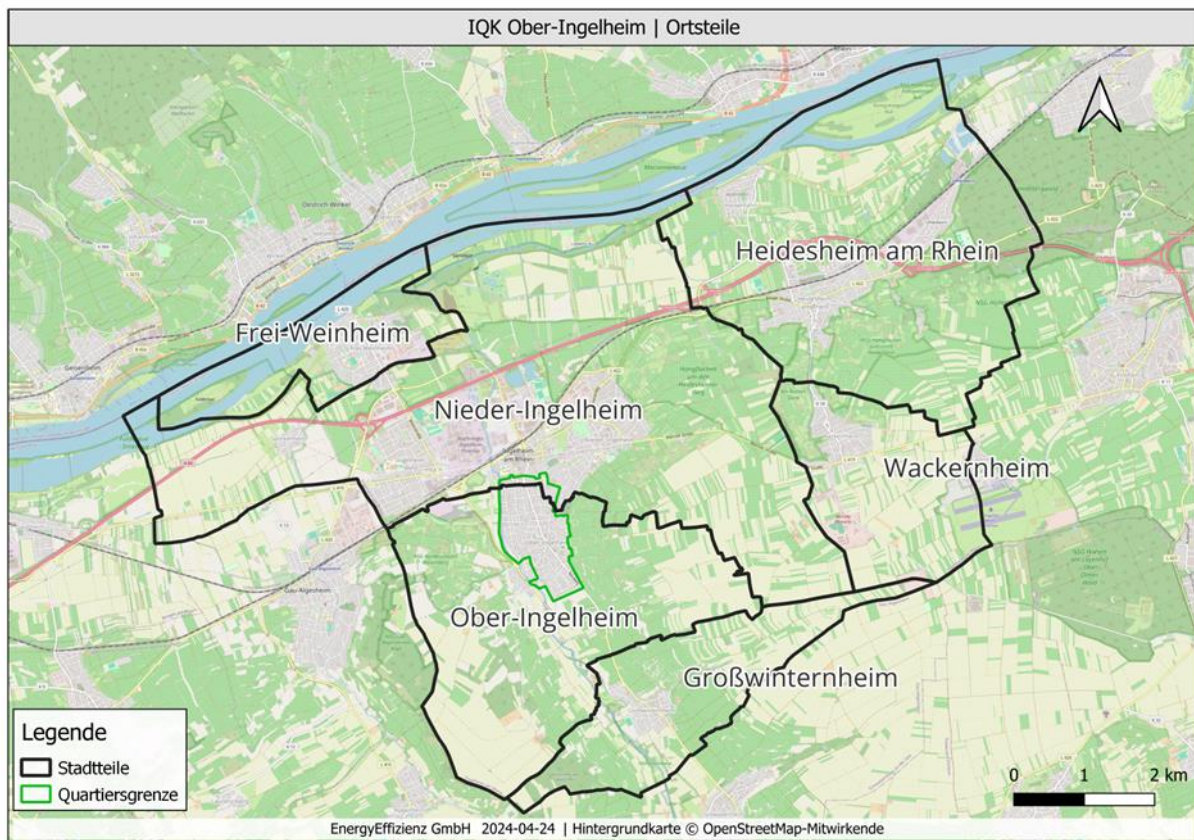


Abbildung 2: Stadtteile von Ingelheim

Insgesamt gibt es in Ingelheim 18.161 Wohnungen (Stand 2022). Die durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner\*in liegt mit 52,2 m<sup>2</sup> etwas über dem Durchschnitt der Verbandsgemeinden mit ähnlicher Größe und deutlich über dem gesamt deutschen Durchschnitt von 47 m<sup>2</sup> pro Kopf. Als Einzugsgebiet des Rhein-Main-Gebietes wird ein steigender Wohnraumbedarf prognostiziert.<sup>12</sup> Wichtiger Akteur in der Wohnungswirtschaft ist die Wohnbaugesellschaft Ingelheim am Rhein GmbH (WBI), die über rund 9 % des Mietwohnungsbestandes verfügt.

Derzeit wird der Flächennutzungsplan fortgeschrieben, der in seiner bestehenden Fassung aus dem Jahre 1996 stammt. Darin wird festgelegt sein, für welche Nutzungen zukünftig welche Flächen zur Verfügung stehen. Damit nimmt der FNP einen großen Einfluss auf das Wachstum einer Stadt. Das Stadtentwicklungskonzept 2040 legt bereits einige Leitlinien der zukünftigen Entwicklung fest und stellt so das Verbindungsglied zwischen dem aktuellen und dem zukünftigen FNP her. Es wird unter anderem eine flächensparende Entwicklung der Stadt, die sich vorrangig auf Innenentwicklungspotenziale konzentriert, als Ziel formuliert.<sup>13</sup> Das Wohnbauflächenkonzept für Ingelheim am Rhein (2023) legt eine detaillierte Analyse der Ausgangsbedingungen dar und hat zum Ziel eine bedarfsorientierte, adäquate Wohnraumentwicklung sicherzustellen.

<sup>12</sup> (ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2023)

<sup>13</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022a)

Ober-Ingelheim ist einer der zehn Stadtteile von Ingelheim. Der Stadtteil dient vornehmlich als Wohngebiet mit einer guten Versorgungsinfrastruktur für die Bedarfe des täglichen Lebens. Im Stadtteil befinden sich Bildungseinrichtungen, gewerbliche Betriebe, Verwaltungseinrichtungen und soziale Treffpunkte.

Im Süden des Untersuchungsgebietes ist eine Siedlungserweiterung geplant. Im Landschaftsplan wird hier auf die Entwicklung einer besonders ökologischen und siedlungsklimatischen Qualität verwiesen. Im Westen des Stadtteils, angrenzend an die Selz, besteht ein Rahmenplan für das Neubaugebiet „Grießmühle“.<sup>14</sup> Da sich das Neubaugebiet noch nicht in der Bauleitplanung befindet, kann es im Quartierskonzept nur am Rande berücksichtigt werden. Die Vernetzung der beiden Quartiere in Hinblick auf Freiraum und Mobilität ist jedoch zu befürworten. Auch für die Wilhelm-Leuschner-Straße liegt ein aktueller Rahmenplan vor, der mögliche Wohnbebauungen in unterschiedlichen Varianten darstellt. Ebenso wie bei dem Neubaugebiet „Grießmühle“ befindet sich das Gebiet noch nicht in der Bauleitplanung, weshalb jegliche Annahmen für das Quartierskonzept zu diesem Zeitpunkt rein spekulativ wären.

Ingelheim ist eine historisch gewachsene Stadt, in der der Denkmalschutz eine große Rolle spielt. Es liegen daher in Ingelheim einige Gestaltungssatzungen und Bebauungspläne vor, deren Festsetzungen das äußere Erscheinungsbild der Gebäude betrifft. Bei Sanierungsmaßnahmen und Eingriffen in den Städtebau sind diese Dokumente unbedingt zu beachten. Das Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim gehört zum ältesten Teil der Stadt und umfasst das Gebiet der ehemaligen Ortsmauer von Ober-Ingelheim mit dem historischen Ortskern. Auch eine Vielzahl an Kulturdenkmälern und geschützten Gesamtanlagen und Denkmalzonen befindet sich im Untersuchungsgebiet. Aufgrund der besonderen städtebaulichen Qualität unterliegt das Gebiet innerhalb der ehemaligen Ortsmauer (Abbildung 3) besonderen Gestaltungsgrundsätzen, die in einem eigenen Bebauungsplan festgesetzt sind („Einfacher Bebauungsplan „Gestaltung Ober-Ingelheim innerhalb der ehemaligen Ortsmauer“, 2019). Stichwortartig werden hier die für das Integrierte Quartierskonzept relevanten Aspekte aufgeführt:

- Bei Sanierungs- und Umbaumaßnahmen sind die Proportionen und Gliederungen der historischen Fassaden beizubehalten bzw. wieder herzustellen. Neubaufassaden müssen sich in Proportion und Gliederung bezüglich der historischen Fassaden in die nähere Umgebungsbebauung einfügen, dies betrifft insbesondere das Verhältnis von offenen zu geschlossenen Fassadenanteilen.
- Rauchrohre, Schornsteine, Lüftungsleitungen und sonstige Abgaselemente an den straßenseitigen Fassaden und Dachflächen sind unzulässig.
- An historischen Gebäuden (Baujahr vor 1945) sind beim Einbau neuer Fenster die Flügelteilung und die historische Sprossenteilung beizubehalten bzw. wiederherzustellen.
- Sonnenkollektoren, Solarzellen und Photovoltaikanlagen sind zulässig, wenn sie in der gleichen Neigung wie das Dach flach auf dem Dach installiert werden und müssen sich an den Fenstern der Hauptfassade in der Achse oder den Außenlinien orientieren. Sie müssen einen Abstand zu den Dachrändern und dem First von mindestens 1,0 m einhalten.

---

<sup>14</sup> (prosa Architektur und Stadtplanung, 2023)



Die Auflagen für Denkmalschutzzonen und Kulturdenkmäler wurde im Quartierskonzept berücksichtigt. Rund 38 % des Gebäudebestandes liegt innerhalb der geschützten Gesamtanlage. Es gilt dennoch, dass Auflagen immer im Einzelfall zu prüfen sind. Weitere geltenden Bebauungspläne und Satzungen, die das Untersuchungsgebiet betreffen und die im Quartierskonzept berücksichtigt wurden, sind:

- Gestaltungssatzung Hinterhofen
- Satzung über eine Veränderungssperre für das Plangebiet Bebauungsplan „Südlich der Burgunderstraße“
- B-Plan Hammergasse
- B-Plan Marktplatz
- B-Plan Jungefernpfad

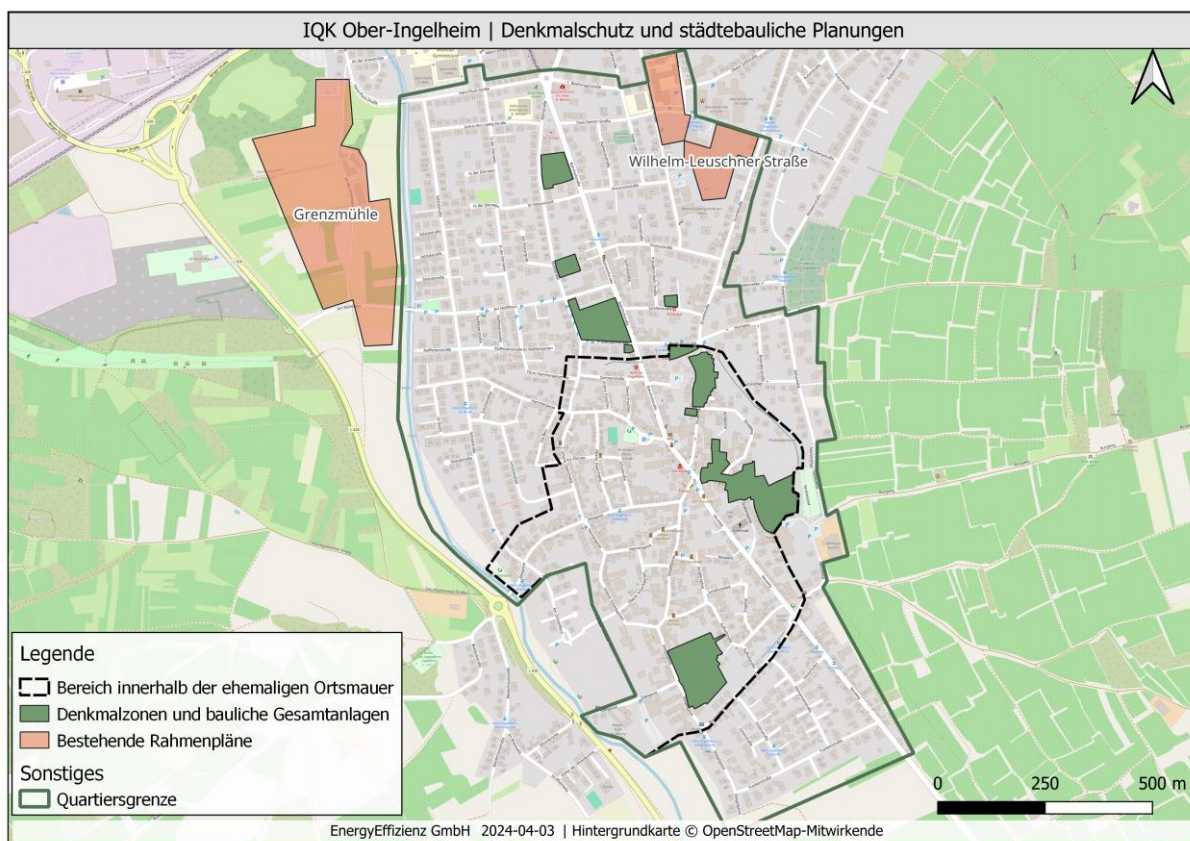


Abbildung 3: Denkmalschutz und städtebauliche Planungen

## 2.4 Arbeiten und Gewerbe

Ingelheim ist Teil des westlichen Rhein-Main-Gebietes und bildet einen landesweit bedeutsamen Arbeitsmarktschwerpunkt<sup>15</sup>. Rund 19.870 sozialversicherungspflichtige Personen sind in Ingelheim gemeldet. Der größte Arbeitgeber in Ingelheim ist das Pharmaunternehmen Boehringer, welches rund

<sup>15</sup> (Ministerium des Innern und für Sport, 2008)

9.500 Mitarbeitende in der Stadt beschäftigt. Durch die räumliche Nähe zu den großen Städten Mainz, Wiesbaden und Frankfurt ist Ingelheim auch Wohnort für Auspendler\*innen. Durch das hohe Arbeitsplatzangebot besteht allerdings ein Einpendlerüberschuss in Ingelheim.<sup>16</sup> Darüber hinaus zeichnen sich die Ortsteile von Ingelheim auch durch kleine und mittlere Unternehmen, Dienstleistungen und intakte Ortskerne aus. Die Standortfaktoren, die Ingelheim als beliebten Wohnort auszeichnen liegen auf der Hand. Und so ist die Einwohner\*innenzahl von Ingelheim zwischen 2011 und 2021 auch um 5,1 % gestiegen, was einen Entwicklungsdruck auf die Wohnlagen in Ingelheim ausübt.<sup>17</sup>

Zukünftig soll ein Gewerbeflächenentwicklungskonzept die Entwicklung des Arbeits- und Wirtschaftsstandorts Ingelheim steuern. Dieses wird im Zuge der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans entwickelt.<sup>18</sup>

Ingelheim liegt innerhalb der größten Weinbauregion Deutschlands. Touristisch reizvoll ist Ingelheim außerdem aufgrund der Rad- und Wanderwege entlang der Gewässer Rhein und Selz, dem Landschaftsbild und durch die historisch interessanten Ortskerne und Denkmäler. Im Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim befinden sich als touristische Anziehungspunkte u.a. die Burgkirche sowie Weingüter mit Gastronomie und Hotelbetrieben.

---

<sup>16</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022b)

<sup>17</sup> (ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2023)

<sup>18</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022a)

## 2.5 Mobilität

Im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung der Ausgangssituation der Stadt Ingelheim findet auch der Mobilitätssektor Eingang in die Analyse. Ingelheim am Rhein ist als Teil der Metropolregion Rhein-Main sehr gut an die überregionale Infrastruktur, sowohl Autobahn als auch Schiene, angebunden. Im Leitbild 2035 ist der Leitsatz formuliert, den Rad- und Fußverkehr, sowie den ÖPNV zu stärken.<sup>19</sup>

### 2.5.1 ÖPNV

Der ÖPNV wird in Ingelheim stadtintern durch den Stadtbusverkehr gewährleistet, der zu einem Großteil bereits auf Elektrobetrieb umgerüstet ist. Es verkehren sechs Stadtbuslinien und mehrere Regionalbuslinien, die von oder über den zentralen Omnibusbahnhof am Bahnhof fahren. Die Dichte der Bushaltestellen in Ingelheim ist hoch. Im Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim und daran angrenzend befinden sich 17 Bushaltestellen und gewährleisten eine gute Erreichbarkeit. Der Rhein-Nahe Nahverkehrsverband stellt eine interaktive Fahrplanauskunft auf der Internetseite zur Verfügung.<sup>20</sup>

Ingelheim ist außerdem durch drei Bahnhöfe an das regionale Schienennetz angebunden, der Bahnhof in Nieder-Ingelheim, Heidesheim und Uhlerborn. Die Regionalbahnen RB 26 und RB 33, sowie die Regionalexpresse 2 und 3 binden die Stadt bis Köln, Saarbrücken und Koblenz an. Mainz wird in ca. 15 Minuten, Wiesbaden in 30 Minuten und Frankfurt am Main in rund 60 Minuten mit der Bahn erreicht.



Abbildung 4: Linienplan Rhein-Main-Verkehrsbund, 2024

<sup>19</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022a)

<sup>20</sup> [www.rnn.info/fahrplanauskunft](http://www.rnn.info/fahrplanauskunft)

### 2.5.2 Individualverkehr

Ingelheim liegt westlich von Mainz am Rande der Metropolregion Rhein-Main und ist in Ost-West-Richtung über die A60 an das Bundesverkehrsnetz direkt angebunden. Ein weiterer Ausbau der A60 auf Höhe von Ingelheim ist im Bundesverkehrswegeplan 2030 vorgesehen.<sup>21</sup> Nach Süden wird Ingelheim über die Landesstraße L428 in die Region verkehrlich angebunden, die auch an dem Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim vorbeiführt. Nach Norden stellt der Rhein eine Barriere für den Straßenverkehr dar (Abbildung 5).

Der Motorisierungsgrad von Ingelheim kann für das Jahr 2021 mit 667 zugelassenen PKW pro 1000 Einwohner\*innen beziffert werden. Laut Kraftfahrt-Bundesamt waren 23.464 PKW zugelassen. Es gibt 265 Elektro-PKW in Ingelheim und es befinden sich 19 Ladestationen im Stadtgebiet, im Untersuchungsgebiet liegt keine Ladestation.<sup>22</sup>

Im Verkehrsentwicklungsplan 2040 wurden die Verkehrszusammenhänge untersucht. Einfluss auf den Verkehr nehmen die Zielorte. Für das Untersuchungsgebiet ist dies im zentral gelegenen historischen Ortskern und an der Präsident-Mohr Schule festzustellen, wodurch sich insbesondere für die Bahnhofstraße ein höheres Verkehrsaufkommen ergibt (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022b).

Es besteht ein Einpendlerüberschuss in Ingelheim, was durch den großen Arbeitgeber Boehringer Pharma zu erklären ist. Aus diesem Grund ist der Verkehr in Ingelheim zu den Stoßzeiten stark belastet. Insbesondere auch die Landesstraße L428, die von Süden an die A60 anschließt und am Untersuchungsgebiet vorbeiführt und die Bahnhofstraße, die ortsauwärts in den Neuweg übergeht, sind von einer erhöhten Belastung betroffen.

---

<sup>21</sup> (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2016)

<sup>22</sup> [www.goingelectric.de](http://www.goingelectric.de), Zugriff: 20.12.2023



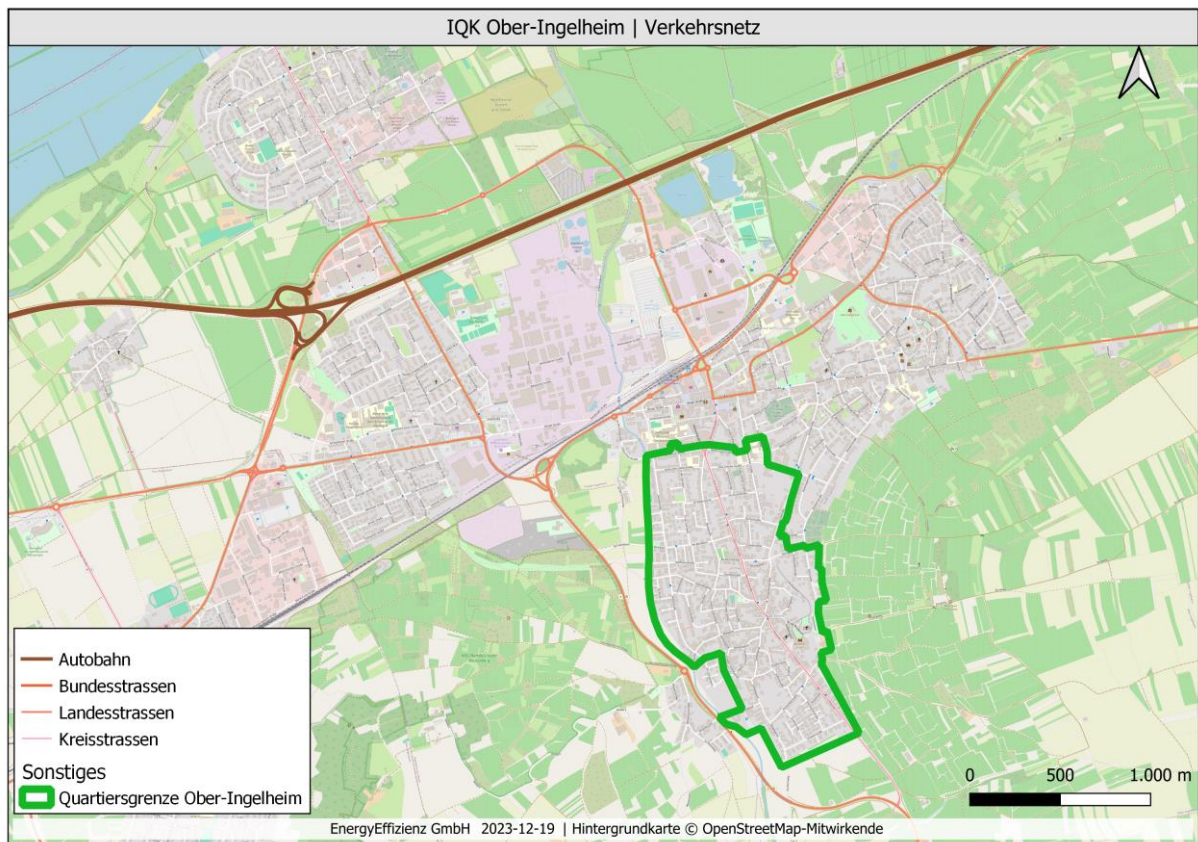


Abbildung 5: Verkehrsnetz



Abbildung 6 zeigt eine Statistik zur Anzahl der neuzugelassenen Elektroautos in Deutschland von 2009 bis 2022. Diese Statistik bezieht sich auf Personenkraftwagen mit elektrischem Antrieb. Laut dem Kraftfahrt-Bundesamt betrug die Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos im Jahr 2022 470.559 Fahrzeuge. Die Abbildung lässt erkennen, dass die jährliche Steigerungsrate seit 2016 hoch ist. Außerdem können über Hybridfahrzeuge und Plug-In-Hybride als Übergangstechnologien weitere Steigerungen erzielt werden. Zur Abschätzung der Elektromobilität im Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim siehe Kapitel 7 ‚Klima- und umweltgerechte Mobilität‘.

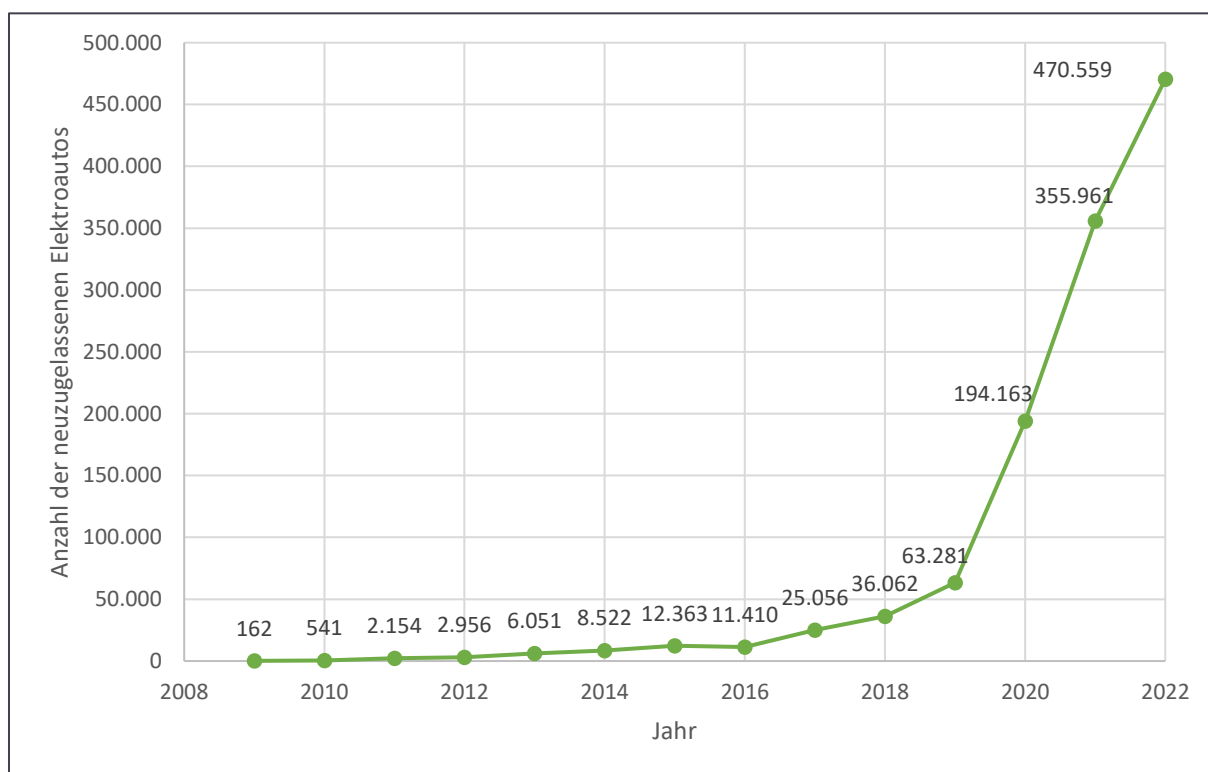


Abbildung 6: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos von 2009 bis 2022 <sup>23</sup>

<sup>23</sup> (Kraftfahrt-Bundesamt, 2023)

### 2.5.3 Fuß- und Radverkehr

Im Leitbild 2035 der Stadt Ingelheim ist der Leitsatz formuliert, den Rad- und Fußverkehr, sowie den ÖPNV zu stärken.<sup>24</sup> 2010 wurde Ingelheim am Rhein als fahrradfreundliche Gemeinde ausgezeichnet. Gut bewertet wird Ingelheim im ADFC-Fahrradklimatest 2022 bei der Beschaffenheit der Radwege und der Abstellanlagen. Verbesserungsbedarf wird bei der Radwegeführung und der Ampelschaltung für Radfahrer gesehen<sup>25</sup>. E-Bike-Stationen, Fahrradwerkstätten und Fahrradabstellanlagen, u.a. das Fahrradparkhaus am Bahnhof, erhöhen die Attraktivität für Radfahrer\*innen in Ingelheim.

Mit der sogenannten Pendlerradroute von Mainz über Ingelheim bis Bingen soll der Umstieg vom Auto auf das Rad für den Arbeitsweg attraktiver werden. Der Streckenabschnitt Ingelheim ist bereits fertig. Die überörtliche Verbindung zwischen Ober-Ingelheim und Großwinterenheim sollte zukünftig verbessert werden.<sup>26</sup>

Besonders reizvoll ist die grüne Umgebung von Ingelheim. Spazier- und Wanderwege in den Weinbergen oder in Richtung Westerberg stellen eine wichtige Erholungsfunktion dar. Betrachtet man die einzelnen Stadtteile für sich, so ist die Fußgängerfreundlichkeit durch die kompakten Ortskerne und kurze Wege gegeben. Insgesamt ist Ingelheim aber weitläufig und nicht jede Strecke kann zu Fuß bewältigt werden. In den historischen Ortskernen sind die Straßen teils sehr eng und die Gehwege entsprechend schmal, teilweise zu schmal für einen Kinderwagen oder Rollator. Ebenfalls als Barriere werden Steigungen und unebene Bodenbeläge wahrgenommen. Da wo möglich, wird der barrierefreie Ausbau bereits vorangetrieben.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022a)

<sup>25</sup> (ADFC, 2022)

<sup>26</sup> ('Abschlussbericht Elektromobilitätsbericht Ingelheim', 2021)

<sup>27</sup> (Stadt Ingelheim, 2022)

## 2.6 Klima

Ingelheim möchte bis 2040 klimaneutral werden. Das Leitbild 2035 der Stadt formuliert in dem eigenen Handlungsfeld „Klimaschutz, Stadtgrün und Landschaft“ einige Leitsätze, die sowohl den Klimaschutz als auch Klimaanpassung zur wichtigen Prämisse der Stadtentwicklung machen. Ein Masterplan, der das Ziel verfolgt, bis 2040 eine CO<sub>2</sub>-neutrale und klimaresiliente Stadt zu werden, wurde beschlossen. Auch das Quartierskonzept betrachtet das Handlungsfeld Klimaschutz und Klimaanpassung und integriert dieses konzeptionell.

### 2.6.1 Klimaschutz

In Ingelheim nimmt der Klimaschutz eine wichtige Stellung in der Stadtentwicklung ein. Mit dem Klimaschutzkonzept aus dem Jahre 2012 wurde frühzeitig eine umfangreiche Bestandsaufnahme zum energetischen IST-Zustand der Stadt, sowie zu den Energieeinsparpotenzialen aufgezeigt. Seit 2014 ist Ingelheim Mitglied des Klima-Bündnisses, welches als Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreisen fungiert. Mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist die Klimaschutzmanagerin der Stadt Ingelheim beauftragt. Eine Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes steht nun an.

Die Erschließung von Erneuerbaren-Energien-Potenzialen zur Wärme- und Stromerzeugung ist auch eines der Ziele für die Fortschreibung des Flächennutzungsplans 2040. Dazu wurden Teilkonzepte für Freiflächen Photovoltaik und Windenergie erstellt. Eine Untersuchung zur Nutzung von Agri-PV liegt ebenfalls vor.<sup>28</sup> Der Ausbau der Windenergie wird als größtes Potenzial gesehen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Ingelheim drastisch zu senken.<sup>29</sup>

Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes an der Messstation Mainz-Lerchenberg zeigen auf, dass sich Temperatursteigerungen als Folge des globalen Klimawandels nachvollziehen lassen. Der Schutz von Natur und Landschaft ist ein wichtiger Hebel, um eine Fortschreitung des Klimawandels nicht weiter zu begünstigen. Naturschutzgebiete befinden sich im Nordosten, Nordwesten und Südwesten der Gemarkung. Das Naturschutzgebiet „Nordausläufer Westerberg“ befindet sich westlich von dem Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim. Der Biotopverbund entlang des Selztals verläuft westlich des Untersuchungsgebietes (Abbildung 7). Es gibt eine ortsansässige Naturschutzgruppe, die sich für den Natur-, Umwelt- und Biotopschutz engagiert.

---

<sup>28</sup> (Jestaedt, 2023a), (Bieber and Keinath, no date)

<sup>29</sup> (Walter and Münch, 2012)

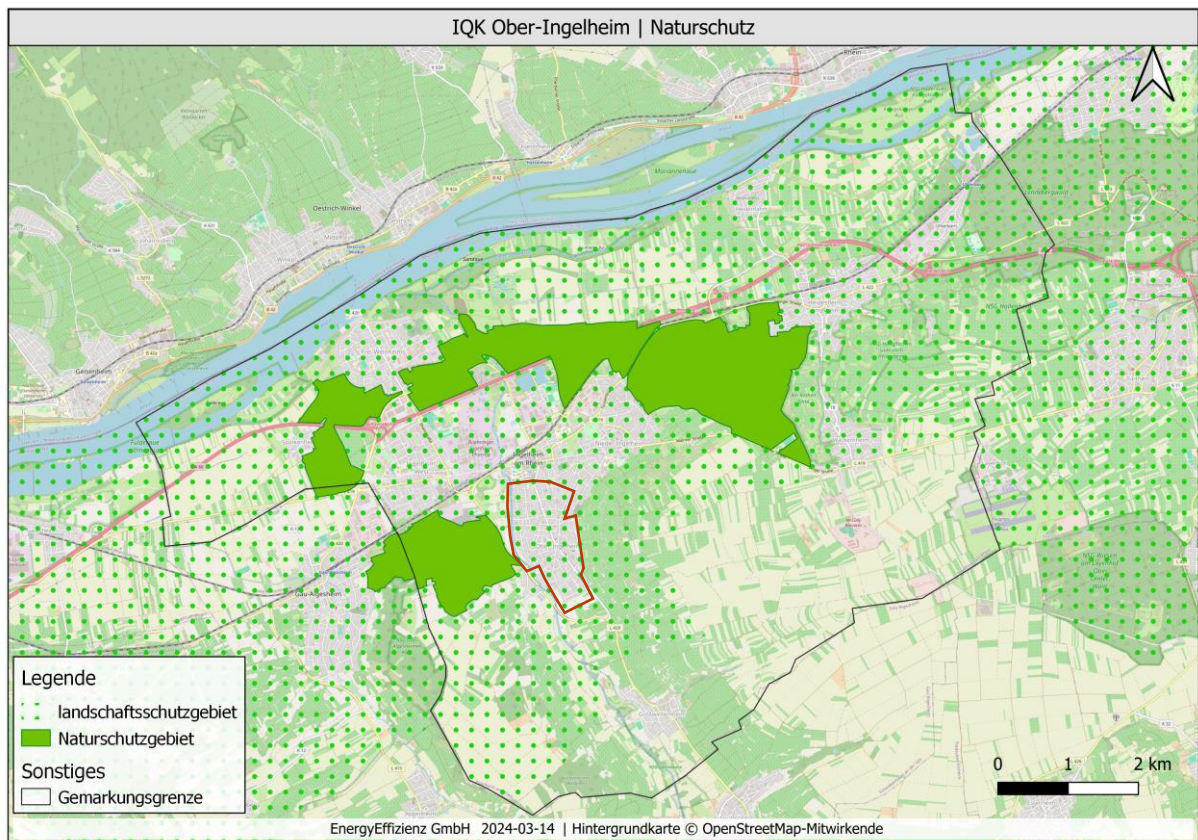


Abbildung 7: Naturschutzflächen Ingelheim am Rhein

### 2.6.2 Klimaanpassung

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist ein wichtiger Bestandteil um zukünftigen Extremwetterereignissen und dauerhaften Folgewirkungen, wie Hitzebelastung in den Sommermonaten und Dürre, entgegenzuwirken. Zukünftig wird es darauf ankommen die Grüne Infrastruktur und den Wasserkreislauf so mit der bebauten Umwelt zu verweben, dass Erholung, Ökologie, Abkühlung und Bewässerung optimiert werden und zu einem angenehmen Stadtklima beitragen.<sup>30</sup>

Das Thema Klimaanpassung ist in Ingelheim schon vielfach verankert. Im Zuge des Klimaschutzkonzeptes wurde ein Teilkonzept „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ erstellt. Dieses sieht u.a. vor, den Grünanteil der Siedlungsbereiche zu erhöhen. Im Leitbild 2035 der Stadt Ingelheim ist das Ziel formuliert, den Auswirkungen des Klimawandels auch stadtplanerische Lösungen entgegenzusetzen, um gesunde Wohnverhältnisse auch in Zukunft zu gewährleisten. 2023 wurde das Klimaanpassungskonzept „KlimPraxing“ fertiggestellt, das eine umfangreiche Klimaanalyse enthält. Der Landschaftsplan wurde 2023 fortgeschrieben. Hierin werden die unterschiedlichen Schutzgüter (nach §1 BNatSchG) behandelt und ein Leitbild für die Entwicklung aufgezeigt (Abbildung 8).

Der Großraum Ingelheim ist als klimaökologischer Ausgleichsraum wirksam. Durch das Selztal, westlich entlang des Untersuchungsgebietes, verläuft eine wichtige Kaltluftzufuhr, sowie auch von den Weinbergen im Osten des Untersuchungsgebietes.

---

<sup>30</sup> (Dr. Carlo W. Becker, 2019)



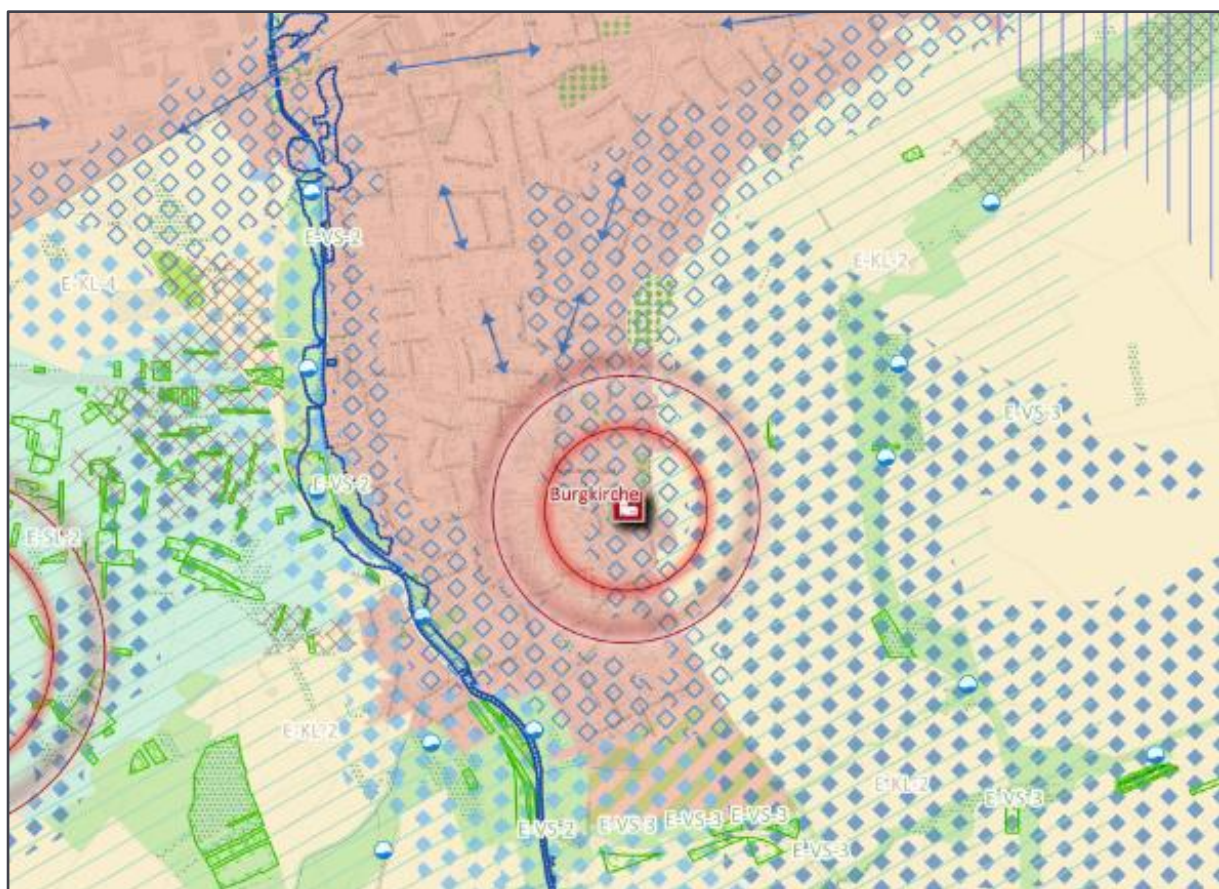
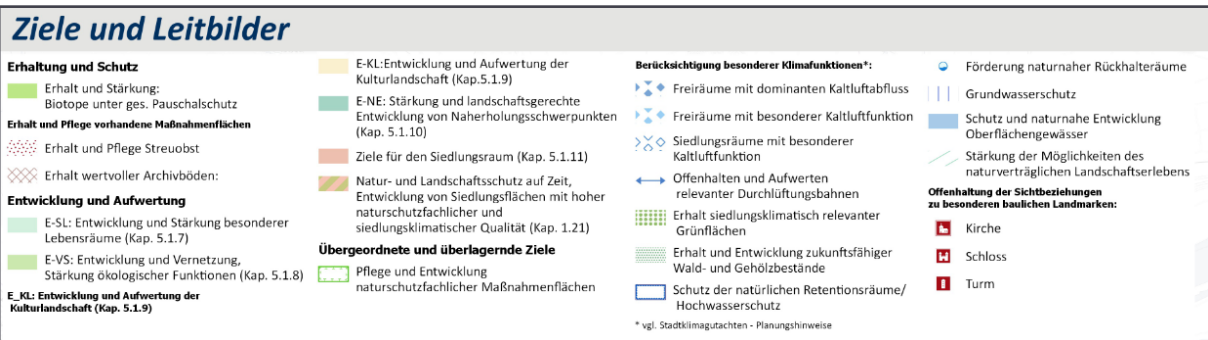


Abbildung 8: Landschaftsplan 2023, Ausschnitt Ober-Ingelheim

## 2.7 Energie und technische Infrastruktur

Im Folgenden werden die energetischen Infrastrukturen, die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die Straßenbeleuchtung sowie die Breitbandversorgung betrachtet. Grundlage für die weitere Ausgestaltung der lokalen Netze bzw. deren energieeffiziente Umrüstung ist die Analyse der einzelnen technischen Infrastrukturen im Untersuchungsgebiet in Ingelheim. Grundlage bilden auch die Potenzialanalysen zu verschiedenen Erneuerbaren-Energien-Potenzialen.

### 2.7.1 Strom

Die Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH ist für die Stromversorgung in Ingelheim zuständig. Die Versorgung läuft durch 100 % Ökostrom aus Wasserkraft.

Laut Energiebericht 2023 wurden in Ingelheim 6.385 MWh Strom für öffentliche Gebäude und Einrichtungen verbraucht. Den größten Anteil am Stromverbrauch haben Straßenbeleuchtungen und Ampeln mit 29 %.<sup>31</sup>

Es sind insgesamt 24 PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden installiert, die eine Gesamtleistung von 808 kWp haben. Laut Stadtratsbeschluss von 2023 sollen alle städtischen Gebäude zeitnah mit PV ausgestattet werden. Darüber hinaus ist eine PV-Pflicht für alle zukünftigen Planungen von öffentlichen Gebäuden beschlossen worden.

Windenergieanlagen gibt es in Ingelheim keine.<sup>32</sup> Eine Untersuchung möglicher Potenzialflächen ist erfolgt. Diese befinden sich am Mainzer Berg und am Westerberg. Die Integration in den Flächennutzungsplan 2040 ist vorgesehen. Ebenso wurden Potenzialflächen für Freiflächen-PV-Anlagen im Stadtgebiet ermittelt.<sup>33</sup>

### 2.7.2 Wärme

Die Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH versorgt Ingelheim mit Gas zur Wärmezeugung. Im Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim ist ein Gasnetz vorhanden. Der angebotene Arbeitspreis liegt derzeit im Durchschnitt bei 12 bis 13 Cent/ kWh.<sup>34</sup>

### 2.7.3 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung von Ingelheim läuft über die Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH. Wie das Unternehmen auf seiner Internetseite angibt, erfolgt die Wassergewinnung über die Entnahme von Grundwasser in unmittelbarer Nähe des Rheins.

### 2.7.4 Straßenbeleuchtung

Der Umstieg zu energieeffizienter und insektenfreundlicher LED-Straßenbeleuchtung wird in Ingelheim auf Grundlage des Masterplans „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung“ umgesetzt.

---

<sup>31</sup> (Ingelheim am Rhein, 2023)

<sup>32</sup> (Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe, 2020)

<sup>33</sup> (Jestaedt, 2023b)

<sup>34</sup> [www.rheinhessische.de](http://www.rheinhessische.de) (Zugriff: 25.4.2024)

### 2.7.5 Breitbandversorgung

Der Breitbandausbau wird im gesamten Kreis Mainz-Bingen vorangetrieben. Schon heute gelten nur ca. 4 % der Adressen als mit weniger als 30 Mbit/s unterversorgt. Die Ausbaustufe für Ingelheim ist 2022 gestartet. Insgesamt werden 128 km Tiefbaustrecke gebaut.



## 2.8 Gebäudebestand im Quartier Ober-Ingelheim

Zur Vorbereitung auf Berechnungen und Bilanzierungen wurde der Gebäudebestand erfasst. Das untersuchte Quartier umfasst 1.648 Gebäude. Für eine möglichst detaillierte Aufnahme des Gebäudebestandes wurden die Aufnahmen der Vor-Ort-Begehungen mit Satellitenfotos, Katasterdaten, Gasnetzdaten, Angaben durch die Verwaltung sowie mit den Ergebnissen einer Fragebogenaktion von Gebäudeeigentümer\*innen (Rücklauf 326 Fragebögen, Quote 19,7 %, siehe Anhang A: Fragebogen ) kombiniert. Wichtige Parameter der Gebäude sind unter anderem die Gebäudegeometrie, die beheizte Wohnfläche oder beheizte Fläche von Nichtwohngebäuden, der Gebäudetyp, die Baualtersklasse, angrenzende Objekte, beheizte Flächen im Dach- und Kellergeschoss, Fensterflächenanteile, U-Werte, weitere Dachcharakteristika sowie bei Nichtwohngebäuden der besondere Nutzungstyp. Durch die Fragebogenaktion konnte eine genauere Einsicht in typische Bauweisen und das Nutzerverhalten (Verbrauchsangaben) genommen werden. Abbildung 10 zeigt eine 3D-Ansicht des Quartiers ohne Abbildung der Dachformen (LoD1).

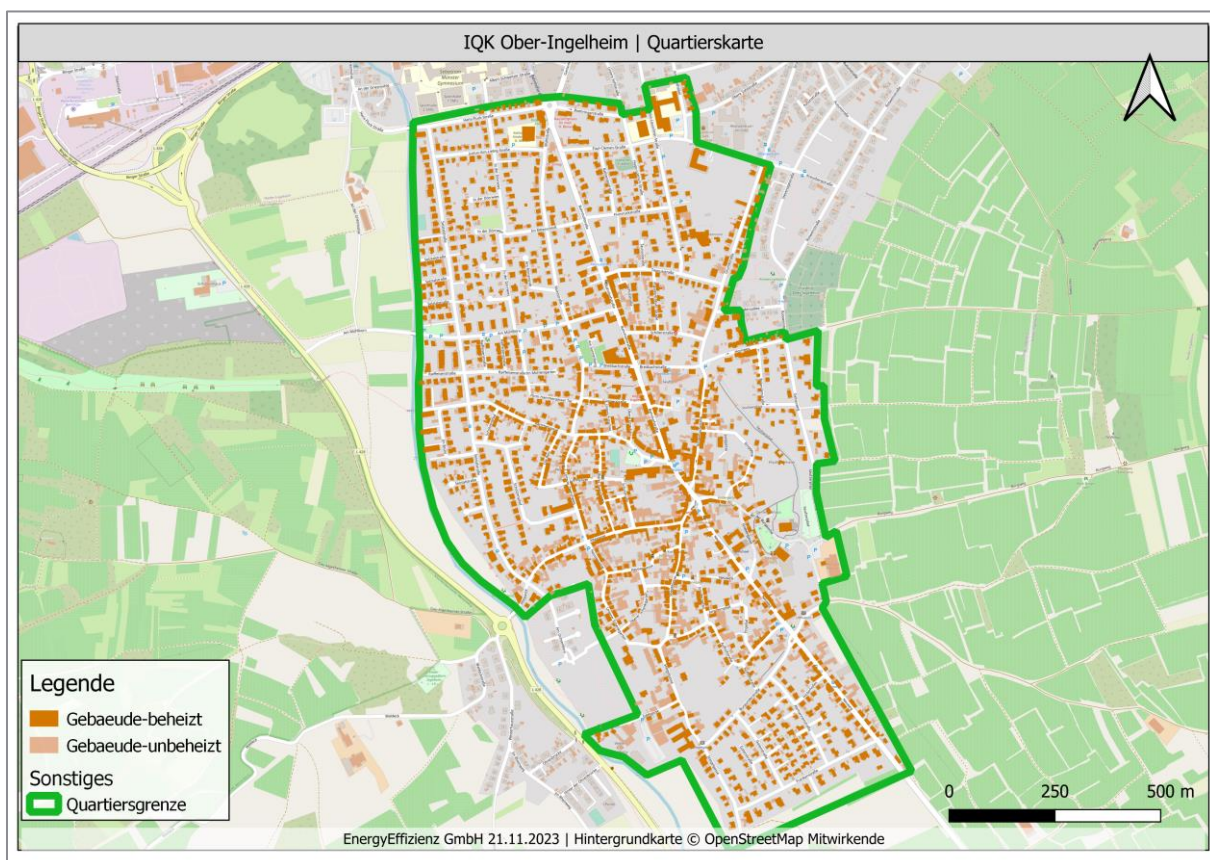


Abbildung 9: Einordnung des Quartiers Ober-Ingelheim in die gesamte Stadt

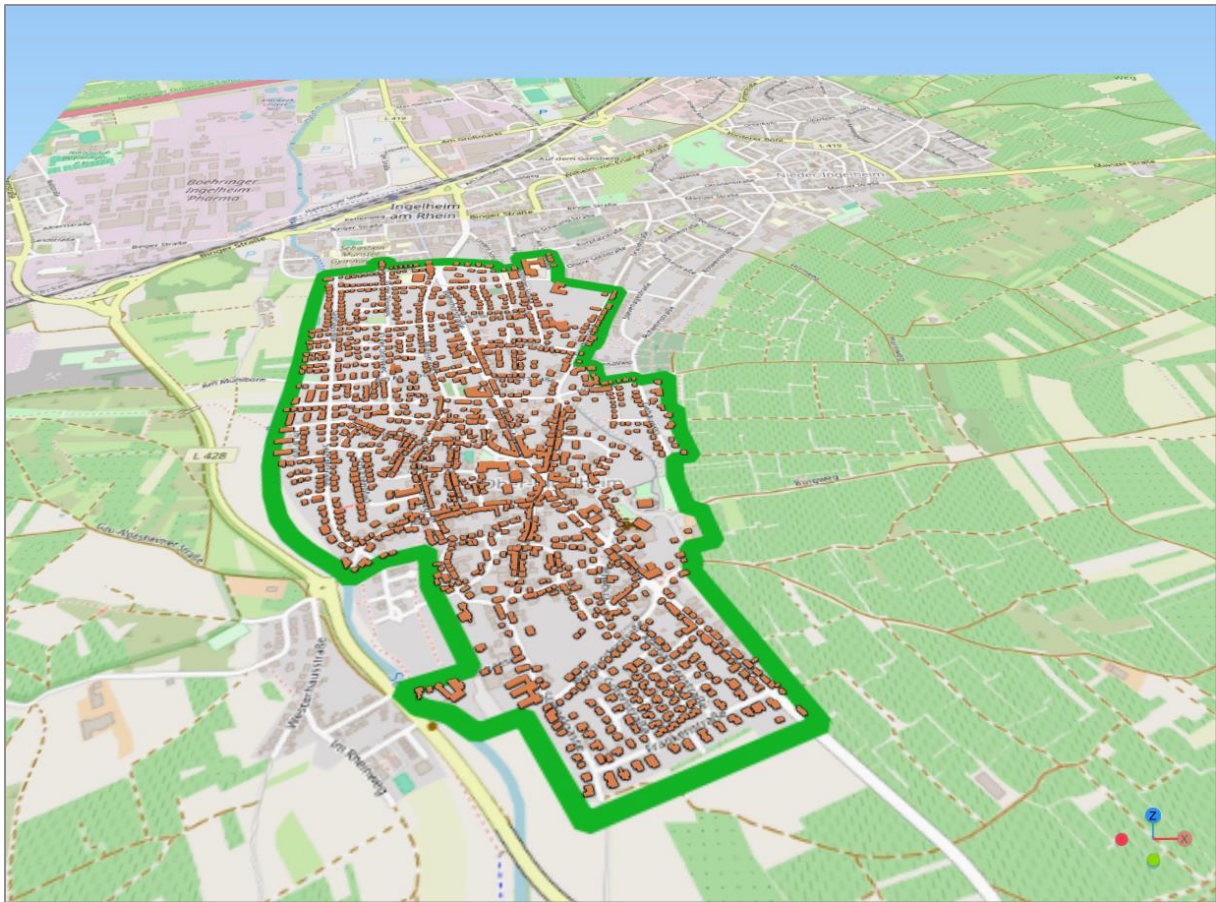


Abbildung 10: 3D Darstellung Quartier Ober-Ingelheim



### 2.8.1 Gebäudetypologie

Das Quartier setzt sich überwiegend aus Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleinen Mehrfamilienhäusern zusammen. Vereinzelt befinden sich auch Gebäude für öffentliche Zwecke, gewerblich genutzte Gebäude sowie Mischnutzungen im Quartier. Eine Konzentration von Nutzungsmischung ist im alten Ortskern und entlang der Bahnhofstraße festzustellen. Das Quartier ist unterschiedlich dicht bebaut. Innerhalb der ehemaligen Ortsmauer ist das Quartier dicht bebaut mit teils engen Straßen. Außerhalb dieses Bereiches ist die Bebauung lockerer, aber dennoch städtisch.

Von den 1.648 Gebäuden im Untersuchungsgebiet werden 1.586 Gebäude als Wohngebäude genutzt. 24 Gebäude sind öffentlichen, kulturellen und sonstigen Zwecken zuzuordnen. Außerdem sind 6 rein gewerblich genutzte Gebäude sowie 32 mischgenutzte Gebäude zu finden. Einfamilienhäuser (EFH) stellen mit einem Anteil von 78 % gemeinsam mit den Zweifamilienhäusern (ZFH) (5 %) und kleinen Mehrfamilienhäusern (MFH 3-6 Whg.) (rund 10 %) die häufigsten Nutzertypen dar. Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Nutzertypen auf einen Blick.

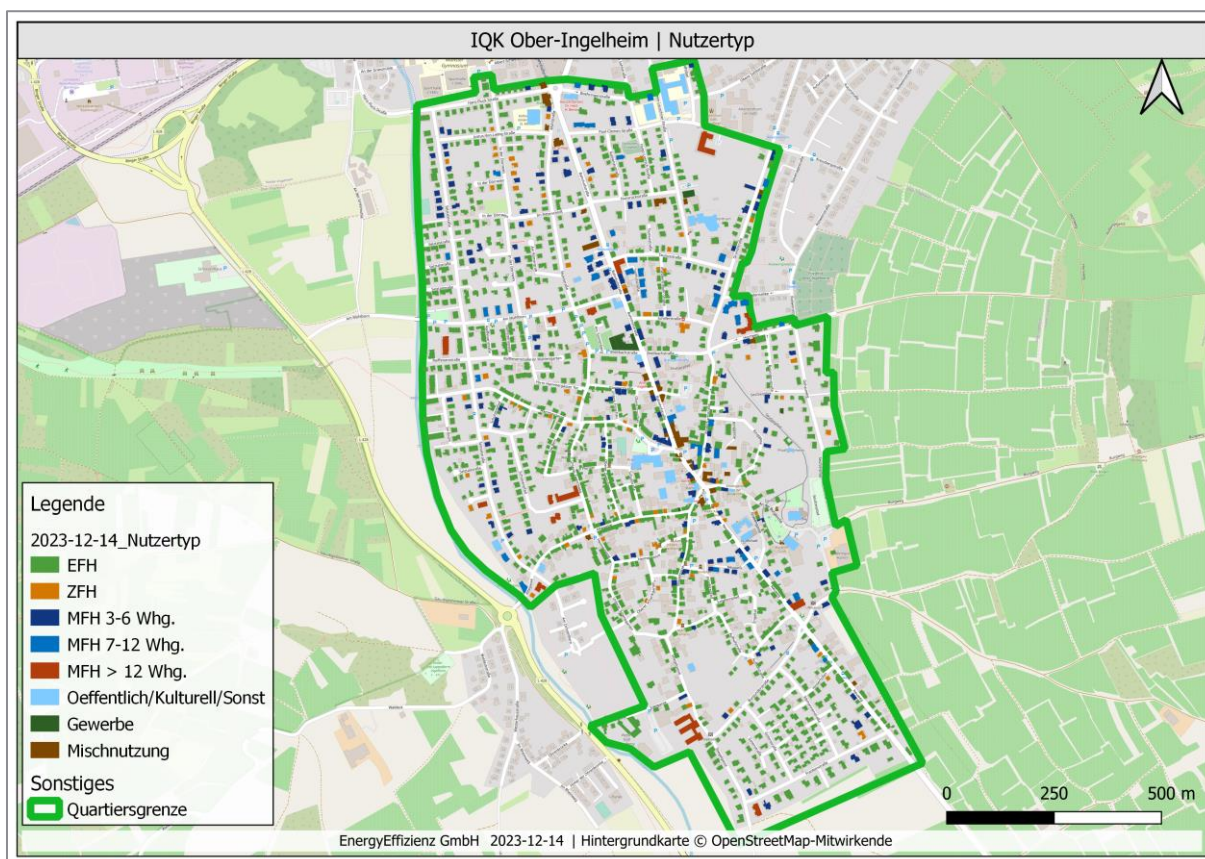


Abbildung 11: Nutzertypen

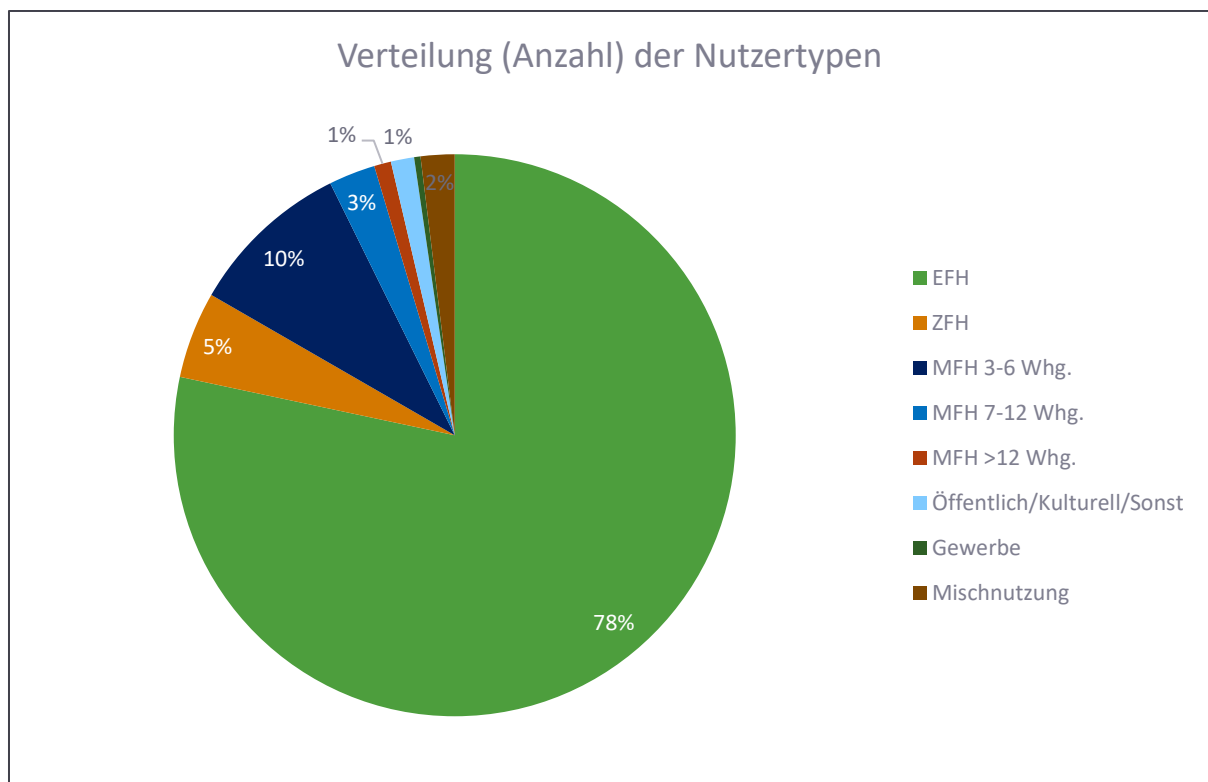


Abbildung 12: Verteilung der Nutzertypen in Prozent

Die Kenntnis über die gesamten Flächenverteilungen ist notwendig, um neben der Gebäudeanzahl je Nutzertyp deren energetische Relevanz zu verstehen. Zusätzlich wird die Größe der beheizten Flächen je Objekt für die energetischen Berechnung benötigt. Die gesamte beheizte Fläche kann auf 375.760 m<sup>2</sup> geschätzt werden. Darunter entfallen gerundet 253.256 m<sup>2</sup> auf EFH. ZFH tragen 14.475 m<sup>2</sup> bei, kleinere Mehrfamilienhäuser entsprechend einen größeren Flächenanteil von 47.957 m<sup>2</sup>. Mittlere und größere MFH beanspruchen Flächen von je ca. 27.000 m<sup>2</sup>. Die öffentlichen, kulturellen und sonstigen Gebäude verfügen über eine Fläche von 24.204 m<sup>2</sup>, gewerbliche Flächen haben nur einen geringen Anteil mit 4.483 m<sup>2</sup> und mischgenutzte Flächen spielen mit ca. 15.138 m<sup>2</sup> eine Rolle.

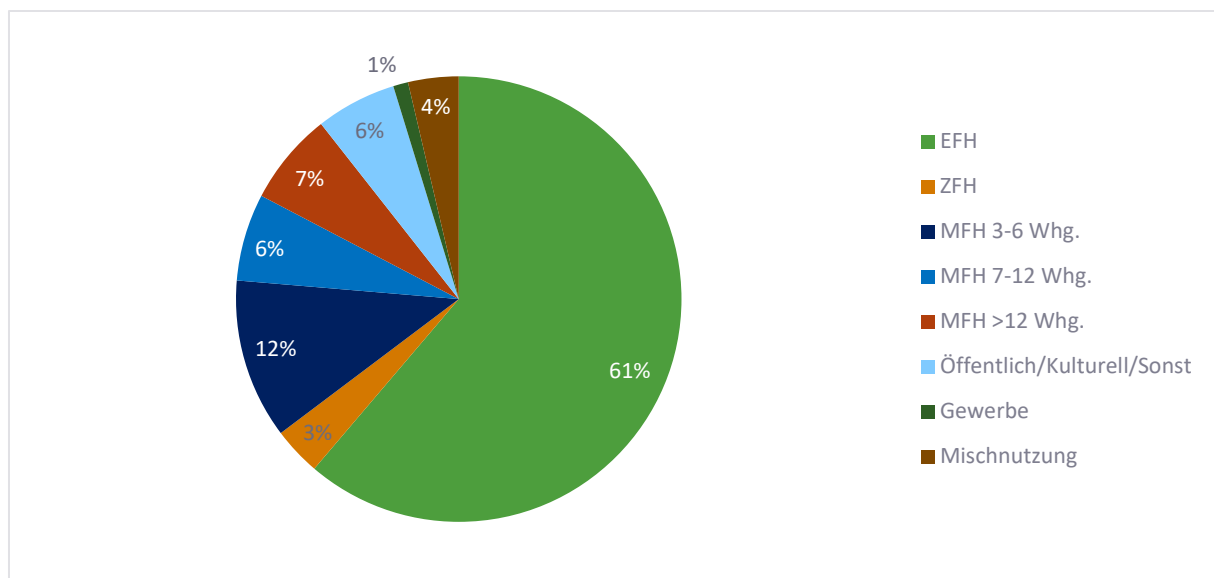


Abbildung 13: Verteilung der beheizten Flächen nach Nutzertypen in Prozent

Die beheizten Flächen können noch nach der Größe sortiert werden, um die Gebäude des Quartiers besser einschätzen zu können, siehe Abbildung 14. Es zeigt sich, dass die Einfamilienhäuser eher im oberen Bereich der beheizten Fläche eines durchschnittlichen Wohnhauses in Deutschland (120-200 m<sup>2</sup>) angesiedelt sind. Die EFH bewegen sich im Mittel bei 197 m<sup>2</sup> und im Median bei 178 m<sup>2</sup>, ZFH sind etwas kleiner im Durchschnitt (Mittel 177 m<sup>2</sup>/ Median 179 m<sup>2</sup>), MFH (3-6 Whg.) liegen Mittel bei 311 m<sup>2</sup> (Median 300 m<sup>2</sup>) und MFH (7-12 Whg) bei 595 m<sup>2</sup> im Mittel (Median 568 m<sup>2</sup>). Die größeren MFH (>12 Whg.) liegen im Mittel bei 1.737 m<sup>2</sup> und im Median bei 1.237 m<sup>2</sup>. Die öffentlichen, kulturellen und sonstigen Gebäude rangieren im oberen Bereich (1100 m<sup>2</sup>/573 m<sup>2</sup>). Die sechs gewerblichen Gebäude sind in ihrer Fläche sehr heterogen (747 m<sup>2</sup>/341 m<sup>2</sup>). Die Mischnutzungen fallen kleiner aus (473 m<sup>2</sup>/357 m<sup>2</sup>). Insbesondere in Bezug auf die EFH sind entsprechend dieser Verteilung hohe Wärme- und Strombedarfe und somit Kosten zu erwarten.

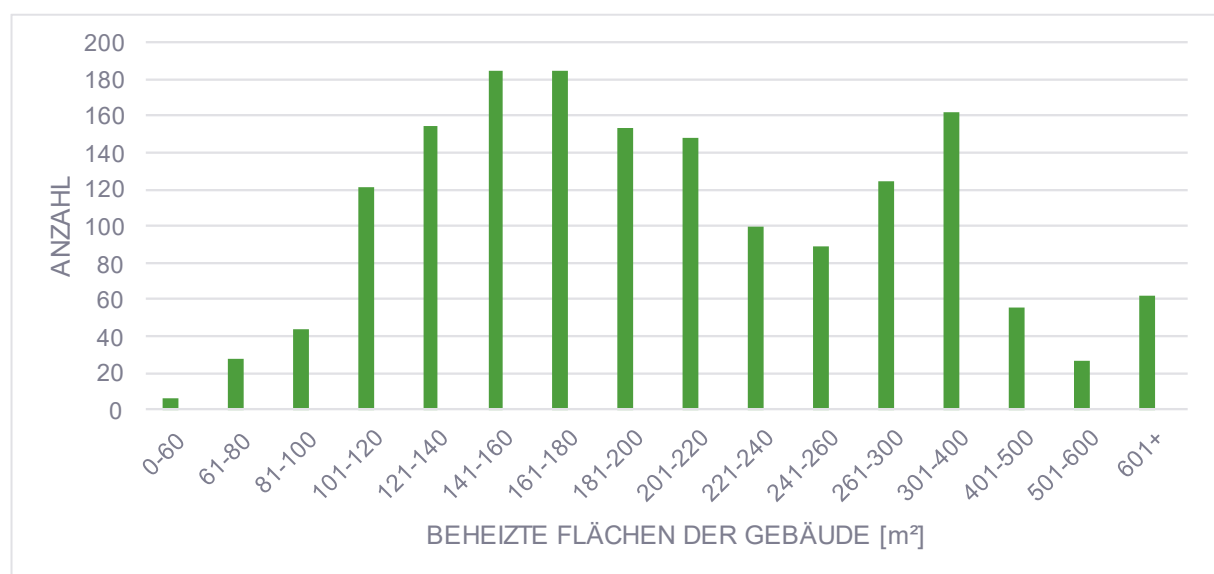


Abbildung 14: Verteilung der beheizten Fläche nach Größenklasse

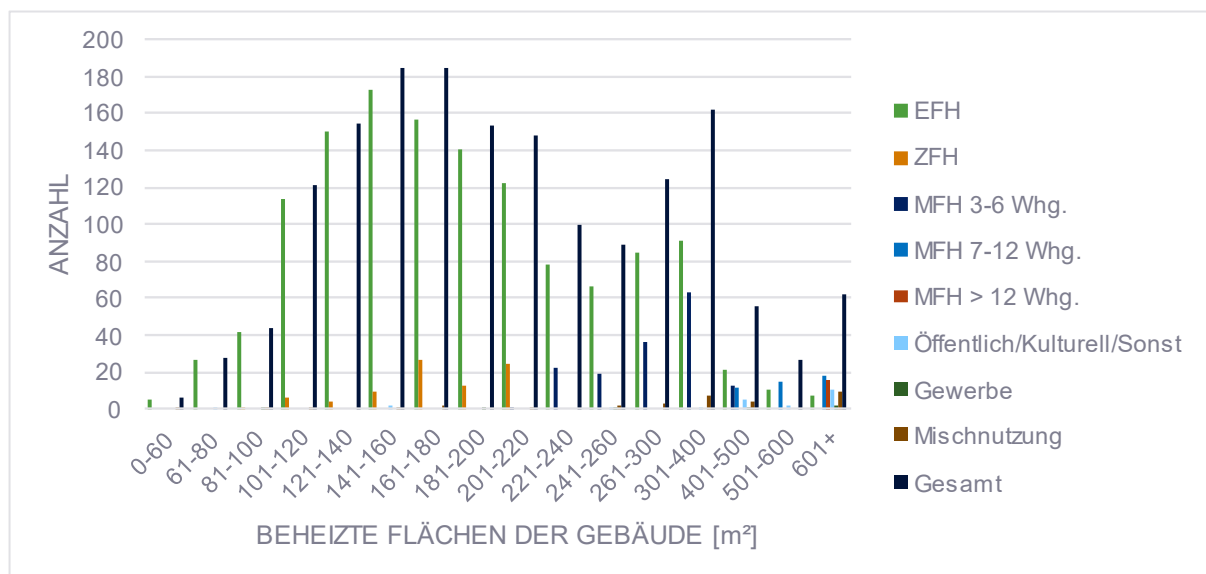


Abbildung 15: Verteilung der beheizten Fläche nach Nutzertyp

Neben den Flächen und der Art der Nutzung ist die Baualtersklasse der Gebäude ein wesentliches Merkmal, um energetische Betrachtungen durchführen zu können. Aus den Klassen lassen sich letztlich Standard-U-Werte<sup>35</sup> ableiten. Diese werden dann durch bekannte Sanierungen im Quartier modifiziert. Bei vorliegenden Fragebögen wurden ggf. Wandaufbauten mitgeteilt, für die eigene U-Werte berechnet wurden. Abbildung 16 zeigt die Quartierskarte mit den vorkommenden Baualtersklassen. Etwa die Hälfte der Gebäude entstammen Klassen älter als 1957. Ein weiterer Teil der Gebäude im Quartier stammt aus den 1960iger und 1970iger Jahren (27%). In den 80er Jahren wurde rund 10% des Gebäudebestandes errichtet. In jüngerer Zeit haben neue Gebäude Baulücken gefüllt oder abgerissene Gebäude ersetzt (6% seit 2002).

<sup>35</sup> Der U-Wert gibt an, wieviel Wärme durch ein Bauteil bei einem bestimmten Temperaturunterschied zwischen den beiden Bauteilseiten fließt.

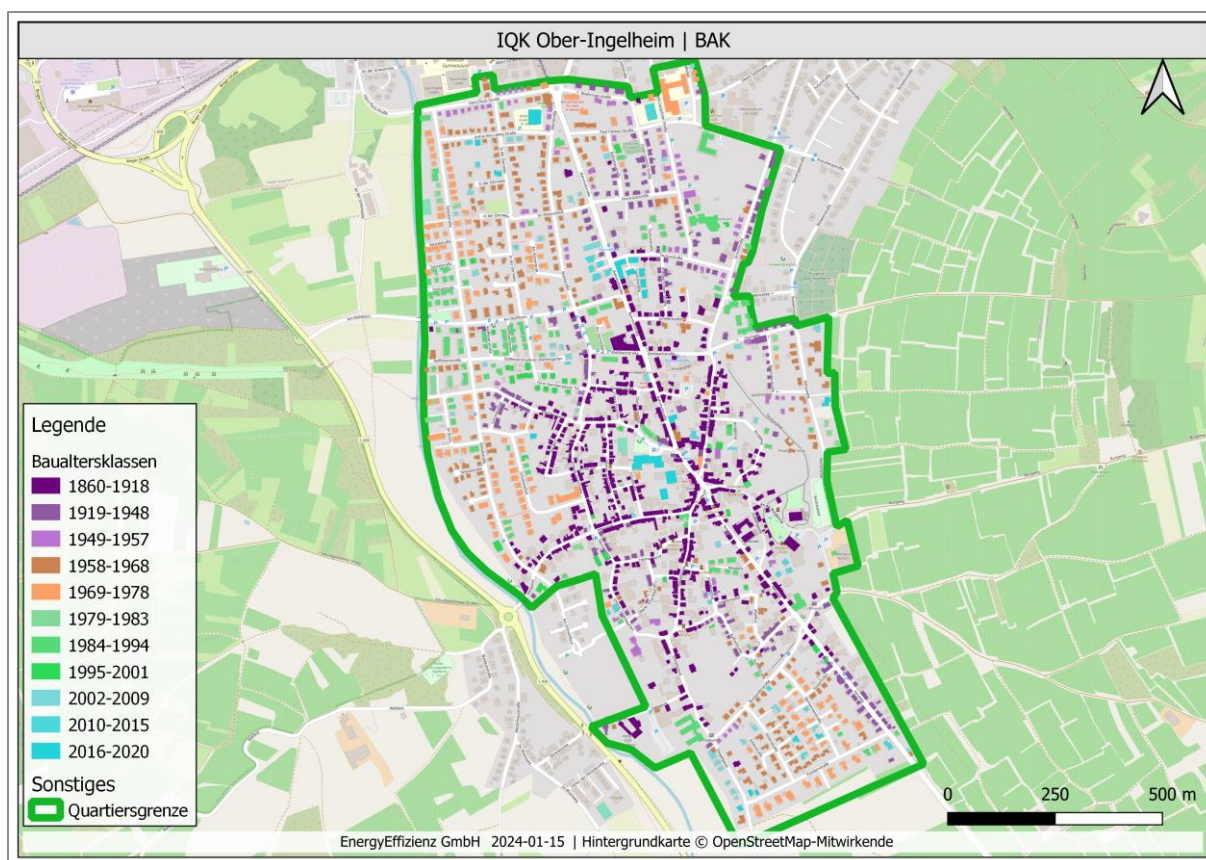


Abbildung 16: Baualterklassen im Quartier

Entsprechend der Quartierskarte werden in Abbildung 16 die Gebäude auf die Baualterklassen verteilt. Es ist zu erkennen, dass rund ein Drittel der Gebäude vor 1918 erbaut wurde (32%). Zwischen 1918 und 1948 wurden weitere 15% erbaut. In den 1960igern und 1970igern wurden rund 27% der Gebäude errichtet. Diese Gebäude haben in der Regel in ihrem unsanierten Zustand energetische Mängel, da sie noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut worden sind. Da diese Gebäude häufig bis heute energetisch nicht ertüchtigt worden sind, kann ein hoher Sanierungsbedarf im Quartier vorliegen. Gebäude, die ab der ersten und zweiten Wärmeschutzverordnung (1977/1982) errichtet wurden (hier Baualterklassen von 1979 bis 1994), gehen nur noch mit 12 % in die Statistik ein. Moderne Gebäude, die ab der dritten Wärmeschutzverordnung 1995 und den folgenden Jahren errichtet wurden, gehen mit 9% in die Statistik ein.



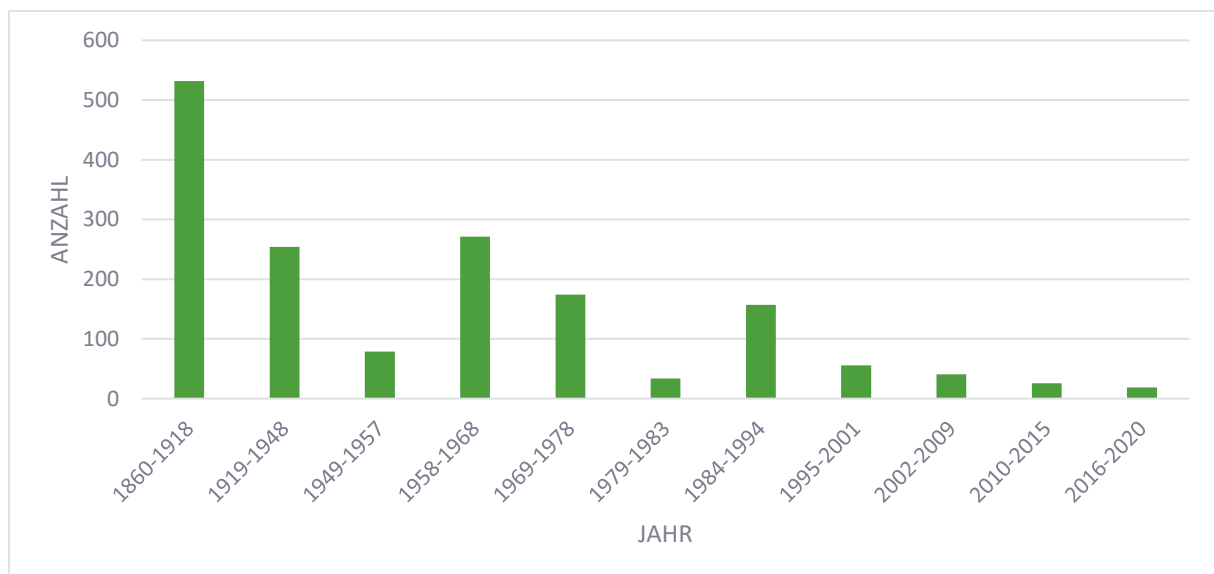


Abbildung 17: Baualtersklassen der Gebäude

Abbildung 18 offenbart, dass insgesamt die beheizten Flächen recht gleichmäßig mit der Errichtung der entsprechenden Gebäude wuchs. Typischerweise sind die Gebäude aus den 1960iger und 1970iger Jahren tendenziell größer. Dadurch, dass diese Objekte noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet worden sind, führt dies häufig zu einem hohen Wärmeverbrauch und hohen Heizkosten. Rund 84 % der Gebäude wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet.



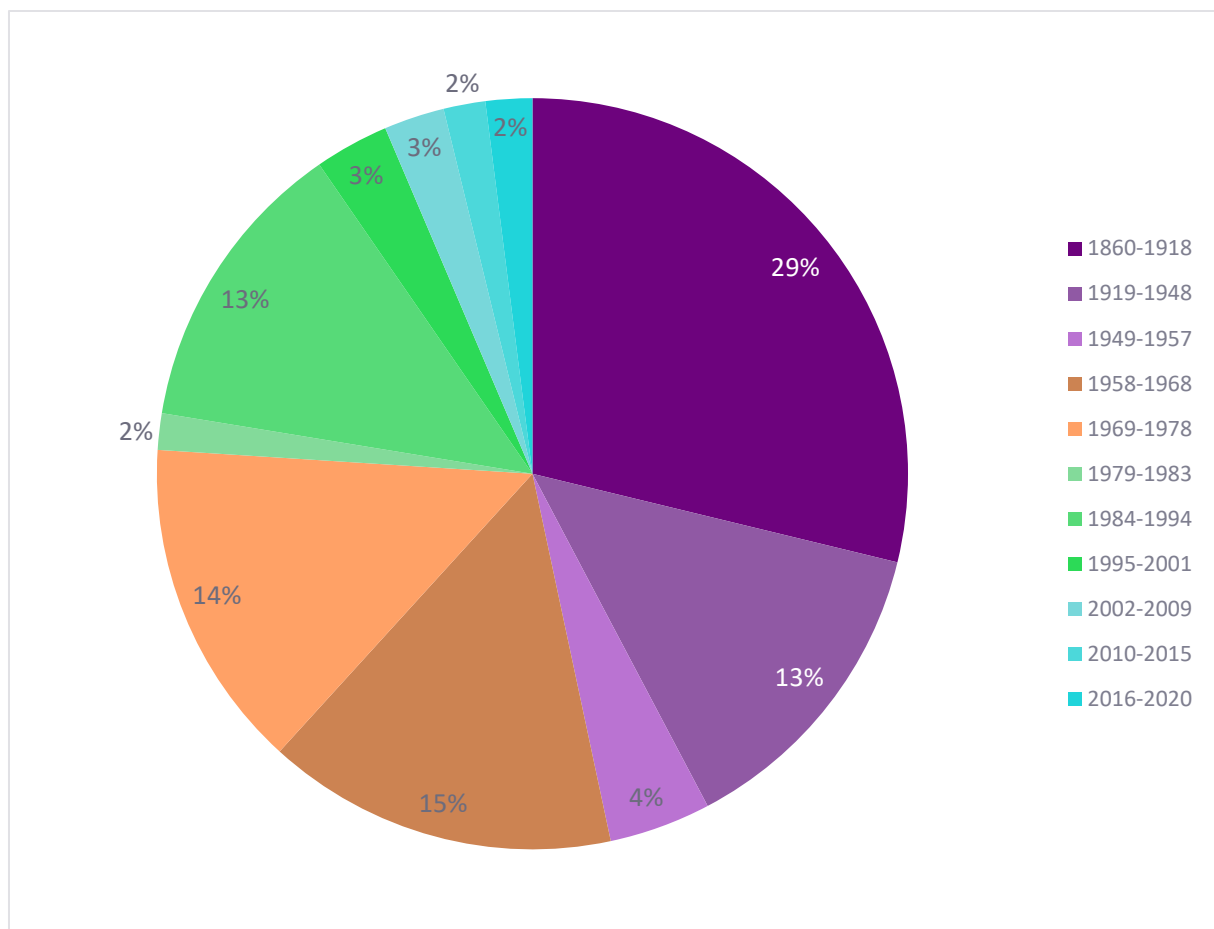


Abbildung 18: Beheizte Flächen nach Baualterklasse in Prozent

## 2.8.2 Gebäudesanierungen

Der Stand der Gebäudesanierung wird im Folgenden mittels Erkenntnissen aus Begehungen und Auskünften der Eigentümer\*innen im Quartier abgebildet und wo nötig durch statistische Werte ergänzt. Die hinterlegten U-Werte wurden, sofern möglich, durch vorhandene Angaben von Mauerwerksaufbauten und Dämmungen angepasst. Der Fragebogenrücklauf konnte den Datenpool zu Zusammenhängen zwischen Baualterklassen und folgenden Hüllsanierungen und Heizungstauschen erweitern. Dies führt zu einer Kalibrierung der Datenbasis und schärft anschließend die Ergebnisse. Zusätzlich wurde angenommen, dass bei durch Außenansicht festgestellten Dacherneuerungen auch eine energetische Anpassung des Daches bzw. der Decke durchgeführt wurde. Bei rundumsanierten Gebäuden wird zudem unterstellt, dass bei Vorhandensein eines Kellers auch eine Fußboden- bzw. Kellerdecken-sanierung und bei Fachwerkhäusern oder ähnlicher erhaltenswürdiger Fassade bei nicht aufgetragener Außenwanddämmung eine Innenwanddämmung vorgenommen wurde sowie die Fenster getauscht wurden. Abbildung 19 zeigt diesen Sanierungsstand, wobei Hüllsanierungen nur gezählt werden, wenn sie jünger als 30 Jahre sind und Heizungstausche und die Installation von Solarthermie und Photovoltaik weniger als 20 Jahre zurückliegen. Fehler im Rahmen der Annahmen können nicht ausgeschlossen werden.

Abbildung 19 zeigt die Sanierungen prozentual zur absoluten Gebäudeanzahl des jeweiligen Nutzungstyps. Es zeigt sich, dass es ein hohes Potenzial im gesamten Quartier gibt, die Gebäudehüllen auf einen

neueren Stand zu bringen. Insbesondere Fassaden, Dächer/Obere Geschossdecken und Kellerdecken/Fußböden/Kellerwände erfahren bisher kaum eine Anpassung an einen modernen Standard. Über alle Nutzertypen hinweg sind Sanierungen im Bereich Heizung und Fenster bereits häufiger erfolgt. Solarthermie- und Photovoltaikanlagen (ST+PV) kommen nur wenig zum Einsatz, was auch in Teilen auf bestehenden Denkmalschutz zurückzuführen sein kann. Die hohe Anzahl an alten Heizungen erweist sich ebenfalls als großes Optimierungspotenzial.

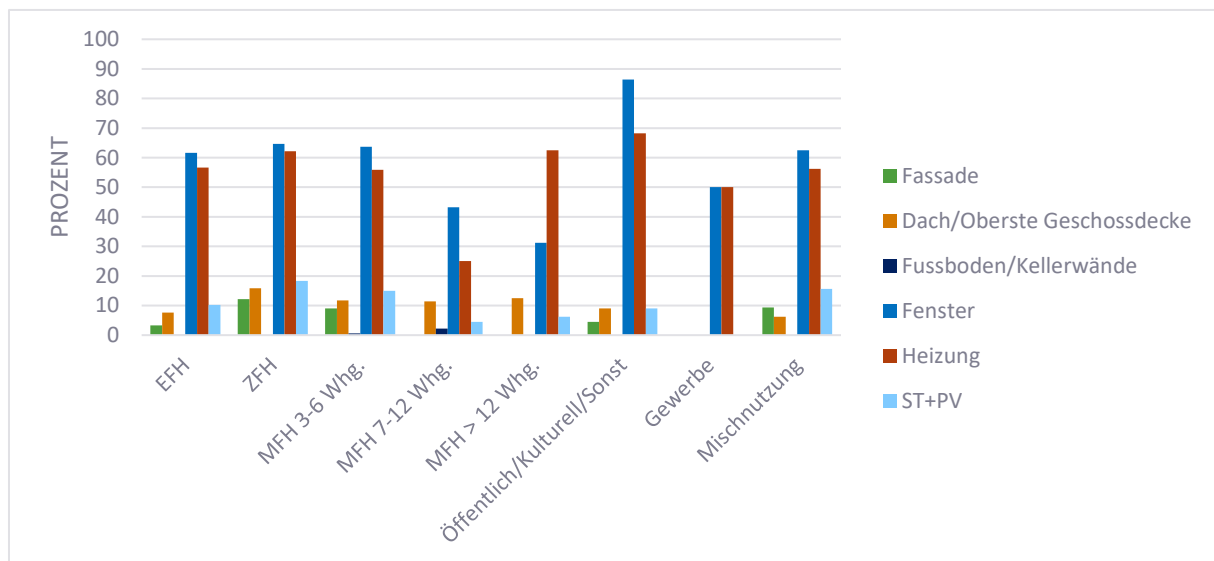
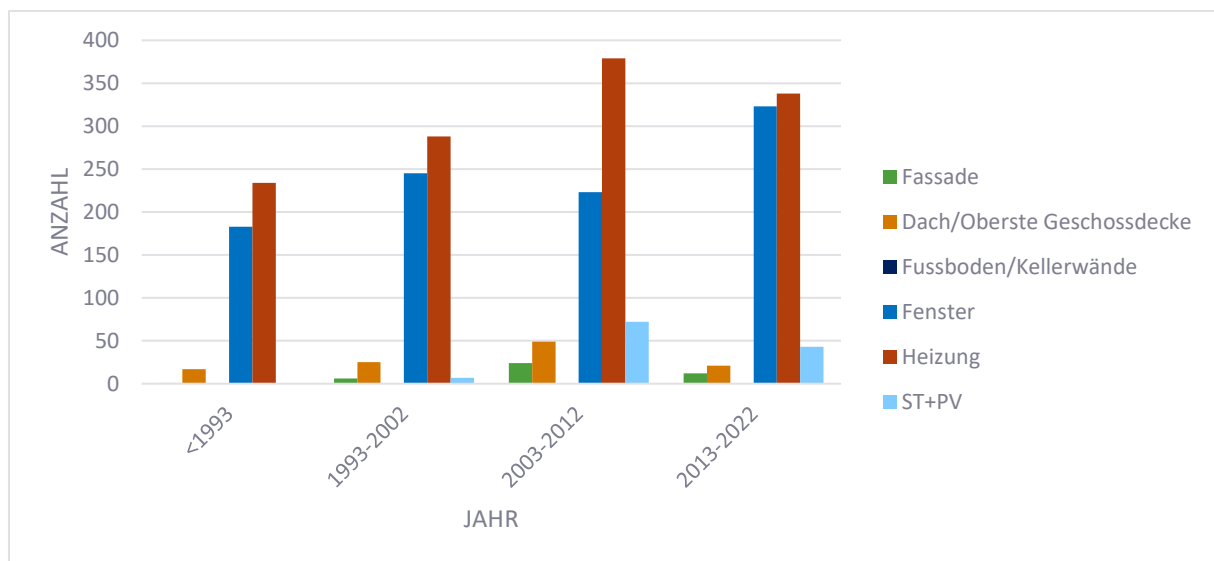
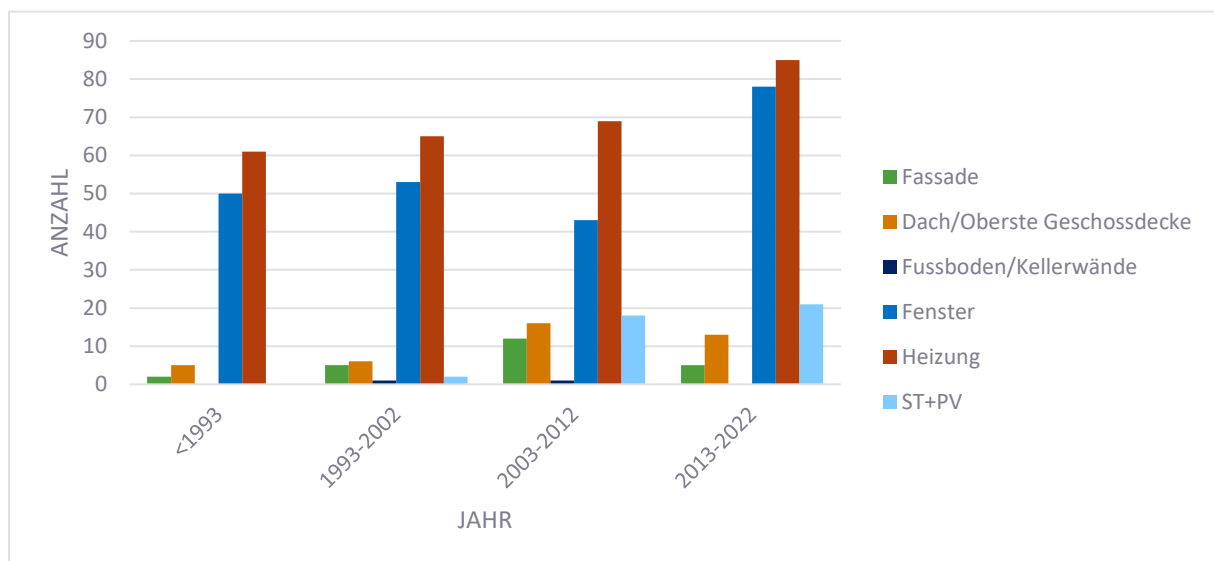


Abbildung 19: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, prozentual

Abbildung 20 und Abbildung 21 sortieren diese energetischen Sanierungsmaßnahmen bei EFH und Zwei- bzw. Mehrfamilienhäusern auf die letzten Jahrzehnte. Bezogen auf Fassaden, Dach/Oberste Geschossdecke und Fußboden/Kellerwandsanierungen wurde bei Weitem keine jährliche Sanierungsrate von 2 % erreicht, die deutschlandweit als Ziel angepeilt wird. Insgesamt kann bei EFH keine deutliche Steigerung der Hüllsanierungsrate beobachtet werden. Fenster und Heizungen werden üblicherweise regelmäßiger ausgetauscht. Hier ist in den jüngeren Zeitspannen 2003-2012 und 2013-2022 eine Zunahme zu sehen. Der Zubau an PV- und Solarthermieanlagen ab dem Jahr 1993 deutet darauf hin, dass die ersten Eigentümer\*innen sich den erneuerbaren Energien zuwenden. Dennoch sind diese Technologien noch nicht ansatzweise ausgereizt. Ähnlich verhält es sich bei Zwei- und Mehrfamilienhäusern.


Abbildung 20: Energetische Sanierungen bei EFH der letzten Jahrzehnte<sup>36</sup>

Abbildung 21: Energetische Sanierungen bei Gebäuden mit mehr als einer Wohneinheit der letzten Jahrzehnte<sup>37</sup>

Auf Basis der Befragung, des Datenpools für typisierte Gebäude und der Gebäudealter können zudem die Fensteralter im gesamten Quartier abgeschätzt werden. So sind 47 % aller Fenster 20 Jahre und jünger. 23 % der Fenster sind zwischen 21 und 30 Jahre alt. Dringender Austauschbedarf besteht bei Fenstern, die älter als 30 Jahren sind (40 %), da häufig die Dämmqualität des Einbauszustands nachgelassen hat. Aber auch Fenster die 20 Jahre und älter sind, bieten in der Regel ein Energieeinsparpotenzial und können durch bessere ausgetauscht werden, auch wenn die Fassade energetisch nicht verbes-

<sup>36</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023). Technik 20 Jahre, Hüllsanierungen 30 Jahre.

<sup>37</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023). Technik 20 Jahre, Hüllsanierungen 30 Jahre.

sert wurde, da diese häufig bereits einen besseren U-Wert aufweist. Abbildung 22 zeigt diese Altersstruktur unter Anwendung lokaler Erkenntnisse. Im Idealfall kann ein Fenstertausch mit umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen einhergehen, um eine bauphysikalisch sinnvolle Gesamtlösung zu finden.

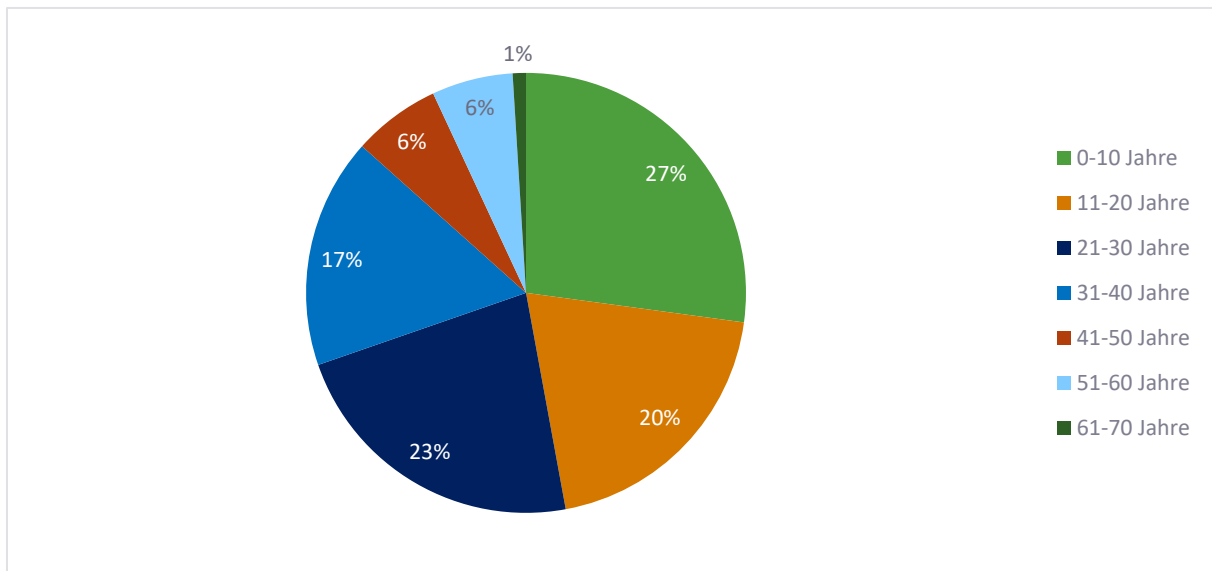


Abbildung 22: Altersstruktur der Fenster<sup>38</sup>

### 2.8.3 Anlagentechnik

Im Folgenden wird die Anlagentechnik genauer untersucht. Es kommen überwiegend fossile Hauptheizungen zum Einsatz: Gas- und Ölheizungen machen 91 %, bzw. 77% Gas und 14% Öl, des Anteils aus. Erneuerbaren Energien kommen wenig zum Einsatz: Luft/Wasser-Wärmepumpen, Sole/Wasser-Wärmepumpen und Elektroheizungen stellen zu 7 % die Wärmeversorgung sicher. Elektroheizungen können durch den steigenden grünen Stromanteil inzwischen auch zu den erneuerbaren Heizungen gerechnet werden. Pelletheizungen werden bei 2 % der Gebäude genutzt. Abbildung 23 zeigt die Verteilung der Heizungstypen. Seit 2024 können folgende Heizungstypen den erneuerbaren Energien zugerechnet werden: Wärmepumpen, Biomasseheizungen, elektrische Heizungen sowie Fern- bzw. Nahwärme. Fernwärme gilt bereits dann auch als erneuerbare Energie, wenn sie real noch fossil ist. Hintergrund ist, dass Betreiber eine Transformationsstrategie vorzulegen haben, die eine Umstellung auf erneuerbare Energien garantiert. Abbildung 24 zeigt ergänzend die Einbaujahre der Hauptheizungen. Insgesamt 265 Heizungen wurden vor 1993 eingebaut. Es gibt viele weitere Anlagen, die mit 20 bis 30 Jahren zeitnah austauschbedürftig sind. Gemeinsam mit den Analysen in 2.8.2 Gebäudesanierungen kann festgehalten werden, dass es sinnvoll ist, den heutigen Zeitpunkt für Sanierungsüberlegungen zu nutzen, da in diesem Jahrzehnt bei vielen Gebäuden ein turnusmäßiger Austausch von Fenstern und Heizungen anstünde. Der niedrige Sanierungsstand weiterer Hüllelemente sollte zudem zum Anlass genommen werden, ganzheitliche Optimierungen vorzunehmen.

Abbildung 25 stellt zusätzlich nach Gebäudenutzung sortiert die installierten Leistungen von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen dar. Öffentliche Liegenschaften oder gewerbliche Objekte nutzen der-

<sup>38</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

## Gesamtstädtische Ausgangssituation

zeit keine Photovoltaik und nur wenig Solarthermie. Abbildung 26 und Abbildung 27 zeigen die Quartierskarte und die Verortung von installierten Photovoltaik- bzw. Solarthermieranlagen. Insgesamt sind 120 Photovoltaikanlagen und 78 Solarthermieranlagen installiert. Da 23 Gebäude sowohl Solarthermie als auch Photovoltaik installiert haben, liegt der Anteil der Gebäude mit PV/ST bei 10%. Insgesamt besteht großer Nachholbedarf, um die städtischen Klimaschutzziele, bis 2040 treibhausgasneutral zu werden, zu erreichen und das Quartier dauerhaft vor hohen fossilen Energiepreisen zu schützen. Mittels Photovoltaik- und Solarthermieranlagen können Gebäudeeigentümer\*innen den Grad der Autarkie steigern und sich vor steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen schützen. Dies gilt es auch mit den Denkmalschutzaufgaben zu vereinen.

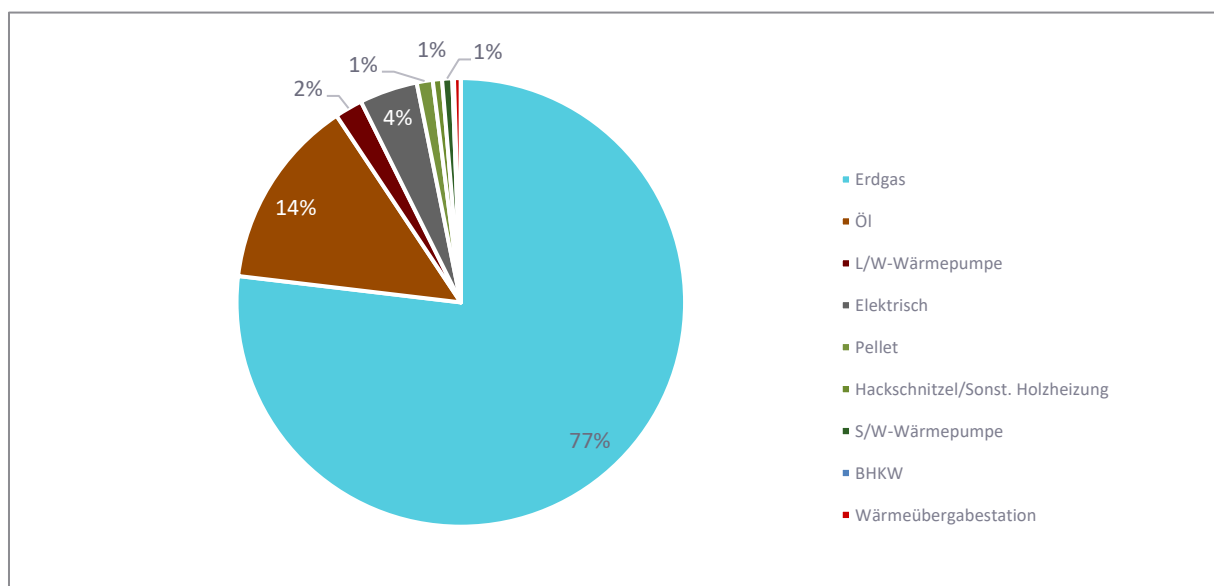
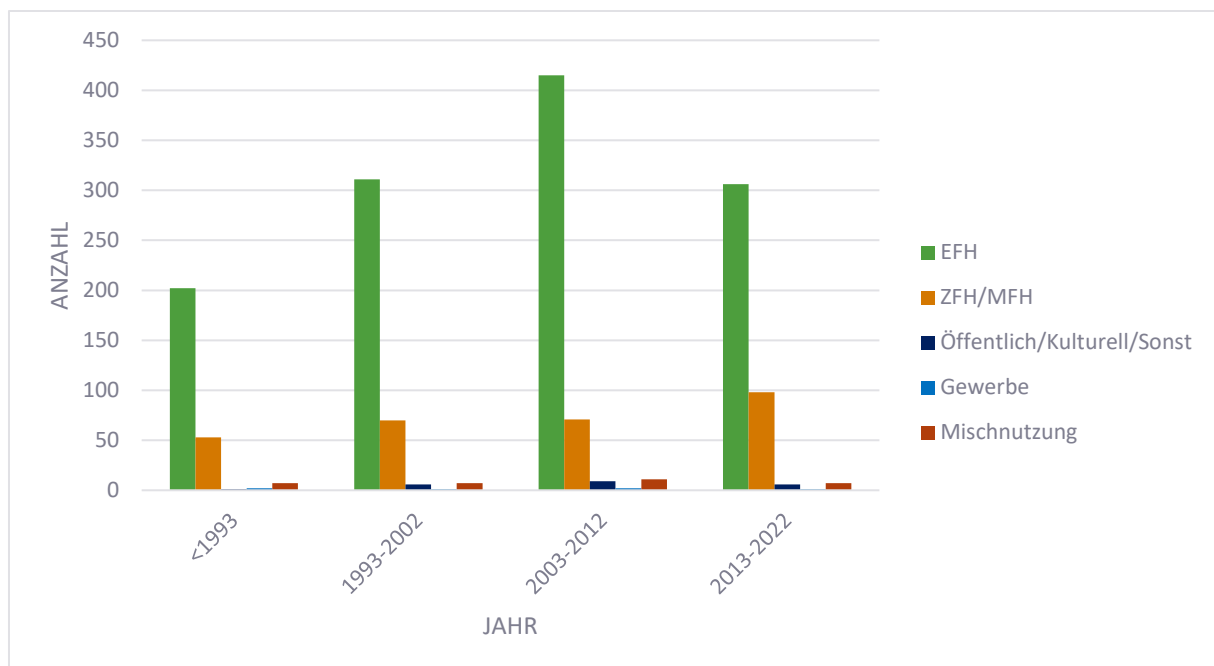
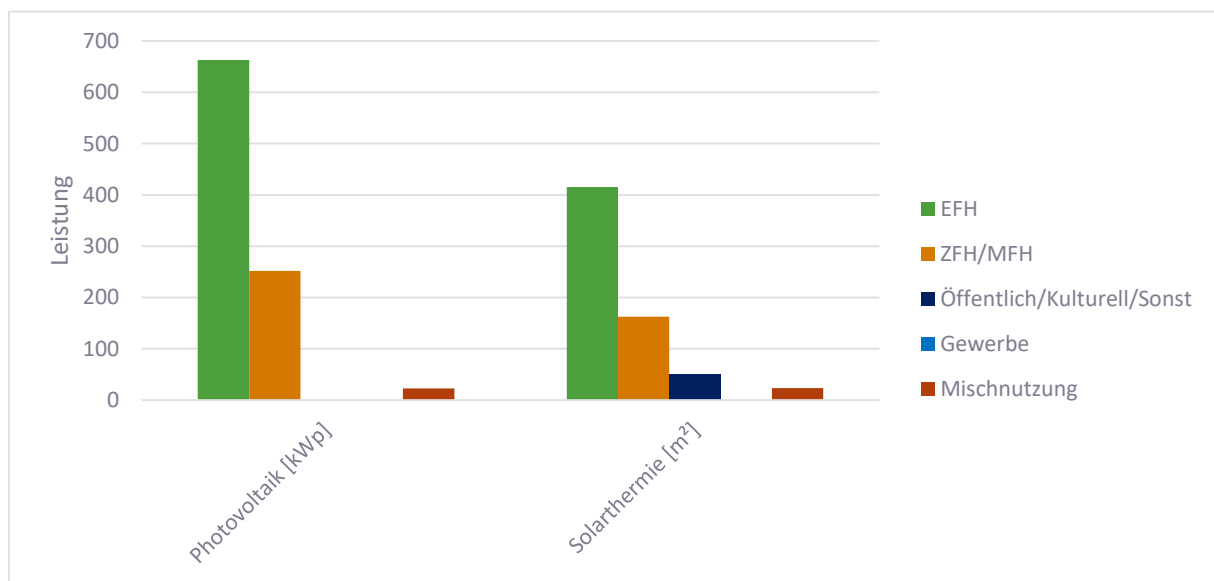


Abbildung 23: Eingesetzte Energieträger bei Hauptheizungen<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2024)


Abbildung 24: Baujahre der Hauptheizungen<sup>40</sup>

Abbildung 25: Installierte Leistungen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen<sup>41</sup>
<sup>40</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

<sup>41</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)



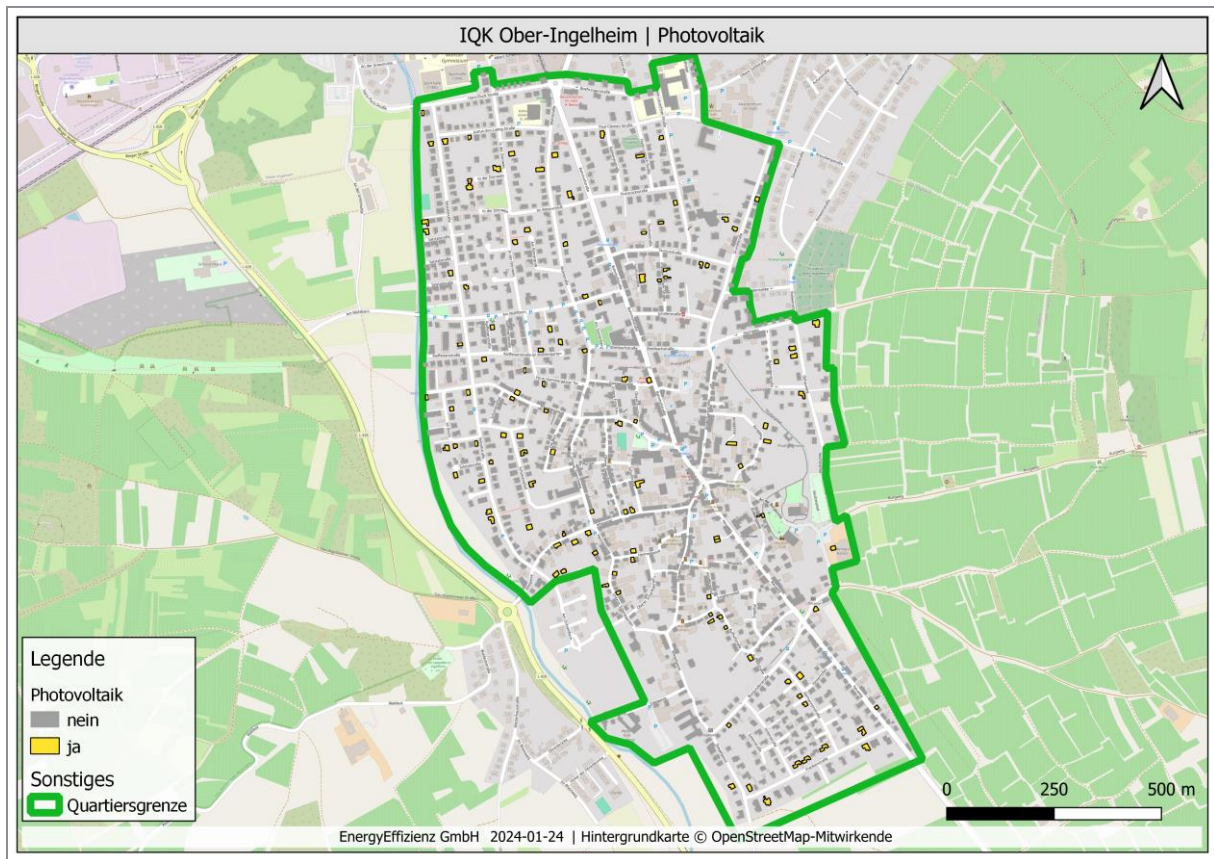


Abbildung 26: Vorhandene Photovoltaikanlagen im Quartier

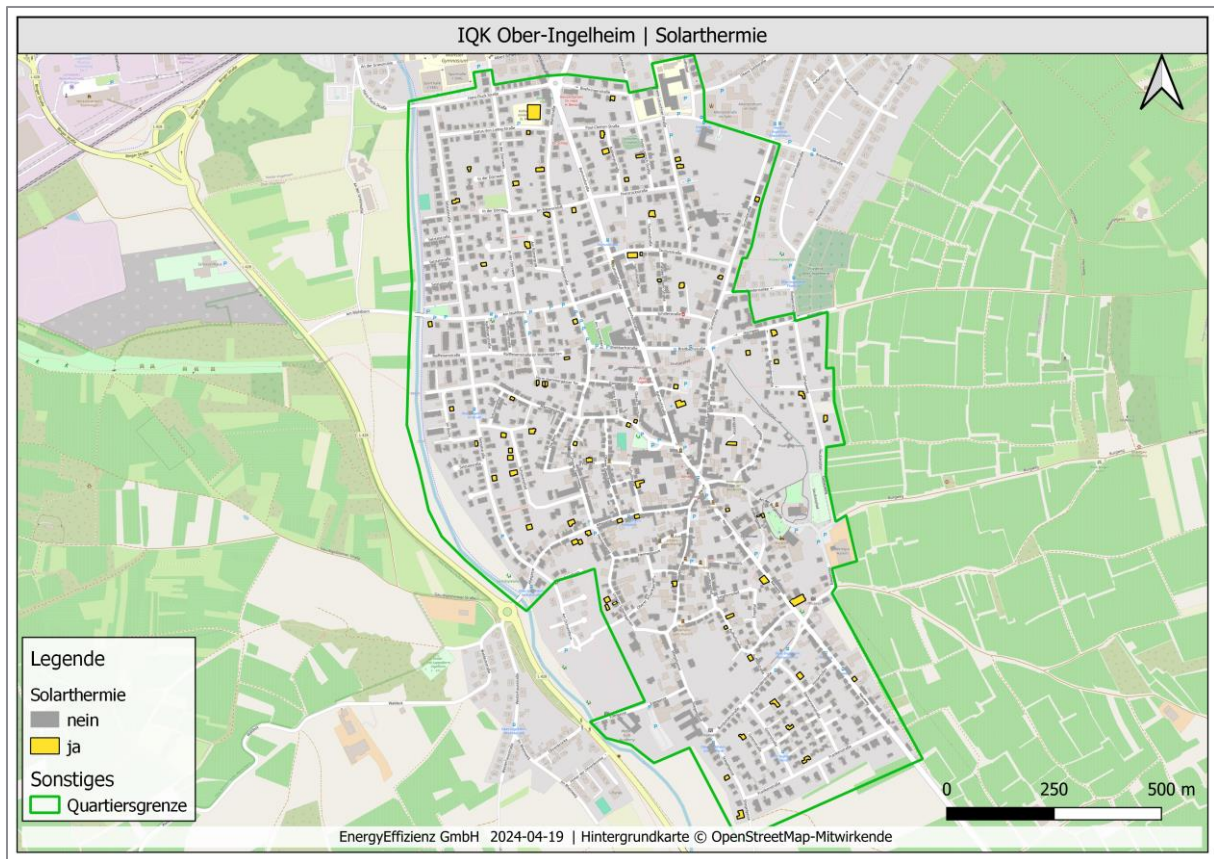


Abbildung 27: Vorhandene Solarthermie im Quartier

### 3 Gebäude-Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

In diesem Kapitel werden zunächst der Energieverbrauch bzw. Energiebedarf und anschließend die damit verbundenen Treibhausgasemissionen analysiert. Die Berechnungen für dieses Kapitel erfolgten durch die EnergyEffizienz GmbH sowie unter Mitarbeit des Instituts für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen.

#### 3.1 Energiebilanzierung

Um den Gebäudeenergieverbrauch des Ist-Zustands im Untersuchungsgebiet sowie die dadurch entstehenden Treibhausgasemissionen darzustellen, werden im Folgenden die Bereiche Strom und Wärme betrachtet. Zunächst werden der Nutzwärme- und Strombedarf ermittelt, unabhängig von Heizungstechnologien. Die Bilanzierung wird mit dem in Kapitel 4.1 vorgestellten Planungstool durchgeführt. Sofern Verbrauchsangaben zur Verfügung standen, wurden diese genutzt. Bei allen Angaben handelt es sich um bestmögliche Schätzungen.

##### 3.1.1 Wärmesektor

Der Nutzwärmebedarf beschreibt die notwendige Wärmemenge, um ein Gebäude über das Jahr zu beheizen sowie Warmwasser bereitzustellen. Die Nutzwärme ist zu unterscheiden von der Endenergie, die die Wirkungsgrade der Heizungen berücksichtigt. Abbildung 28 zeigt den gesamten geschätzten Nutzwärmebedarf des Quartiers (ca. 64.102 MWh). Die größten Verbraucher stellen die EFH dar mit knapp 65 %, gefolgt von den ZFH mit 12 %. Kleinere MFH folgen mit 8 % und große MFH mit 4,4 %.

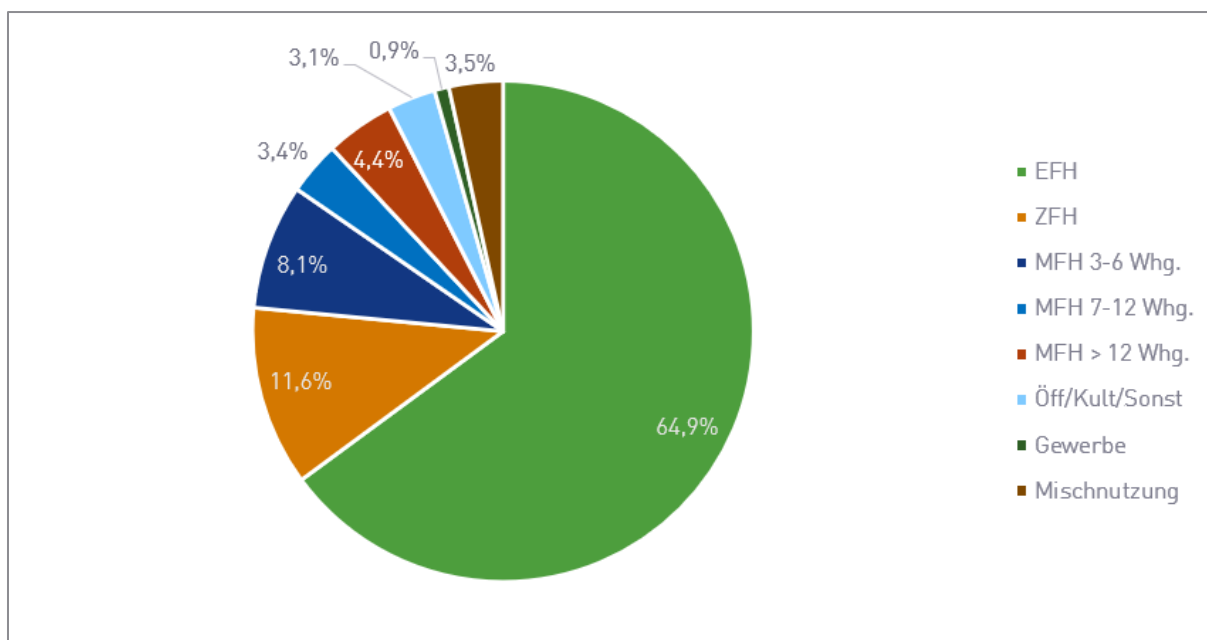


Abbildung 28: Verteilung des Nutzwärmebedarfs<sup>42</sup>

Tabelle 1 listet übersichtlich die Nutzwärmebedarfe der Nutzungstypen nach Baualtersklassen sortiert auf. Gemäß der zahlenmäßigen Dominanz benötigen die Gebäude der Baualtersklassen 1958-1968 und

<sup>42</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

1860-1918 besonders viel Wärmeenergie. Gleichzeitig sind diese Klassen in ihrer unsanierten Grundsubstanz in der Regel energetisch schlechter aufgestellt als andere Baualtersklassen. Der Fokus für Sanierungen sollte unbedingt in die Klassen vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977 fallen.

Tabelle 1: Nutzwärmebedarf [MWh<sub>th</sub>/a]<sup>43</sup>

	Anzahl	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg	MFH 7-12 Whg.	MFH > 12 Whg.	Öff/Kult/Sonst	Gewerbe	Mischnutzung
Gesamt		64.102	41.600	7.446	5.188	2.202	2.851	1.986	599	2.231
1860-1918	534	20.652	14.440	2.500	1.446	213	-	520	464	1.070
1919-1948	254	9.678	6.752	1.699	754	103	-	78	-	292
1949-1957	79	3.170	2.046	392	436	234	-	-	40	23
1958-1968	271	10.240	7.306	1.245	974	211	-	74	-	429
1969-1978	174	8.457	5.022	953	405	475	807	591	-	204
1979-1983	34	1.047	873	70	103	-	-	-	-	-
1984-1994	157	7.214	3.162	355	591	775	1.977	285	-	68
1995-2001	56	1.203	792	72	102	159	-	79	-	-
2002-2009	41	918	749	24	-	-	-	-	-	145
2010-2015	26	659	325	115	180	-	-	39	-	-
2016-2020	22	863	132	22	196	31	67	320	95	-

Tabelle 2 schlüsselt die Nutzwärmebedarfe weiter auf und zeigt die Mittelwerte eines Typs und zusätzlich die Baualtersklassen. EFH benötigen im Durchschnitt 32.298 kWh/a, ZFH 43.292 kWh/a, MFH entsprechend mehr. Die benötigte Wärmemenge sinkt, je jünger die Gebäude werden. Auch hier zeigt sich, dass der Fokus auf die Objekte vor 1977 gesetzt werden sollte. Tabelle 3 gibt die Mittelwerte bezogen auf die beheizte Fläche an. Grundsätzlich gilt natürlich, dass jüngere Gebäude ab der ersten Wärmeschutzverordnung dem Bedarf nach weniger Energie pro Fläche benötigen. Da einige Verbräuche bekannt sind, kann es auch zu unerwarteten Schwankungen zwischen und innerhalb der Klassen kommen. Grundsätzlich können sich Gebäude aus der gleichen Baualtersklasse durch unterschiedliche Kubatur und Bauweise im Bedarf unterscheiden, da in die Berechnungen unterschiedliche Grundrisse, Dachformen, Gauben, Keller usw. mit einfließen. Die modernsten Baualtersklassen zeigen, dass der Hüllaufbau enorme Auswirkungen auf den Bedarf hat. Beispielsweise benötigen EFH aus der Baualtersklasse 1918-1948 185 kWh/m<sup>2</sup> a und aus der Baualtersklasse 2016-2020 lediglich 69 kWh/m<sup>2</sup> a. Es müssen folglich erhebliche Investitionen in Hüllsanierungen bei älteren Objekten getätigt werden, um den Wärmebedarf zu senken.

---

<sup>43</sup> Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

## Gebäude-Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Tabelle 2: Nutzwärmebedarf [kWh<sub>th</sub>/a], Mittelwert<sup>44</sup>

	Anzahl	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH > 12 Whg.	Öff/Kult/Sonst.	Gewerbe	Mischnutzung
Gesamt		38.897	32.298	43.292	57.007	95.725	285.104	50.255	66.517	69.724
1860-1918	534	38.675	34.794	43.109	55.616	106.510	-	48.196	77.304	62.924
1919-1948	254	38.102	33.594	48.533	68.563	102.794	-	77.622	-	58.443
1949-1957	79	40.125	34.671	48.949	62.261	117.072	-	-	20.032	22.617
1958-1968	271	37.786	34.625	38.915	60.889	52.830	-	18.303	-	107.354
1969-1978	174	48.605	36.131	50.145	67.538	118.861	268.959	295.630	-	203.599
1979-1983	34	30.784	29.106	35.186	51.553	-	-	-	-	-
1984-1994	157	45.952	25.918	35.528	59.121	110.743	329.463	285.420	-	68.494
1995-2001	56	21.479	16.490	24.041	50.781	79.400	-	78.815	-	-
2002-2009	41	22.397	20.256	23.701	-	-	-	-	-	48.368
2010-2015	26	25.335	18.081	38.170	45.052	-	-	38.537	-	-
2016-2020	22	39.248	16.550	21.704	28.003	30.948	67.378	106.744	94.766	-

Tabelle 3: Nutzwärmebedarf [kWh<sub>th</sub>/m<sup>2</sup> a], Mittelwert<sup>45</sup>

	Anzahl	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH > 12 Whg.	Öff/Kult/Sonst.	Gewerbe	Mischnutzung
Gesamt		166,17	170,44	165,88	154,64	127,64	125,69	103,16	81,63	151,08
1860-1918	534	188,95	195,64	174,09	183,38	176,21	-	85,95	79,95	182,47
1919-1948	254	182,03	184,81	180,63	180,54	95,53	-	79,21	-	121,36
1949-1957	79	181,70	188,69	173,21	182,93	157,05	-	-	73,70	93,85
1958-1968	271	171,73	176,87	168,12	159,43	121,15	-	86,99	-	121,41
1969-1978	174	161,02	164,37	152,93	165,59	138,06	125,58	80,84	-	180,33
1979-1983	34	158,37	158,96	146,79	161,09	-	-	-	-	-
1984-1994	157	130,79	130,16	141,60	128,61	127,39	138,49	120,63	-	108,83
1995-2001	56	86,90	85,76	97,38	96,37	95,83	-	73,35	-	-
2002-2009	41	82,72	82,55	80,17	-	-	-	-	-	85,72
2010-2015	26	86,09	84,74	96,84	85,94	-	-	78,65	-	-
2016-2020	22	63,16	68,78	69,41	49,76	53,36	49,22	70,47	107,54	-

<sup>44</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

<sup>45</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)



Abbildung 29 trägt die Nutzwärmebedarfe auf die Quartierskarte ab, indem adressscharfe Bedarfe innerhalb eines Subquartiers bzw. Straßenzuges (Cluster) aufaddiert werden und diese entsprechend der Gewichtung eingefärbt werden. Der Nutzwärmebedarf ist u.a. abhängig von der Gebäudebaualtersklasse, der beheizten Fläche, getätigten Sanierungen, Anzahl der Wohneinheiten etc. So lassen sich Hotspots unter Wahrung des Datenschutzes erkennen, zum Beispiel zur Abschätzung für genauere Wärmenetzverläufe. Zur weiteren Analyse werden die Wärmedichten für diese Cluster ermittelt, siehe Abbildung 30. Dabei wird der Wärmebedarf je Cluster durch die zugehörige Fläche geteilt. So fließt die Dichte der Bebauung mit ein und kann für die Vorabschätzung der Wirtschaftlichkeit von Nahwärmetrassen genutzt werden.

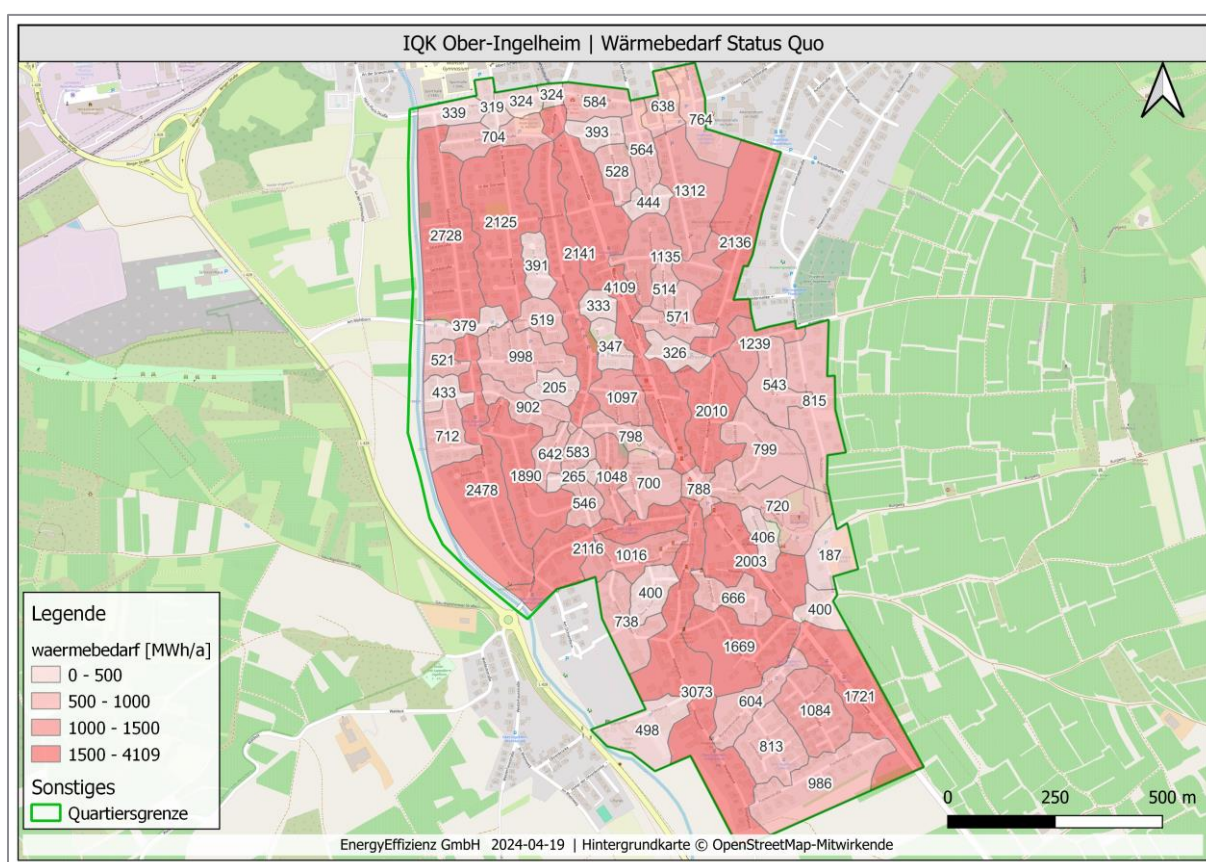
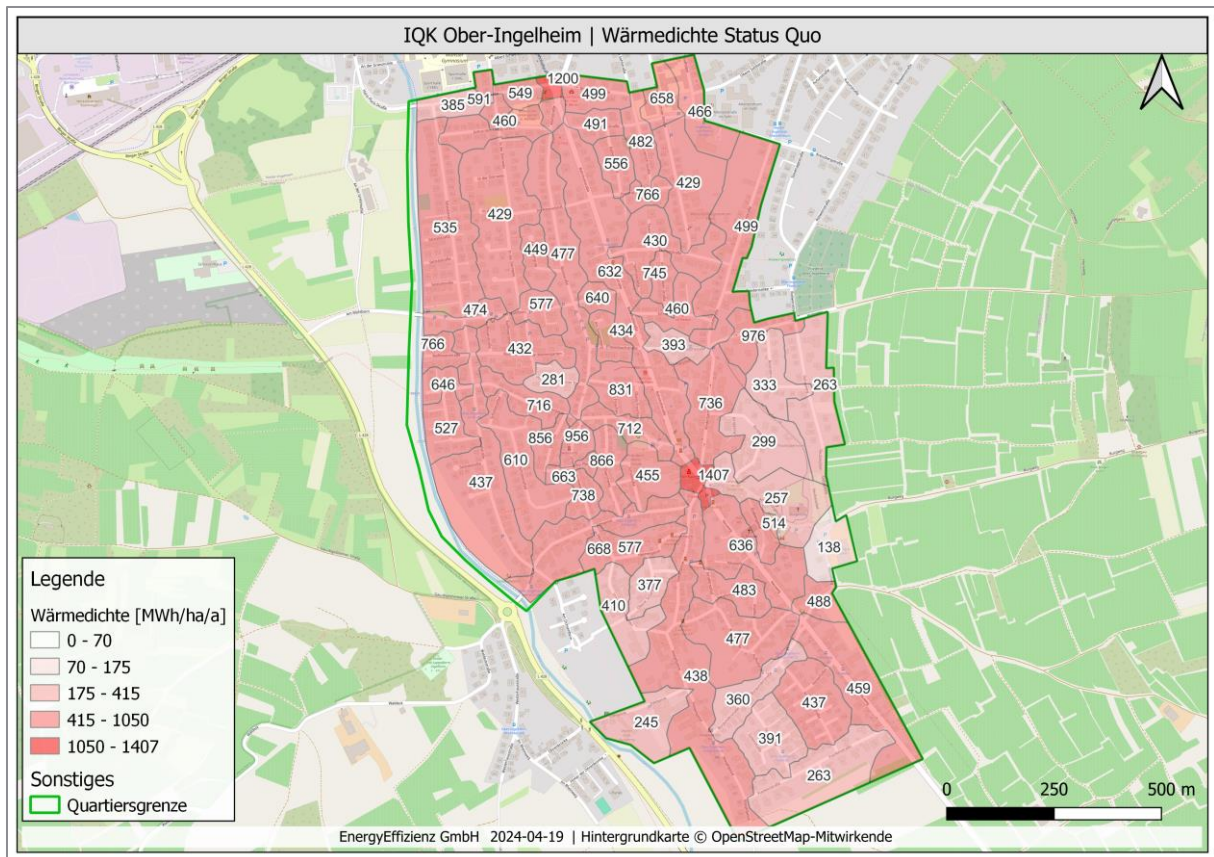


Abbildung 29: Quartierskarte Nutzwärmebedarf<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datengrundlage EnergyEffizienz GmbH & Ingelheim am Rhein




Abbildung 30: Quartierskarte Nutzwärmedichte<sup>47</sup>

Der Nutzwärmebedarf wird zu rund 76 % durch Erdgas und zu 15 % durch Öl gedeckt. Es folgen elektrische Heizungen mit 4 % und L/W-Wärmepumpen mit 2%. Pelletheizungen erzeugen etwa 2 % des Bedarfs. Solarthermieanlage ergänzen in wenigen Fällen die Hauptheizungen. Kaminöfen als Zweitheizungen bleiben unbeachtet, weil stets unklar ist, wie stark sie zum eigentlichen Heizen oder lediglich zum Komfortgewinn genutzt werden. Abbildung 31 zeigt die Verhältnisse und den hohen fossilen Wärmebedarfsanteil im Quartier (91 %).

<sup>47</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH & Ingelheim am Rhein

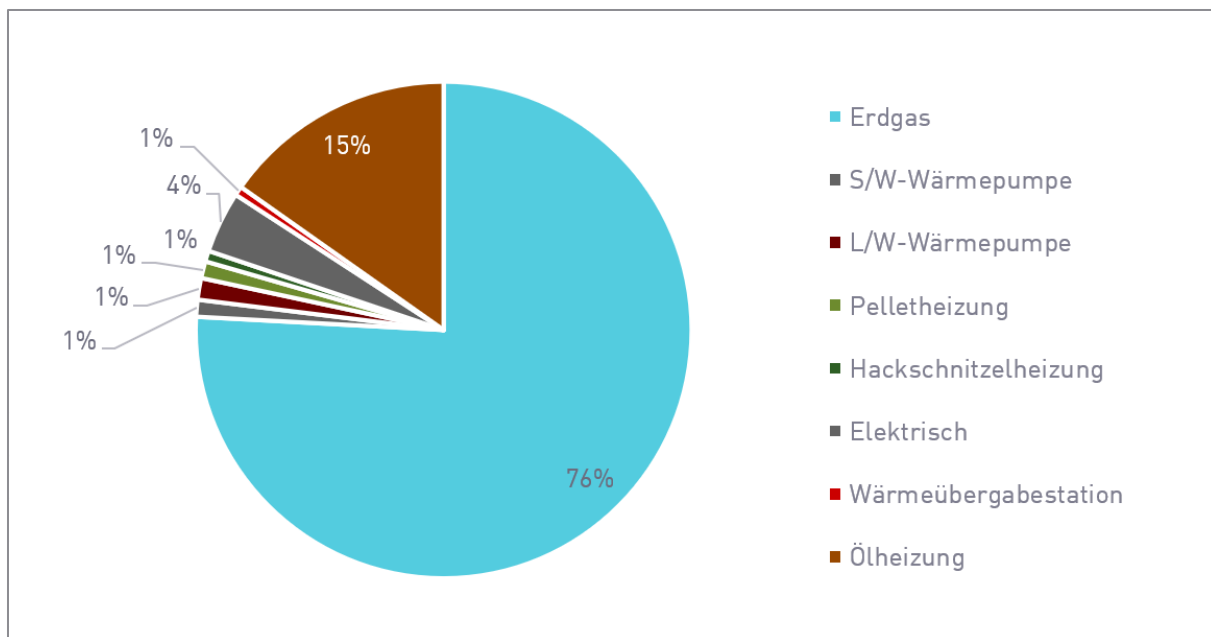


Abbildung 31: Nutzwärmebilanz nach Energieträgern Status quo<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

### 3.1.2 Stromsektor

Es ist der Gebäudestrom und der Heizstrom (für Wärmepumpen oder Stromheizungen etc.) zu unterscheiden. Auf den Gebäudestrom haben energetische Sanierungen keinen Einfluss. Tabelle 4 zeigt den Strombedarf ohne Heizungen im Mittel nach Nutzungstypen sortiert und Tabelle 5 den Gesamtbedarf ohne Heizungen mit 8.400 MWh. Abbildung 32 zeigt die zugehörige Verteilung. Der Strombedarf skaliert grundsätzlich stark mit der Anzahl der Wohneinheiten und der Anzahl der Bewohner\*innen. Die Wohngebäude haben durch zahlenmäßige Dominanz einen entsprechend hohen Bedarf. Die öffentlichen, kulturellen und sonstigen Gebäude, die gewerblichen Einheiten sowie die Mischnutzungen tragen knapp ein Fünftel zum Strombedarf bei. Abbildung 33 zeigt den aktuellen Strombedarf mit Heizungen sowie das Verhältnis der Stromerzeugung mit den vorhandenen Photovoltaikanlagen. Die PV-Anlagen decken bilanziell lediglich 7 % des Strombedarfs.

Tabelle 4: Strombedarf [kWh<sub>el</sub>/a], Mittelwert (ohne Heizungen)<sup>49</sup>

	Anzahl	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH > 12 Whg.	Öff/Kult/Sonst	Gewerbe	Mischnutzung
Gesamt		5.097	2.863	5.473	10.588	21.516	58.545	12.029	54.893	23.163

Tabelle 5: Strombedarf [kWh<sub>el</sub>/a], (ohne Heizungen)<sup>50</sup>

	Anzahl	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH > 12 Whg.	Öff/Kult/Sonst	Gewerbe	Mischnutzung
Gesamt		8.400.061	3.687.704	941.306	963.470	494.872	585.454	492.010	494.035	741.210

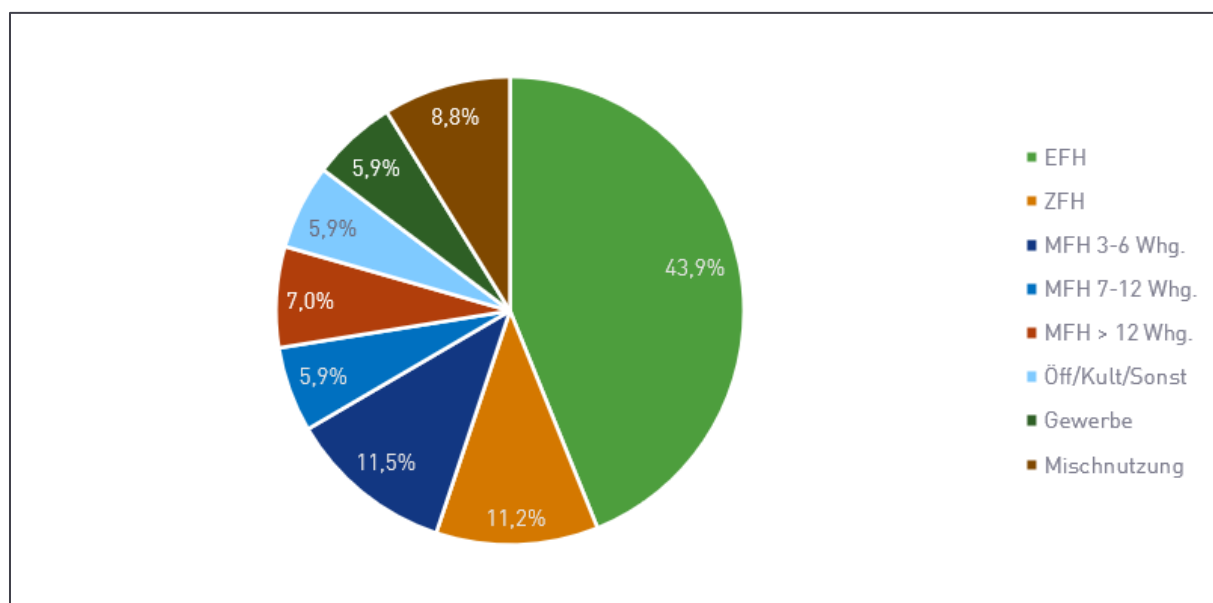
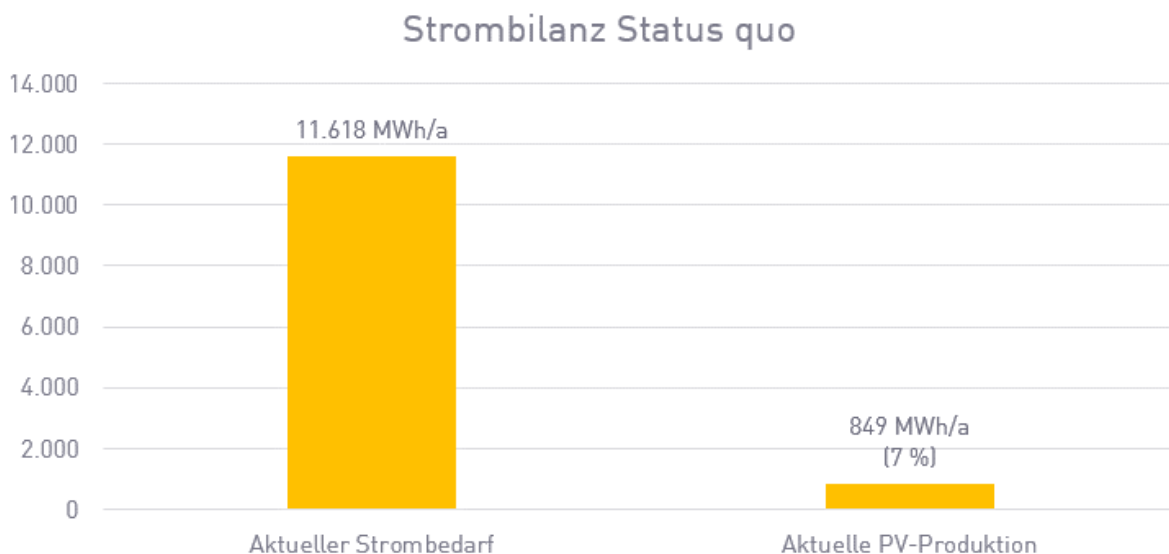


Abbildung 32: Verteilung des Strombedarfs (ohne Heizungen)<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

<sup>50</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

<sup>51</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)


Abbildung 33: Strombilanz Status quo<sup>52</sup>

### 3.1.3 Treibhausgasbilanz

Auf Basis der Strom- und Wärmebilanz wird im Folgenden eine Abschätzung der mit diesen Sektoren verbundenen Treibhausgasemissionen vorgenommen. Hierfür werden Emissionsfaktoren verwendet, die durch die EnergyEffizienz GmbH und das Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft an der RWTH Aachen, ehemals Institut für Hochspannungstechnik, im Rahmen des Forschungsprojekts „Modellstadt25+“, sowie im laufenden Forschungsvorhaben Q-SWOP zusammengestellt wurden (vgl. u.a. Schönberger et al. 2017). In den Faktoren sind Veränderungen enthalten, die sich im Laufe der nächsten Jahre ergeben werden. So wird sich z.B. der heutige Faktor für den Strommix in Zukunft verbessern. Gemäß der zu erwartenden sich verändernden Rahmenbedingungen seitens des Bundes (Konzeptionspapier von Wirtschafts- und Bauministerium, Verbot von neuen Heizungen mit < 65 % Regenerativanteil ab Januar 2024) wurde außerdem angenommen, dass Wärmereitzbetreiber eine Transformationsstrategie auf erneuerbare Energien oder Abwärme nachweisen müssen und Erdgasbezüge über Zertifikate einen 65 % Regenerativanteil erreichen können. Entstehende Treibhausgase in Vorketten wurden beachtet.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Emissionen durch den Betrieb von Heiztechnik bei rund 10.150 t CO<sub>2</sub> pro Jahr liegen. Die größten Anteile davon entfallen hierbei auf die Gasheizungen mit 6.262 t CO<sub>2</sub> sowie auf Ölheizungen mit 3.628 t CO<sub>2</sub>, siehe Tabelle 6. Durch Strom werden 781 t CO<sub>2</sub> pro Jahr ausgestoßen. PV-Anlagen führen zu Emissionseinsparungen durch Einspeisung. Insgesamt werden jährlich ca. 10.931 t CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

<sup>52</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2023), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

Tabelle 6: Emissionsbilanz im Status quo<sup>53</sup>

	Endenergie [kWh <sub>END</sub> /a]	Emissionsfaktor <sup>54</sup> [kgCO <sub>2</sub> / kWh <sub>END</sub> ]	Emissionen [t CO <sub>2</sub> /a]
Netzbezug	10.992.459	0,072	791
PV-Einspeisung (Gutschrift) <sup>55</sup>	693.599	-0,025	-17
PV-Eigenverbrauch (neg. Gutschrift)	154.905	0,047	7
<b>Σ Emissionen Strom</b>			<b>781</b>
Gasheizung	57.452.073	0,109	6.262
Ölheizung	11.554.001	0,314	3.628
Pelletheizung	817.283	0,027	22
L/W-Wärmepumpe	930.508	0,072	22
S/W-Wärmepumpe	930.508	0,072	12
Elektrisch	2.560.456	0,072	184
Solarthermie	116.626	0,000	0
<b>Σ Emissionen Wärme</b>			<b>10.150</b>
<b>Σ Emissionen gesamt</b>			<b>10.931</b>

<sup>53</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2023)

<sup>54</sup> Vorketten sind berücksichtigt.

<sup>55</sup> Mitbeachtet werden ebenfalls Emissionen, die bei der PV-Modul-Herstellung anfallen und auf die erzeugten kWh umgelegt werden; hier negative Gutschrift genannt.



## 4 Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

Im folgenden Kapitel werden die Potenziale in der Ausgestaltung der Heizungsstruktur und der Wahl der Hüllsanierungen untersucht, die zu einer Verminderung des Strom- und Wärmebedarfs, der Energiekosten und der lokal verursachten Treibhausgasemissionen im Quartier führen.

### 4.1 Berechnungsmethodik

Für die Potenzialberechnung wurde ein Planungstool eingesetzt, das die EnergyEffizienz GmbH, die RWTH Aachen und die Stadt Lampertheim im Rahmen des F&E-Projekts *Modellstadt25+* (2012-2017) entwickelt haben.<sup>56</sup> Das Planungstool ist insbesondere auf die energieträgerübergreifende Anwendung in integrierten energetischen Quartierskonzepten ausgerichtet. Die Berechnungen im Rahmen des Quartierskonzepts wurden vom Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen im Unterauftrag der EnergyEffizienz GmbH durchgeführt.

Mithilfe des Planungsverfahrens kann das wirtschaftlich umsetzbare Erneuerbare-Energien- und Energiesparpotenzial in Gebäuden und Quartieren ermittelt werden. Zudem lassen sich potenzielle Nahwärme-Gebiete und ökologisch-ökonomisch optimale Sanierungsmaßnahmen identifizieren. Abbildung 34 zeigt eine exemplarische Lösung ohne Quartierszusammenhang für ein typisches Einzelgebäude mit einem Heizenergiebedarf von 40 MWh/a und einem Strombedarf von 3.000 kWh/a.

In den jährlichen Gesamtkosten für die Energieversorgung sind sowohl die Betriebskosten als auch die auf ein Jahr heruntergebrochenen Investitionskosten für Sanierungen und Gebäudetechnik enthalten. Hierbei werden ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren und ein angenommener Kalkulationszins von 3 % zugrunde gelegt. Preissteigerungen für Energieträger sowie CO<sub>2</sub>-Preissteigerungen werden berücksichtigt. In den jährlichen Emissionen werden sowohl die im Betrieb als auch die bei Herstellung und Entsorgung sämtlicher Technologien/Materialien anfallenden Emissionen berücksichtigt (Lebenszyklusanalyse).

Die dunkelblauen Punkte stellen die aus Kosten- und Umweltsicht effizienten bzw. optimalen Lösungen dar, d.h. es gibt keine Lösung, die zugleich kostengünstiger und mit weniger Treibhausgasemissionen verbunden ist. Die hellblauen Punkte in der Grafik bilden aus Kosten- und Umweltsicht ineffiziente Auslegungsvarianten für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes sowie ihre jeweiligen Auswirkungen auf Kosten und Emissionen von Treibhausgasen ab. Hinter jedem Punkt der Gesamtheit der Lösungen ist die konkrete Auslegung (Nennleistung der Erzeugungsanlagen in kW, Dämmstärke, Fenstertyp etc.) hinterlegt. Drei effiziente Lösungspunkte aus der Grafik seien beispielhaft herausgegriffen:

- Punkt A stellt die kostengünstigste Lösung dar, die allerdings zugleich hohe Treibhausgasemissionen aufweist. Hier wird die Installation eines Gasbrennwertkessels vorgesehen. Zudem beinhaltet die Lösung die Dämmung der Kellerdecke. Auf eine Photovoltaikanlage wird aufgrund der Westausrichtung des Daches verzichtet.
- Im Punkt B ist im Vergleich zum Punkt A die Installation einer Photovoltaikanlage vorgesehen. So können die Emissionen um ca. 20 % reduziert werden. Allerdings fallen Mehrkosten in Höhe von etwa 5 % an.

---

<sup>56</sup> (Schönberger, et al., 2017)

- Punkt C ist unter Umweltgesichtspunkten das Optimum, jedoch mit hohen Kosten verbunden. In dieser Lösung werden eine PV-Anlage sowie eine Pelletheizung installiert.

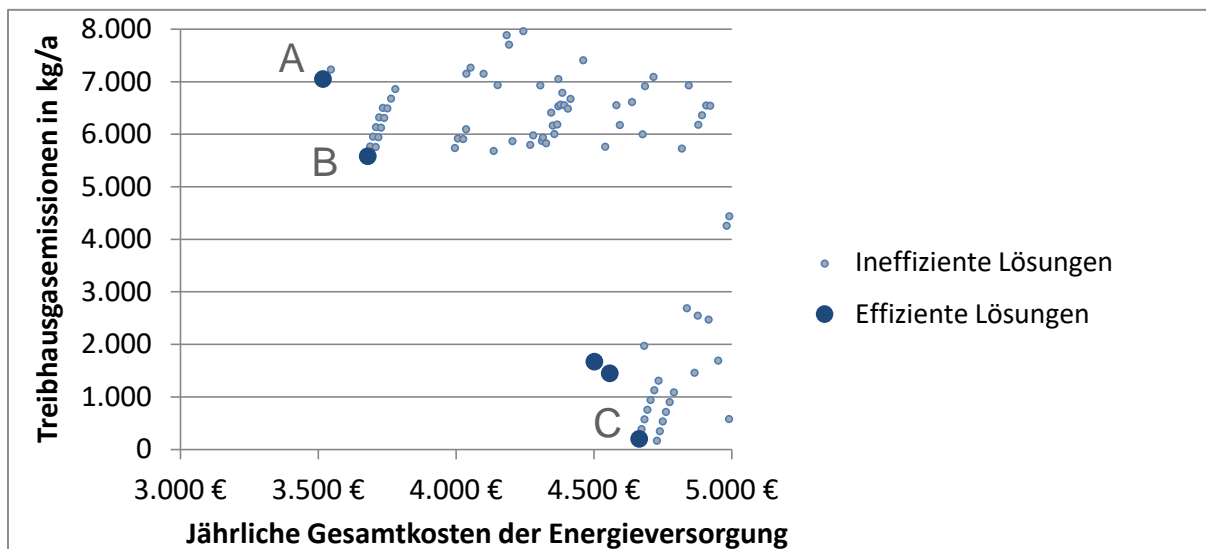


Abbildung 34: Effiziente Sanierungs- und Versorgungslösungen am Beispiel eines Einzelgebäudes<sup>57</sup>

Aktuelle Parameter können bei Anwendung auf das Quartier zu anderen Aussagen führen. Der genannte Fall ist rein exemplarisch und erklärt die Rechenlogik. Tabelle 7 zeigt die für die Quartiersberechnung berücksichtigten Technologien sowie die damit verbundenen wirtschaftlichen und ökologischen Parameter. Außerdem werden EEG-Vergütungen und CO<sub>2</sub>-Gutschriften, bundesweite BAFA-Förderungen für Heizungen und CO<sub>2</sub>-Steuern (mittelfristige Prognose: 120 €/t) beachtet.

Das Planungstool dient insbesondere zur Identifizierung der effizienten Lösungen für die betrachteten Gebäude. Welche der effizienten Lösungen realisiert wird, hängt von den individuellen Präferenzen des Nutzers bzw. Entscheiders ab und wie dieser Kosten und Umweltauswirkungen der Energieversorgung gegeneinander gewichtet.

<sup>57</sup> Institut für Hochspannungstechnik, RWTH Aachen

Zusätzliche Effizienzpotenziale lassen sich zudem durch die Nutzung von Nahwärmenetzen erschließen. Abbildung 35 zeigt in einem Beispiel auf, wie sich die Kurve optimierter Versorgungslösungen verschieben kann, wenn eine mögliche Nahwärmeversorgung mit einbezogen wird. Hierbei wird insbesondere das Potenzial zur Reduktion von Emissionen bei geringeren Zusatzkosten als bei der Individualversorgung deutlich.

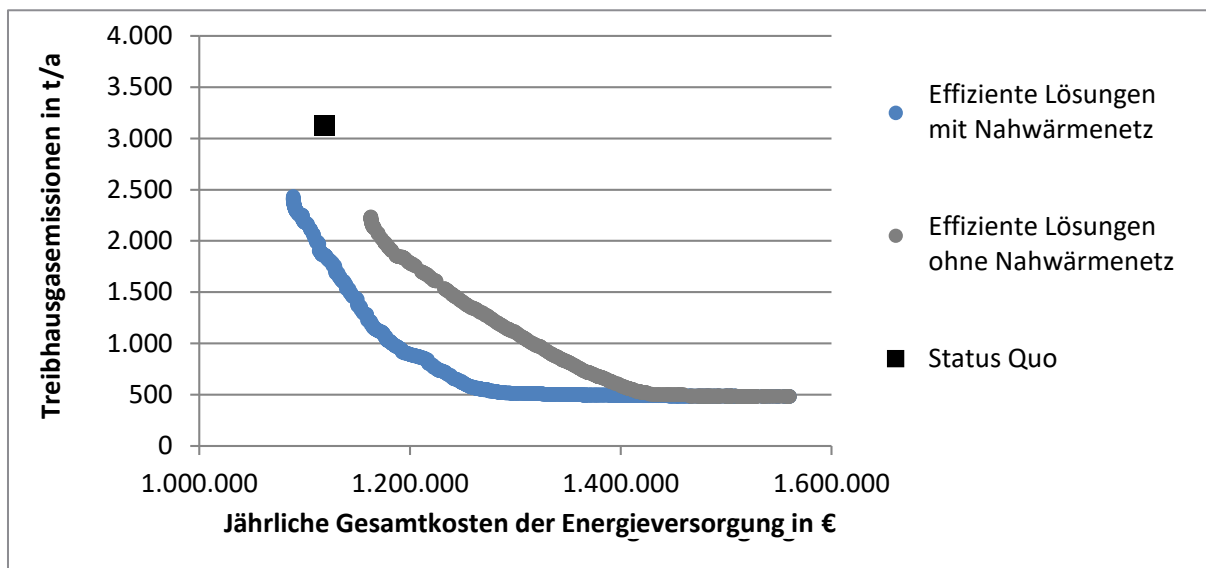


Abbildung 35: Effiziente Lösungen mit und ohne Nahwärmenetz-Option für ein Beispielquartier<sup>58</sup>

Zusammenfassend lassen sich folgende Vorteile des Planungsverfahrens festhalten:

- Endogene Bestimmung der optimalen Versorgungsstruktur (nicht nur Bewertung vorgegebener Lösungsalternativen)
- Multikriterieller Optimierungsansatz hinsichtlich finanzieller und ökologischer Ziele
- Integrierte Betrachtung von Strom- und Wärmebedarf/-versorgung
- Ganzheitlicher Ansatz mit Einbeziehung von Lebenszyklusanalysen in die ökologische Bewertung
- Hoher Detaillierungsgrad der Teilmodelle für die verschiedenen Technologien der Strom- und Wärmeversorgung sowie für die Bestimmung der Strom-/Wärmebedarfe
- Transparente Planungsgrundlage für Investoren und Kommunalpolitik, zu welchen Kosten welche Energie- und Umweltziele erreicht werden können

---

<sup>58</sup> Institut für Hochspannungstechnik, RWTH Aachen

## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

Tabelle 7: Übersicht der wirtschaftlichen und ökologischen Parameter der berücksichtigten Technologien auf Basis von Schönberger et al. 2017

Typ	Einheit	min	max	Lebensdauer	$\eta_{th}$	$\eta_{el}$	Kapitalkosten [€/kW]	Installationskosten [€/kW]	Betriebskosten [%/a]	Emissionen [kgCO <sub>2</sub> eq/kWh]	Variable Energiekosten [€/kWh]	Fixe Energiekosten [€/month]	Steigerung Energiekosten [%]
[ ]	[ ]			[a]	[%]	[%]							
KWK 1	kW <sub>el</sub>	1	10	15	62,82	23,20	$(9585 \cdot x^A - 0,542) \cdot x^{*1,19} + 0,51 \cdot 1,19 + 4500$	$(9585 \cdot x^A - 0,542) \cdot x^{*1,19} + 0,51 \cdot 1,19 + 4500$	8,0	0,109	60 various	59 various	1,10
KWK 2	kW <sub>el</sub>	10	100	15	55,92	34,10	$(5438 \cdot x^A - 0,351) \cdot x^{*1,19} + 0,45 \cdot 1,19 + 4500$	$(5438 \cdot x^A - 0,351) \cdot x^{*1,19} + 0,45 \cdot 1,19 + 4500$	8,0	0,109	various <sup>60</sup>	various <sup>59</sup>	1,10
KWK 3	kW <sub>el</sub>	100	1.000	15	48,33	41,70	$(4907 \cdot x^A - 0,352) \cdot x^{*1,19} + 0,60 \cdot 1,19 + 4500$	$(4907 \cdot x^A - 0,352) \cdot x^{*1,19} + 0,60 \cdot 1,19 + 4500$	8,0	0,109	various <sup>60</sup>	various <sup>59</sup>	1,10
KWK 4	kW <sub>el</sub>	1.000	25.000	15	43,00	47,00	$(460,89 \cdot x^A - 0,015) \cdot x^{*1,19} + 0,80 \cdot 1,19 + 4500$	$(460,89 \cdot x^A - 0,015) \cdot x^{*1,19} + 0,80 \cdot 1,19 + 4500$	8,0	0,109	various <sup>60</sup>	various <sup>59</sup>	1,10
Gaskessel	kW <sub>th</sub>	10	10.000	20	98,00	-	110,69 +4311,6	4500	3,0	0,109	0,2179	6,00	0,00
Gas-WP	kW <sub>th</sub>	40	120	20	165,00	-	$632,43 \cdot x^{*844,07} + 121,52 \cdot x^{*1015,42} + 4500$	121,52 +1015,42+4500	2,5	0,109	0,2179	6,00	0,00
S/W-WP 1	kW <sub>th</sub>	1	20	20	Var. COP	-	1407 +15970	4500	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00
S/W-WP 2	kW <sub>th</sub>	20	110	20	Var. COP	-	1407 +15970	4500	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00
S/W-WP 3	kW <sub>th</sub>	110	5000	20	Var. COP	-	$1855 \cdot x^{*1,19} + 513 \cdot x^{*1,19}$	In capital costs	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00
S/W-WP 4	kW <sub>th</sub>	5000	20000	20	Var. COP	-	1407 +15970	In capital costs	0,2	0,072	0,2863	10,71	0,00
L/W-WP 1	kW <sub>th</sub>	1	20	18	Var. COP	-	$629 \cdot x^{*12000}$	In capital costs	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00
L/W-WP 2	kW <sub>th</sub>	20	110	18	Var. COP	-	$629 \cdot x^{*12000}$	In capital costs	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00
L/W-WP 3	kW <sub>th</sub>	110	5000	27,5	Var. COP	-	$1281 \cdot x^{*1,19}$	In capital costs	1,5	0,072	0,2863	10,71	0,00

<sup>59</sup> 0-4.000 kWh: 0,00; 4.001-50.000 kWh: 11,97; 50.001-99.999.999: 26,78

<sup>60</sup> 0-4.000 kWh: 0,0690; 4.001-50.000 kWh: 0,0579; 50.001-99.999.999: 0,0533

## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

Typ	Einheit	min	max	Lebensdauer	$\eta_{th}$	$\eta_{el}$	Kapitalkosten	Installationskosten	Betriebskosten	Emissionen	Variable Energiekosten	Fixe Energiekosten	Steigerung Energiekosten
		[kW]	[kW]	[a]	[%]	[%]	[€/kW]	[€/kW]	[%/a]	[kgCO <sub>2</sub> eq/kWh]	[€/kWh]	[€/month]	[%]
L/W-WP 4	kW <sub>th</sub>	5000	20000	27,5	Var. COP	-	974*x+1,19	in capital costs	0,2	0,072	0,2863	10,71	0,00
Pelletheizung 1	kW <sub>th</sub>	14	40,0	17,5	88,00	-	479*x+1,19	4,48*x +4811,17+4500	6,0	0,027	0,0903	0,00	0,00
Pelletheizung 2	kW <sub>th</sub>	40	110	17,5	88,00	-	272*x+1,19	17*x +5069,3+4500	6,0	0,027	0,0903	0,00	0,00
Pelletheizung 3	kW <sub>th</sub>	110	160	17,5	88,00	-	161*x+1,19	17*x +5069,3+4500	7,0	0,027	0,0903	0,00	0,00
Pelletheizung 4	kW <sub>th</sub>	160	5.800	17,5	88,00	-	454*x+1,19	17*x +5069,3+4500	7,0	0,027	0,0903	0,00	0,00
Hackschn.holzheizung 1	kW <sub>th</sub>	20	50	17,5	88,00	-	489*x+1,19	4,48*x +4811,17+4500	6,0	0,019	0,0403	0,00	0,90
Hackschn.holzheizung 2	kW <sub>th</sub>	50	110	17,5	88,00	-	383*x+1,19	4,48*x +4811,17+4500	6,0	0,019	0,0403	0,00	0,90
Hackschn.holzheizung 3	kW <sub>th</sub>	110	6.100	24	99,00	-	568*x+1,19	4,48*x +4811,17+4500	3,0	0,019	0,0403	0,00	0,90
Stromheizung	kW <sub>el</sub>	1	1.000	20	100,00	-	76,21*x +1669,1	4500	3,0	0,072	0,2863	10,71	0,00
Solarthermie	[m <sup>2</sup> ]	4	1.000	20	-	-	1186,4*x+606,44	in capital costs	1,5	0,000	0,000	0,00	0,00
Photovoltaik	[kWp]	0,5	125	20	-	-	1253*x+1583,4	in capital costs	2,5	0,000	0,000	0,00	0,00
PV (zusä. Dachflä-)	[kWp]	4	1.000	20	-	-	1253*x+1583,4	in capital costs	2,5	0,000	0,000	0,00	0,00
Li-Ionen Batterie	kW <sub>el</sub>	2	10	15	-	92,00	531,25*x+3000	0*x+750	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00



## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

Typ	Einheit	min	max	Lebensdauer	$\eta_{th}$	$\eta_{el}$	Kapitalkosten	Installationskosten	Betriebskosten	Emissionen	Variable Energiekosten	Fixe Energiekosten	Steigerung Energiekosten
[-]	[-]	[kW]	[kW]	[a]	[%]	[%]	[€/kW]	[€/kW]	[%/a]	[kgCO <sub>2</sub> eq/kWh]	[€/kWh]	[€/month]	[%]
Blei-Batterie	kW <sub>el</sub>	2	10	10	-	85,00	$150 \cdot x + 0 + 717,77 \cdot x + 1294,3$	in capital costs	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00
Wärmespeicher	[l]	200	2.400	20	-	-	$0,7882 \cdot x + 965,25$	4500	2,0	0,000	0,000	0,00	0,00
Wärmelberga- bestattung 1	kW <sub>th</sub>	5	30	20	100,00	-	$80 \cdot x + 1600$	4500	3,0	0,019	0,1500	20,00	0,00
Wärmelberga- bestattung 2	kW <sub>th</sub>	35	150	20	100,00	-	$33,36 \cdot x + 2999,4$	4500	3,0	0,019	0,1500	20,00	0,00
Wärmelberga- bestattung 3	kW <sub>th</sub>	155	350	20	100,00	-	$10 \cdot x + 6500$	4500	3,0	0,019	0,1500	20,00	0,00
Wärmelberga- bestattung 4	kW <sub>th</sub>	355	1.000	20	100,00	-	$3,078 \cdot x + 8922,31$	4500	3,0	0,019	0,1500	20,00	0,00
WP-Tarif	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,072	0,2863	10,71	0,00
Netzstrom	-	-	-	20	-	-	-	-	0,0	0,072	0,2863	10,71	0,00
Wärmestromtarif	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,072	0,2863	10,71	0,00
Ölheizung	kW <sub>th</sub>	1	25.000	20	90,00	-	$(57,23 \cdot x + 3120) \cdot 1,19 + 1250$	4500	3,5	0,314	0,1115	0,00	1,80
Füssiegas	kW <sub>th</sub>	1	25.000	20	-	-	$(57,23 \cdot x + 3120) \cdot 1,19 + 1250$	3367,7 + 4500	3,5	0,277	0,1129	0,00	1,10

## 4.2 Einzelgebäudeoptimierung

Im Folgenden wird die Berechnungsmethodik auf alle Gebäude im Quartier angewendet. Die Einzelgebäudeoptimierung konkretisiert den energetischen Umbau des Gebäudebestandes. Gebäude und Wohnungen werden durch Sanierungen und Heizungsumstellungen marktfähiger sowie der Energiebedarf, die Treibhausgasemissionen und die Betriebskosten gesenkt. Ein Gebäuderückbau wird durch Sanierungen vermieden und so bleibt auch das baukulturelle Erbe erhalten. Sanierte Gebäude stellen zudem einen erhöhten Komfort bereit, da durch Hüllsanierungen die Oberflächentemperaturen der Innenwände steigen. Im Sommer kann eine Wärmedämmung das Aufheizen des Gebäudes hinauszögern.

Für die grundsätzlich technologieoffenen Optimierungsberechnungen werden weitere Restriktionen genutzt, wie die Sperrung einzelner Heizungstechnologien bei bestimmten Gebäuden, wie Pelletheizungen, wenn kein Kellergeschoss vorhanden ist. Photovoltaik- und Solarthermieanlagen können aus baulichen Gründen teilweise nicht auf der kompletten Dachfläche eingesetzt werden. Sole/Wasser-Wärmepumpen können grundsätzlich in Verbindung mit Erdwärmekörpern oder -kollektoren eingesetzt werden. Gemäß Abbildung 36 sind im gesamten Quartier Sonden aus wasserwirtschaftlicher Sicht möglich, allerdings muss die Prüfung durch eine Fachbehörde erfolgen. Bei rund 80 % der Gebäude genügen allerdings die freien Grundstücksflächen nicht, sofern von oberflächennaher Geothermie ausgegangen wird (Abbildung 37). Bei diesen Gebäuden wurde die Heiztechnologie Sole-Wasser-Wärmepumpe gesperrt.

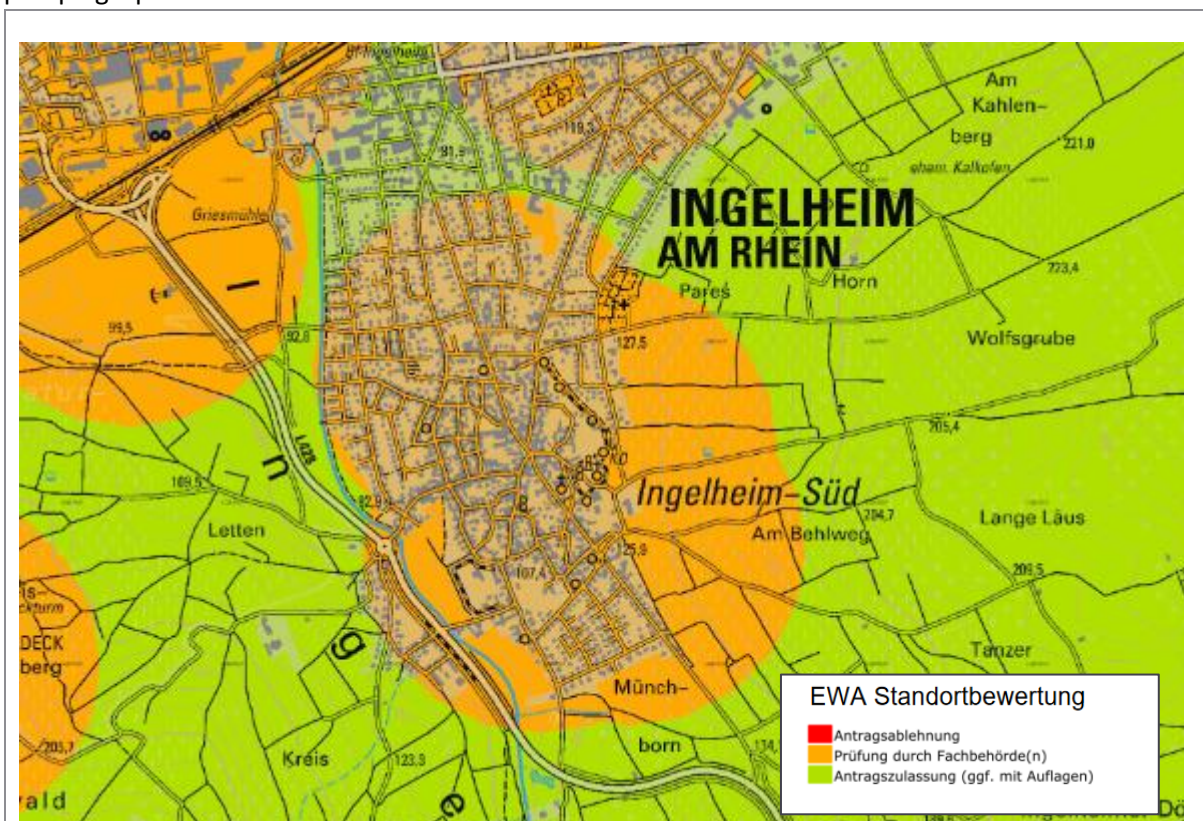


Abbildung 36: Standortbewertung für die wasserrechtliche Erlaubnisfähigkeit von Erdwärmesonden<sup>61</sup>

<sup>61</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau, Stand 2023

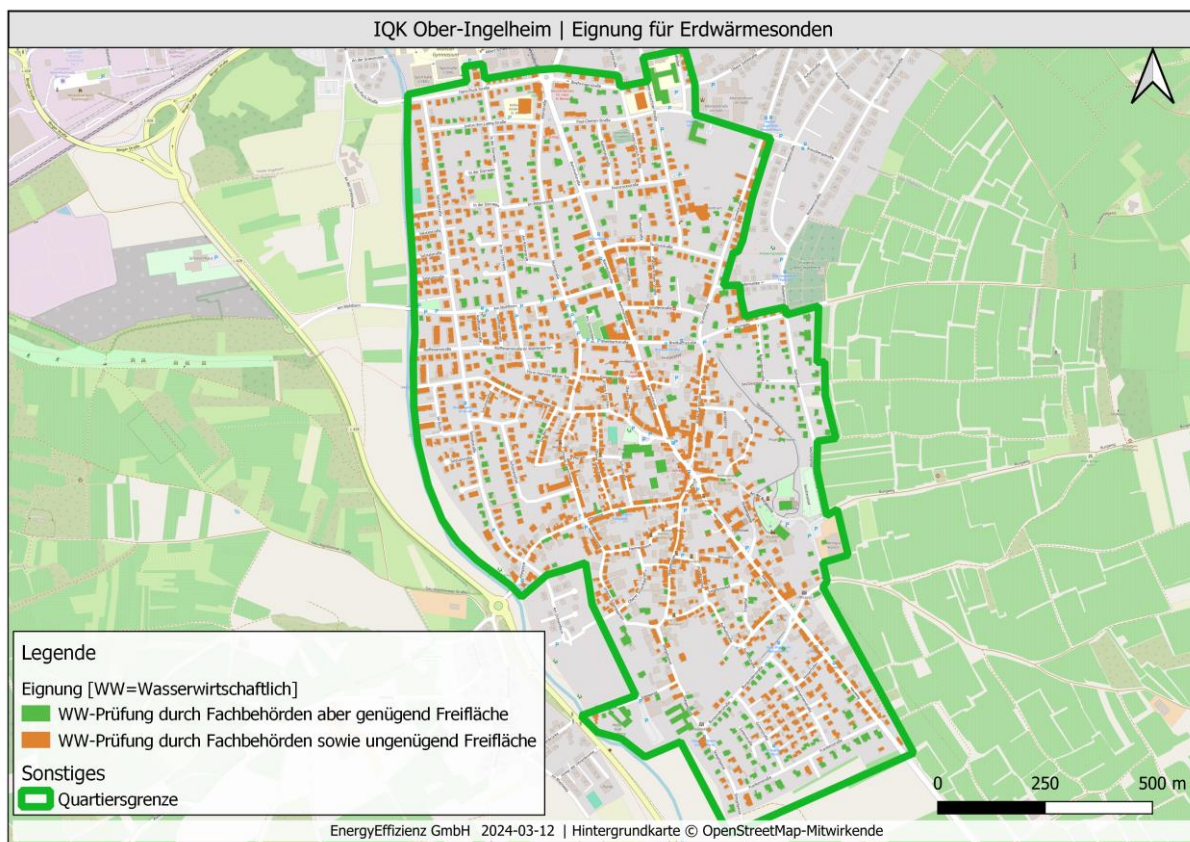


Abbildung 37: Eignung Grundstücke für Erdwärmesonden<sup>62</sup>

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Einzelgebäudeoptimierung präsentiert. Insgesamt wurden bei den 1648 Gebäuden pareto-optimale<sup>63</sup> Lösungen ermittelt und zu 13.915 Kreuzkombinationen zusammengefasst und sortiert. Abbildung 38 zeigt diese Sortierung der Lösungen mit den annuitätischen Gesamtkosten und zugehörigen Treibhausgasemissionen. Zum Vergleich ist der Status quo abgetragen (linkes Ende: nur Betriebskosten, rechtes Ende: Betriebskosten und annuitätischer Reinvest in Anlagentechnik). Im ökonomischen Optimum sowie im ökologischen Optimum sinken die Kosten gegenüber dem Status quo (rechter Punkt, Betrieb und Reinvest) und die Emissionen. Unter dem Status quo kann auch die Fortführung des Ist-Zustandes verstanden werden, da in dieser Betrachtung auch im Status quo Kostensteigerungen der Brennstoffe, sich verändernde Emissionsfaktoren usw. mit einkalkuliert sind. Emissionseinsparungen entlang der pareto-optimalen Lösungskurve (rechtes Ende) werden relativ teuer und sind nicht lohnenswert. Eine bilanzielle Treibhausgasneutralität ist auch mithilfe der Gutschriften für eingespeisten Strom aus PV-Anlagen im Durchschnitt der betrachteten 20 Jahre nicht ganz möglich. Dennoch böte eine weitreichende

<sup>62</sup> Darstellung EnergyEffizienz GmbH (2024), Datengrundlage LGB Rheinland-Pfalz, Stadt Ingelheim am Rhein

<sup>63</sup> Pareto-Optimum: Ein Zustand, in dem es nicht möglich ist, eine Eigenschaft zu verbessern, ohne zeitgleich eine andere verschlechtern zu müssen. Beispiel für Einzelgebäudeoptimierung: Senkung der annuitätischen Kosten ist in einem Berechnungszustand nicht möglich, ohne die Emissionen steigen zu lassen.

## Gebäude-Energie- und Treibhausgaseminderungspotenziale

Verstromung des Quartiers die Grundlage für Klimaneutralität ab Ende des Betrachtungszeitraums, da hier der Strommix nahezu keine Emissionen mehr aufweisen werden darf.

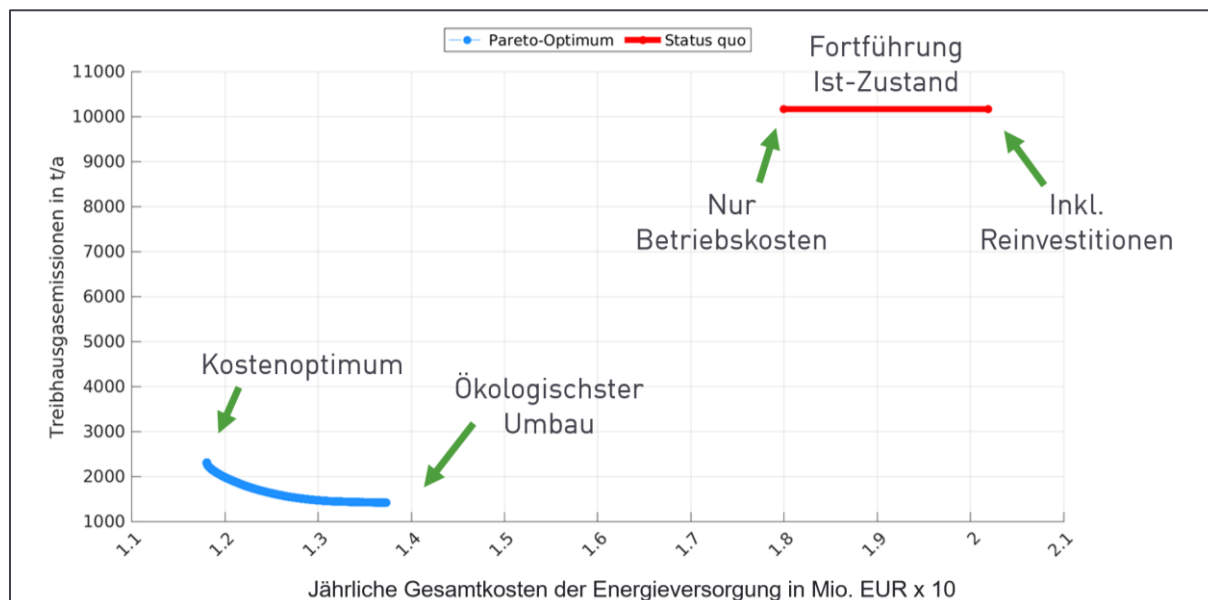


Abbildung 38: 13.915 pareto-optimale Lösungen im Quartier<sup>64</sup>

Abbildung 39 zeigt nochmals separat die Fortführung des Ist-Zustandes und die Kosten- und Emissionseinsparungen im ökonomischen Optimum. Die Kosten der Energieversorgung können pro Jahr um 34 % (- 6,2 Mio. €/a) gesenkt und Emissionen in Höhe von 77 % (-8.618 t CO<sub>2</sub>e/a) vermieden werden, wenn in Sanierungen, Photovoltaikanlagen und erneuerbare Heizungstechnologien investiert wird und der Betrachtungshorizont 20 Jahre beträgt.

<sup>64</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2024): Berechnungsergebnisse Ober-Ingelheim



## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

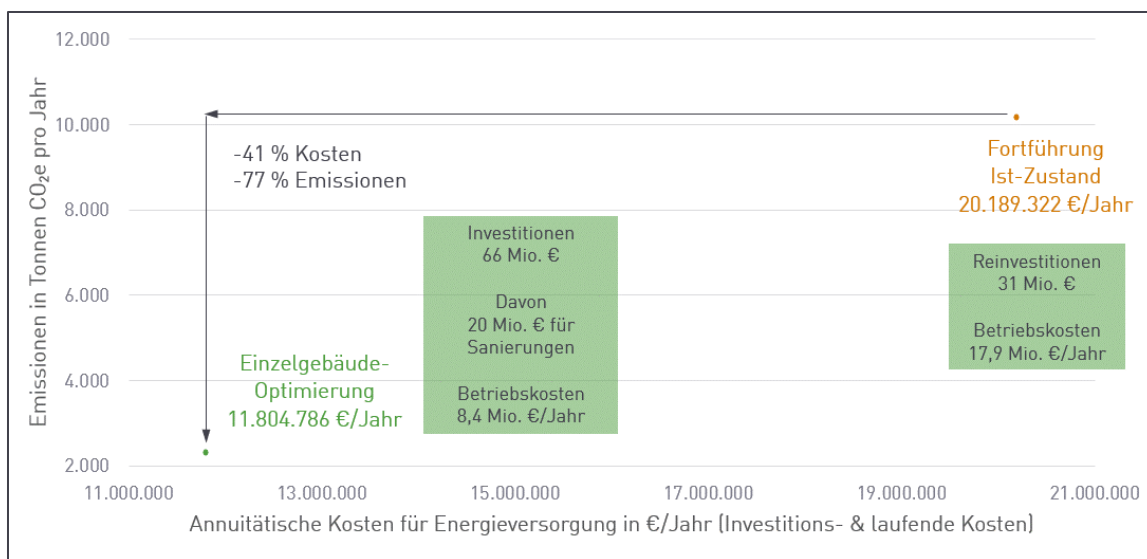


Abbildung 39: Analyseergebnis der Einzelgebäudeoptimierung, ökonomisches Optimum <sup>65</sup>

Die errechneten Einsparungen werden im ökonomischen Optimum durch die Umsetzung folgender Maßnahmen erreicht:

- Installation von 291 PV-Anlagen. Bisher sind 120 PV-Anlagen und 78 Solarthermie-Anlagen installiert. Ökonomisch vorteilhaft sind Solarthermie-Anlagen selten, da Überschüsse nicht genutzt werden können und die Anlagen aufwändiger zu warten sind. Die bestehenden Solarthermie-Anlagen sollten natürlich dennoch weiterbetrieben werden.
- 475 L/W-Wärmepumpen, 24 Stromheizungen und 1102 Pelletheizungen, einige wenige Gebäude hängen bereits an Wärmenetzen
- Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden (595x Wand, 982x Fenster, 836x Dach, 270x Kellerdecke)
- Stationäre Batteriespeicher sind in der Regel weder ökonomisch noch ökologisch vorteilhaft. Nur ein sehr spezielles Verhältnis zwischen Wärmebedarf (Deckung über Wärmepumpe), Dacheigenschaften, PV-Größe und Stromverbräuchen schafft die richtigen Voraussetzungen, um einen finanziellen Vorteil zu erzielen. Sinken die Investitionskosten in Zukunft für solche Systeme, kann sich dieses Gesamtsystem häufiger lohnen. Ökologisch scheiden Batteriespeicher bisher aus, da die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung aktuell noch zu hoch sind.

Das ökonomische Optimum zeichnet sich demnach durch eine Abkehr von Gasheizungen und Erdölheizungen hin zu dem Zubau von Biomasseheizungen und Wärmepumpen sowie dem erhöhten Einsatz von PV-Anlagen aus. Stromheizungen können in wenigen Fällen günstiger sein als eine Wärmepumpe. Voraussetzung ist ein sehr niedriger Wärmebedarf. Sanierungsmaßnahmen spielen bei schlecht gedämmten Gebäuden eine wesentliche Rolle, um für Wärmepumpen fit gemacht zu werden.

<sup>65</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2024): Berechnungsergebnisse Ober-Ingelheim/Darstellung EnergyEffizienz GmbH

Abbildung 40 vergleicht die Wärmebilanz (Nutzwärme) des Status quo mit dem ökonomischen Optimum und den 13.915 weiteren pareto-optimalen Lösungen. Die letzte ID, Nr. 13.915, stellt das ökologische Optimum dar. Im ökonomischen Optimum sinkt der Bedarf durch die bereits genannten Sanierungen (-22 %). In Richtung ökologischem Optimum verdrängen die effizienteren S/W-Wärmepumpen dort die L/W-Wärmepumpen, wo S/W-Wärmepumpen möglich sind. Durch die Sperrungen bleiben aber stets L/W-Wärmepumpen bestehen. Stromheizungen und Pelletheizungen werden in Richtung ökologischem Optimum durch Wärmepumpen ersetzt, da der Strommix mit weniger Emissionen behaftet sein wird als Pellets. Im ökologischen Optimum werden noch mehr Sanierungen durchgeführt, sodass der Wärmebedarf um 52 % sinkt.

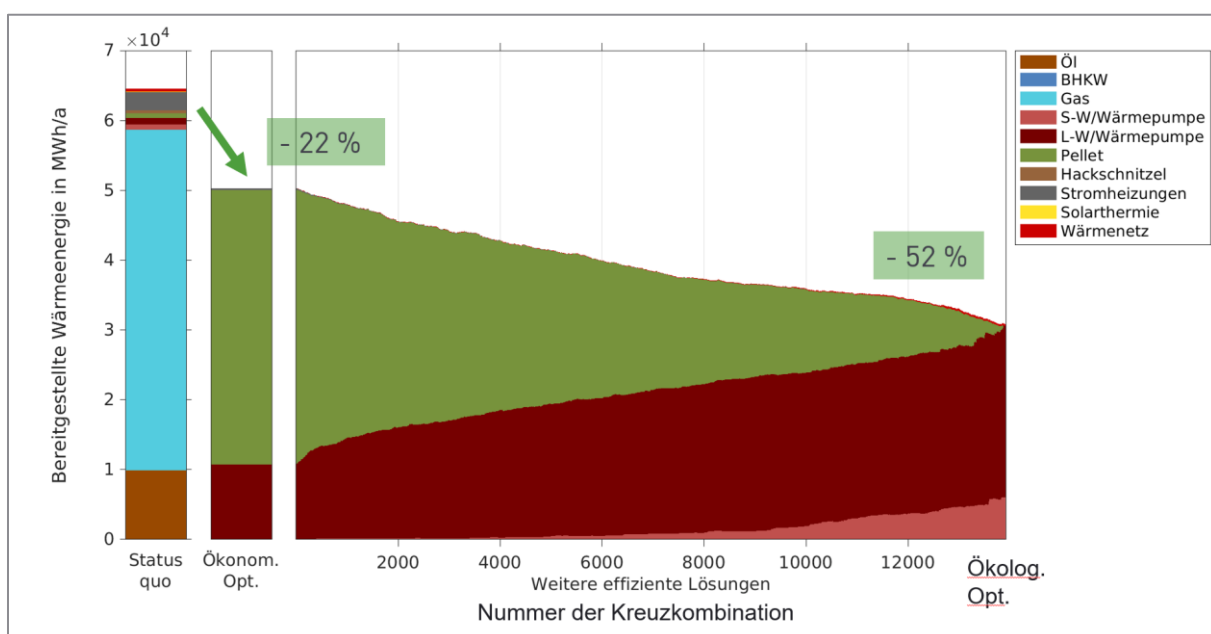


Abbildung 40: Wärmebilanz, Status quo, ökon. Optimum und 13.915 weitere pareto-optimale Lösungen<sup>66</sup>

Neben dem Wärmebedarf wurde auch der Strombedarf berechnet. In Zukunft werden die Emissionen in einem Quartier bei einem vermehrten Einsatz von Wärmepumpen vom Emissionsfaktor des Netzstroms abhängen. Abbildung 41 vergleicht die Strombilanz des Status quo mit dem ökonomischen Optimum und den 13.915 weiteren pareto-optimalen Lösungen. Im ökonomischen Optimum werden bereits einige neue PV-Anlagen hinzugebaut. Die im ökonomischen Optimum hinzukommenden Anlagen sind insbesondere die Anlagen, die einen vergleichsweise hohen Eigenverbrauch ermöglichen. Im Status quo sind bereits 7507 kWp installiert, im ökonomischen Optimum werden 16.260 kWp installiert. Erzeugt werden bisher 849 MWh/a Strom, wovon 155 MWh/a selbst genutzt werden. Im ökonomischen Optimum werden 2.349 MWh/a erzeugt, davon aber 1.321 MWh selbst genutzt (8,5facher Eigenverbrauch und 1,5fache Einspeisung ggü. Status quo). Im ökologischen Optimum steigt die installierte Leistung auf 123.612 kWp und die Produktion auf 17.753 MWh/a, selbstgenutzt werden

<sup>66</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2024): Berechnungsergebnisse Ober-Ingelheim



## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

davon 4.099 MWh/a. Der vermiedene Netzbezug sowie CO<sub>2</sub>-Gutschriften senken die Emissionen weiter. Im ökologischen Optimum sind fast alle Gebäude (1643 Gebäude) mit PV ausgerüstet.

Der Zubau von Wärmepumpen erhöht den gesamten Strombedarf des Quartiers deutlich. Mit Haushaltsstrom werden im ökonomischen Optimum etwa 9,4 GWh/a benötigt. Da sich die Lastkurven von Wärmepumpen nicht stark mit den Erzeugungskurven der PV-Anlagen decken und sich Batteriespeicher nicht unter den pareto-optimalen Lösungen befinden, wird der PV-Eigenverbrauch in Richtung ökologischen Optimums nicht im Maße des Zubaus gesteigert. Höhere Grade an Eigenverbrauch im ökonomischen Optimum werden durch die öffentlichen Gebäude erreicht, die tagsüber einen vergleichsweise höheren Bedarf haben. Eine höhere Autarkie des Quartiers, insbesondere für Wohngebäude, ist ökologisch und ökonomisch gesehen für dieses Quartier nicht optimal, grundsätzlich aber umsetzbar. Zum Erreichen der Klimaneutralität werden Photovoltaikanlagen in Zukunft jedoch in jedem Fall ein elementarer Bestandteil sein. Durch einen Vollausbau, wie im ökologischen Optimum, erreicht die Einspeisung 70 % des Netzbezugs. Dies zeigt auch, dass Quartiere sich bilanziell im hohem Maße selbst versorgen können und weniger stark auf Importe angewiesen sind, wenn Speichertechnologien in großem Stil wirtschaftlich und ökologisch anwendbar werden.

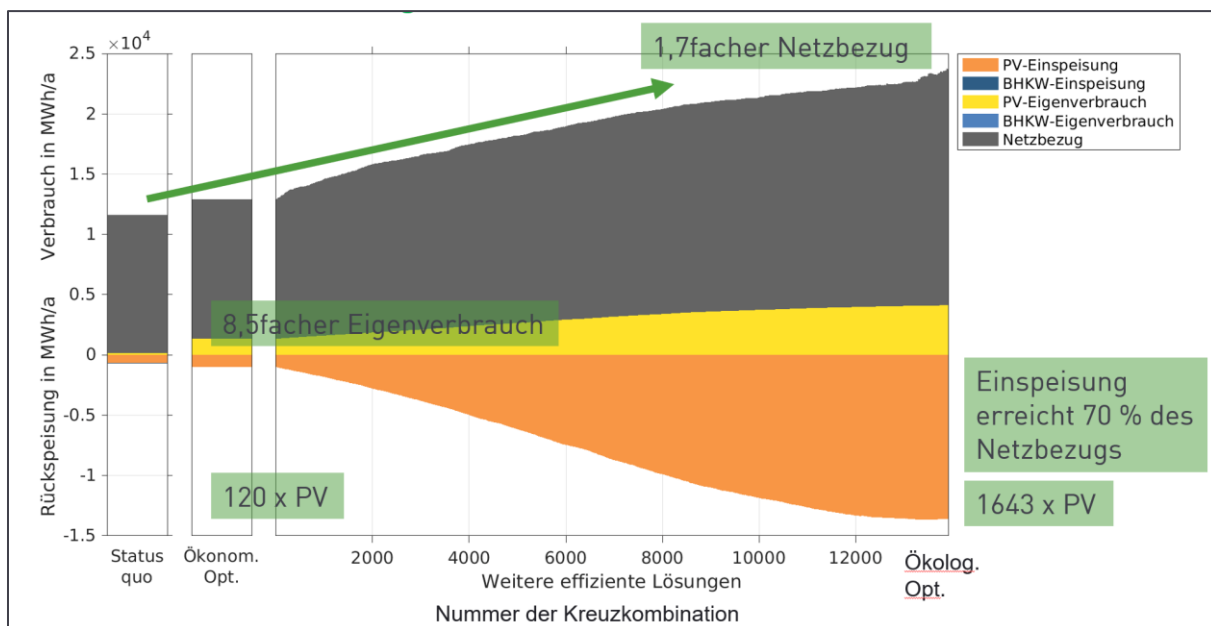


Abbildung 41: Strombilanz, Status quo, ökon. Optimum und 13.915 weitere pareto-optimale Lösungen<sup>67</sup>

Abbildung 42 zeigt die Häufigkeit der Technologien und Sanierungen über alle Lösungen hinweg. Die verschiedenen Heizungstypen werden im ökonomischen Optimum überwiegend durch Pelletheizungen, Wärmepumpen und sehr wenige Stromheizungen ersetzt. Mit steigender Sanierungsrate und in Richtung ökologischerer Lösungen kommen auch Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Im ökonomischen Optimum gilt, dass insbesondere Fenster zu tauschen und

<sup>67</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2024): Berechnungsergebnisse Ober-Ingelheim

## Gebäude-Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale

Dach/Oberste Geschossdecke zu dämmen sind. Für weitere Wärmebedarfsreduktionen sind zusätzlich Wandsanierungen und Kellerdeckendämmung notwendig.

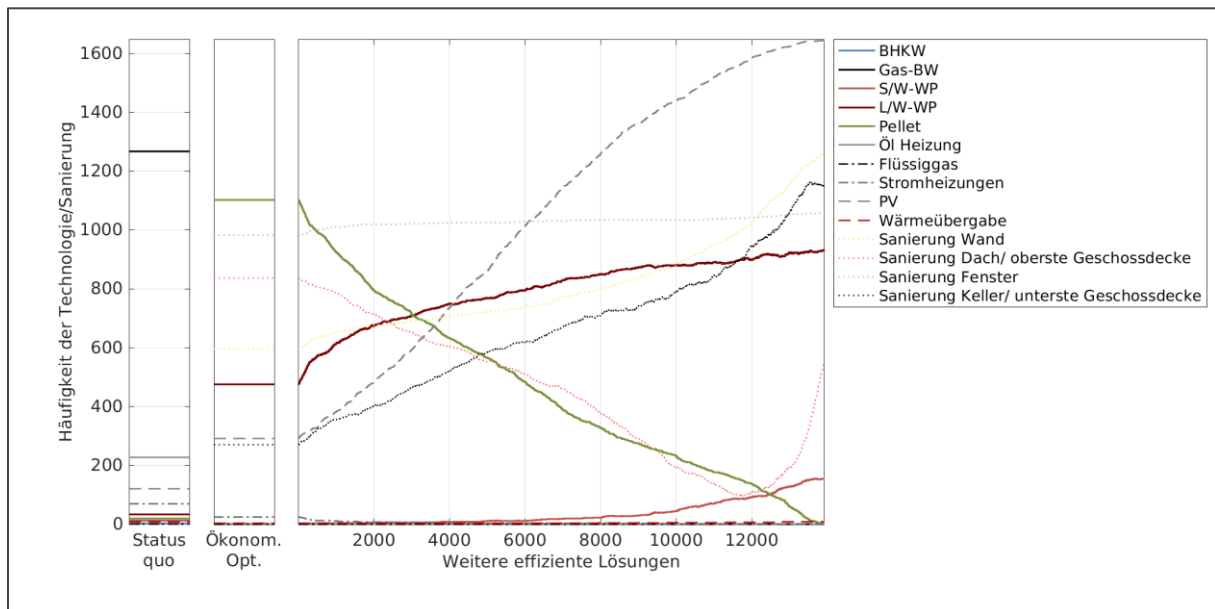


Abbildung 42: Häufigkeitsverteilung Heizungstechnologien/Sanierungen, Status quo vs. 13.915 pareto-optimale Lösungen<sup>68</sup>

<sup>68</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2024): Berechnungsergebnisse Ober-Ingelheim

### 4.3 Detail-Betrachtung für ausgewählte Gebäude

Für 300 Gebäude<sup>69</sup> wurden individuelle Steckbriefe für Gebäudeeigentümer\*innen erstellt, die eine Fortführung des Ist-Zustandes im Vergleich zu möglichen Sanierungsvarianten aufzeigen. Wesentliche Angaben beruhen dabei auf den eingereichten Fragebögen. Ein Beispiel-Steckbrief findet sich in Anhang B. Die Steckbriefe dienen dazu, Eigentümer\*innen erste Hinweise auf Potenziale und Zahlen an die Hand zu geben, um sich besser auf eine Sanierung und eine Heizungsumstellung vorzubereiten. Die Gebäudeeigentümer\*innen erhielten zusätzlich weiteres Informationsmaterial zu Förderprogrammen, Erneuerbare-Energien-Technologien sowie zum Tausch von Heizung und Fenstern sowie zur Dachsanierung und Gebäudedämmung, siehe Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch bis Anhang H: Informationen Gebäudedämmung.

---

<sup>69</sup> Es wurde für manche Gebäude mehr als ein Fragebogen eingereicht (Bsp. Zweifamilienhaus) oder ein Steckbrief wurde nicht erwünscht.

## 5 Gebäude-Energie-Szenarien

Auf Basis der vorangegangenen Abschnitte werden im Weiteren zwei Szenarien für die mögliche zukünftige energetische Entwicklung im Quartier beschrieben und berechnet.

### 5.1 Annahmen für die Szenarien

Für die Szenarien werden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Szenario „Wie bisher“: In diesem Szenario wird angenommen, dass die Gebäudeeigentümer\*innen im Quartier weiterhin auf einen hohen Anteil an Gas- und Ölheizungen setzen, der energetische Status quo der Gebäude erhalten bleibt und die Nutzung erneuerbarer Energien (PV-Anlagen, Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen) auf bisherigem Niveau fortgesetzt wird.
- Szenario „Aktive Energiewende“: In diesem Szenario werden erhöhte lokale Anstrengungen zur Gebäudesanierung, zum Ausbau erneuerbarer Energien und eine Bereitschaft zur Abkehr von Gas- und Ölheizungen angenommen. Konkret wird für das Quartier davon ausgegangen, dass die in der Potenzialanalyse als wirtschaftlich ermittelten Maßnahmen (ökonomisches Optimum) kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden.

### 5.2 Energieverbrauch, Emissionen und Investitionskosten in den Szenarien

Tabelle 8 stellt dar, welche Einsparungen beim End- und Primärenergiebedarf durch die Umsetzung des Szenarios „Aktive Energiewende“ erzielt werden können. Die dargestellten Zahlen machen deutlich, dass das Szenario „Aktive Energiewende“ mit einem starken Rückgang von Energieverbrauch und Emissionen verbunden ist. Der Primärenergiebedarf kann um 63 %, der Endenergiebedarf um 26 % und die Treibhausgasemissionen können um 79 % verringert werden.

Tabelle 8: Szenarien im Vergleich: Energieverbrauch und Emissionen<sup>70</sup>

		Szenario „wie bisher“	Szenario „Aktive Energiewende“	Reduktion absolut	Reduk- tion in %
Primärenergiebe- darf	kWh <sub>Pri</sub> /a	102.890.584	38.523.339	<b>64.367.246</b>	63 %
Endenergie- bedarf	kWh <sub>End</sub> /a	86.155.003	64.100.302	<b>22.054.701</b>	26 %
Treibhausgas- emissionen	t CO <sub>2e</sub> /a	10.931	2.313	<b>8.618</b>	79 %

Die Investitionskosten in den beiden Szenarien sind in Tabelle 9 dargestellt. Hierbei wird angenommen, dass im Szenario „Wie bisher“ lediglich Ersatzinvestitionen hinsichtlich der aktuellen Wärmeversorgung vorgenommen werden. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Investitionskosten im Szenario „Aktive Energiewende“ deutlich höher liegen. Es werden in diesem Szenario 66,4 Mio. Euro investiert, das sind 35 Mio. Euro mehr als im Szenario „Wie bisher“. Hierbei ist zu beachten, dass das Szenario „Aktive

<sup>70</sup> Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2024)

Energiewende“ – wie in Kapitel 4.2 beschrieben – unter Berücksichtigung der laufenden Energiekosten über 20 Jahre betrachtet (bei einem Kalkulationszins von 3 %) kostenmäßig das günstigere Szenario darstellt. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die hohe Differenz bei den Investitionskosten durch die günstigeren laufenden Kosten im Betrachtungszeitraum mehr als ausgeglichen wird. Die laufenden Kosten im Szenario „Wie bisher“ liegen bei rund 17,9 Mio. Euro/Jahr, im Szenario „Aktive Energiewende“ bei rund 8,4 Mio. Euro/Jahr. Es werden über 20 Jahre in der Gesamtkostenrechnung insgesamt knapp 168 Mio. Euro eingespart.

Welche konkreten Maßnahmen im Quartier zur Realisierung des Szenarios „Aktive Energiewende“ beitragen können, ist im Kapitel 11 „Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan“ beschrieben.

Tabelle 9: Szenarien im Vergleich: Investitionskosten über 20 Jahre und laufende jährliche Kosten<sup>71</sup>

	Szenario „wie bisher“	Szenario „Aktive Energiewende“
	Betrag in Euro	Betrag in Euro
Ölheizungen	3.313.040	0
Gasheizungen	14.535.372	0
Sole/Wasser-Wärmepumpe	626.686	48.610
Luft/Wasser-Wärmepumpe	551.032	11.210.827
Pelletheizung	226.294	21.601.193
Stromheizungen	533.262	161.342
Wärmeübergabestation	45.851	20.460
Solarthermie	550.942	0
Photovoltaik	1.365.713	3.720.574
Sanierung Wand	0	10.289.342
Sanierung Dach	0	1.231.586
Sanierung Fenster	0	6.439.669
Sanierung Keller	0	1.962.119
<b>Summe Investitionskosten</b>	<b>31.143.015</b>	<b>66.432.060</b>
<b>Laufende jährliche Kosten</b> (für Anlagenwartung, Strom- und Brennstoff- bezug inkl. Preissteigerungen, CO <sub>2</sub> -Bepreisung)	<b>17.995.086</b>	<b>8.440.569</b>

<sup>71</sup> Datenbasis EnergyEffizienz GmbH (2024)

## 6 Wärmenetze

Es wurden Potenziale für Wärmenetzversorgungsoptionen im Quartier untersucht und Daten zusammengetragen.

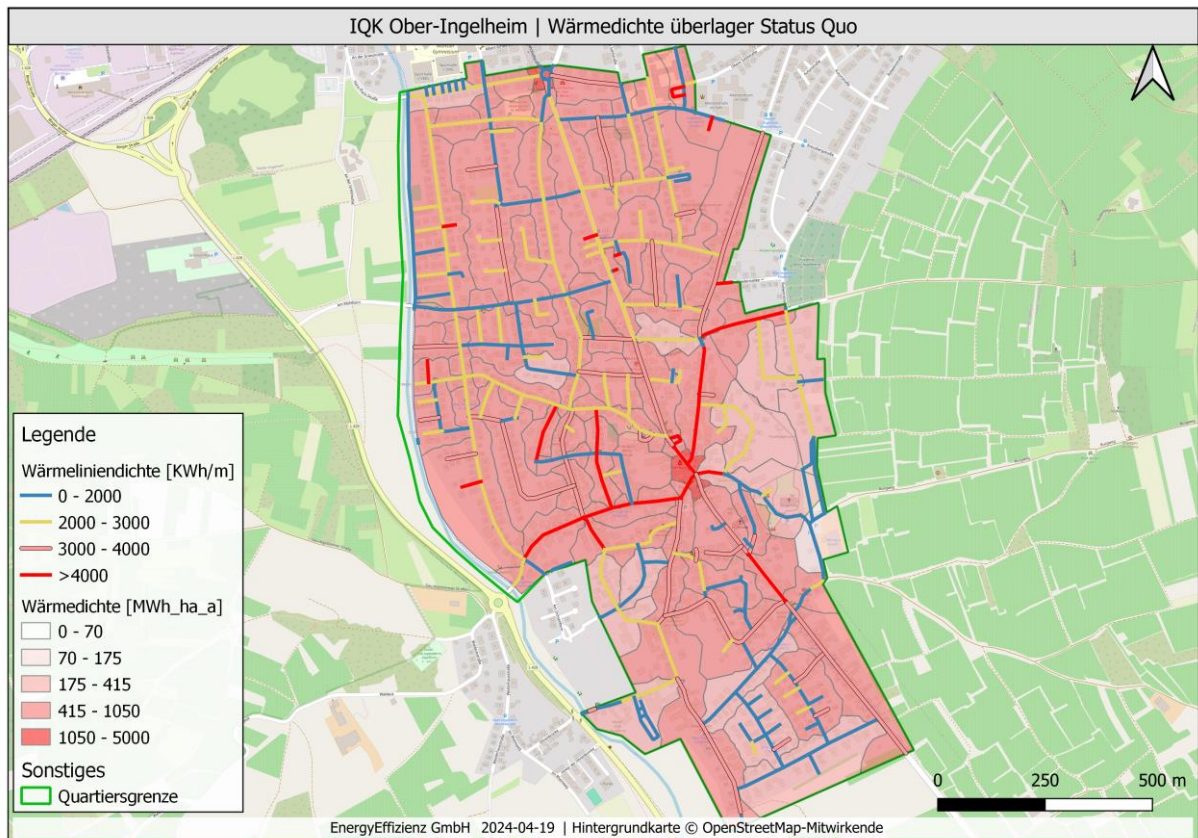


Abbildung 43: Wärmelinien-dichte und Wärmedichte (Cluster) überlagert, Status Quo



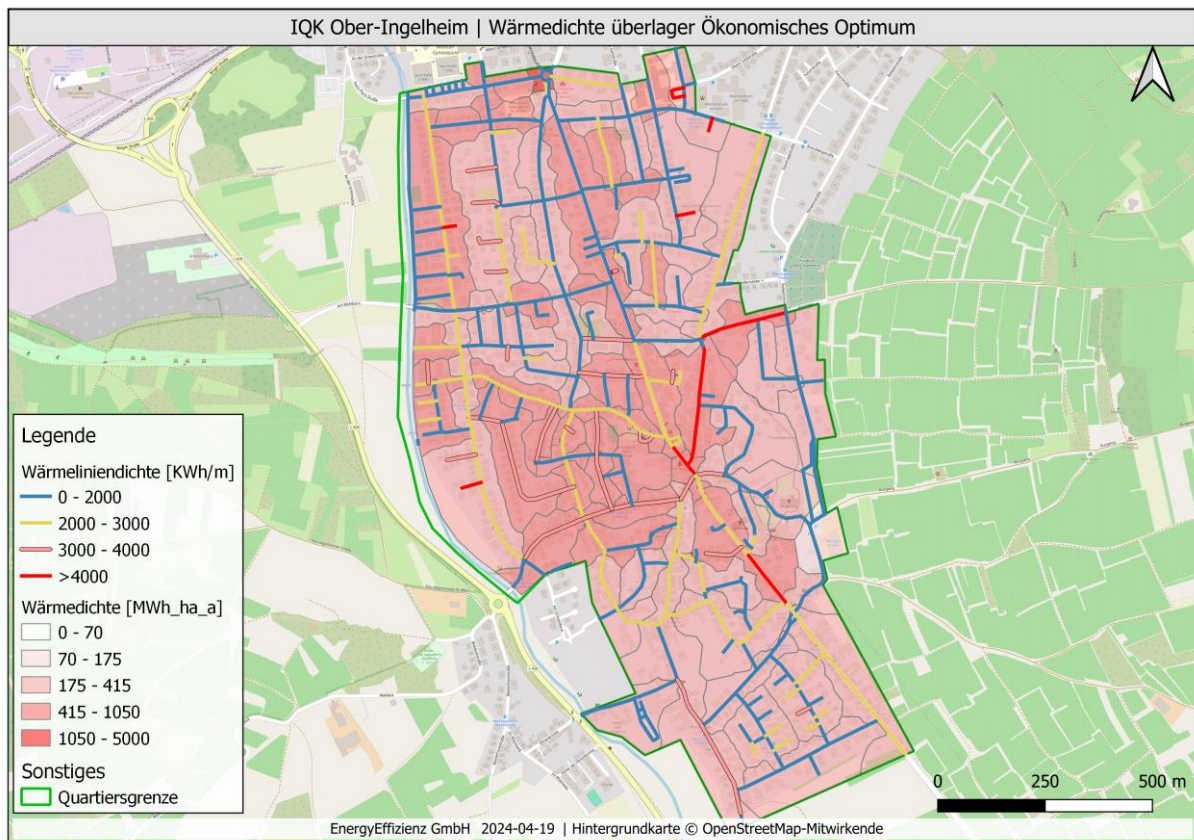


Abbildung 44: Wärmelinien-dichte und Wärmedichte (Cluster) überlagert, Ökonomisches Optimum

Im Folgenden werden Potenziale für Fernwärmeversorgungen im Quartier untersucht. Die Berechnungen erfolgten durch das Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen sowie die EnergyEffizienz GmbH. Da in die Betrachtungen die Bundesförderung für energieeffiziente Wärmenetze (BEW) einfließt, ist eine Machbarkeitsstudie gemäß BEW notwendig. Die Erstellung wird mit einem Jahr abgeschätzt. Die darauf aufbauenden investiven Förderungen gemäß BEW sind innerhalb von vier Jahren zu nutzen. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, den Bau eines Netzes auf mehrere Maßnahmenpakete á 4 Jahre zu verteilen. Abbildung 43 zeigt die Wärmelinien-dichte und die Wärmedichte auf der Quartierskarte im Status quo und Abbildung 44 die im ökonomischen Optimum, wobei die Wärmedichten insgesamt sinken.

Aufgrund des quartiersweiten hohen Interesses an Wärmenetzen in der Bürgerschaft (89 % der Befragten haben Interesse an Fernwärme geäußert) kann dieser Form der Energieversorgung grundsätzlich eine hohe Bedeutung eingeräumt werden.

Die Berechnungsergebnisse zu den angeschlossenen Objekten werden mit der Einzelgebäudeversorgung im Status quo und dem ökonomischen Optimum verglichen. Im Folgenden werden die in Abbildung 45 dargestellten 5 Szenarien betrachtet, die zunächst in Basisvarianten (Energieträger Hackschnitzel) gerechnet werden. Die ersten zwei Szenarien beinhalten das Quartierszentrum und werden mit unterschiedlichen Anschlussquoten berechnet. Des Weiteren werden die Szenarien 3: Nordwesten, 4:

Nordosten und 5: Erweitertes Zentrum betrachtet. Die Basisvarianten dienen der Bewertung der Netzzuschnitte sowie der Ermittlung von Basiskennwerten. Anschließend werden die Heizzentralen der Szenarien in zwei unterschiedlichen Varianten designt.

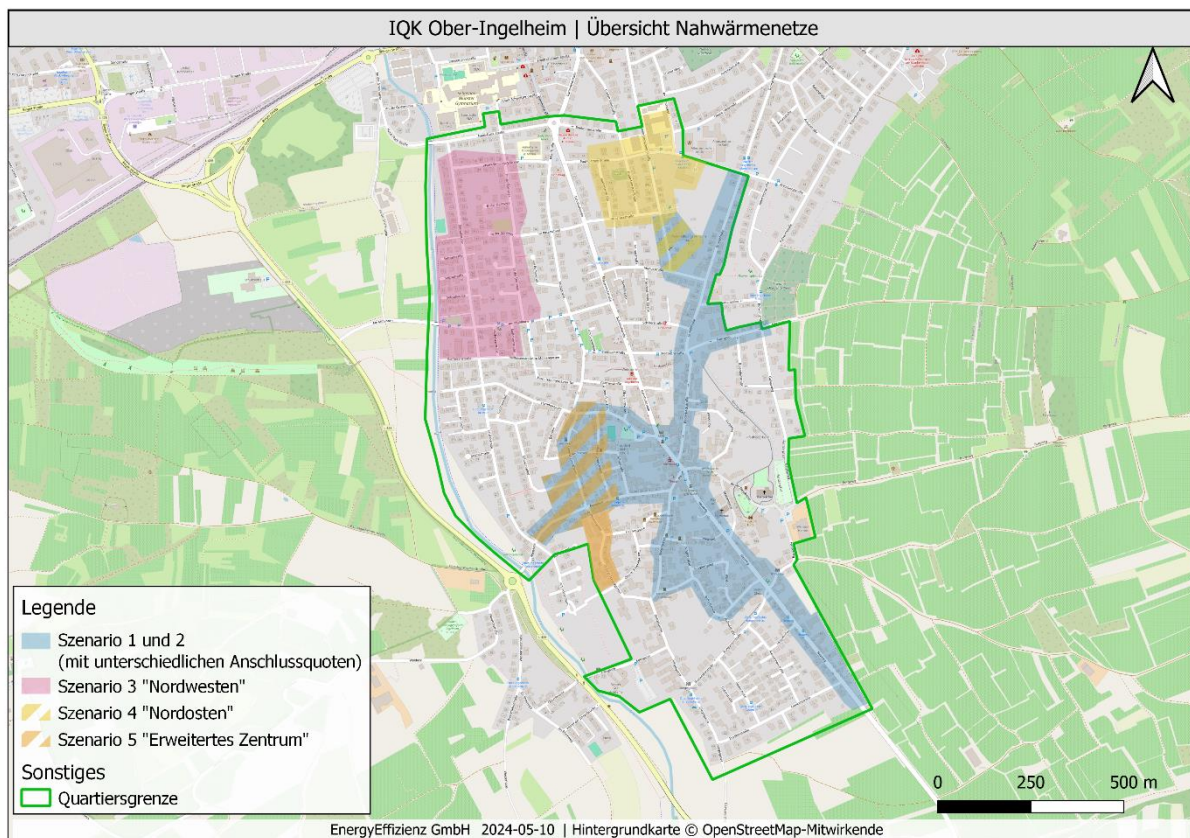


Abbildung 45: Wärmenetz-Szenarien

Für die Anschlussnehmer ergeben sich Vorteile, wie der Gewinn von Fläche im Gebäude, sinkender Installations- und Betriebsaufwand und der Entfall von einem Risiko durch hohe Einzelinvestitionen im Reparaturfall. Die Berechnungsergebnisse werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Die räumliche Verteilung des Interesses an Nahwärme ist in Abbildung 46 erkennbar.

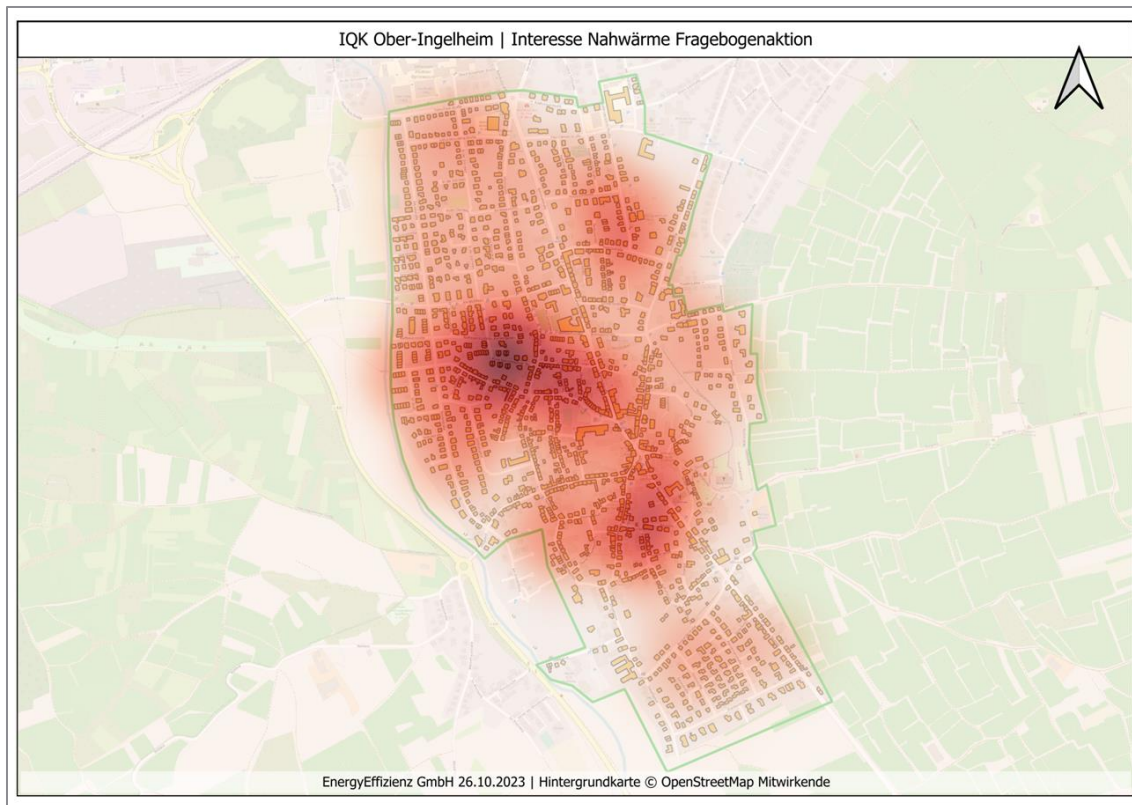


Abbildung 46: Nahwärme-Interesse gemäß Fragebogenaktion



## 6.1 Basisvarianten

### 6.1.1 Wärmenetz Szenario 1: Quartierszentrum (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel)

Das Szenario 1 umfasst den Kern des Quartiers. Angeschlossen sind bei einer Anschlussquote von 100 % 507 Objekte. In Abbildung 47 sind die angeschlossenen Gebäude und die Heizzentrale markiert. Die farblichen Verbindungen stellen die Wärmetrassen mit benötigter Nennweite dar. Die Zentrale wurde für die Berechnungen fiktiv im Osten des Quartiers platziert und mit einer Hackschnitzelheizung ausgestattet. Der genaue Standort muss in weiteren Planungen definiert werden.

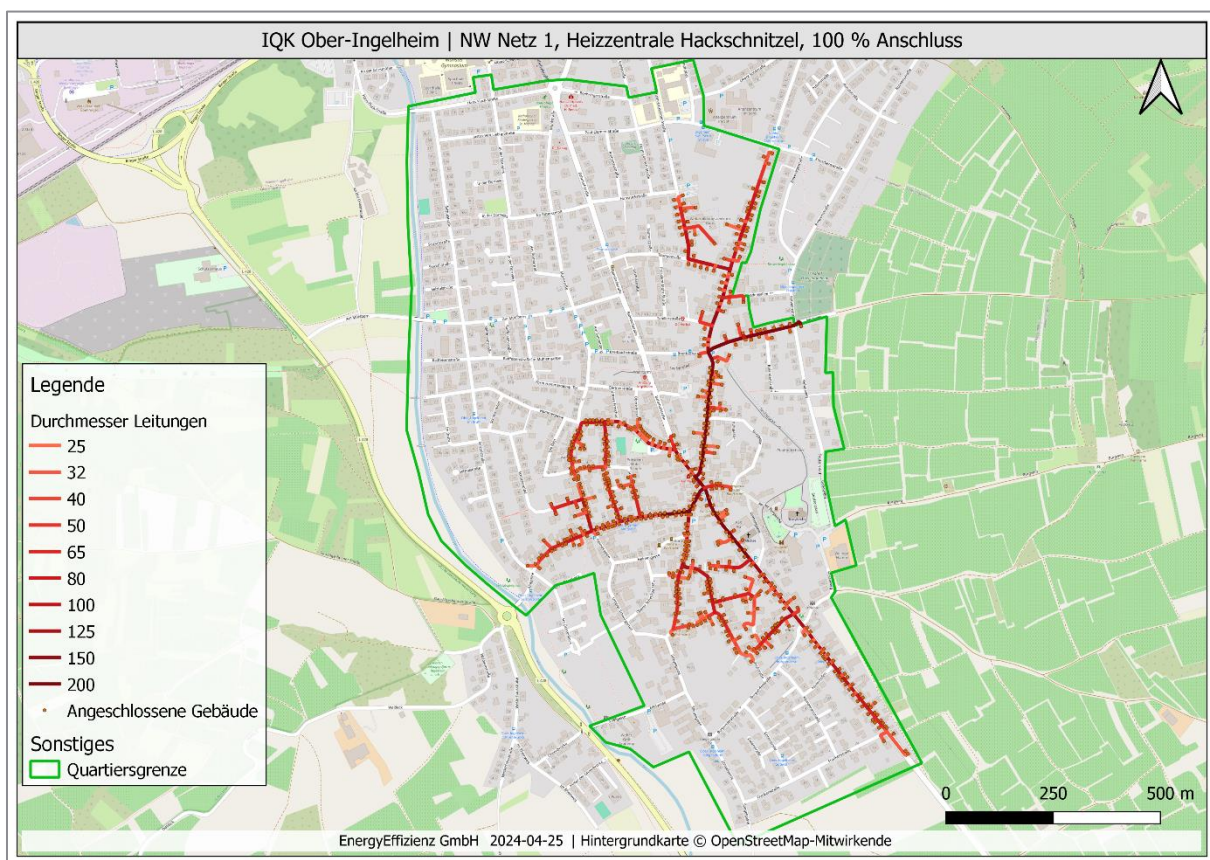


Abbildung 47: Fernwärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %)

Abbildung 49 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen Investitionen und Betriebskosten. Es wurden die Heizhausinvestitionskosten, die Planungs- und Genehmigungskosten sowie Kosten für Unvorhergesehenes einbezogen. Abbildung 48 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und der Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Hier sind zusätzlich auch die Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen am Gebäude im Falle des ökonomischen Optimums eingerechnet, sowie Stromkosten und PV-Einspeisung der Gebäude. Durch den Verzicht auf fossile Energieträger gegenüber der Fortführung des Ist-Zustands und die zusätzlichen Gebäudeoptimierungsmaßnahmen können Kosten eingespart werden. Durch den künftig grüneren Strommix schneidet die Verbrennung von Hackschnitzeln ökologisch betrachtet nur unwesentlich besser ab als Wärmepumpen. Bei der ganzheitlichen Betrachtung der Investitions- und Betriebskosten weist die Hackschnitzel-Heizzentrale in allen Szenarien geringere annuitätische Kosten als die Einzelgebäudeoptimierung auf.

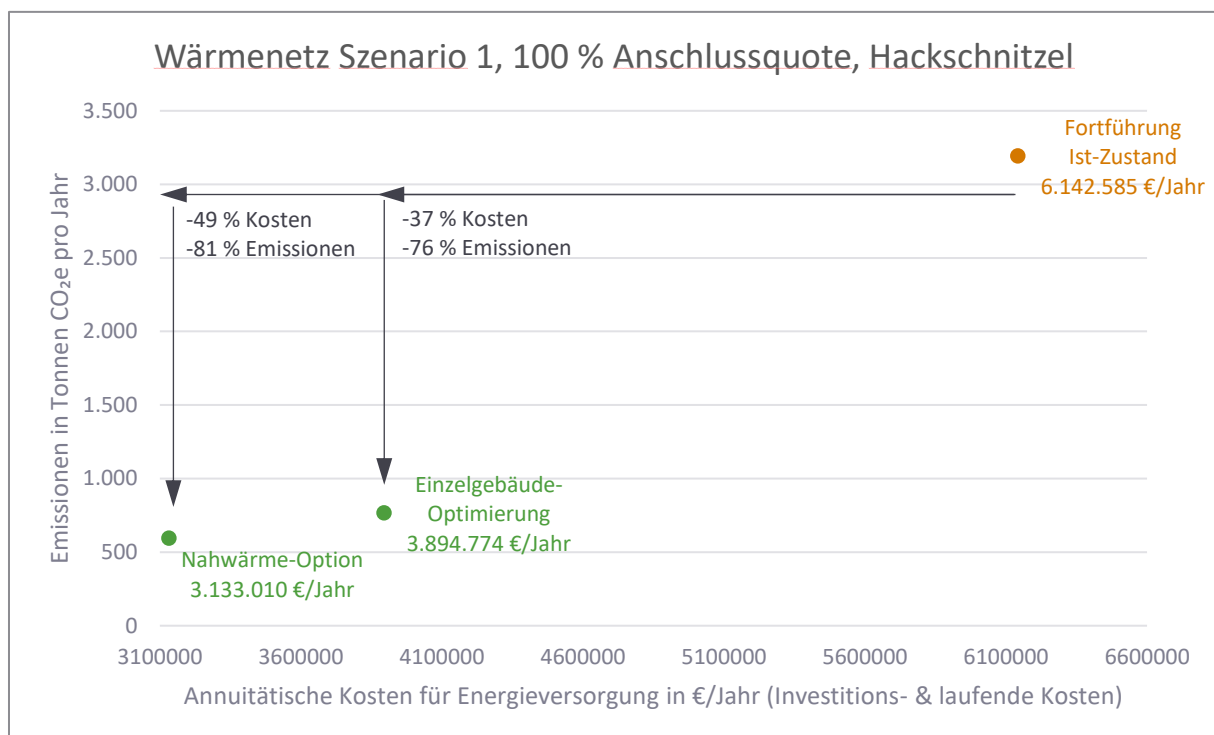


Abbildung 48: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %)

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 1, 100 % Anschlussquote, Hackschnitzel, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
<b>Wärmebedarf</b>	15941 MWh/a	
<b>zzgl. Wärmeverluste</b>	858 MWh/a	
<b>Heizleistung</b>	8.200 kW	
<b>Energieträger</b>	Hackschnitzel 13.440 m³/a	
<b>Element</b>	<b>Angabe</b>	<b>Kosten</b>
Rohrleitungslänge	9356 m	6.811.705 €
Heizzentrale	Hzg.+ Geb. (215 m²)	5.588.591 € + 1.171.760 €
WÜS	507 Stk.	1.417.717 €
Zwischensumme	14.989.773 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	449.693 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	2.997.955 €	
<b>Kostenrahmen</b>	<b>18.437.420 €</b>	
Betriebskosten Hackschnitzel (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	916.423 €/a	

Abbildung 49: Eckdaten Wärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %)



### 6.1.2 Wärmenetz Szenario 2: Quartierszentrum (70 % Anschlussquote, Hackschnitzel)

In Szenario 2, dargestellt in Abbildung 50, liegt die Anschlussquote bei 70 %, sodass 354 Objekte angeschlossen sind. Die weiteren Ausgangsbedingungen sind unverändert wie im Szenario 1.

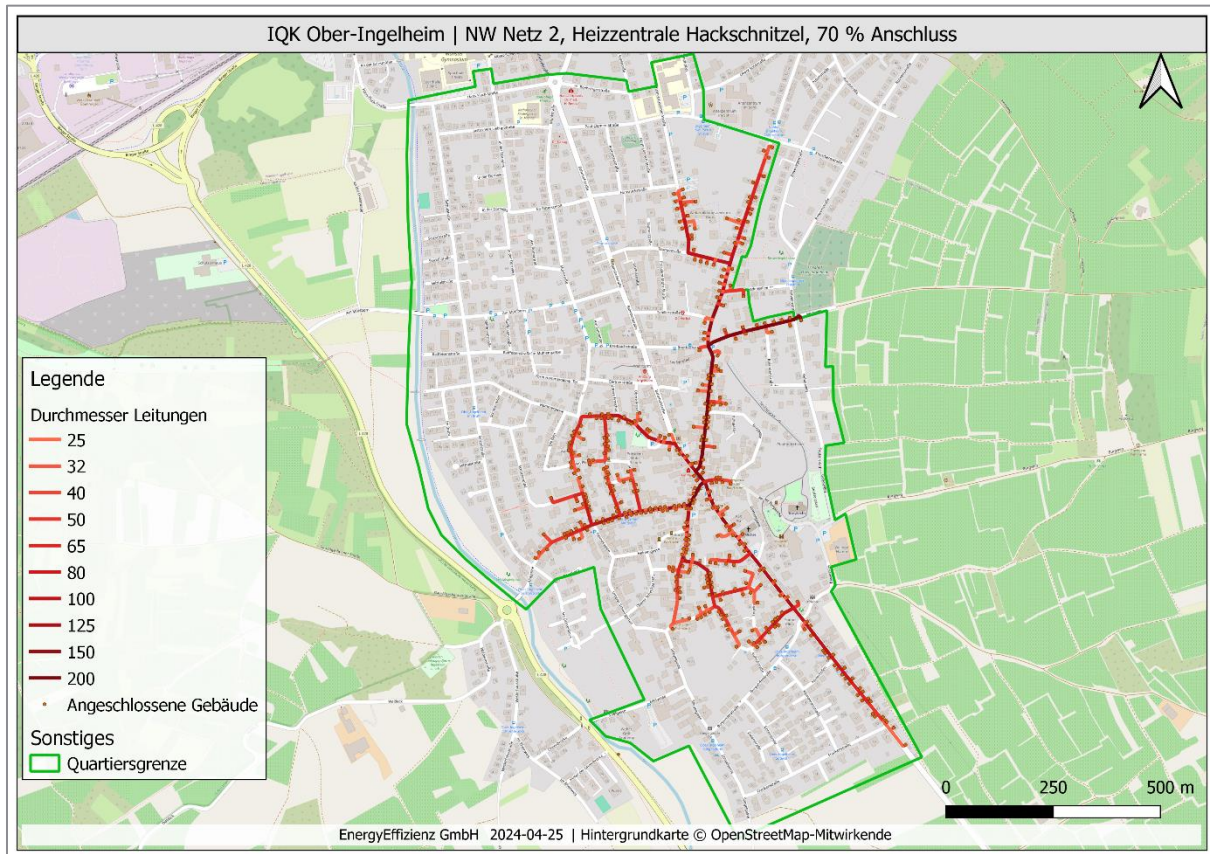


Abbildung 50: Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %)

Abbildung 52 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen Investitionen und Betriebskosten. Es wurden die Heizhausinvestitionskosten, die Planungs- und Genehmigungskosten sowie Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Abbildung 51 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Hier sind zusätzlich auch die Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen am Gebäude im Falle des ökonomischen Optimums eingerechnet, sowie Stromkosten und PV-Einspeisung der Gebäude. Die Kosten der Nahwärme-Option steigen im Vergleich zu Variante 1 nur um einen Prozentpunkt. Das Szenario 2 ist somit auch günstiger sowie emissionsärmer gegenüber der Einzelgebäudeoptimierung.

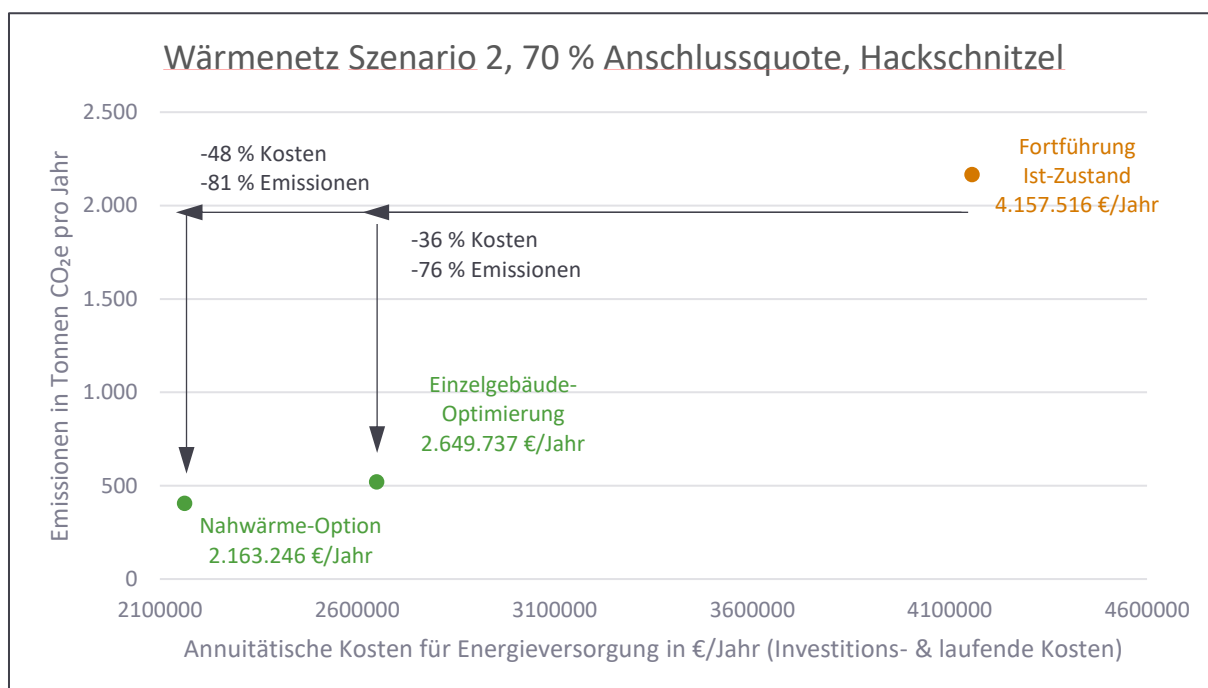


Abbildung 51: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %)

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 2, 70 % Anschlussquote, Hackschnitzel, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
<b>Wärmebedarf</b>	10906 MWh/a	
<b>zzgl. Wärmeverluste</b>	714 MWh/a	
<b>Heizleistung</b>	5.800 kW	
<b>Energieträger</b>	Hackschnitzel 9.296 m <sup>3</sup> /a	
<b>Element</b>	<b>Angabe</b>	<b>Kosten</b>
Rohrleitungslänge	7742 m	5.615.685 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb. (175 m <sup>2</sup> )	3.955.631 € + 930.873 €
WÜS	354 Stk.	983.083 €
Zwischensumme	11.485.273 €	
Zuschlag für Unvorher - gesehenes (3 %)	344.558 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	2.297.055 €	
<b>Kostenrahmen</b>	<b>14.126.886 €</b>	
Betriebskosten Fernwärme (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	636.504 €/a	

Abbildung 52: Eckdaten Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %)

### 6.1.3 Wärmenetz Szenario 3: Nordwesten (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel)

Das Szenario 3 umfasst den nordwestlichen Teil des Quartiers mit 187 angeschlossenen Objekten. In Abbildung 53 Abbildung 47 sind die angeschlossenen Gebäude markiert. Die Zentrale liegt fiktiv in der Nähe des Ortsausgangs. Der genaue Standort muss in weiteren Planungen noch definiert werden.

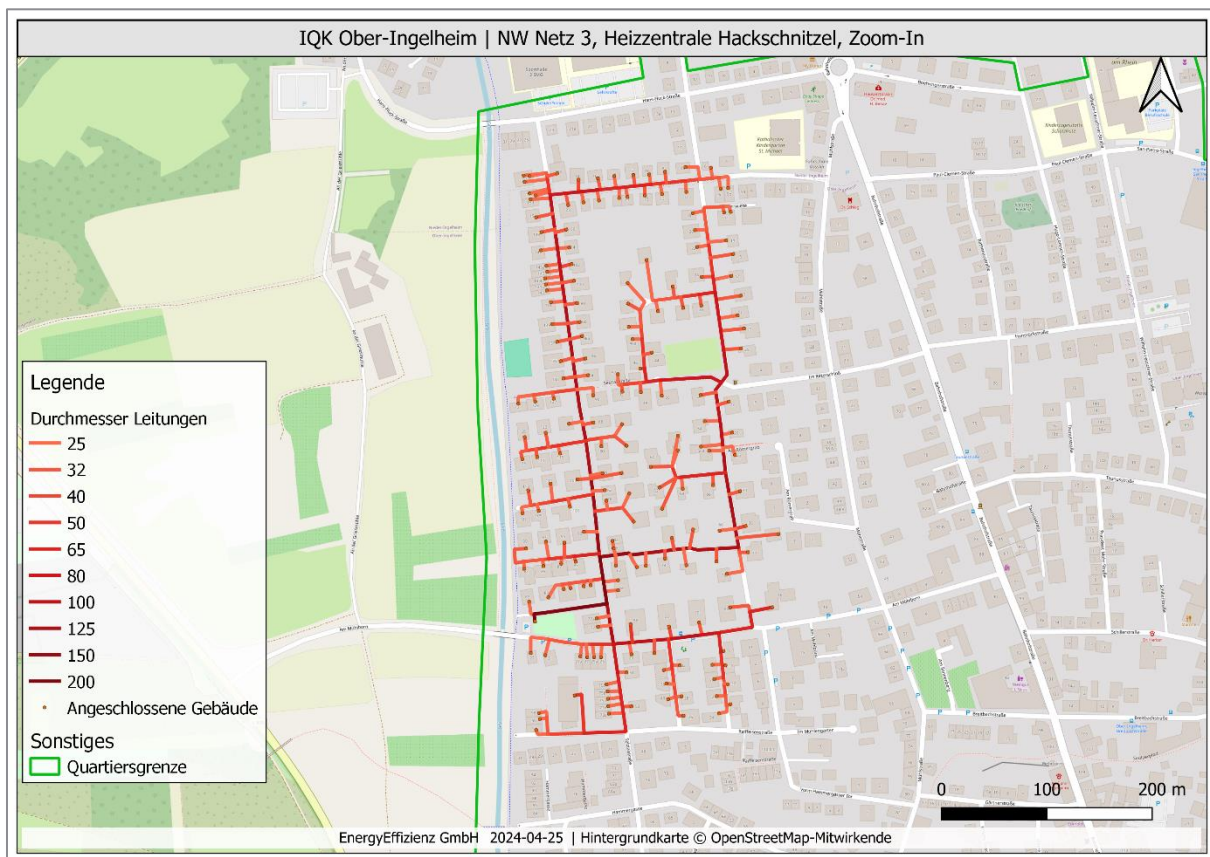


Abbildung 53: Fernwärmenetz Szenario 3, Nordwesten

Abbildung 55 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäudespezifischen Investitionen und Betriebskosten. Es wurden die Heizhausinvestitionskosten, die Planungs- und Genehmigungskosten sowie Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Abbildung 54 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Hier sind zusätzlich auch die Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen am Gebäude im Falle des ökonomischen Optimums eingerechnet, sowie Stromkosten und PV-Einspeisung der Gebäude. Wie bereits bei den vorherigen Szenarien können langfristig Kosten gegenüber der Einzelgebäudeoptimierung eingespart werden.

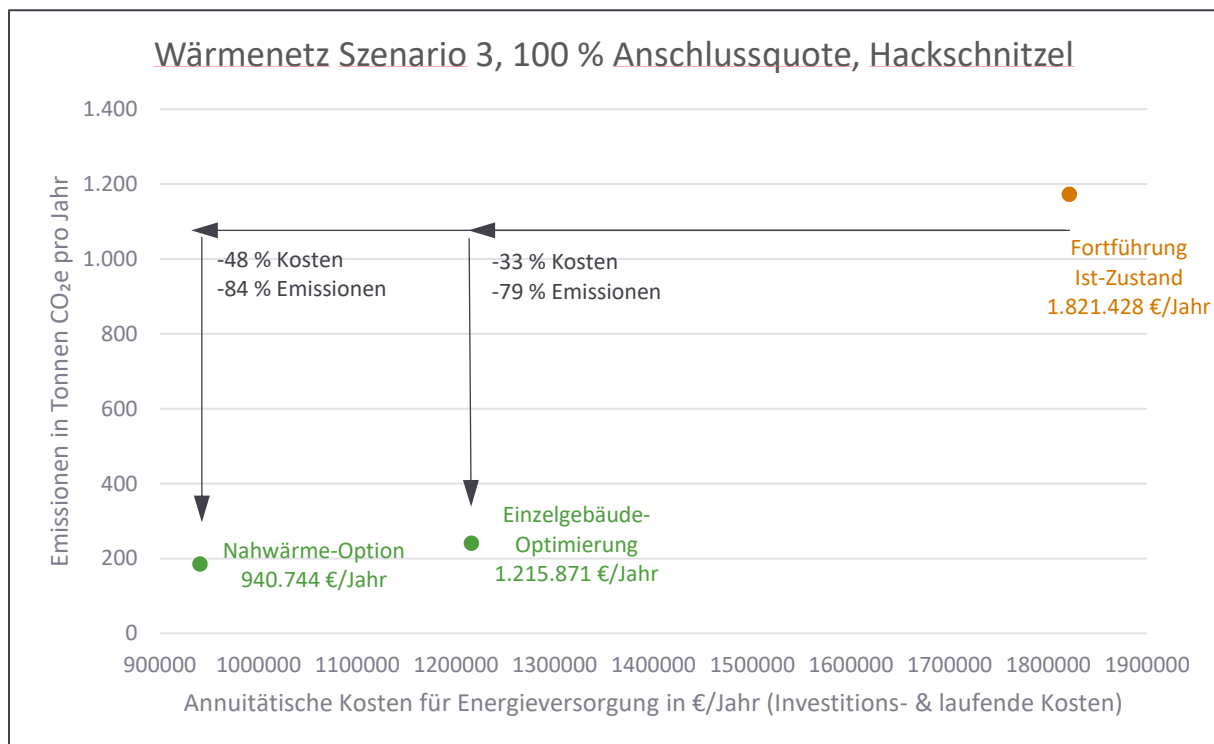


Abbildung 54: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 3, Nordwesten

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 3, 100 % Anschlussquote, Hackschnitzel, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
<b>Wärmebedarf</b>	5465 MWh/a	
<b>zzgl. Wärmeverluste</b>	414 MWh/a	
<b>Heizleistung</b>	2.800 kW	
<b>Energieträger</b>	Hackschnitzel 4.703 m <sup>3</sup> /a	
<b>Element</b>	<b>Angabe</b>	<b>Kosten</b>
Rohrleitungslänge	4796 m	3.176.717 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb. (112 m <sup>2</sup> )	1.914.431 € + 618.878 €
WÜS	187 Stk.	516.867 €
Zwischensumme	6.226.893 €	
Zuschlag für Unvorher - gesehenes (3 %)	186.807 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	1.245.379 €	
<b>Kostenrahmen</b>	<b>7.659.078 €</b>	
Betriebskosten Fernwärme (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	319.356 €/a	

Abbildung 55: Eckdaten Wärmenetz Szenario 3, Nordwesten



#### 6.1.4 Wärmenetz Szenario 4: Nordosten (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel)

Das Szenario 4 umfasst den nordöstlichen Teil des Quartiers mit 76 angeschlossenen Objekten. In Abbildung 56 sind die angeschlossenen Gebäude markiert. Die Zentrale wurde fiktiv an die Berufsbildenden Schule gelegt. Der genaue Standort muss in weiteren Planungen noch definiert werden.

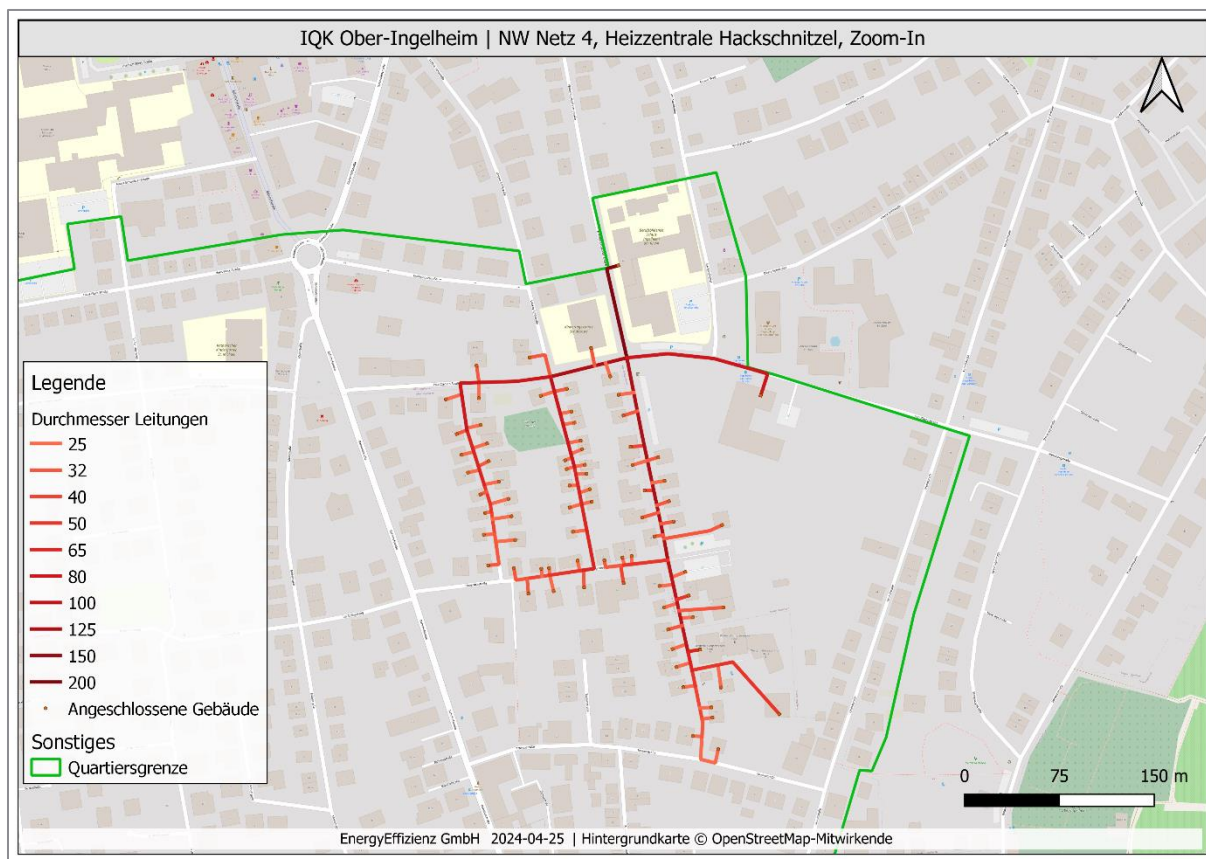


Abbildung 56: Wärmenetz Szenario 4, Nordosten

Abbildung 58 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäudespezifischen Investitionen und Betriebskosten. Es wurden die Heizhausinvestitionskosten, die Planungs- und Genehmigungskosten sowie Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Abbildung 57 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Hier sind zusätzlich auch die Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen am Gebäude im Falle des ökonomischen Optimums eingerechnet, sowie Stromkosten und PV-Einspeisung der Gebäude. Die Kosten liegen unterhalb der Einzelgebäudeoptimierung.

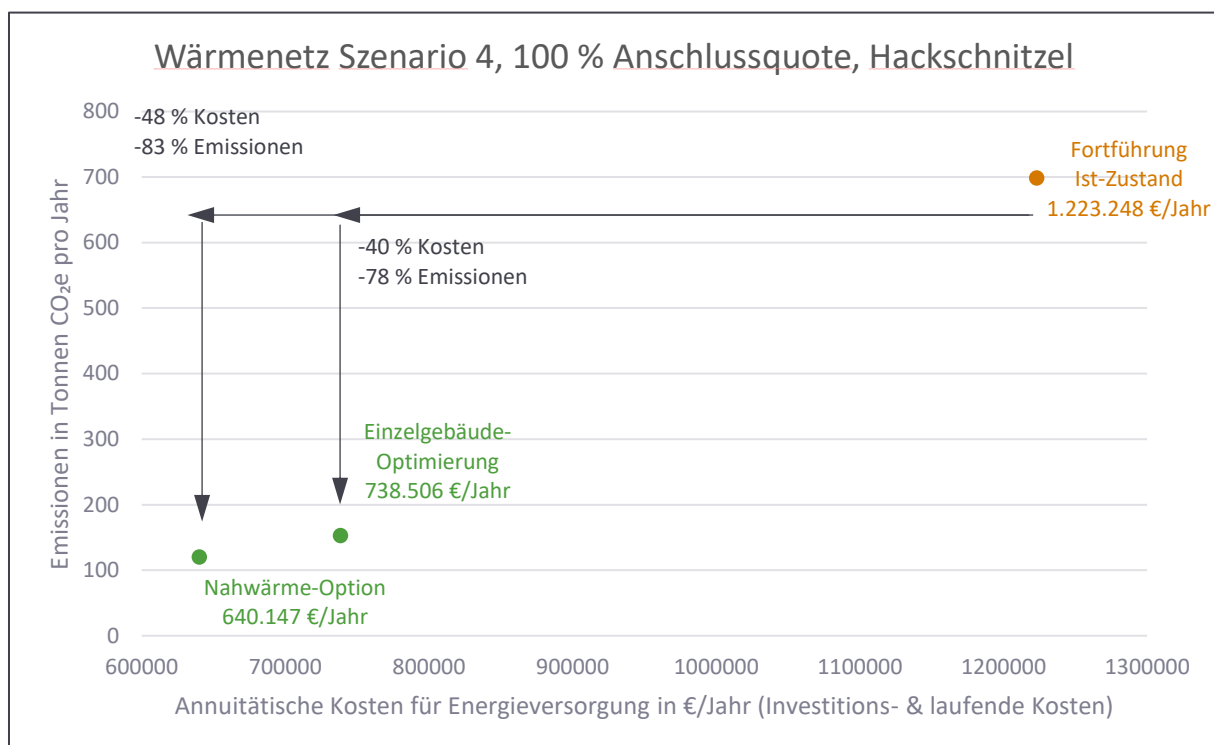


Abbildung 57: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 4, Nordosten

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 4, 100 % Anschlussquote, Hackschnitzel, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
<b>Wärmebedarf</b>	3357 MWh/a	
<b>zzgl. Wärmeverluste</b>	182 MWh/a	
<b>Heizleistung</b>	1.800 kW	
<b>Energieträger</b>	Hackschnitzel 2.831 m <sup>3</sup> /a	
<b>Element</b>	<b>Angabe</b>	<b>Kosten</b>
Rohrleitungslänge	2012 m	1.384.763 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb. (85 m <sup>2</sup> )	1.234.031 € + 509.854 €
WÜS	76 Stk.	220.817 €
Zwischensumme	3.349.465 €	
Zuschlag für Unvorher - gesehenes (3 %)	100.484 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	669.893 €	
<b>Kostenrahmen</b>	<b>4.119.843 €</b>	
Betriebskosten Fernwärme (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	194.603 €/a	

Abbildung 58: Eckdaten Wärmenetz Szenario 4, Nordosten

### 6.1.5 Wärmenetz Szenario 5: Erweitertes Zentrum (100 % Anschlussquote, Hackschnitzel)

Das Szenario 5 umfasst das erweiterte Quartierszentrum und befindet sich westlich des Gebiets aus Szenario 1 und 2. An das Netz sind 157 Objekte angeschlossen. In Abbildung 59 sind die angeschlossenen Gebäude markiert. Der Standort der Zentrale befindet sich fiktiv in der Nähe der Quartiersmitte. Der genaue Standort muss in weiteren Planungen noch definiert werden. In der Basisvariante ist der Energieträger Hackschnitzel.

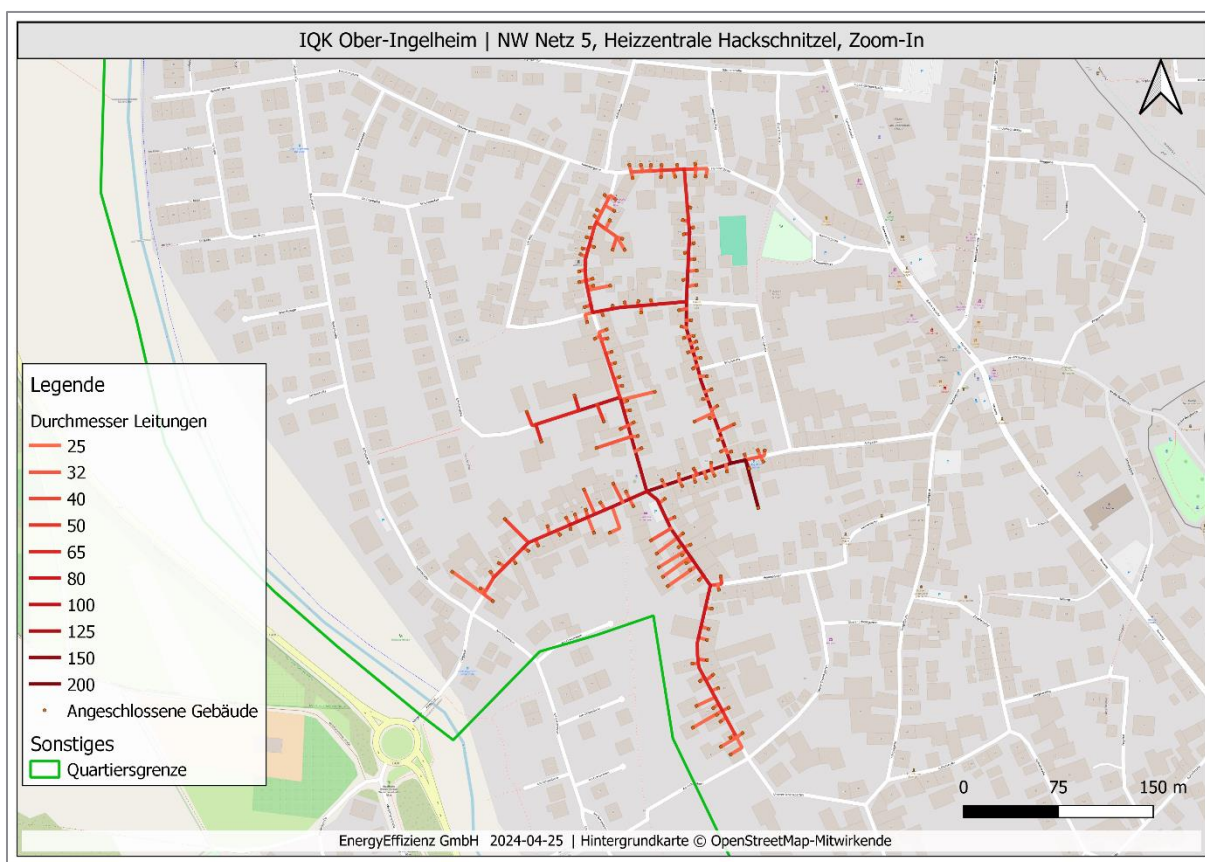


Abbildung 59: Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum

Abbildung 61 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäude-spezifischen Investitionen und Betriebskosten. Es wurden die Heizhausinvestitionskosten, die Planungs- und Genehmigungskosten sowie Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Abbildung 60 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Hier sind zusätzlich auch die Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen am Gebäude im Falle des ökonomischen Optimums eingerechnet, sowie Stromkosten und PV-Einspeisung der Gebäude. Wie bei den anderen Szenarien können langfristig Kosten eingespart werden.

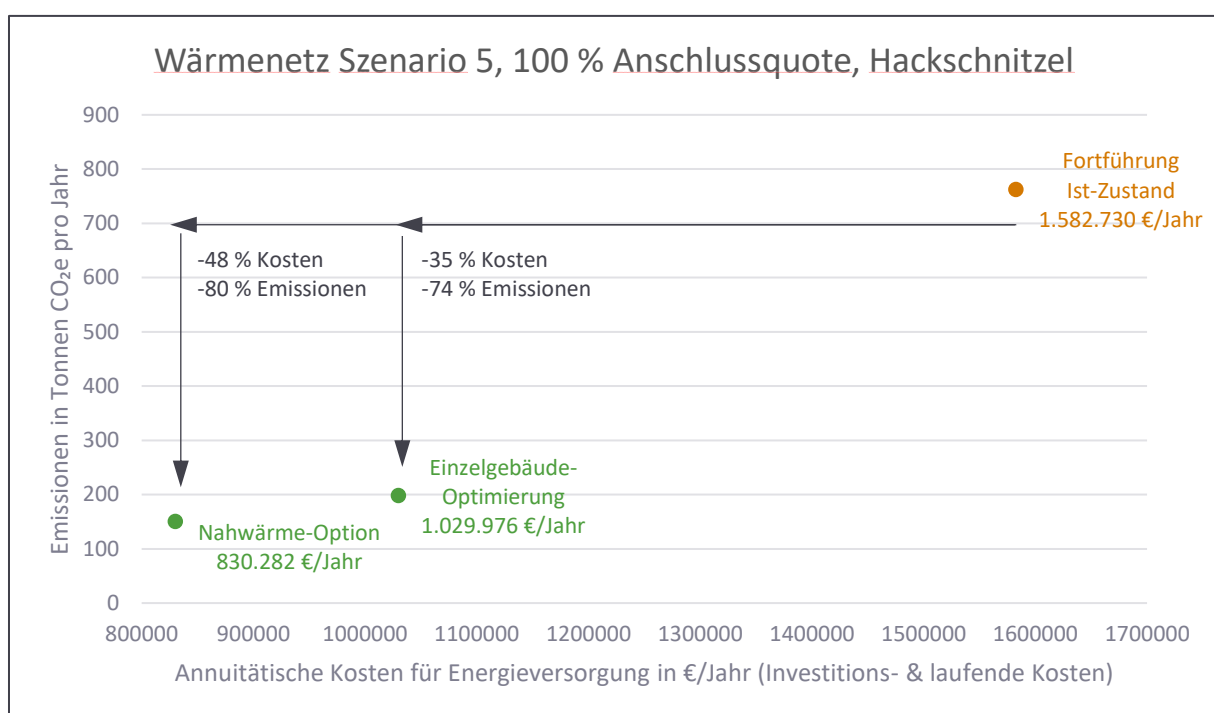


Abbildung 60: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 5, 100 % Anschlussquote, Hackschnitzel, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
<b>Wärmebedarf</b>	4110 MWh/a	
<b>zzgl. Wärmeverluste</b>	211 MWh/a	
<b>Heizleistung</b>	2.200 kW	
<b>Energieträger</b>	Hackschnitzel 3.457 m <sup>3</sup> /a	
<b>Element</b>	<b>Angabe</b>	<b>Kosten</b>
Rohrleitungslänge	2388 m	1.607.178 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb. (97 m <sup>2</sup> )	1.506.191 € + 554.469 €
WÜS	157 Stk.	410.133 €
Zwischensumme	4.077.971 €	
Zuschlag für Unvorher - gesehenes (3 %)	122.339 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	815.594 €	
<b>Kostenrahmen</b>	<b>5.015.904 €</b>	
Betriebskosten Fernwärme (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	237.659 €/a	

Abbildung 61: Eckdaten Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum



## 6.2 Designte Szenarien

Aufbauend auf den Basisvarianten wird nun die Heizzentrale in zwei Varianten detaillierter „designt“, sodass sie den Anforderungen der einzelnen Gebiete genügt. Da die benötigten Wärmemengen und Heizleistungen in den Gebieten bekannt sind, kann anhand der Jahresdauerlinien unter Einbezug vorhandener erneuerbarer Potenziale, die Heizzentrale und ein Energiemix ausgelegt werden. Redundanzen sollten miteingeplant werden. Es ist sinnvoll die Fernwärmenetzgebiete im Folgenden einzeln abzubilden, damit je Netz genauere Daten zu den Investitions- und Betriebskosten sowie zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß vorliegen. Die Angaben zu Investitionskosten und Planungs- sowie Ausführungsanforderungen ermöglichen einen Vergleich zwischen den verschiedenen Netzvarianten, sodass auch eine zeitliche Priorisierung der Planung erfolgen kann (nicht Teil dieses Konzepts). Die gesamte Betrachtung lässt die Möglichkeit offen, die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) als Förderprodukt nutzen zu können.

Abbildung 62 zeigt beispielhaft eine ungeordnete Wärmelastkurve inklusive Wärmeverluste eines fiktiven Wärmenetzes im Jahresverlauf. Für jedes Szenario wurden die Wärmelastkurven ermittelt und für die Festlegung der Energieträger zugrunde gelegt. Für die Auslegung des Energieträgermixes, bei dem es insbesondere auf Grund-, Spitzen- und Schwachlasten ankommt, wird die ungeordnete Wärmelastkurve geordnet in Form einer Jahresdauerlinie dargestellt.

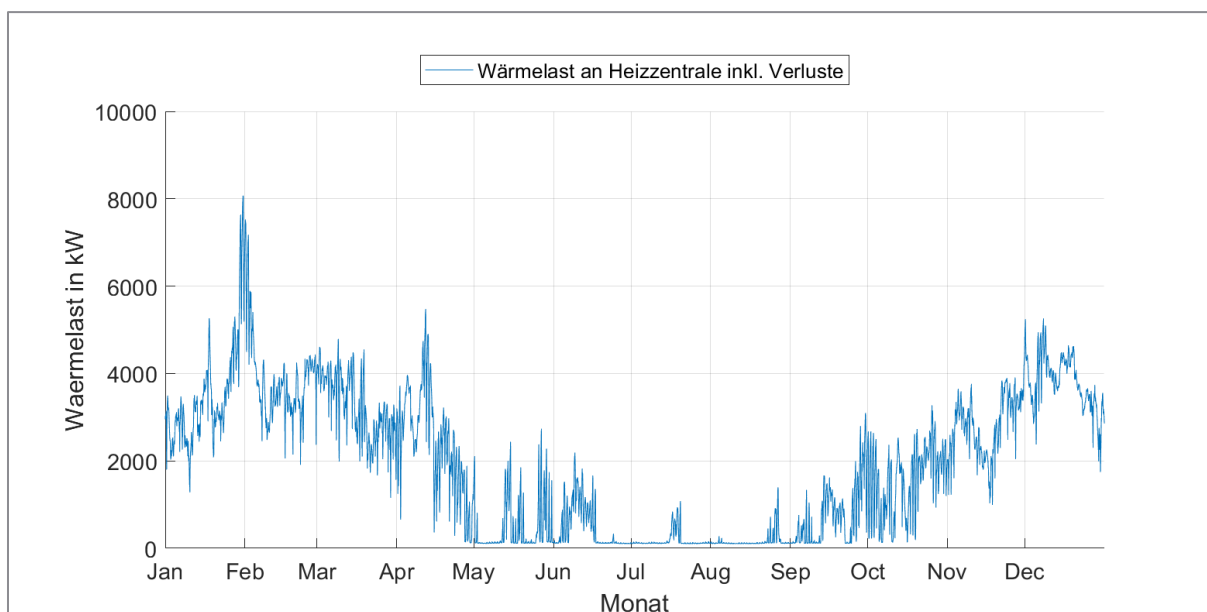


Abbildung 62: Beispielhafte Wärmelastkurve (ungeordnet)

Anhand des Szenarios 1 (Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %)) werden zwei verschiedenen Varianten erläutert:

**Variante 1:** Der Leistungsbedarf liegt bei 8,2 MW (Abbildung 49). Die Grundlast wird in Variante 1 über einen Hackschnitzelkessel abgebildet. Dazu werden 5,74 MW Leistung installiert, die 70 % der Gesamtleistung abdecken. Die Förderung nach BEW sieht vor, dass Hackschnitzel nur in Anlagen mit bis zu 1,0 MW verbrannt werden dürfen. Leistungsklassen darüber hinaus müssen Holzabfälle zugeführt werden. Zur Verbrennung nicht genormter Abfälle sind teurere Biomassekessel notwendig. Die Störanfälligkeit dürfte ebenfalls steigen. Die notwendige stetige Verfügbarkeit von Abfällen erschwert diesen Betriebsmodus. Die Spitzen- und Schwachlasten von 2,46 MW übernimmt eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Die folgende geordnete Jahresdauerlinie (Abbildung 63) zeigt die Abdeckungen der beiden Heizungstypen. Redundanzen werden im weiteren Textverlauf diskutiert.

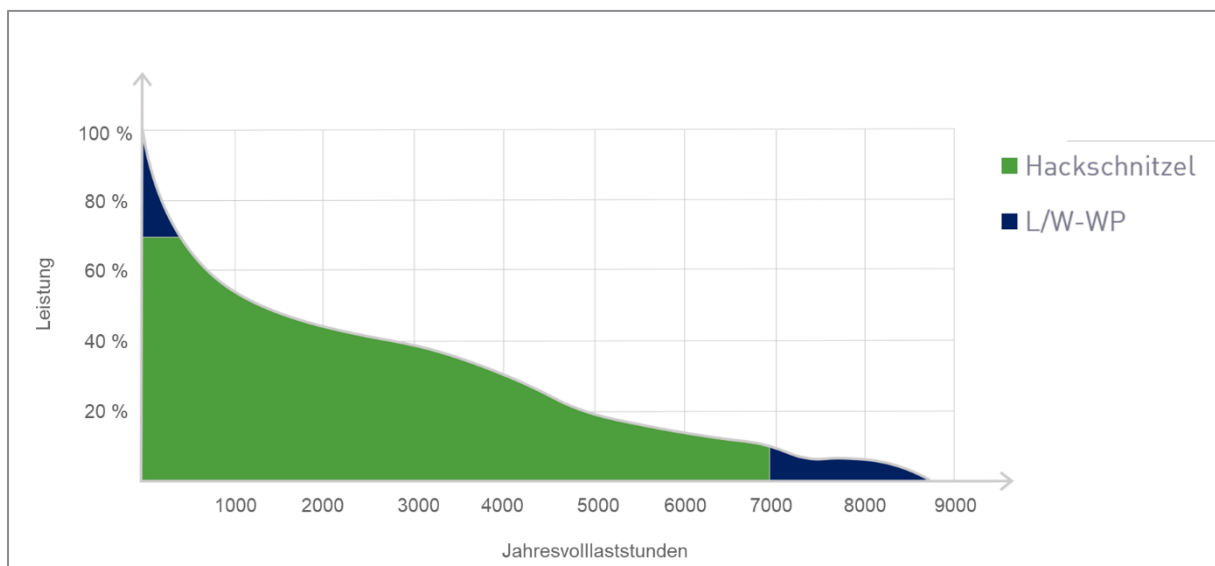


Abbildung 63: Design Variante 1 Jahresdauerlinie geordnet

**Variante 2:** Der Leistungsbedarf bleibt im Vergleich zu der Variante 1 unverändert. Das Design der Anlage, zu sehen in Abbildung 64, wird gegensätzlich zur Variante 1 vorgenommen. Folglich ist in Variante 2 eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistung von 5,74 MW und ein Hackschnitzelkessel mit einer Leistung von 2,46 MW installiert. In diesem Fall deckt die Wärmepumpe 70 % des Gesamtleistung in der Grundlast.

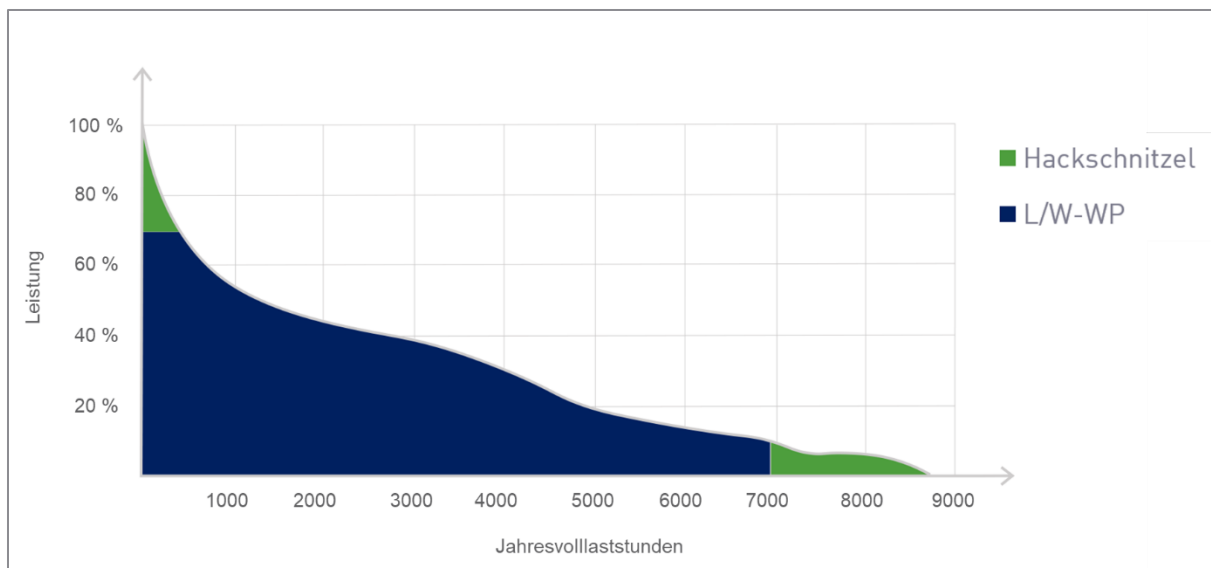


Abbildung 64: Design Variante 2 Jahresdauerlinie geordnet

**Weitere Aspekte und Redundanz:** Die zuvor beschriebenen Varianten sind eigenständig und unabhängig anwendbar. In beiden Varianten wird eine Gasredundanz mit einer Leistung von 6 MW aufgebaut.

**Pufferspeicher:** Die Pufferspeicher in den Szenarien 1 bis 5 wurden mit 287.000 Litern, 203.000 Litern, 98.000 Litern, 63.000 Litern und 77.000 Litern dimensioniert.

**LKW-Anfahrten durch Hackschnitzellieferungen:** Bei der Variante 2 mit vorwiegender Wärmepumpennutzung fällt im Vergleich zu Variante 1 nur ein Bruchteil des Anlieferungsverkehrs für Hackschnitzel an. So werden in dem Szenario 1 4,7 LKW-Anfahrten pro Woche bei Variante 1 beziehungsweise 2,0 bei Variante 2 in der Heizperiode fällig. Die Angaben beziehen sich auf eine Ladung von 90 m<sup>3</sup> pro LKW. Bei Szenario 2 mit geringerer Anschlussquote fallen die Anfahrten auf 3,3 (1,4). Weiterhin werden für das Szenario 3 1,7 (0,7), für das Szenario 4 1,0 (0,4) und für das Szenario 5 1,2 (0,5) LKW-Anfahrten pro Woche benötigt.

**Überblick über Kostenstrukturen der Szenarien:** In den folgenden Abbildungen Abbildung 65 bis Abbildung 79 sind die annuitätischen Kosten und Emissionen sowie die Eckdaten der Szenarien und die Energiemixe abgetragen. Es zeigt sich, dass die Förderung einen erheblichen Anteil an der Wirtschaftlichkeit der Netze hat und mit der Einzelgebäudeoptimierung konkurrieren kann. Außerdem werden Gestehungskosten abgeschätzt, die als minimale Arbeitspreise verstanden werden können. Die Kosten liegen bei Variante 1 mit Hackschnitzelkessel in der Grundlast stets unter der Einzelgebäudeoptimierung, während Variante 2 mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in der Grundlast bei aktuellen Strompreisen weniger wirtschaftlich ist. Aus den Abbildungen geht hervor, dass alle fünf Szenarien bei entsprechender Anschlussquote und je nach Energieträger wirtschaftlich sein können. Jedoch sind die Szenarien 1 und 5 am wirtschaftlichsten, da dort auch die Bereiche mit der höchsten Wärmelinien-dichte vorliegen.

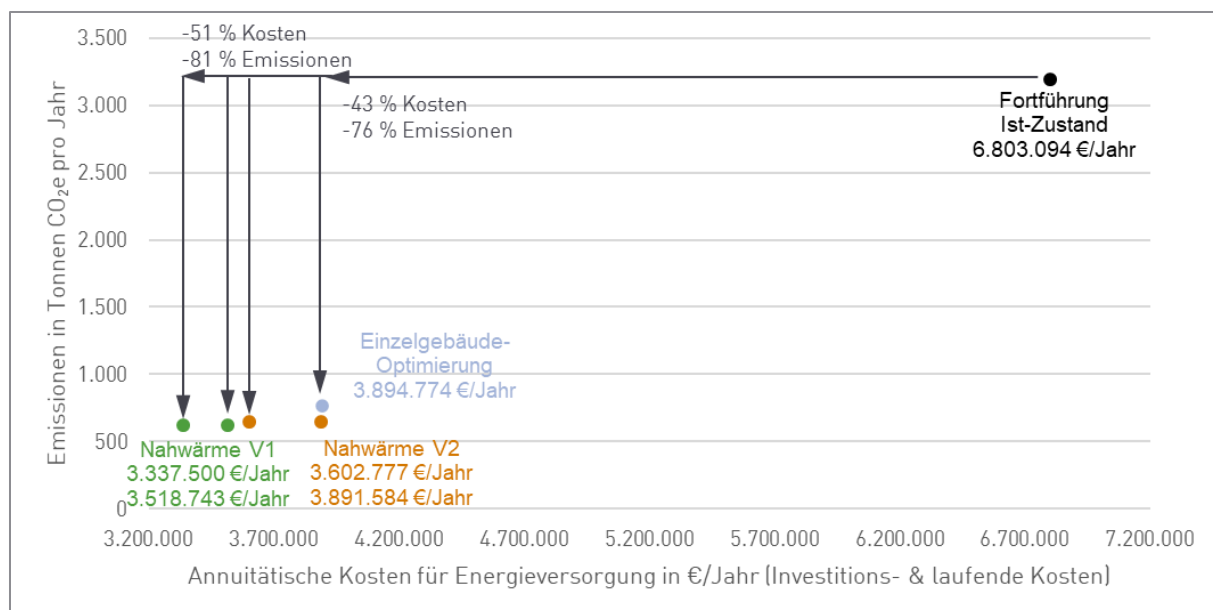


Abbildung 65: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 1, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

Ausbaustufen: Energieträger + Leistung				Wärmemenge in MWh		Pufferspeicher		LKW-Anfahrten pro Woche in Heizperiode
Szenario	8,2 MW	gesamt		gesamt				
Szenario 1-1	5,74 MW	Biomasse		11831 Biomasse		287000 Liter		4,7
	2,46 MW	L/W-WP		4969 L/W-WP				
	6,0 MW	Gas	Redundanz					
Szenario 1-2	5,74 MW	Biomasse		4969 Biomasse		287000 Liter		2,0
	2,46 MW	L/W-WP		11831 L/W-WP				
	6,0 MW	Gas	Redundanz					

Abbildung 66: Design Szenario 1 (Energimix inkl. Redundanz)

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 1, 100 % Anschlussquote, Energiemix, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
Wärmebedarf	15941 MWh/a	
zzgl. Wärmeverluste	858 MWh/a	
Heizleistung	8.200 kW	
Energieträger	Energiemix	
Hackschnitzel	9.465 m³/a   3.975 m³/a	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	9.356 m	6.811.705 €
Heizzentrale (L/W-WP Spitze)	Hzg+Geb. (215 m²)	8.086.259 € + 1.027.053 €
Heizzentrale (Hack Spitze)	Hzg+Geb. (215 m²)	8.757.552 € + 834.110 €
WÜS	507 Stk.	1.417.717 €
Zwischensumme	17.342.734 €   17.821.084 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	520.282 €   534.633 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	3.468.547 €   3.564.217 €	
Kostenrahmen (o. Förd.)	21.331.562 €   21.919.933 €	
Kostenrahmen (m. Förd.)	12.798.937 €   13.151.960 €	
Betriebskosten (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	1.109.213 €/a   1.442.829 €/a 1.042.698 €/a   1.284.440 €/a	
Arbeitspreis	15 ct/kWh   17 ct/kWh 11 ct/kWh   13 ct/kWh	

Orange= Hackschnitzel  
Grundlast, L/W-WP Spitze

Schwarz= L/W-WP Grundlast, Hackschnitzel Spitze

Grün= Kosten inkl. Förderung

Abbildung 67: Eckdaten Wärmenetz Szenario 1, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

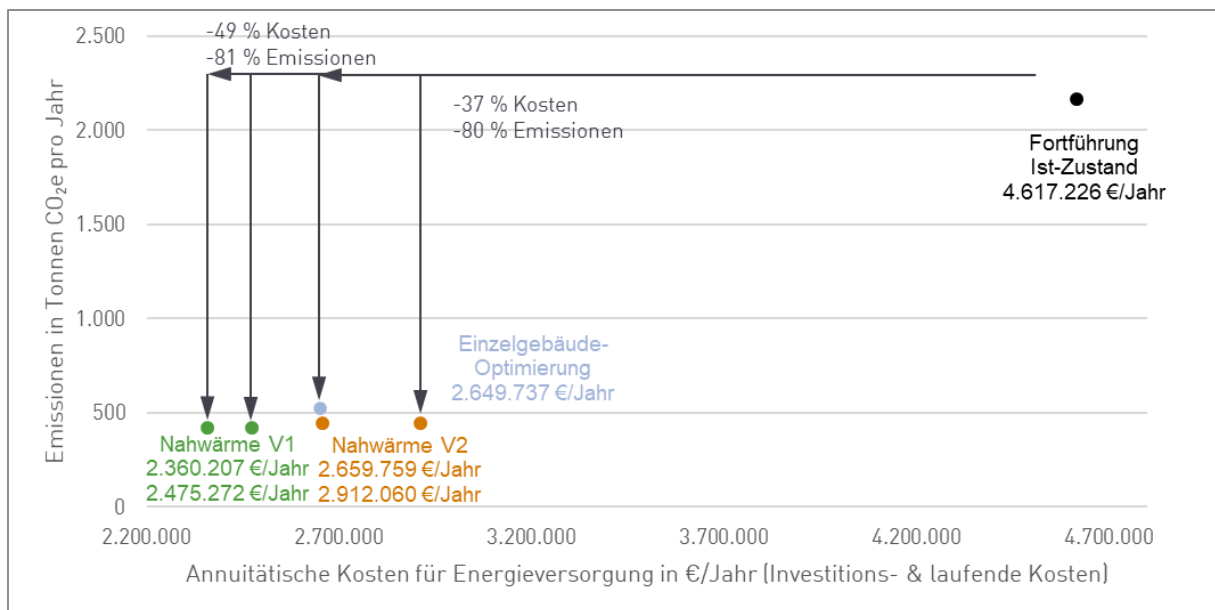


Abbildung 68: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 2, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

Ausbaustufen: Energieträger + Leistung				Wärmemenge in MWh		Pufferspeicher		LKW-Anfahrten pro Woche in Heizperiode
Szenario 2-1	<b>5,8 MW</b>	<b>gesamt</b>		<b>11620</b>	<b>gesamt</b>			
	4,06 MW	Biomasse		8146	Biomasse	203000	Liter	3,3
	1,74 MW	L/W-WP		3474	L/W-WP			
	4,0 MW	Gas	Redundanz					
Szenario 2-2	<b>5,8 MW</b>	<b>gesamt</b>		<b>11620</b>	<b>gesamt</b>			
	1,74 MW	Biomasse		3474	Biomasse	203000	Liter	1,4
	4,06 MW	L/W-WP		8146	L/W-WP			
	4,0 MW	Gas	Redundanz					

Abbildung 69: Design Szenario 2 (Energimix inkl. Redundanz)



Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 2, 70 % Anschlussquote, Energiemix, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
Wärmebedarf	10906 MWh/a	
zzgl. Wärmeverluste	714 MWh/a	
Heizleistung	5.800 kW	
Energieträger	Energiemix	
Hackschnitzel	6.517 m³/a   2.779 m³/a	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	7.742 m	5.615.685 €
Heizzentrale (L/W-WP Spitze)	Hzg+Geb. (175 m²)	6.076.835 € + 828.519 €
Heizzentrale (Hack Spitze)	Hzg+Geb. (175 m²)	8.490.646 € + 692.048 €
WÜS	354 Stk.	983.083 €
Zwischensumme	13.504.123 €   15.781.463 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	405.124 €   473.444 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	2.700.825 €   3.156.293 €	
Kostenrahmen (o. Förd.)	16.610.071 €   19.411.199 €	
Kostenrahmen (m. Förd.)	9.966.043 €   11.646.720 €	
Betriebskosten (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	782.984 €/a   1.033.031 €/a 736.475 €/a   923.982 €/a	
Arbeitspreis	16 ct/kWh   20 ct/kWh 12 ct/kWh   15 ct/kWh	

Orange= Hackschnitzel  
Grundlast, L/W-WP Spitze

Schwarz= L/W-WP Grundlast, Hackschnitzel Spitze

Grün= Kosten inkl. Förderung

Abbildung 70: Eckdaten Wärmenetz Szenario 2, Variante 1 &amp; 2 (Designtes Szenario)

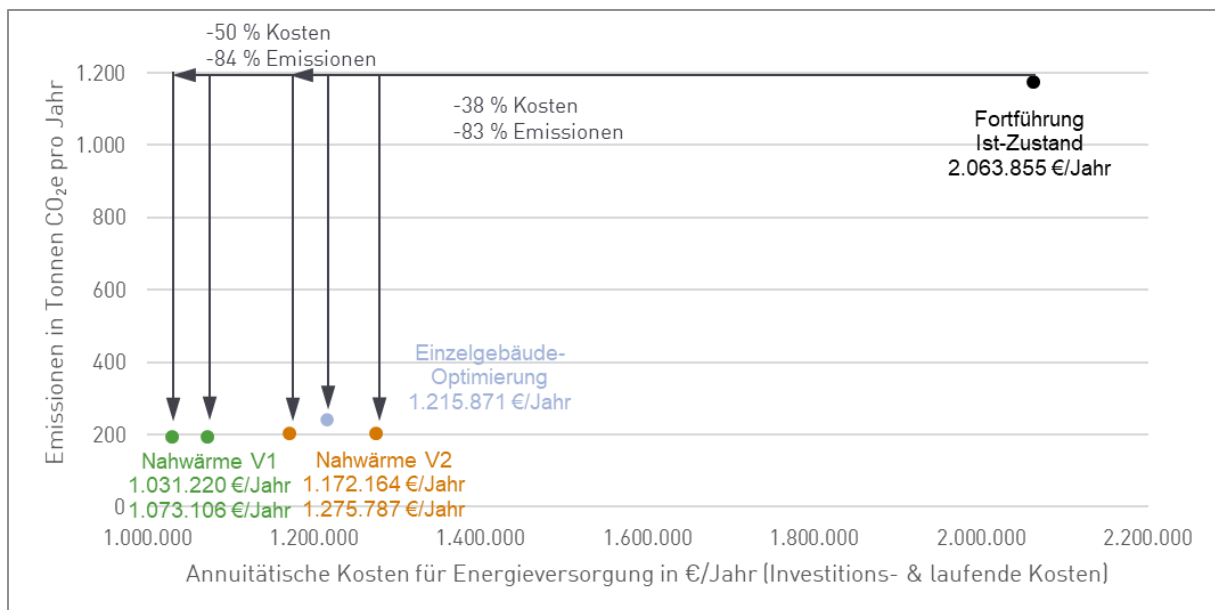


Abbildung 71: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 3, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

Ausbaustufen: Energieträger + Leistung				Wärmemenge in MWh		Pufferspeicher		LKW-Anfahrten pro Woche in Heizperiode
Szenario 3-1	2,8 MW	gesamt		5879 gesamt				
	1,96 MW	Biomasse	Redundanz	4168 Biomasse		98000	Liter	1,7
	0,84 MW	L/W-WP		1711 L/W-WP				
	2,0 MW	Gas						
Szenario 3-2	2,8 MW	gesamt		5879 gesamt				
	0,84 MW	Biomasse	Redundanz	1711 Biomasse		98000	Liter	0,7
	1,96 MW	L/W-WP		4168 L/W-WP				
	2,0 MW	Gas						

Abbildung 72: Design Szenario 3 (Energimix inkl. Redundanz)

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 3, 100 % Anschlussquote, Energiemix, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
Wärmebedarf	5465 MWh/a	
zzgl. Wärmeverluste	414 MWh/a	
Heizleistung	2.800 kW	
Energieträger	Energiemix	
Hackschnitzel	3.334 m³/a   1.369 m³/a	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	4.796 m	3.176.717 €
Heizzentrale (L/W-WP Spitze)	Hzg+Geb. (112 m²)	2.772.421 € + 569.466 €
Heizzentrale (Hack Spitze)	Hzg+Geb. (112 m²)	3.717.689 € + 503.583 €
WÜS	187 Stk.	516.867 €
Zwischensumme	7.035.470 €   7.914.856 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	211.064 €   237.446 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	1.407.094 €   1.582.971 €	
Kostenrahmen (o. Förd.)	8.653.628 €   9.735.273 €	
Kostenrahmen (m. Förd.)	5.192.177 €   5.841.164 €	
Betriebskosten (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	385.414 €/a   362.510 €/a	515.985 €/a   460.189 €/a
Arbeitspreis	16 ct/kWh   20 ct/kWh 12 ct/kWh   14 ct/kWh	

Orange= Hackschnitzel  
Grundlast, L/W-WP Spitze

Schwarz= L/W-WP Grundlast, Hackschnitzel Spitze

Grün= Kosten inkl. Förderung

Abbildung 73: Eckdaten Wärmenetz Szenario 3, Variante 1 &amp; 2 (Designtes Szenario)

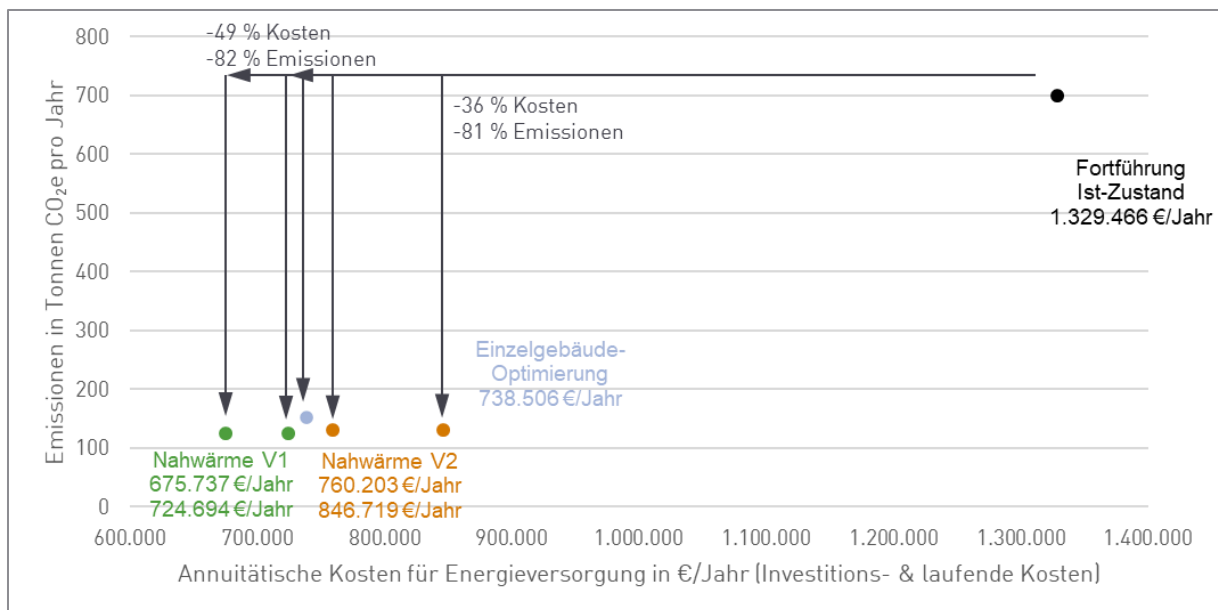


Abbildung 74: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 4, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

Ausbaustufen: Energieträger + Leistung				Wärmemenge in MWh		Pufferspeicher		LKW-Anfahrten pro Woche in Heizperiode
Szenario 4-1	1,8 MW	gesamt		3539 gesamt				
	1,26 MW	Biomasse		2480 Biomasse		63000	Liter	1,0
	0,54 MW	L/W-WP		1059 L/W-WP				
	1,3 MW	Gas	Redundanz					
Szenario 4-2	1,8 MW	gesamt		3539 gesamt				
	0,54 MW	Biomasse		1059 Biomasse		63000	Liter	0,4
	1,26 MW	L/W-WP		2480 L/W-WP				
	1,3 MW	Gas	Redundanz					

Abbildung 75: Design Szenario 4 (Energimix inkl. Redundanz)

Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 4, 100 % Anschlussquote, Energiemix, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
Wärmebedarf	3357 MWh/a	
zzgl. Wärmeverluste	182 MWh/a	
Heizleistung	1.800 kW	
Energieträger	Energiemix	
Hackschnitzel	1.984 m³/a   847 m³/a	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	2.012 m	1.384.763 €
Heizzentrale (L/W-WP Spitze)	Hzg+Geb. (85 m²)	1.791.151 € + 478.089 €
Heizzentrale (Hack Spitze)	Hzg+Geb. (85 m²)	2.398.824 € + 435.736 €
WÜS	76 Stk.	220.817 €
Zwischensumme	3.874.820 €   4.440.140 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	116.245 €   133.204 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	774.964 €   888.028 €	
Kostenrahmen (o. Förd.)	4.766.029 €   5.461.372 €	
Kostenrahmen (m. Förd.)	2.859.617 €   3.276.823 €	
Betriebskosten (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	236.071 €/a   221.891 €/a	311.740 €/a   278.542 €/a
Arbeitspreis	16 ct/kWh   19 ct/kWh 12 ct/kWh   14 ct/kWh	

**Orange=** Hackschnitzel  
Grundlast, L/W-WP Spitze

**Schwarz=** L/W-WP Grundlast, Hackschnitzel Spitze

**Grün=** Kosten inkl. Förderung

Abbildung 76: Eckdaten Wärmenetz Szenario 4, Variante 1 &amp; 2 (Designtes Szenario)

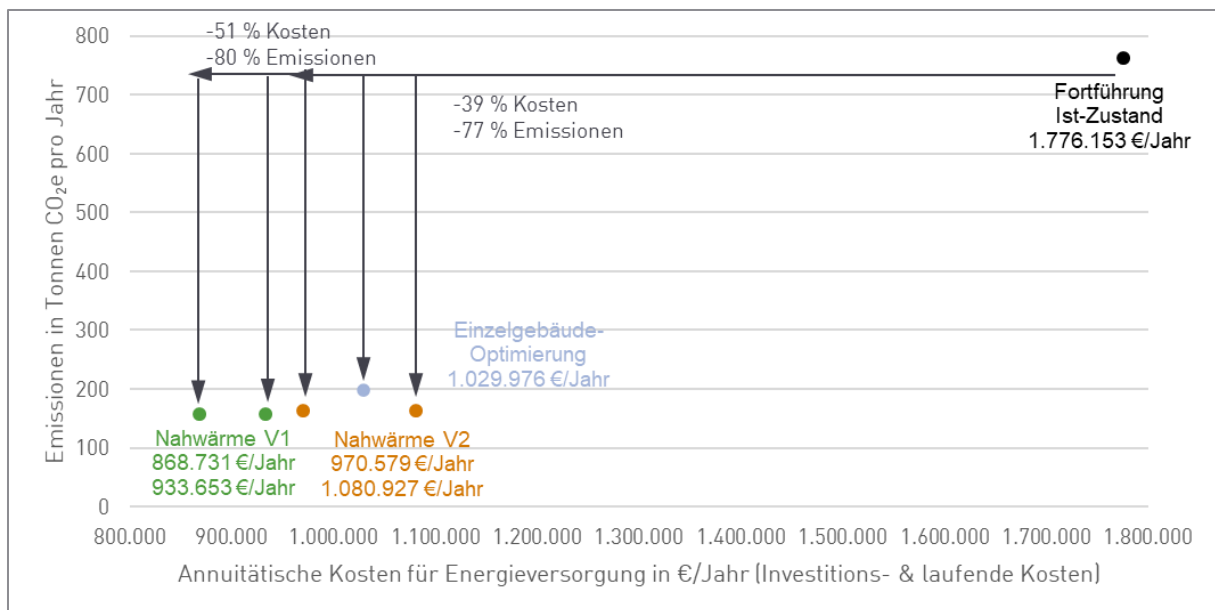


Abbildung 77: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 5, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

Ausbaustufen: Energieträger + Leistung				Wärmemenge in MWh		Pufferspeicher		LKW-Anfahrten pro Woche in Heizperiode
Szenario 5-1	<b>2,2 MW</b>	<b>gesamt</b>		<b>4321</b>	<b>gesamt</b>			
	1,54 MW	Biomasse		3011	Biomasse	77000	Liter	1,2
	0,66 MW	L/W-WP		1310	L/W-WP			
	1,5 MW	Gas	Redundanz					
Szenario 5-2	<b>2,2 MW</b>	<b>gesamt</b>		<b>4321</b>	<b>gesamt</b>			
	0,66 MW	Biomasse		1310	Biomasse	77000	Liter	0,5
	1,54 MW	L/W-WP		3011	L/W-WP			
	1,5 MW	Gas	Redundanz					

Abbildung 78: Design Szenario 5 (Energimix inkl. Redundanz)



Eckdaten Netz und Zentrale: Szenario 5, 100 % Anschlussquote, Energiemix, Gebäude saniert und mit PV ausgestattet gem. ökonomischen Optimum Einzelgebäudeoptimierung		
Wärmebedarf	4110 MWh/a	
zzgl. Wärmeverluste	211 MWh/a	
Heizleistung	2.200 kW	
Energieträger	Energiemix	
Hackschnitzel	2.409 m³/a   1.048 m³/a	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	2.338 m	1.607.178 €
Heizzentrale (L/W-WP Spitze)	Hzg+Geb. (97 m²)	2.178.211 € + 515.645 €
Heizzentrale (Hack Spitze)	Hzg+Geb. (97 m²)	2.920.922 € + 463.880 €
WÜS	157 Stk.	410.133 €
Zwischensumme	4.711.166 €   5.402.113 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	141.335 €   162.063 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	942.233 €   1.080.423 €	
Kostenrahmen (o. Förd.)	5.794.735 €   6.644.598 €	
Kostenrahmen (m. Förd.)	3.476.841 €   3.986.759 €	
Betriebskosten (Wärmeerz., inkl. Wartung etc.)	289.108 €/a   271.566 €/a	379.724 €/a   339.420 €/a
Arbeitspreis	16 ct/kWh   19 ct/kWh 12 ct/kWh   14 ct/kWh	

Orange= Hackschnitzel  
Grundlast, L/W-WP Spitze

Schwarz= L/W-WP Grundlast, Hackschnitzel Spitze

Grün= Kosten inkl. Förderung

Abbildung 79: Eckdaten Wärmenetz Szenario 5, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario)

### 6.3 Förderfähigkeit von Wärmenetzen

Bei einem Netzaufbau kann auf zwei Förderprogramme zurückgegriffen werden, die im Folgenden diskutiert werden. Eine Förderung für die vorgeschlagenen Netze kann an dieser Stelle noch nicht angegeben werden, da in einer detaillierteren Planung weitere Details zu klären sind.

#### **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)**

Am 15.09.2022 ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in Kraft getreten. Sie unterstützt den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien sowie die Dekarbonisierung von Bestandsnetzen und soll die Wirtschaftlichkeitslücke zu einem fossilen Netz (kontrafaktischer Fall) schließen. Das Programm gliedert sich in vier Module (Förderquote in %):

1. Modul 1: die Förderung von Transformationsplänen oder Machbarkeitsstudien (50 %)
2. Modul 2: die systemische Förderung eines Wärmenetzes (Investitionsförderung) (40 %)
3. Modul 3: die Förderung von Einzelmaßnahmen an einem Bestandswärmenetz (40 %)
4. Modul 4: die Betriebskostenförderungen für Solarthermieranlagen und Wärmepumpen

Die maximalen Förderquoten von Modul 1 liegen bei 2 Mio. €, die für Module 2 und 3 je bei 100 Mio. € und sind begrenzt auf die zu ermittelnde Wirtschaftlichkeitslücke. Diese Lücke muss über die Netzlebenszeit mit Hilfe von Formularen der BAFA ermittelt werden.

Bei der Konzeptionierung der Fernwärmenetze im betrachteten Quartier handelt es sich um den Neubau von Netzen. Machbarkeitsstudien und Investitionsförderungen sowie Betriebskostenförderungen wären möglich. Die Module setzen einander voraus. Förderfähig sind solche Neubaunetze, die zu 75 % mit erneuerbaren Energien gespeist werden, jedoch bis 2045 treibhausgasneutral sein müssen. Der maximale zulässige Biomasseanteil ist abhängig von der Netzgröße. Kleine Wärmenetze mit Verteilungslängen bis 20 km dürfen zu 100 % mit Biomasse beheizt werden. Bei installierten Leistungen ab 1 MW dürfen allerdings keine Hackschnitzel, Scheithölzer oder Pellets aus naturbelassenem Holz genutzt werden, es muss stattdessen unter anderem auf Holzreste aus Abfällen oder aus Pflegeschnittgut zurückgegriffen werden. Die Netze müssen mindestens 17 Gebäude oder 101 Wohneinheiten versorgen. 25 % der Wärmemenge dürfen über fossile Energieträger erzeugt werden, wenn diese aus KWK-Anlagen stammen oder reine Öl- oder Gaskessel diesen fossilen Anteil mit maximal 10 % abdecken. Der Betriebskostenförderung müssen die Module 2 oder 3 vorausgegangen sein. Solarthermieranlagen werden mit 1 ct/kWh gefördert, die Betriebskostenförderung von Wärmepumpen ist abhängig von der Jahresarbeitszahl.

### **Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG)**

Gemäß der aktuellen Fassung der Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) vom 01.01.2024 können die Anschlusskosten an ein Wärme- oder Gebäudenetz bezuschusst werden. Sowohl der Anschluss an ein Gebäudenetz als auch der Anschluss an ein Wärmenetz werden mit einem Fördersatz von 30 % und einem Geschwindigkeits-Bonus von maximal 25 % bezuschusst. Für selbst-nutzende Eigentümer mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von bis zu 40.000 € kommt eine Erhöhung der Förderung um 30 % in Form eines Einkommens-Bonus hinzu. Förderungen für den Anschluss an Gebäudenetze sind nur bei Bestandgebäudenetzen möglich. Ein Gebäudenetz ist gemäß BEW wie folgt definiert und damit klar von einem Wärmenetz abgegrenzt: Mindestens zwei bis maximal 16 Gebäude und maximal 100 Wohneinheiten. Dennoch ist auch eine Errichtung, ein Umbau oder eine Erweiterung eines Gebäudenetzes förderfähig, sofern 65 % erneuerbare Energien zum Einsatz kommen und der Anteil der Wärmeerzeugung durch Biomasseheizungen auf 75 % begrenzt ist.

## 7 Klima- und umweltgerechte Mobilität

In diesem Kapitel wird sowohl das Verkehrssystem als auch die Verkehrsnutzung, das Verkehrshandeln und die zur Verfügung stehenden Mobilitätsformen in den Blick genommen. Der Mobilitätsbegriff stellt nicht den Ortswechsel an sich in den Mittelpunkt, sondern die grundsätzliche Beweglichkeit der Bevölkerung.<sup>72</sup> Darin liegt die Chance, durch ein differenziertes und vernetztes Mobilitätsangebot Möglichkeiten und Anreize für ein klimaschonendes Verkehrsverhalten zu geben. Bei der Gestaltung einer klima- und umweltgerechten Mobilität geht es um die Reduktion von Treibhausgasemissionen, aber auch grundlegend um die Reduzierung des Individualverkehrs und die Förderung des Umweltverbunds, also Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV. Somit liegt bei dem Quartierskonzept ein besonderer Fokus auf der Nahmobilität<sup>73</sup>, dem Ausbau der kollaborativen Mobilität<sup>74</sup> und der Elektromobilität. Eine Veränderung der Mobilität geht einher mit Veränderungen im öffentlichen Raum. Flächen, die dem bestehenden Verkehrssystem vorbehalten sind, können perspektivisch für eine Umnutzung zur Verfügung stehen. Um entsprechende Maßnahmen identifizieren zu können, bedarf es einer ausgiebigen Analyse hinsichtlich der bestehenden Verkehrssituation sowie der Bedarfe vor Ort. Ziele des Konzepts sind mehr Lebensqualität durch eine umweltverträglichere und sichere Kommune, sowie die Integration eines attraktiven ÖPNV, Fuß- und Radverkehrs und der Ausbau der Elektromobilität.

### 7.1 Methodik

Durch die Fragebogenaktion, eigene Vor-Ort-Begehungen und durch weitere Daten und Dokumente, die uns zur Verkehrssituation von der Stadt zur Verfügung gestellt werden können, verschaffen wir uns einen guten Überblick zur bestehenden Infrastruktur und vorherrschenden Handlungsbedarfen. Dabei leistet das vorliegende Quartierskonzept keine eigene Verkehrserhebung oder -zählung. Dies muss ggf. in einem gesonderten Fachkonzept erfolgen. Eigene Berechnungen zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung des MIV und zu Minderungspotenzialen, sowie Analysen zur Erreichbarkeit mittels unserem Geoinformationssystem, führen wir durch. Hierbei prüfen wir, ob die bestehenden Mobilitätspunkte (Bushaltestellen, S-Bahnstationen, E-Bike Station, etc.), fußläufig für alle Bewohner\*innen erreichbar sind, bzw. wo es Lücken gibt. Daraus lassen sich Rückschlüsse ziehen zum Versorgungsgrad des Quartiers. Was den Individualverkehr betrifft, so richtet sich unser Blick auf die E-Mobilität. Hier errechnen wir einen möglichen Bedarf an zusätzlichen Ladesäulen und suchen nach geeigneten Flächen im Quartier. In unserem Quartierskonzept gehen wir davon aus, dass sich durch den Mobilitätswandel der Flächenbedarf für den ruhenden Verkehr ebenfalls wandeln wird. Eine Erhebung der bestehenden Parkplatzflächen und möglichen Umnutzungen, insbesondere in Kombination mit Klimaanpassungsmaßnahmen, schlagen wir konzeptionell vor.

Folgende Konzepte/Dokumente wurden uns von der Verwaltung zur Verfügung gestellt und sind Grundlage für die Bestandsaufnahme:

---

<sup>72</sup> (Schwedes, Oliver, 2016)

<sup>73</sup> Unter Nahmobilität werden Formen quartiersbezogener Mobilität sowie des nichtmotorisierten Verkehrs verstanden. (Bormann, 2016)

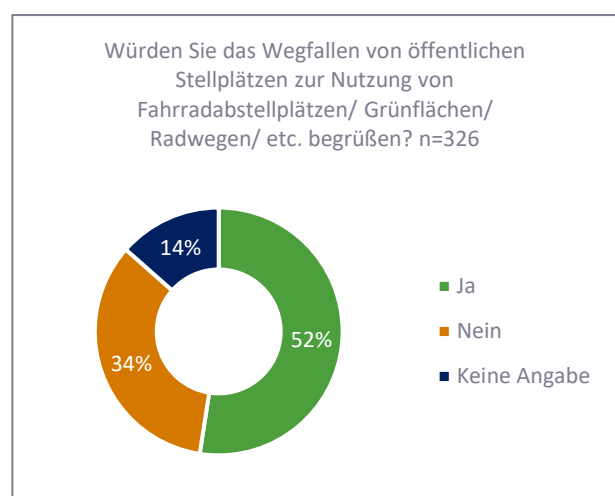
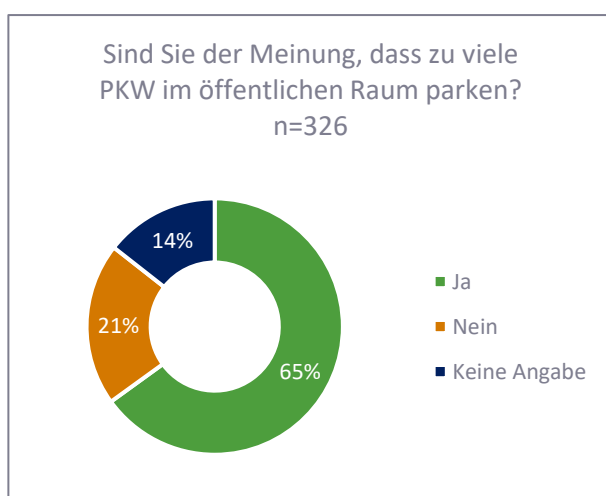
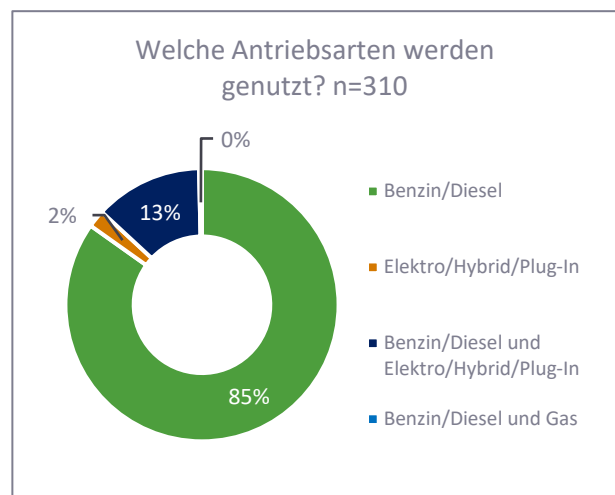
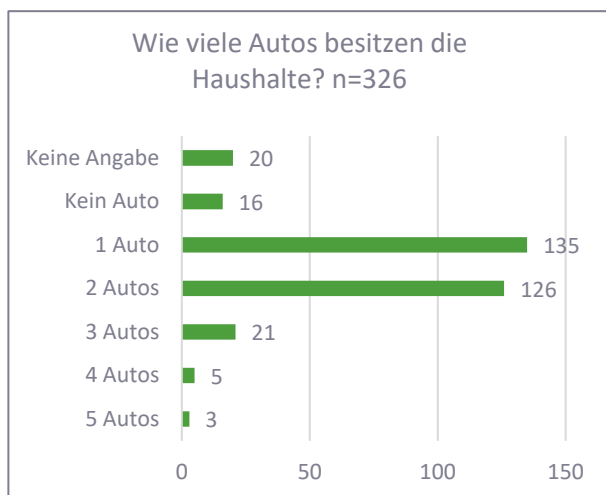
<sup>74</sup> Hierunter wird der ÖPNV und Sharing-Angebote verstanden

- Verkehrsentwicklungsplan 2040, 2023
- Klimaschutzkonzept Ingelheim und Teilkonzepte klimafreundliche Mobilität/ Anpassung an die Folgen des Klimawandels, 2012
- Verkehrs- und Parkraumuntersuchung Umfeld PMS, 2023
- Abschlussbericht Elektromobilitätsbericht, 2023

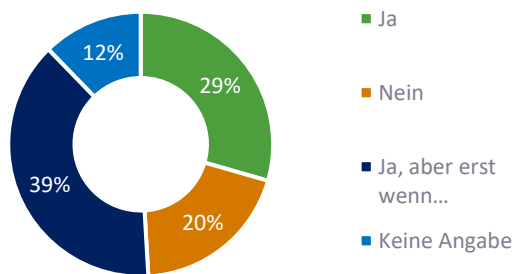
## 7.2 Bestandsaufnahme

### Befragungsergebnisse

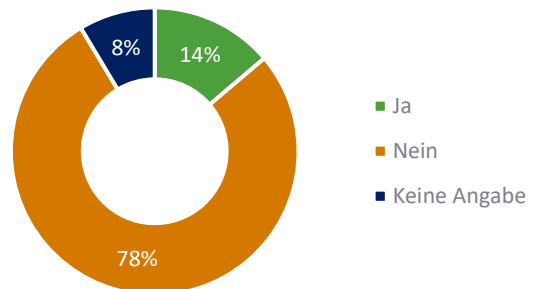
Insgesamt haben 326 Haushalte an der Befragung teilgenommen, wobei nicht alle Fragen von allen Teilnehmenden beantwortet wurden. Die Umfrage ist nicht repräsentativ. Die absolute Zahl der Antworten ist den Diagrammen (Abbildung 80) zu entnehmen.



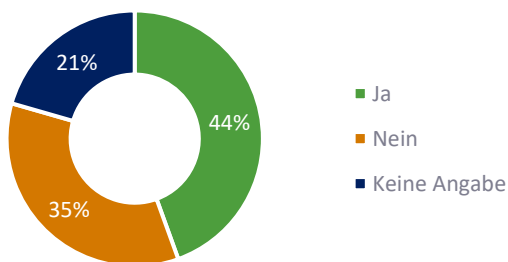
Können Sie sich vorstellen, sich beim nächsten Fahrzeugkauf/Leasing für ein E-Auto zu entscheiden? n=326



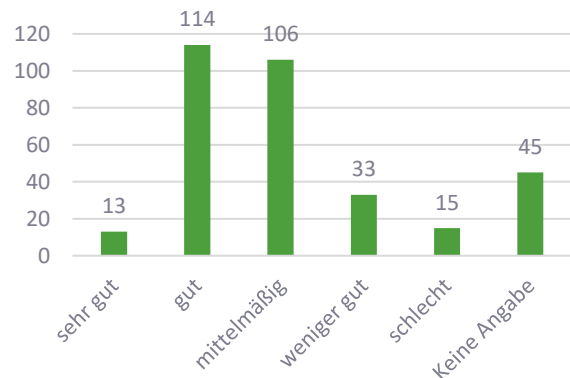
Haben Sie bereits eine Ladesäule?  
n=326



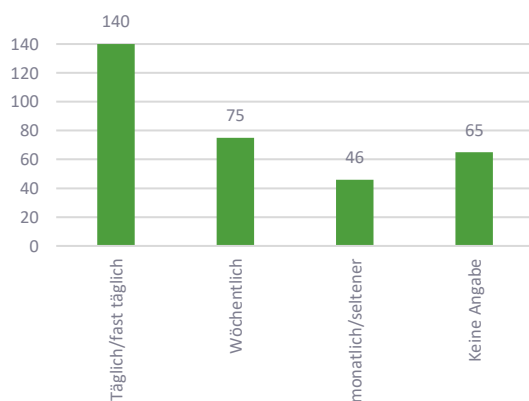
Können Sie sich vorstellen eine (weitere) Ladesäule für Ihr Gebäude zu kaufen? n=326



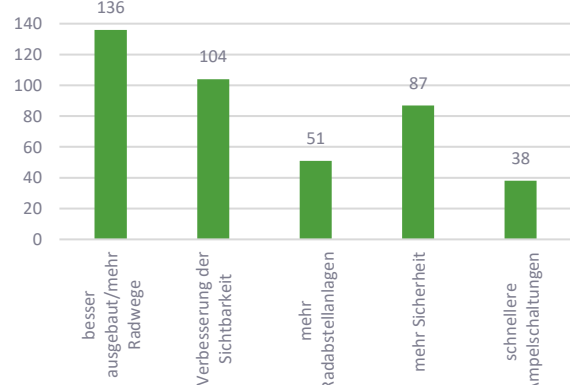
Wie bewerten Sie die Radinfrastruktur im Quartier? n=326



Wie oft nutzen Sie das Fahrrad? n=326



Was müsste an der Radverkehrssituation im Quartier verbessert werden? (Mehrfachnennungen)





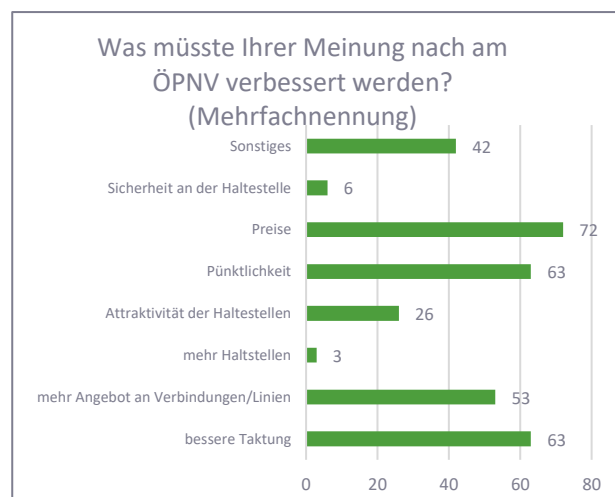
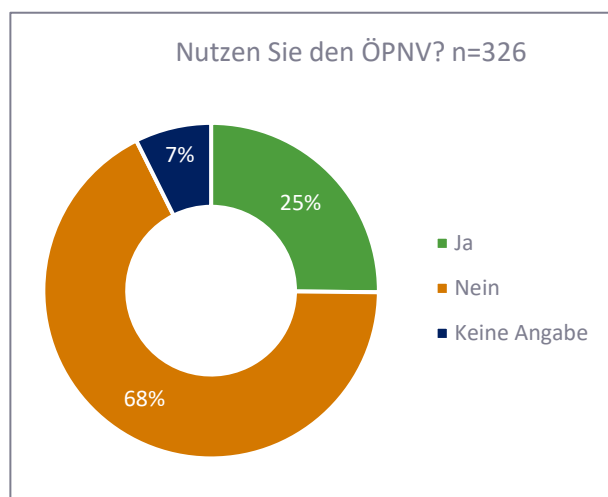
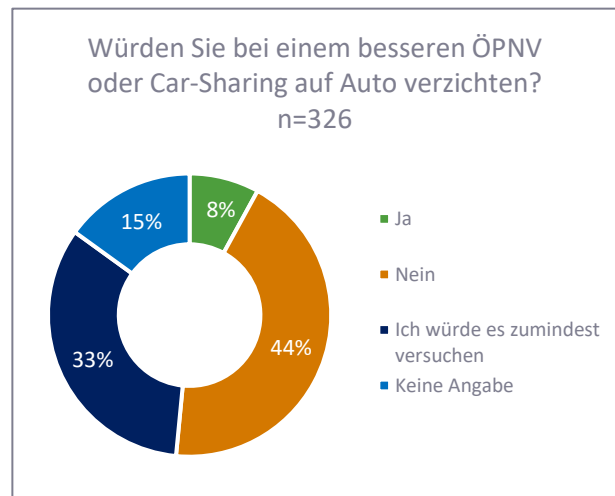
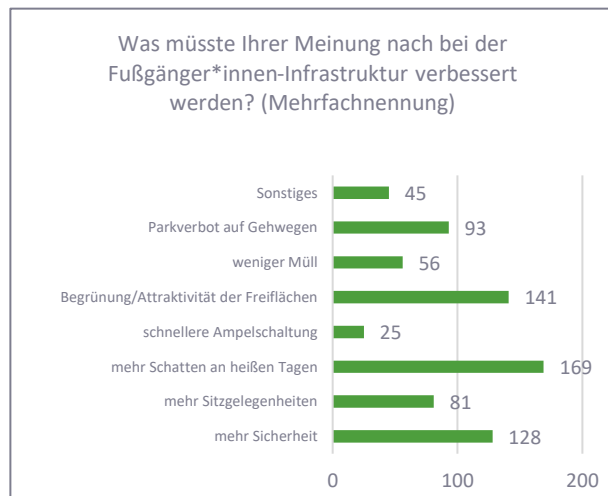


Abbildung 80: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion

### Begehungsbilder



Abbildung 81: Marktplatz



Abbildung 82: Bahnhofstraße ist stark frequentiert durch Durchgangsverkehr

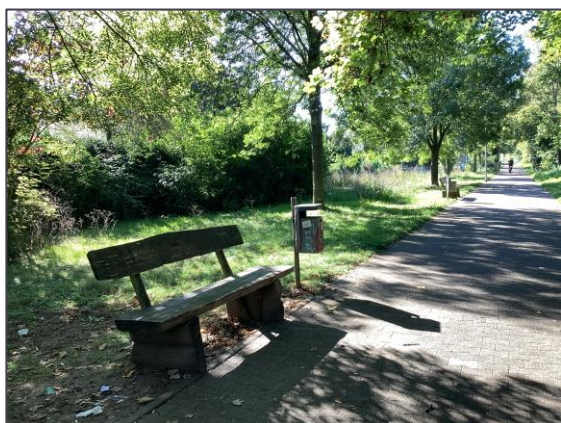


Abbildung 83: Fuß- und Radweg entlang der Selz



Abbildung 84: Historischer Ortskern



Abbildung 85: Fußweg im Quartier



Abbildung 86: Wohnstraße mit schmalen Fußwegen, teilweise zugeparkt

### ***Bestehende Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebote***

### *Individualverkehr*

Ober-Ingelheim liegt südlich der neuen Stadtmitte und des Bahnhofes, der über mehrere Buslinien in wenigen Minuten erreicht wird. Die zentral durch das Untersuchungsgebiet führende Bahnhofstraße ist als Kreisstraße klassifiziert. Zwei Verbindungsstraßen führen von der Bahnhofstraße Richtung Westen über die Selz auf die Landesstraße L 428. Das Ortsteilzentrum von Ober-Ingelheim ist durch seine soziale und wirtschaftliche Funktion ein frequentierter Zielort. Um das Ortsteilzentrum und an weiteren vereinzelt Zielorten im Quartier befinden sich öffentliche Parkplätze (Abbildung 87). Die Parkraumsituation ist dennoch angespannt. Aus der Befragung geht hervor, dass rund 65% der Befragten (200 absolut) der Meinung sind, dass zu viele PKW im öffentlichen Raum parken (Abbildung 87). Eine neue Tiefgarage ist derzeit im Zuge der Planungen der Präsident-Mohr-Schule mit 80 Stellplätzen angedacht. Als Mehrwert dieser Planung soll im oberirdischen, öffentlichen Raum ein Quartiersplatz mit Erschließungsfunktion entstehen.

Nahezu das gesamte Untersuchungsgebiet ist Tempo-30 Zone bzw. verkehrsberuhigter Bereich. Der Durchgangsverkehr durch den Ortskern, insbesondere in der Bahnhofstraße, und die teilweise engen Verkehrsräume werden im Verkehrskonzept als Defizite benannt.<sup>75</sup>

Im Ortsteilkern befinden sich keine öffentlichen Ladepunkte für Elektroautos, aber es besitzen einige Gebäude private Wallboxen auf dem Grundstück (aus Befragung: 45 absolut), siehe hierzu Abbildung 88. Das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz regelt die Ausstattung der neuen Tiefgarage der Präsident-Mohr Schule mit geeigneter Leitungsinfrastruktur und Ladesäulen. Es wird empfohlen, dass alle neugeplanten Parkplätze mittel- bis langfristig mit einem Ladepunkt ausgestattet werden können. Darüber hinaus hat die Stadt Ingelheim ein Elektromobilitätskonzept erarbeitet, aus dem hervor geht, dass die Eignung für Ladesäuleninfrastruktur (LSI) in weiten Teilen des Gebietes als hoch bis sehr hoch eingeschätzt wird. Konkrete Standorte für den Ausbau der LSI wurden im Rahmen des Konzeptes geprüft und können der Abbildung 88 entnommen werden.

---

<sup>75</sup> (Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, 2022b)



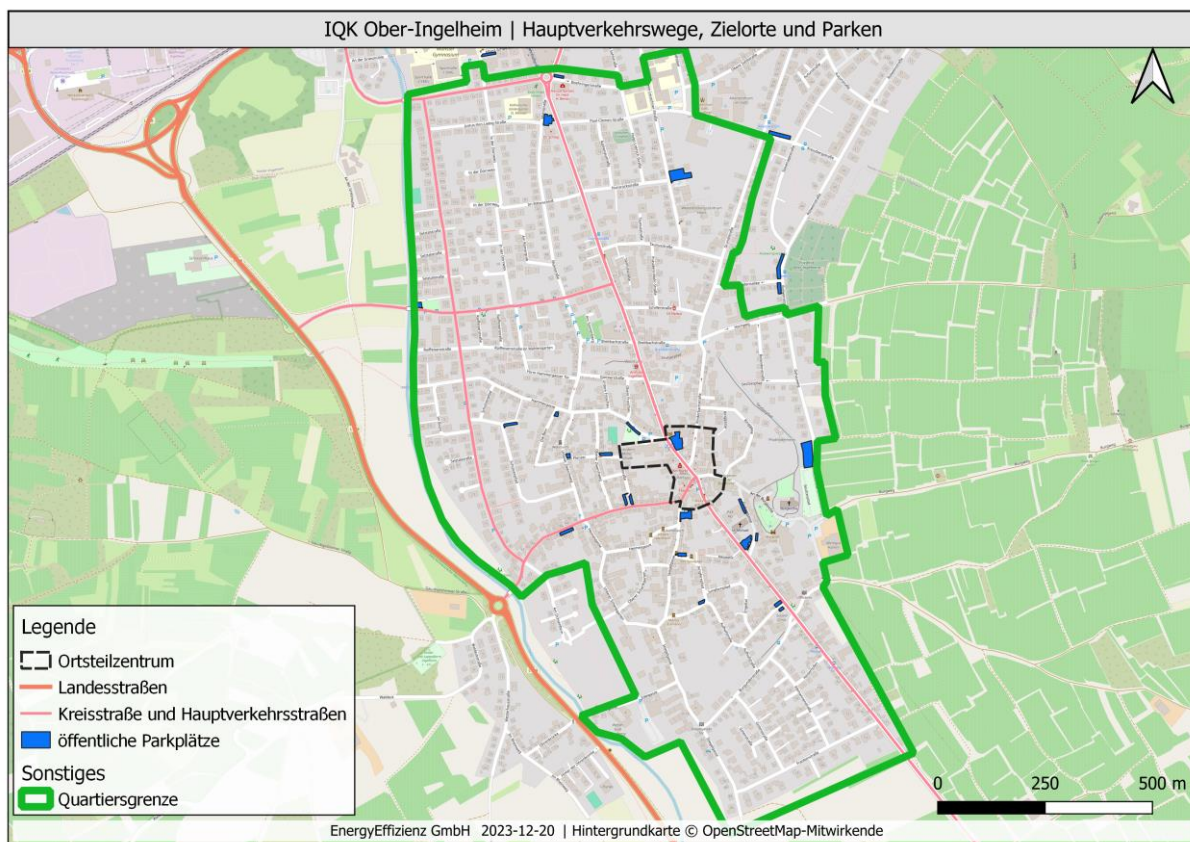
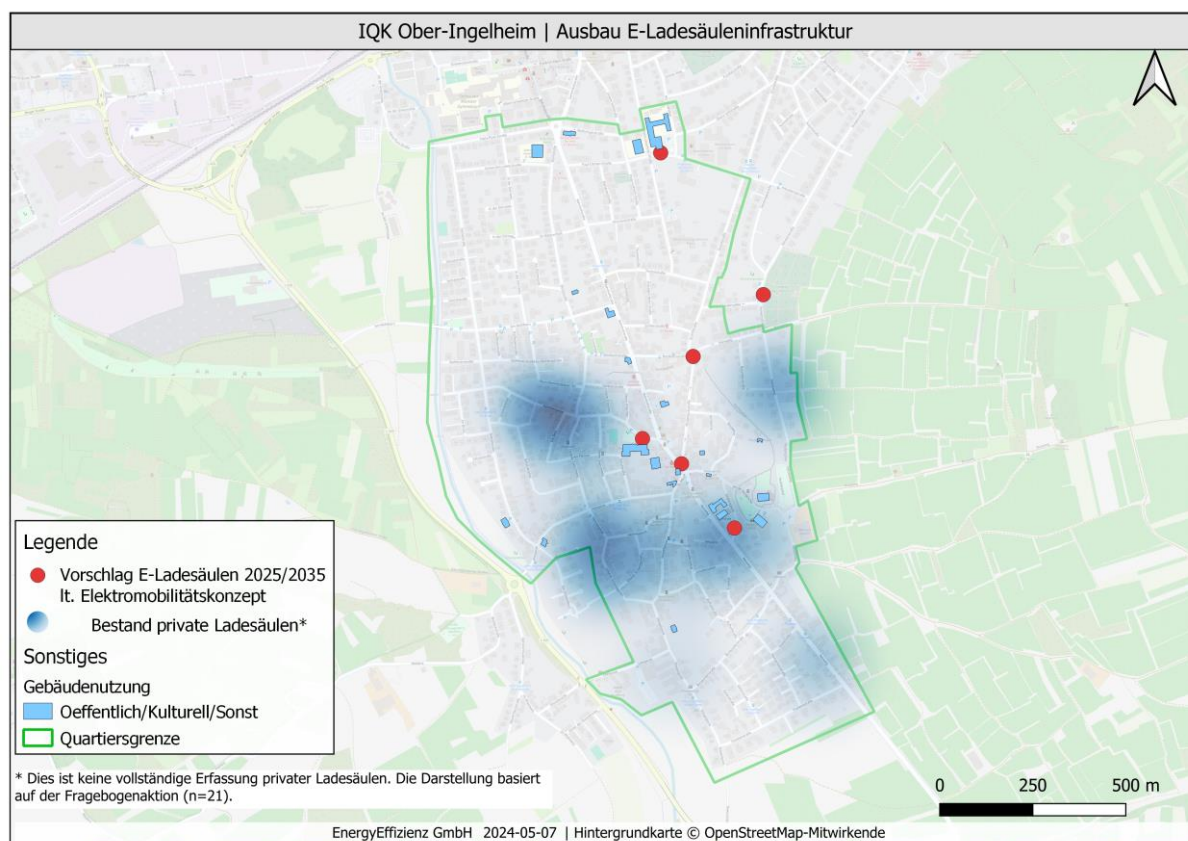


Abbildung 87: Hauptverkehrswege, Zielorte und Parken


Abbildung 88: Ladesäuleninfrastruktur Bestand und Ausbaukonzept<sup>76</sup>

## CO<sub>2</sub>-Bilanz des MIV

Zur Einordnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugen, die dem Quartier zugehörig sind, wird eine Bilanz erstellt und anschließend ein Minderungspotenzial berechnet. Dabei werden statistische Werte geltend für die Stadt Ingelheim am Rhein auf das Quartier heruntergebrochen. Während in Ingelheim am Rhein 23.938 Pkw bei 36.002 Einwohner\*innen gemeldet sind, liegt die geschätzte Anzahl an Pkw im Quartier bei 4.240. Krafträder sind 3.255 in Ingelheim am Rhein gemeldet, entsprechend im Quartier 380 Stück. Lkw und Zugmaschinen werden dem Quartier nicht zugeordnet, auch wenn diese Typen in der Stadt gemeldet sind. Die Pkw lassen sich noch unterscheiden in Verbrenner (Benzin, Diesel), Plug-In-Hybride sowie rein elektrisch betriebene Fahrzeuge.

Werden jährliche, durchschnittliche Fahrleistungen bei durchschnittlichen Verbräuchen über Fahrzeugklassen und innerörtlichem sowie Überlandverkehr hinweg zu Grunde gelegt, können folgende Emissionen berechnet werden. Um ein Potenzial auszuweisen, kann ein langfristig erwartbarer Wechsel hin zur Elektromobilität hinterlegt werden. Hier wird auf die Wechselbereitschaft aus der Fragebogenaktion zurückgegriffen, in der eine Tendenz zu der entsprechenden Verhaltensänderung erkennbar ist, s. Abbildung 80 für die Umfrageergebnisse.

<sup>76</sup> ('Abschlussbericht\_Elektromobilitätskonzept\_Ingelheim.pdf', no date)

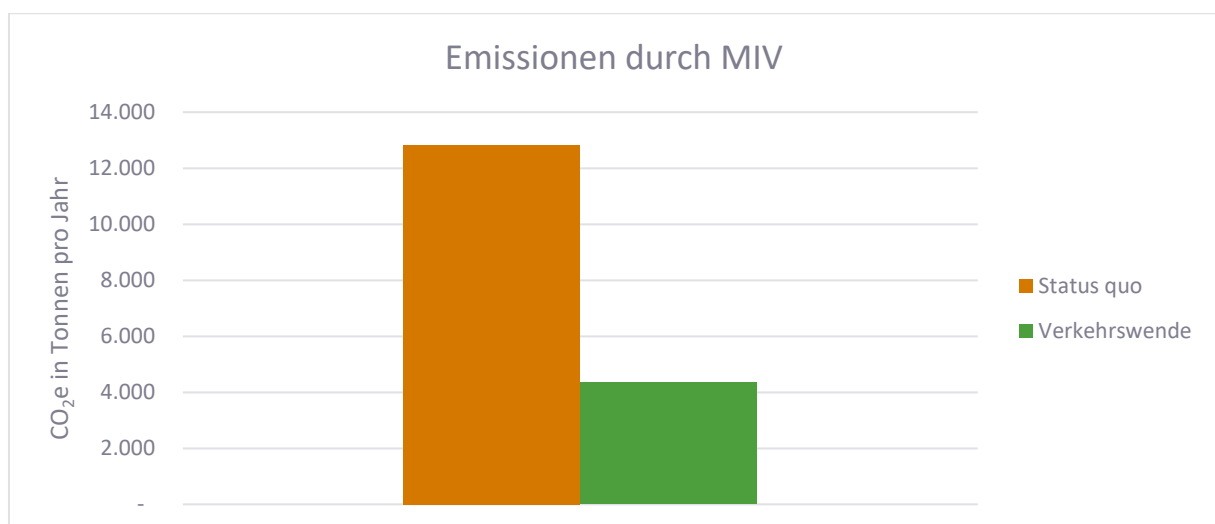
Der erwartbare Zuwachs an Elektroautos führt zu einem gesteigerten Bedarf an öffentlichen Ladesäulen. Die EU empfiehlt eine öffentliche Ladesäule je 10 Elektroautos. Im Status quo würden somit neun Säulen benötigt. Im Szenario Verkehrswende schon 297 Stück. Im Elektromobilitätskonzept wird auf mögliche Standorte hingewiesen. U.a. in der neuen Tiefgarage der Präsident-Mohr Schule sollen Ladepunkte installiert werden (Abbildung 88).

Der überwiegende Anteil an Ladesäulen wird von den privaten Eigentümer\*innen selbst aufgestellt werden müssen.



Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen durch MIV

	Status quo		Verkehrswende	
	Anzahl Fahrzeuge	Emissionen [CO <sub>2</sub> e t/a]	Anzahl Fahrzeuge	Emissionen [CO <sub>2</sub> e t/a]
<b>Pkw Benzin</b>	2.477	6.810	741	2.037
<b>Pkw Diesel</b>	1.629	5.826	488	1.743
<b>Pkw Elektrisch</b>	91	12	2.968	402
<b>Pkw Plug-In-Hybrid</b>	43	90	43	90
<b>Lkw</b>	0	0	0	0
<b>Krafträder</b>	380	76	380	76
<b>Summe</b>	4.620	<b>12.815</b>	4.620	<b>4.348</b>


Abbildung 89: CO<sub>2</sub>-Emissionen durch MIV

### ÖPNV

Wie in Abbildung 90 zu erkennen ist, erreicht man in dem gesamten Untersuchungsgebiet bis auf einen kleinen Teil im Nordwesten, eine Bushaltestelle in 300 Meter Entfernung<sup>77</sup>. Je nach Bushaltestelle führen die Buslinien zum Bahnhof von Ingelheim, zu den anderen Stadtteilen oder in die Region. Der Bahnhof von Ingelheim ist in maximal 10 Minuten mit dem Stadtbus erreichbar. Im Verkehrsentwicklungsplan ist vorgesehen, die Zugänglichkeit zum ÖPNV durch eine Verbesserung der Haltestelleninfrastruktur zusätzlich zu verbessern. Erzielt werden soll ein vermehrter Umstieg vom motorisierten Individualverkehr hin zum ÖPNV. Aus der Befragung geht hervor, dass 68% der Befragten (absolut 220) den ÖPNV bisher nicht nutzen. Anreiz würde laut Befragung eine andere Preisgestaltung, Pünktlichkeit und eine bessere Taktung schaffen (Abbildung 80). Entlang der zentralen Bahnhofstraße, die im Süden als Neuer Weg weitergeführt wird, sollen laut Verkehrsentwicklungskonzept konzeptionelle Maßnahmen zur Beschleunigung des Busverkehrs geprüft werden. Der barrierefreie Ausbau ist ebenso vorgesehen wie die bedarfsgerechte Anpassung der Fahrzeuggrößen. Darüber hinaus soll der Linien- und Schulbusverkehr langfristig elektrisch betrieben werden.<sup>78</sup>

Im Ortsteilzentrum von Ober-Ingelheim befindet sich ein Car-Sharing Punkt. Über die Nutzung des Angebots ist nichts bekannt. Die tarifliche Kooperation zwischen ÖPNV, Car-Sharing und Leihradsystem ist eine Maßnahme des Verkehrsentwicklungsplans und soll das Mobilitätsangebot stärken.

---

<sup>77</sup> Hinweis: 300 Meter ist in Fachliteratur eine gängige Distanz, die noch als fußläufig erreichbar beschrieben wird

<sup>78</sup> ('Verkehrsentwicklungsplan 2040.pdf', no date)

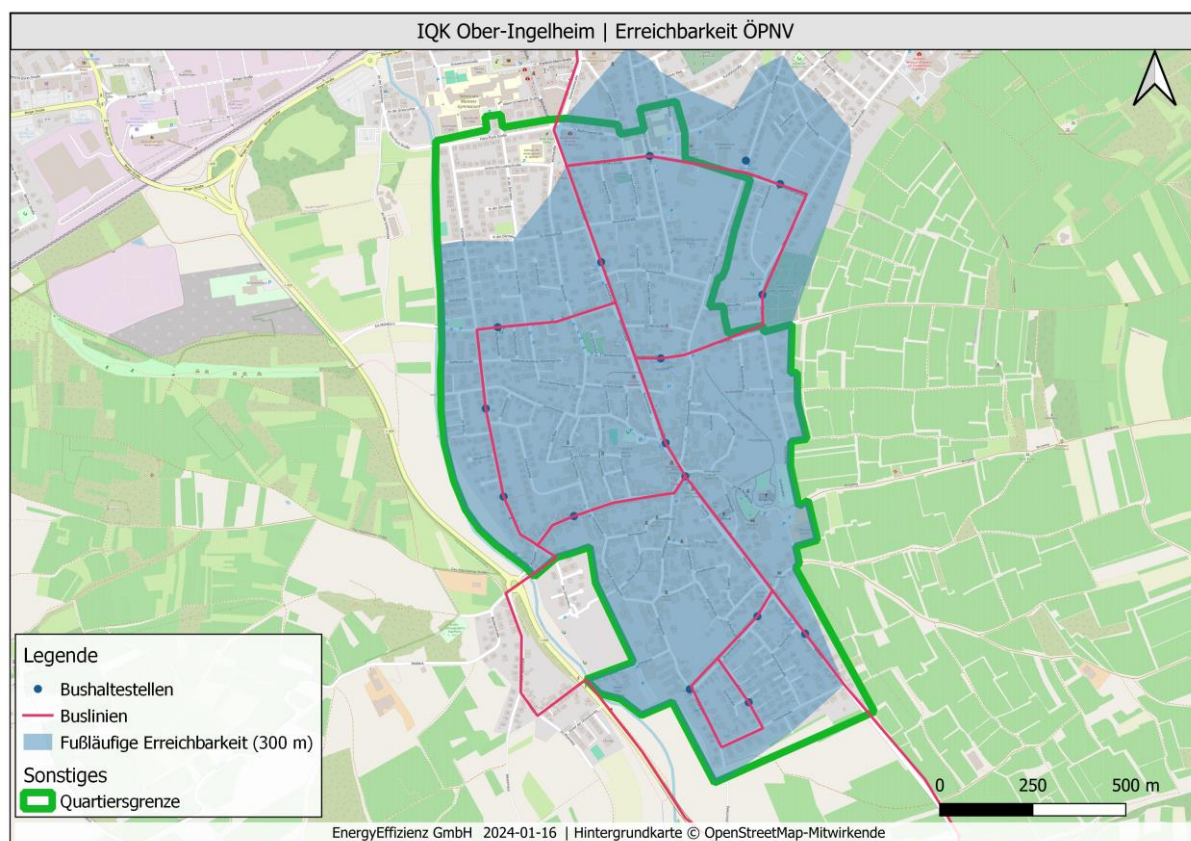


Abbildung 90: Fußläufige Erreichbarkeit Bushaltestellen (300 m)

### Fuß- und Radverkehr

Durch das Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim führt die regionale Hiwwel-Radrouten durch das Ortszentrum. Entlang der Selz führt am westlichen Rand des Quartiers der Selzradweg. Eine Stärkung des Radverkehrs durch die Ertüchtigung und Verbesserung der Radwege und durch ein erhöhtes Angebot an Radabstellanlagen, sowie weitere flankierende Maßnahmen ist im Verkehrsentwicklungsplan formuliert. Insbesondere entlang der Bahnhofstraße wird die fehlende Sicherheit für Radfahrer\*innen bemängelt. Darüber hinaus soll ein separater Radweg am Neuen Weg zwischen Ober-Ingelheim und der L 428 hergestellt werden.

Da Ober-Ingelheim einen intakten Ortsteilkern hat und landschaftlich direkt an das Selztal und die Weinberge angebunden ist, zudem mit der Burgkirche ein beliebtes Ausflugsziel bietet und nicht weit entfernt von der neuen Stadtmitte und dem Bahnhof liegt, ist davon auszugehen, dass der Fußverkehr eine große Rolle im Quartier spielt. Gehwege und separierte Fußwege sind im Quartier vorhanden. Insbesondere entlang der Selz auch mit Sitzgelegenheiten ausgestattet. Innerhalb des Ortsteilkerns ist der Straßenraum teils beengt und durch parkende Autos sind auch die Gehwege verschmälert. Der Fußverkehr muss sich hier meist dem MIV unterordnen. Im Verkehrsentwicklungsplan ist vorgesehen, gesicherte Querungshilfen entlang der Bahnhofstraße einzurichten. Durch die Neuplanung der Präsident-Mohr-Schule und die Verlegung der Parkplätze in eine Tiefgarage sollen neue Aufenthaltsqualitäten im öffentlichen Raum geschaffen werden. Der barrierefreie Ausbau der

Bushaltestellen ist eine wichtige Maßnahme, um die Fußgängerfreundlichkeit für alle Zielgruppen zu erhöhen und wird von der Stadt Ingelheim bereits angegangen.

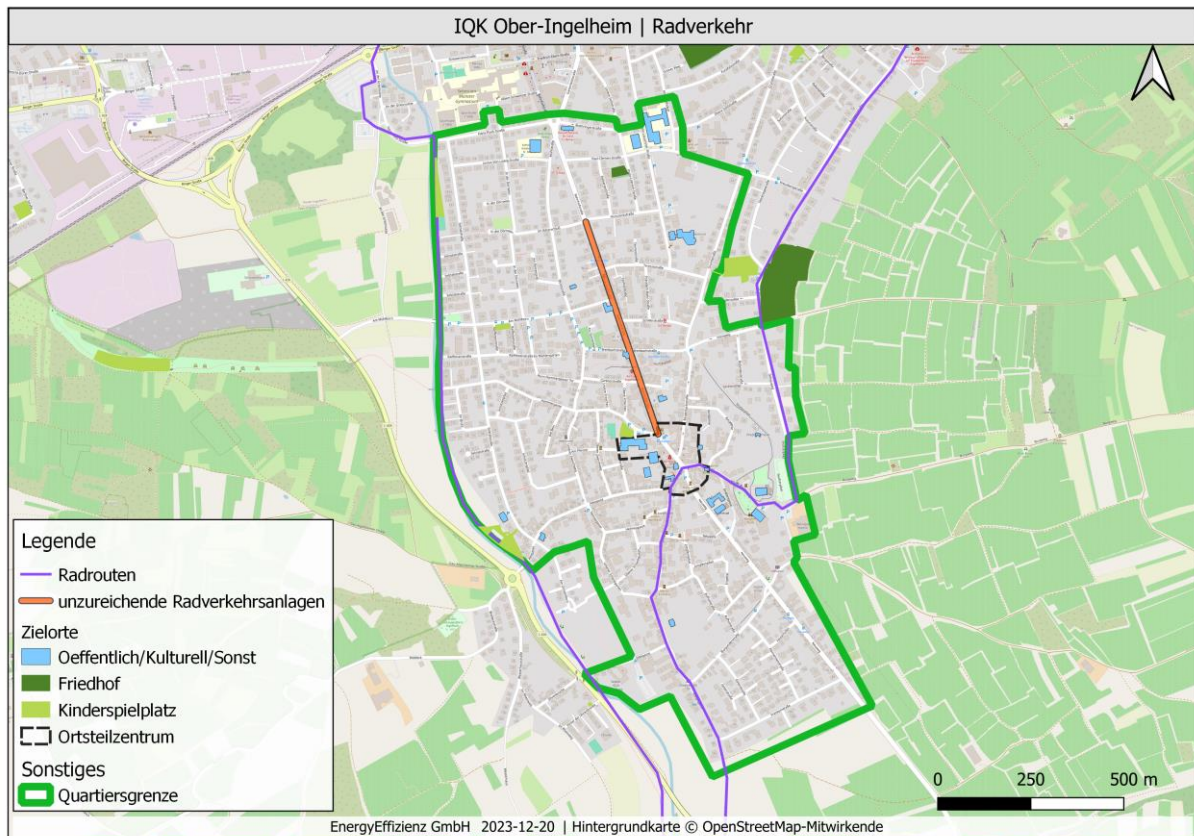


Abbildung 91: Radverkehr und Defizite

### 7.3 Handlungsfelder und Potenziale

Die Mobilitätswende soll den Umstieg auf umweltfreundliche Fortbewegungsmittel attraktiver machen und den Anteil des MIV im Quartier langfristig minimieren. Dafür sind bereits einige Maßnahmen im Verkehrsentwicklungsplan vorgesehen, die es hier zu unterstreichen gilt. Aufgrund der teils engen Straßenräume ist genau zu planen, wie alle Verkehrsteilnehmenden konfliktarm koexistieren können. Es sollte eine klare Orientierung im Quartier geben, auf welchen Straßen das Auto, der Bus, der Radfahrende oder der zu Fußgehende Vorrang hat oder an welchen Stellen ein sogenannter Shared space, also ein Mischverkehr, die Rücksichtnahme aller Verkehrsteilnehmenden bedarf. Die Bahnhofstraße, die Alte Straße und Am Mühlborn sind aufgrund Ihrer Kategorisierung als Kreisstraße, bzw. als Zubringer der Bundesstraße für PKW und Busse wichtige Verbindungen. Gleichzeitig werden diese Straßen, insbesondere die Bahnhofstraße, auch von Fahrradfahrenden genutzt. Umso wichtiger ist es durch eine gute Verkehrsregelung die Sicherheit für diese zu erhöhen. Zudem sollte in anderen Straßen ein gezielter Ausgleich geschaffen und dem Rad- und Fußverkehr Vorrang gegeben werden. Die Hammergasse verbindet den Ortsteilkern mit dem Selztalradweg und führt außerdem an der Präsident-Mohr Schule entlang. Es wird vorgeschlagen, diese Straße als sogenannte Klimastraße umzugestalten. Vorrang erhalten durch einen breiten Radweg oder die Ausweisung einer Fahrradstraße Radfahrende. Ggf. sollte hier langfristig nur noch Anwohnenden Verkehr und Erschließungsverkehr zur Tiefgarage ge-



währt werden. Durch die Entschleunigung des Verkehrs wird die Verbindung auch für Fußgänger\*innen attraktiver. Eine Umgestaltung des öffentlichen Raumes und eine Minimierung der Parkplatzflächen tragen zur Aufenthaltsqualität bei. Durch den neu gewonnen Platz können Bäume und Sitzgelegenheiten entlang der Straße installiert werden. Sollten die Pläne des Nahwärmenetzes konkretisiert werden, ergibt sich bei der Straßenumgestaltung ein Synergieeffekt mit den Bodenarbeiten der Netzverlegung.

Der Ortskern von Ober-Ingelheim ist gekennzeichnet durch eine dichte Bebauung, die wiederum eine gute Fußläufigkeit ermöglicht. Dies sollte weiter gefördert werden, indem die öffentlichen Plätze Aufenthaltsqualitäten bieten und sicher erreicht werden können. Der Marktplatz ist ein Schlüsselort im Quartier. Jedoch durch seine Lage an der stark frequentierten Bahnhofstraße auch wenig einladend zum Verweilen. Eine Verkehrsberuhigung an dieser Stelle soll die Qualitäten erhöhen. Darüber hinaus ist das Thema Barrierefreiheit ein wichtiges, welches es im Ortskern zu bewerkstelligen gilt. Es sollte geprüft werden, an welchen Stellen der Bodenbelag, Steigungen oder Bordsteine diese einschränken und wo gezielt Verbesserungen herbeigeführt werden können.

Das Selztal und der Selztal-Radweg erfüllen eine wichtige Funktion für die überörtliche Verbindung des Stadtteils. Sollten sich die Pläne des Neubaugebietes „Grießmühle“ konkretisieren ist auch die Fuß- und Radverbindung von West nach Ost über die Selz durch ergänzende Brücken zu verbessern, sodass die Quartiere zusammenwachsen können.

Es ist davon auszugehen, dass die Elektromobilität durch E-PKW zukünftig im privaten Sektor zunehmen wird. Für Ingelheim wird davon ausgegangen, dass bis 2035 der Anteil der E-PKW auf 44% an dem gesamten Fahrzeugbestand ansteigen wird. Noch besteht im Stadtgebiet von Ingelheim jedoch nur eine geringe öffentliche LSI. Im Elektromobilitätskonzept von 2021 wird darauf hingewiesen, dass insbesondere der Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur in Wohngebieten fokussiert werden soll, da durch den hohen Anteil an Einfamilienhäusern die Möglichkeiten von privaten Wallboxen gegeben ist. Die öffentliche Ladeinfrastruktur soll aber ebenfalls da gezielt ausgebaut werden, wo es weniger private Stellplätze gibt. Für das Untersuchungsgebiet Ober-Ingelheim lässt sich diesbezüglich feststellen, dass es einen Anteil von 83% EFH, DH, RH gibt, viele Grundstücke sind aber aufgrund der dichten historischen Bebauung beengt. Nicht außer Acht zu lassen ist der zusätzliche Strombedarf, der mit der Elektrifizierung des Individualverkehrs einher geht. Dieser wird für Ingelheim auf 14 460 MWh im Jahr 2030 geschätzt (‘Abschlussbericht Elektromobilitätsbericht Ingelheim’, 2021).

## 8 Klimaanpassung und Ökologie

Die Folgen des Klimawandels sind bereits irreversibel und erfordern die Integration von ortsspezifischen Klimaanpassungsmaßnahmen, um die Resilienz unserer Städte und Gemeinden zu erhöhen, Vorsorge für die Folgen des Klimawandels zu treffen und so die Lebensqualität der Bevölkerung zu bewahren. Mit dem Beschluss des Klimaanpassungsgesetz am 16.11.2023 ist nun auch ein gesetzlicher Rahmen für die Klimaanpassung auf allen Verwaltungsebenen gegeben.

In Rheinland-Pfalz unterstützt aktuell das Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Kommunen bei Fragen zur Klimaanpassung. So können und müssen Kommunen heute aktiv werden bei der Klimaanpassung. Durch informelle Planungsinstrumente, wie eigene Klimaanpassungskonzepte, Risikoanalysen oder Hitzeaktionspläne schaffen Kommunen eine Planungsgrundlage. Hier ist die Stadt Ingelheim

Vorbild und hat bereits ein Teilkonzept „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ erarbeitet. Handlungsspielräume für eine Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen bei der formellen Planung von Gebäuden, Stadträumen und Freiräumen bietet auch das Baugesetzbuch. Durch Festsetzungen in Bauleitplänen oder verbindlichen Vereinbarungen in Städtebaulichen Verträgen können die Voraussetzungen für Klimaanpassungsmaßnahmen geschaffen werden. Um die bestehenden Instrumente möglichst gut einsetzen zu können, bedarf es zunächst einem Verständnis der Betroffenheit und der Identifizierung lokaler Gefahren und Risiken. Bei der Umsetzung müssen die Kommunen selbstbewusst eigene Standards definieren, denn in vielen Punkten sind die bestehenden Regelwerke noch nicht auf die neusten Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis abgestimmt.<sup>79</sup> Es ist zu erwarten, dass die Anforderungen und die Verbindlichkeit an die Klimaanpassung für Kommunen mit dem neuen Klimaanpassungsgesetz zunehmen werden.

## 8.1 Methodik

Jedes Quartier hat andere Ausgangsbedingungen. Die Örtlichkeit spielt eine große Rolle, welche Herausforderungen und Potenziale vorliegen, um passgenaue Maßnahmen vorzuschlagen. Für die Bestandsaufnahme und Analyse wird eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden angewendet. Durch die Fragebogenaktion und eigene Vor-Ort Begehungen nehmen wir Eindrücke und Hinweise vor Ort und aus der Bevölkerung auf. So bekommen wir einen ersten guten Eindruck zur Zufriedenheit der Bevölkerung mit der IST-Situation. Durch die eigenen Vor-Ort Begehungen schauen wir genau hin und können durch unsere Expertise eine Einschätzung zu vorherrschenden Problemen und Potenzialen geben. Ergänzt werden diese Eindrücke durch datengestützte Analysen, die wir mittels unserem Geoinformationssystem durchführen. Hier verschaffen wir uns einen genauen Überblick zu den vorhandenen Grünflächen, der Erreichbarkeit und Verteilung im Quartier und berechnen auf Baublockebene den Versiegelungsgrad. Dadurch können wir Aussagen generieren, die es uns ermöglichen das Quartier räumlich differenziert zu betrachten und quantitative Werte miteinander zu vergleichen. Die Überlagerung der Informationen ermöglicht es uns dann differenzierte Maßnahmen vorzuschlagen.

## 8.2 Bestandsaufnahme

### ***Befragungsergebnisse***

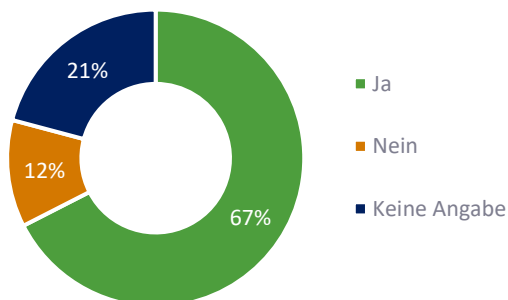
Insgesamt haben 326 Haushalte an der Befragung teilgenommen. Die Ergebnisse werden in Abbildung 92 dargestellt. N=326

---

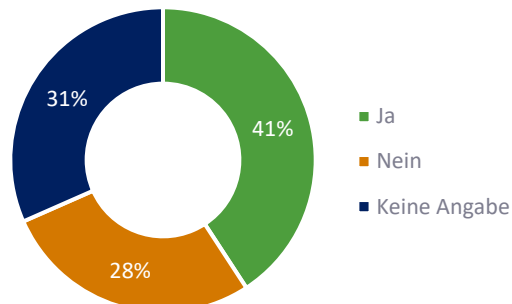
<sup>79</sup> (Dr. Carlo W. Becker, 2019)



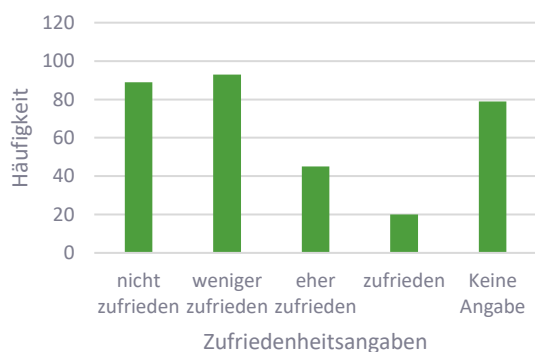
Haben Sie bereits die Auswirkungen  
des Klimawandels im eigenen Umfeld  
zu spüren bekommen?



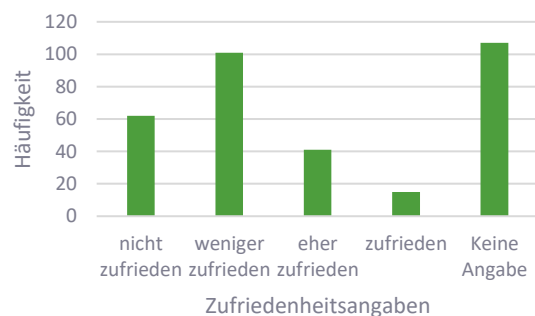
Wünschen Sie sich mehr  
Maßnahmen, Aktionen und Projekte  
zur Klimaanpassung?



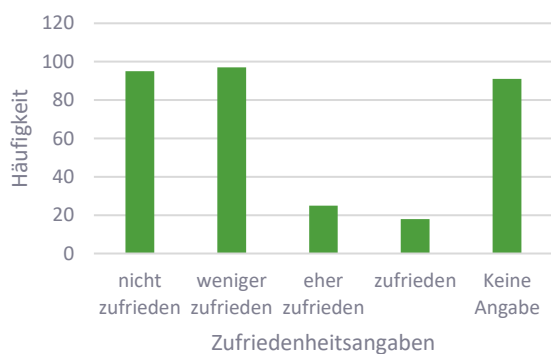
Wie zufrieden sind Sie mit der  
Verschattung im Quartier?



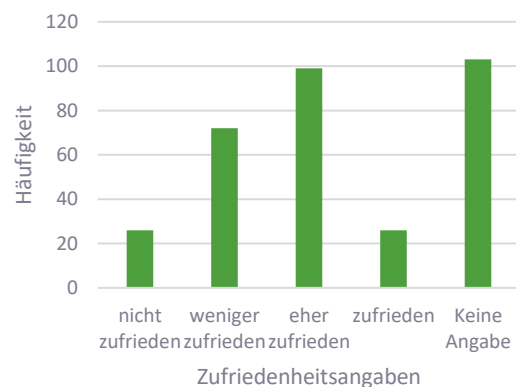
Wie zufrieden sind Sie mit der  
privaten und kommunalen Dach- und  
Fassadenbegrünung



Entsiegelung von  
betonierten/asphaltierten Flächen



Private Gartengestaltung



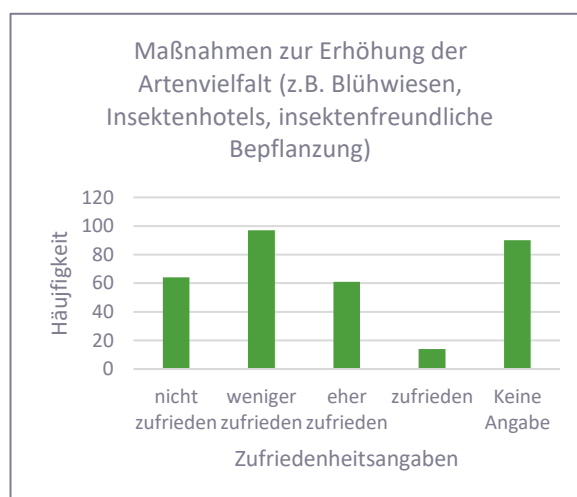
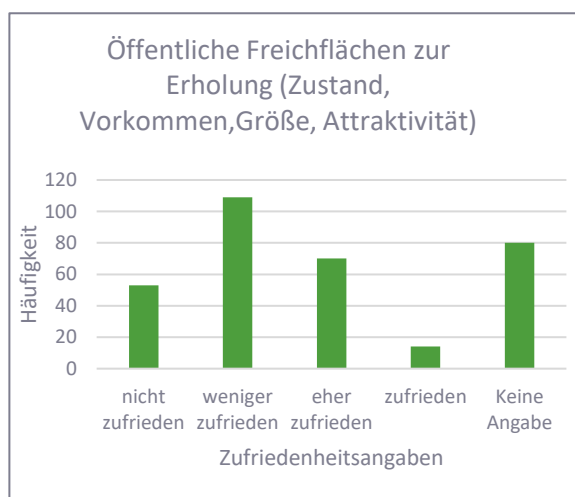
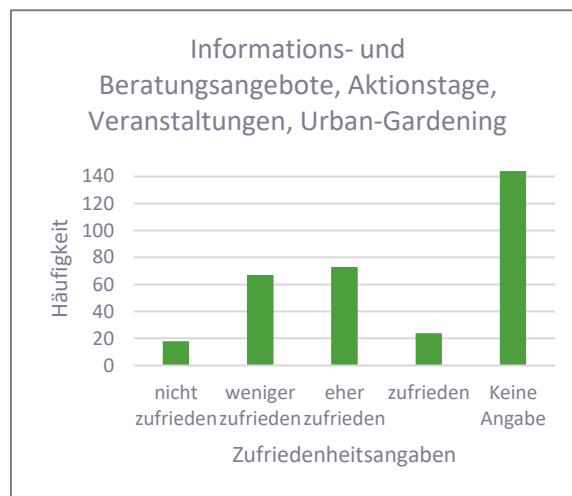
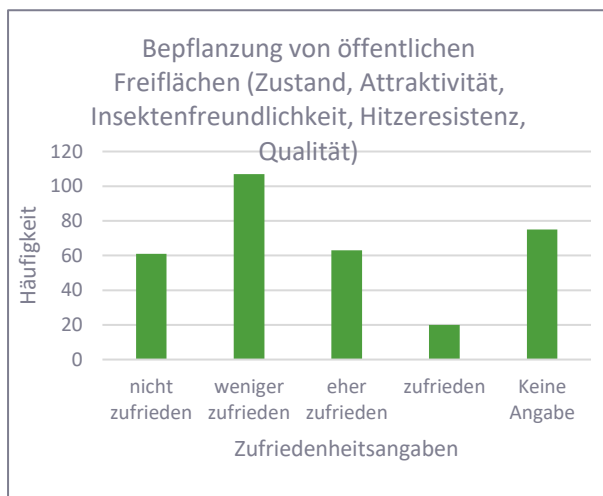


Abbildung 92: Auszug aus den Befragungsergebnissen "Klimaanpassung"

### Begehungsbilder



Abbildung 94: Freifläche im Quartier



Abbildung 93: Separierung von privaten und öffentlichen Flächen



Abbildung 96: Landschaftliche Bezüge Weinberg



Abbildung 95: Grünes Wohnumfeld



Abbildung 97: Öffentliche begrünte Fläche

### ***Umweltentlastung und Grünqualitäten***

Die Grüne Infrastruktur eines Quartieres setzt sich zusammen aus den öffentlichen Grünanlagen, dem Baumbestand und den privaten Grünflächen und Gärten. Beides hat für den Arten- und Naturschutz, sowie für die Umweltqualität und das Mikroklima eine hohe Bedeutung. Es macht Sinn, auch die Randbereiche über die Quartiersgrenze hinaus mit in die Analyse einzubeziehen, da die Quartiersgrenze in der Lebenswirklichkeit und den klimatischen Zusammenhängen nicht existiert und die Grünvernetzung eine wichtige Komponente für die Freiraum- und Erholungsqualität ist.

Um eine Klimawirksamkeit zu entwickeln, spielen die Größe der Grünfläche, die Beschaffenheit, die Pflege und der städtebauliche Kontext eine Rolle. Um zur Produktion von Kaltluft bei Nacht beizutragen, müssen Grünflächen eine gewisse Größe haben (Richtwert > 2 ha). Des Weiteren wird die Durchlüftung des Quartiers nur gewährleistet, wenn die Zirkulation zwischen den Gebäuden möglich ist<sup>80</sup>. Wenn der Boden und die Bepflanzung so angelegt sind, dass sie Wasser aufnehmen, speichern und wieder abgeben können, dann profitiert die Umgebung von der Verdunstungskühle am Tag. Bäume leisten durch ihre Verschattungsleistung und die Verdunstung über die Blätter einen wichtigen Beitrag zum Stadtklima.

Für Ober-Ingelheim haben insbesondere die grünen Ränder, mit dem Selztal im Westen und den Weinbergen im Osten, eine hohe Bedeutung. Das Selztal bildet eine wichtige Frischluftschneise, von der aus kalte Luft in das Quartier strömt. Ebenso wird die Durchlüftung durch die Weinberghänge gewährleistet. Hierbei ist zu beachten, dass der Wirkungsbereich der Frischluftschneise in den Siedlungsbereich räumlich begrenzt ist (Richtwert rund 400 m-Radius). Daher ist die Grüne Infrastruktur innerhalb des Quartiers besonders wichtig. Innerhalb des Quartiers gibt es jedoch wenige großflächige, öffentliche Grünräume. Vereinzelt werden Straßenrandbereiche extensiv begrünt, großkronige Bäume befinden sich an einigen Stellen im Quartier und die Spielplätze bieten eine Freizeit- und Erholungsfunktion. Deutlich wird die Grünqualität des Quartiers erst, wenn man sich auch die privaten Flächen anschaut (Abbildung 98). Hier ist festzustellen, dass die Innenbereiche der Baublöcke teilweise durch Gärten üppig begrünt sind und alten Baumbestand aufweisen. Die Karte zum Versiegelungsgrad (Abbildung 100) zeigt auf, dass die am stärksten entsiegelten Bereiche im Osten und Süden des Quartiers liegen, da hier die Gärten großzügig angelegt sind. Der Ortsteilkern jedoch ist stark versiegelt und dicht bebaut mit wenig Grün und Erholungsfunktion.

---

<sup>80</sup> (Felkner, Hollweg and Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2023)



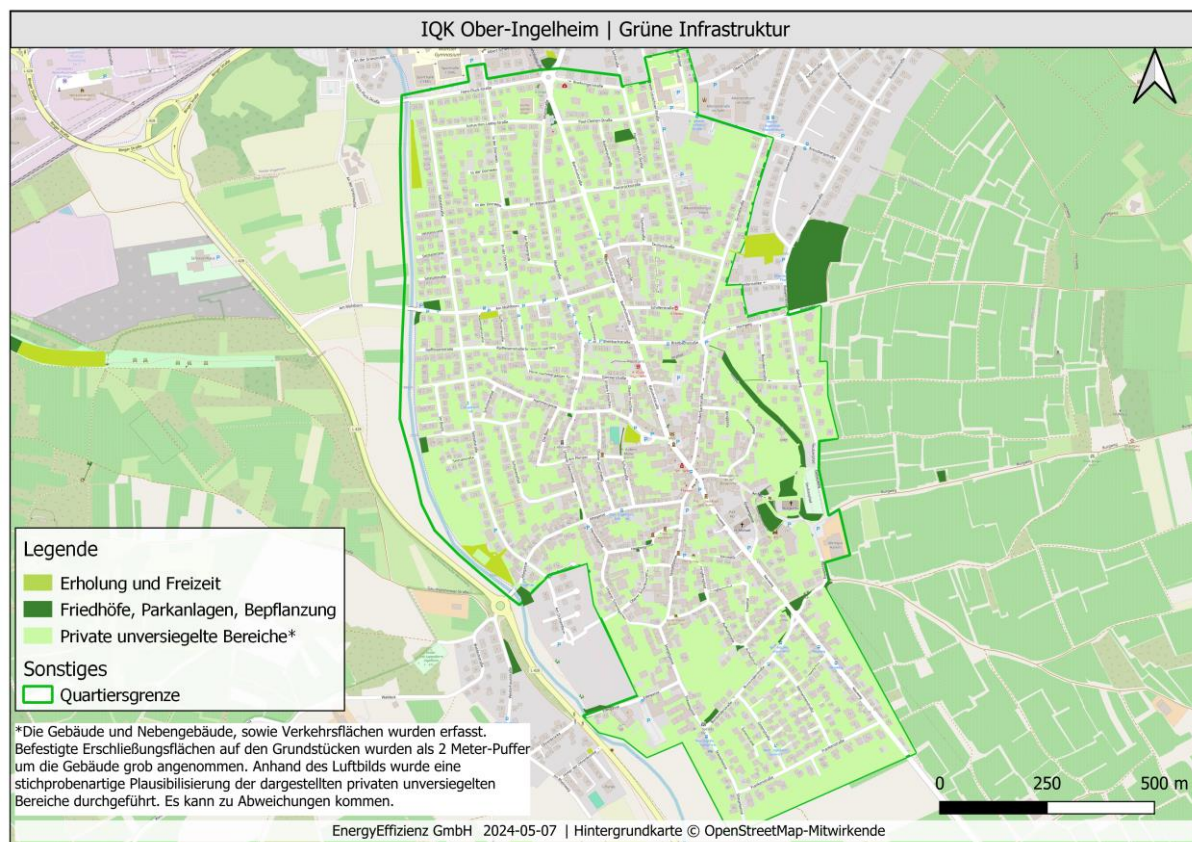


Abbildung 98: Öffentliche und private Grünflächen

### Umweltbelastung und Versiegelung

Das Projekt KlimPaxIng, eine umfangreiche Untersuchung der Klimatischen Gegebenheiten in Ingelheim, legt dar, dass es in Ober-Ingelheim vor allem im dichten Ortsteilkern zu einer erhöhten Hitzebelastung kommt. Aufgrund der dichten Bebauung und den engen Gassen ist hier der Versiegelungsgrad im Vergleich zu den umliegenden Wohngebieten hoch (Abbildung 100). Der Versiegelungsgrad ist ein Indikator für eine mögliche Hitzebelastung in den Sommermonaten, da es wenige Grün- und Freiflächen gibt, die Entlastung und Abkühlung schaffen. Die solare Einstrahlung erhitzt die Baumaterialien Asphalt, Stein und Beton, die wiederum die Wärme an die Umgebung abstrahlen und diese kühlen sich auch über Nacht weniger schnell ab. So entsteht der sogenannte Hitzeinseleffekt. Lokal deutlich höhere Temperaturen als in umliegenden Gebieten sind die Folge.<sup>81</sup> Entlastung können Grünflächen, Windaustausch, Durchlüftung und Verschattung durch Baumbestand bringen. Grünflächen und Bäume geben an heißen Tagen die gespeicherte Feuchtigkeit ab und sorgen so für eine Kühlung der unmittelbaren Umgebung. In dem besonders kritischen Bereich innerhalb der ehemaligen Ortsmauer, sowie in Teilen der Bahnhofstraße bringen private Gärten und grüne Innenhöfe eine Entlastung. Innerhalb des Quartiers fehlen, aufgrund der dichten städtebaulichen Struktur größere Grünstrukturen, die der Er-

<sup>81</sup> Vgl. u.a. <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/hitze-in-der-innenstadt-mehr-baeume-schatten-noetig>

holung und Freizeit dienen können. Daher ist es hier wichtig zu prüfen, wie die fußläufige Erreichbarkeit von größeren zusammenhängenden Grünräumen in der Umgebung gegeben ist, um die Erreichbarkeit gezielt zu verbessern. Naheliegende Grünstrukturen sind das Selztal, die Grünanlage rund um die Burgkirche und die Weinberge, auch der städtische Friedhof kann als Entlastungsfläche für das Quartier einbezogen werden. In Abbildung 65 ist erkennbar, dass der zentrale und nördliche Bereich des Quartiers eine weniger gute fußläufige Erreichbarkeit besitzen.

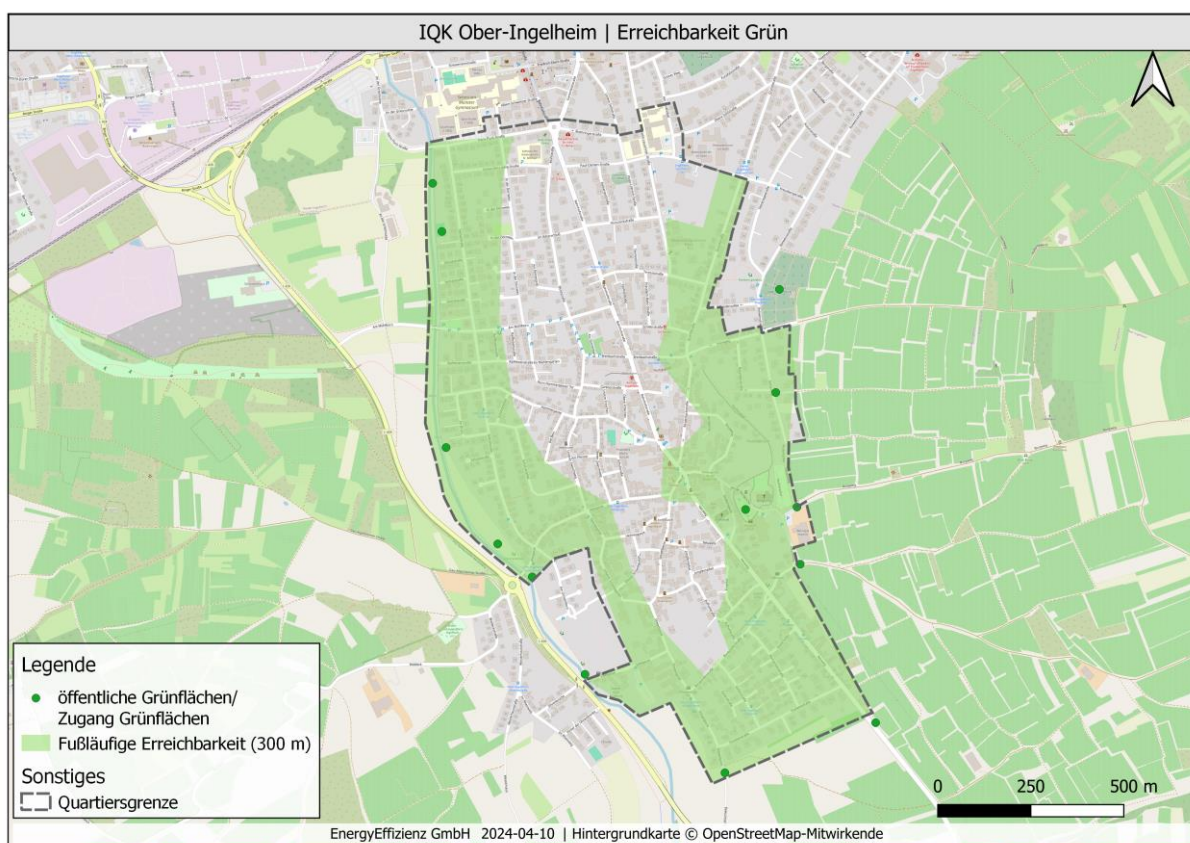


Abbildung 99: Erreichbarkeit Grünflächen/ Zugang zu Naherholungsbereichen

Zu den Folgen des Klimawandels kann das vermehrte Auftreten von Extremwetterereignissen gezählt werden. Starkregenereignisse können verheerende Folgen haben. Es ist daher wichtig, sich die topografischen Ausgangsbedingungen des Quartiers anzuschauen, um mögliche Sturzfluten vorherzusagen. Das Land Rheinland-Pfalz stellt flächendeckend für das Landesgebiet eine Sturzflutengefahrenkarte zur Verfügung, in der Aussagen über die Wasserabflussmenge, die Geschwindigkeit und die Fließwege aufgelöst nach Stunde aufgezeigt werden. Da die Topografie innerhalb des Untersuchungsgebietes von den Weinbergen im Osten Richtung Selz im Westen abnimmt, ist in diese Richtung auch die Sturzflutgefahr. Es wird dargestellt, dass insbesondere der Ortskern und Bereiche rund um die Selztalstraße gefährdet sind. Hier ist insbesondere darauf zu achten, Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Dazu gehören die Entsiegelung von Flächen, das Anlegen von Abflussrinnen oder Versickerungsgräben und das Vorhalten von größeren Retentionsbecken.



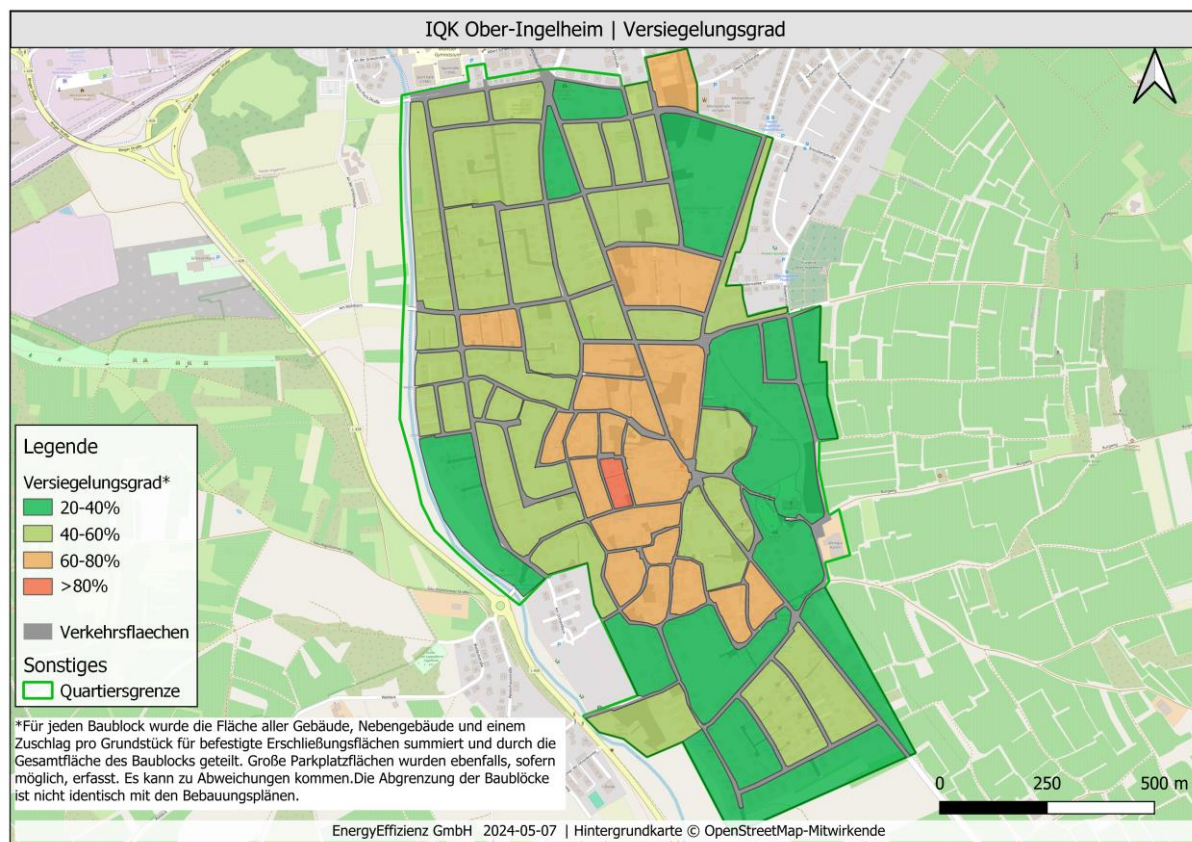


Abbildung 100: Versiegelungsgrad

### 8.3 Handlungsfelder und Potenziale

Die ortsspezifischen Ausgangsbedingungen und die Bestandsaufnahme und -analyse zu lokalen Umweltent- und -belastungen im Untersuchungsgebiet verdeutlichen einige Handlungsfelder und Potenziale, die zu spezifischen Maßnahmen ausgearbeitet werden. Handlungsbedarf bei der Klimaanpassung gibt es in allen Kommunen in Deutschland und so gibt es hier auch bereits eine Reihe an Literatur und Empfehlungen, um insbesondere den Herausforderungen Hitze, Überflutung, Dürre und Artensterben auf kommunaler Ebene zu begegnen.

Diese allgemein gültigen Empfehlungen gilt es nun für das Quartier Ober-Ingelheim zu spezifizieren, um eine möglichst umsetzungsorientierte Hilfestellung für die kommunale Planung zu geben.

Die Empfehlungen für das Quartier Ober-Ingelheim wurden in einem Konzeptplan zusammengefasst dargestellt. Dieser verdeutlicht, wo im Quartier welche Schwerpunkte bei der Planung gesetzt werden können (Abbildung 101).

Grundsätzlich lässt sich in Ober-Ingelheim feststellen, dass die Ränder des Quartiers durch die Weinberge, das Selztal und die angrenzenden Felder eine hohe Naherholungsqualität haben und dort Umweltbelastungen eine weniger große Rolle spielen. Der zentrale Ortskern des Quartiers und auch die nördlichen Bereiche in Richtung Stadtzentrum sind dichter bebaut und weisen eine höhere Umweltbelastung auf. Es gilt, die Ausgangsbedingungen so zu verbessern, dass die positive Wirkung der „grünen Ränder“ bis zum dichten Ortskern vordringen kann. Dies kann durch die Qualifizierung kleinerer Freiflächen innerhalb des Quartiers durch geeignete Begrünungsmaßnahmen geschehen. Auch eine

Verkehrsberuhigung an ausgewählten Stellen, Verschattungsmaßnahmen und Fassadenbegrünung können einen Einfluss auf die Erholung und Gesundheit der Bewohnerschaft nehmen. Aufgrund der dichten Bebauung könnte ein Ansatz in Ober-Ingelheim die Qualifizierung einzelner Straßen zu „Klimastrassen“, also linearen Grünräumen, sein. Konkret wird vorgeschlagen die Hammergasse umzugestalten. Hierbei steht neben der Verkehrsverlagerung (siehe auch Kapitel 7) die Blau-Grüne-Infrastruktur im Vordergrund. Breite Grünstreifen als Versickerungsmulden, Baumpflanzungen mit ausreichendem Wurzelraum, Sitzgelegenheiten oder intervenierende Spielgeräte sollen die ökologische und Nutzungsqualität erhöhen. Darüber hinaus soll insbesondere für den alten Ortskern und im Einklang mit dem Denkmalschutz geprüft werden, welche weiteren Begrünungsmaßnahmen möglich sind. Beispielsweise Entsiegelung von Parkplätzen, Baumpflanzungen, Blühstreifen, etc. So entsteht ein kleinteiliges, grünes Netz.

Qualifizierungen von Straßenräumen und Entsiegelung von Flächen sind sinnvoll, auch für die Entwicklung einer wassersensiblen Stadt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Starkregenrisikoaanalyse empfehlenswert. Es werden Bereiche in Ober Ingelheim identifiziert, wo die Überschwemmungsgefahr höher ist als in anderen Bereichen. Dies betrifft die tiefergelegenen Bereiche im Westen des Quartiers, sowie Abflusswege von den Weinbergen Richtung Selz. Auch Information und frühzeitige Warnung der Bevölkerung ist besonders in diesen Bereichen wichtig.

Die privaten Gärten und Grundstücke wurden bereits bei der Bestandsanalyse als Potenzial erkannt. Durch Anreize zur naturnahen Gartengestaltung und lokalen Regenwasserbewirtschaftung, sowie Dach- und Fassadenbegrünung kann das private Grün noch mehr zur Klimaanpassung des Quartiers, der Ökologie und Artenvielfalt beitragen. Auch Blühpatenschaften sind eine Möglichkeit die Bewohnerschaft für mehr Natur und Ökologie im Quartier zu gewinnen. Die Stadt und die gemeinwohlorientierten Einrichtungen sollten als gutes Vorbild vorausgehen und geeignete Maßnahmen umsetzen, so wie es beispielsweise bei der Kita St. Michael bereits geschehen ist.

Bei Neuplanungen, insbesondere bei der konkreten Bauleitplanung der „Grießmühle“ und der „Wilhelm-Leuschner-Straße“ sollte ein besonderes Augenmerk auf die Klimaanpassung gelegt werden.

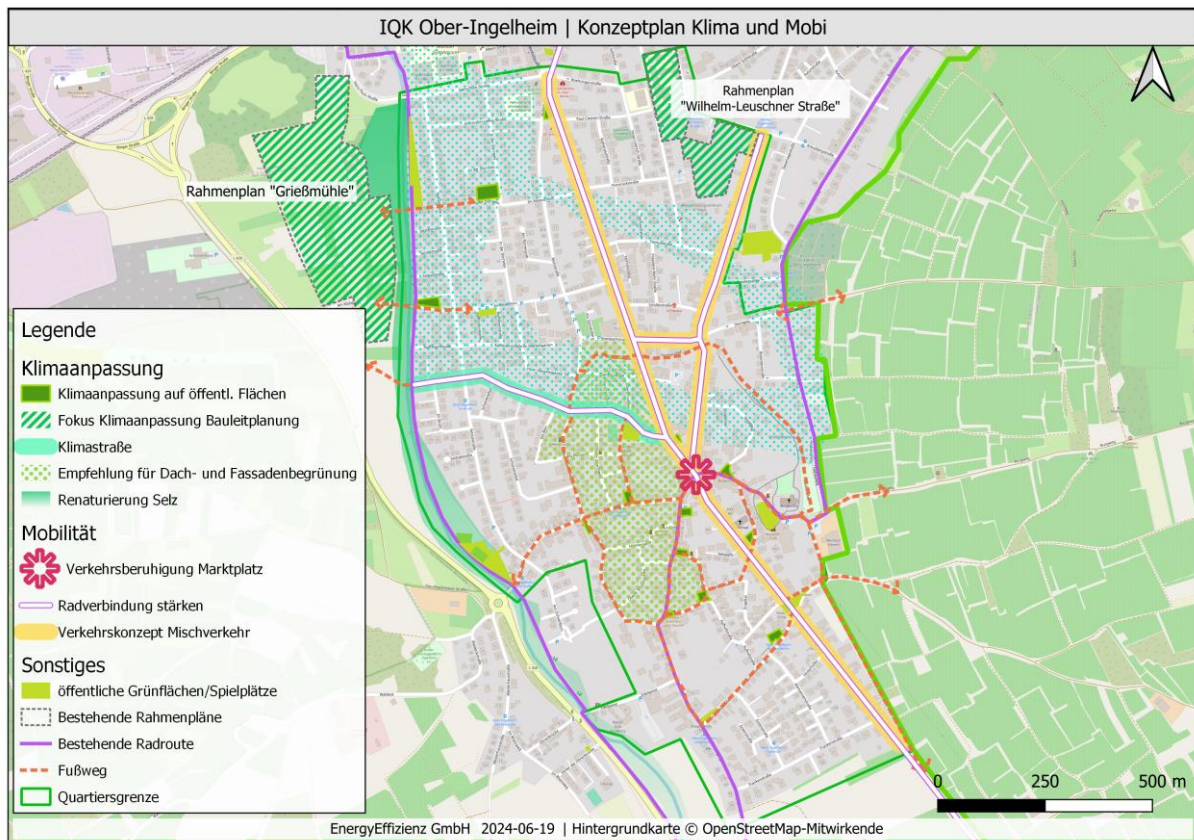


Abbildung 101: Konzeptplan Klima und Mobilität

## 9 Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Konzepterstellung waren der Bürgermeister, die relevanten Fachbereiche sowie Fachabteilungen der Verwaltung Ingelheim, die Mitarbeitenden der KlimaWerkstatt Ingelheim und die Bürgerschaft aktiv eingebunden.

Der Austausch mit den aufgeführten Akteuren ist aufgrund ihrer Erfahrungen und Ortskenntnisse unentbehrlich für die Erstellung des Konzepts. Ebenso ist ihre Einbindung von signifikanter Bedeutung für die nun anstehende Umsetzung der Maßnahmen.

Die Akteursbeteiligung umfasste mehrere virtuelle Sitzungen, Telefonate/E-Mail-Verkehr und eine Fragebogenaktion einschließlich der Gebäudesteckbriefe sowie Vor-Ort-Veranstaltungen.

Zu Beginn des Projekts fand eine Auftaktveranstaltung für Bürger\*innen statt. Ziel war es, zum Zweck eines Quartierskonzepts zu informieren und Fragen zu beantworten.

Beim Themenabend „Gebäude und Energie“ ging es vorrangig um die Informationsweitergabe an anwesende Bürger\*innen zu nachhaltigen Heiztechnologien und Förderinformationen für Heizungen und Sanierungen. Die Bürger\*innen hatten die Möglichkeit konkrete Fragen im Gespräch mit der EnergyEffizienz an Thementischen zu stellen.

Beim 2. Workshop zum Thema „Klimaanpassung und Mobilität“ war das Vor-Ort Wissen der Bürger\*innen gefragt. In einem dialogorientierten Workshopformat zu den Themen Klimaanpassung, Grünräume und Mobilität wurden Stärken und Schwächen in einer Karte verortet. Anschließend wurden gemeinsam Ziele und Ideen für die Verbesserung erarbeitet. Dies dient als Grundlage für die Erarbeitung der Maßnahmen.

Die Abschlussveranstaltung bereitete Ergebnisse des Quartierskonzeptes für die Bürgerschaft auf und setzte einen Ausblick auf die Umsetzungsphase sowie die kommunale Wärmeplanung. Außerdem konnten Eigentümer\*innen, die an der Fragebogenaktion teilgenommen hatten, ihren Gebäudesteckbrief mit energetischen Berechnungen zur Fortführung des Status quo sowie Variantenbeschreibungen für eine ökonomische und ökologischere Ausrichtung des Gebäudes, in Empfang nehmen.



Tabelle 11: Vor-Ort-Termine/Video-Calls/Telefonkonferenzen

DATUM	INHALT	TEILNEHMER/INNEN DER VERANSTALTUNG
<b>03.05.2023</b>	Auftaktgespräch	Umwelt- und Grünflächenamt, EnergyEffizienz
<b>22.05.2023</b>	Steuerungs- gespräch	Umwelt- und Grünflächenamt, Amt für Bauen und Planen, Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim (WBI), EnergyEffizienz
<b>05.07.2023</b>	Auftaktver- staltung	Öffentliche Veranstaltung mit EnergyEffizienz, Beigeordnete Dr. Döll, Umwelt- und Grünflächenamt
<b>Aug/Sep 2023</b>	Begehung	EnergyEffizienz
<b>27.10.2023</b>	Steuerungs- gespräch	Umwelt- und Grünflächenamt, EnergyEffizienz
<b>08.11.2023</b>	Steuerungs- gespräch Kalte Nahwärme	Umwelt- und Grünflächenamt, Rhein Hessische, EnergyEffizienz
<b>17.11.2023</b>	1. Workshop	Öffentliche Veranstaltung mit EnergyEffizienz, Beigeordnete Dr. Döll, Umwelt- und Grünflächenamt
<b>29.01.2024</b>	Steuerungs- gespräch	Umwelt- und Grünflächenamt, EnergyEffizienz
<b>14.03.2024</b>	Steuerungsge- spräch	Umwelt- und Grünflächenamt, Rhein Hessische, EnergyEffizienz
<b>21.03.2024</b>	2. Workshop	Öffentliche Veranstaltung mit EnergyEffizienz, Beigeordnete Dr. Döll, Umwelt- und Grünflächenamt
<b>19.04.2024</b>	Steuerungs-ge- spräch	Umwelt- und Grünflächenamt, EnergyEffizienz
<b>25.04.2024</b>	Abschlussver- staltung	Öffentliche Veranstaltung mit EnergyEffizienz, Beigeordnete Dr. Döll, Umwelt- und Grünflächenamt



Abbildung 102: Auftaktveranstaltung



Abbildung 103: 1. Workshop

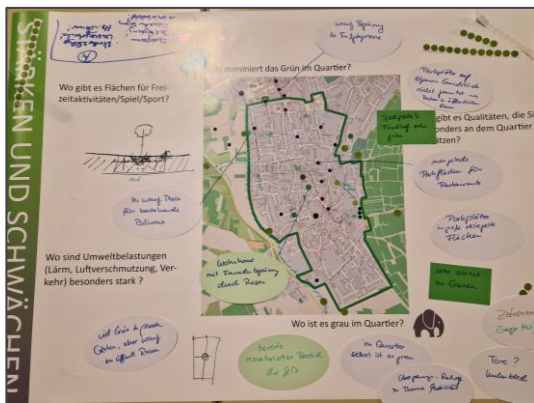


Abbildung 104: Stellwand 2. Workshop



Abbildung 105: 2. Workshop



Abbildung 106: Abschlussveranstaltung



Abbildung 107: Abschlussveranstaltung



## 10 Leitbild und Zielsetzung

Mit dem Leitbild 2035 steckt sich die Stadt Ingelheim am Rhein ambitionierte Ziele, die unter folgender Überschrift zusammengefasst werden:

**Ingelheim – Gemeinsam entwickeln, Vielfalt leben,  
nachhaltig handeln und bezahlbar wohnen**

Folgende Leitsätze werden u.a. im Leitbild genannt und sind besonders Grundlage für das vorliegende integrierte, energetische Quartierskonzept:

- Handlungsfeld Wohnen, Bauen und Energie
  - Wir setzen den Auswirkungen des Klimawandels stadtplanerische Lösungen entgegen, um gesunde Wohnverhältnisse auch in Zukunft zu gewährleisten.
  - Wir setzen auf nachhaltige Bauweise, Sanierung und alternative Energieformen zur Klimawandelanpassung
- Handlungsfeld Verkehr und Mobilität
  - Bei der Gestaltung von Verkehrswegen investieren wir in die Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzergruppen, damit alle Menschen sicher in Ingelheim und zwischen allen Stadtteilen unterwegs sein können. Weiterhin soll eine gute Anbindung an den ÖPNV in der Region erfolgen.
  - Wir stärken den Rad- und Fußverkehr sowie den ÖPNV.
  - Wir vernetzen uns, um nachhaltige und emissionsarme Mobilität überregional zu fördern und umzusetzen.
  - Wir nutzen planerische und verkehrsrechtliche Instrumente zur Beruhigung, Verminderung und Lenkung des motorisierten Verkehrs, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des ÖPNVs, um Belastungen so gering wie möglich zu halten und gerecht zu verteilen. Dabei erhalten wir die gute Erreichbarkeit aller Stadtteile.
- Handlungsfeld Klimaschutz, Stadtgrün und Landschaft
  - Wir werden bis spätestens 2040 CO<sub>2</sub>-neutral und klimaresilient sein.
  - Wir streben einen sparsamen und verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen aller Art an. Wir setzen den Auswirkungen des Klimawandels wirksame Lösungen entgegen, um den Auswirkungen von Hitzestress, Starkregenereignissen und langanhaltender Trockenheit gewappnet zu sein.
  - Wir nutzen die Expertise von Verwaltung, wissenschaftlicher Begleitung und Anwohnerinnen und Anwohnern, um Grünflächen in und um Ingelheim zu erhalten, zu erweitern und zu vernetzen.
  - Wir sorgen für ausreichende Naherholungsangebote als wichtigen Baustein eines gesunden und attraktiven Stadtlebens.
  - Wir erhalten und schützen unsere Kultur- und Naturlandschaft.

Der Klimaschutz bekommt besondere Aufmerksamkeit durch das Klimaschutzkonzept, das bereits 2012 erstellt wurde. Darüber hinaus befindet sich der Flächennutzungsplan derzeit in der Fortschreibung und wird die Zielsetzungen des Leitbildes durch räumliche Aussagen stärken. Das Klimaanpassungskonzept mit der Klimafunktionskarte gibt außerdem wichtige Planungshinweise.

Das vorliegende Quartierskonzept für Ober-Ingelheim soll dabei helfen, die Zielsetzungen zu erreichen und konkrete Maßnahmen lokal umzusetzen. Die im Rahmen der Bestandsanalyse und den quartiersweiten Optimierungsberechnungen resultierenden Handlungsoptionen zeigen, dass die einzelnen Zielsetzungen erreichbar sind und sich nicht gegenseitig ausschließen oder behindern. Die Umsetzung der im folgenden Kapitel beschriebenen Maßnahmen sollen die Zielsetzungen erfüllen und damit das Leitbild tragen.

## 11 Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Im folgenden Kapitel wird auf Basis der Potenzialanalyse und der in Steuerungsgesprächen und der Workshops erarbeiteten Ergebnisse ein zielgruppenspezifischer und umsetzungsorientierter Maßnahmenkatalog entwickelt. Anschließend werden die Maßnahmen in einer Übersicht zusammengefasst, Umsetzungshindernisse und Ansätze zu deren Überwindung beschrieben sowie ein Umsetzungszeitplan dargestellt.

### 11.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog ist in fünf Handlungsfelder unterteilt. Die Maßnahmen des Katalogs werden in Form von Steckbriefen detailliert dargestellt. Er basiert insbesondere auf den Erkenntnissen der Potenzialanalyse und der Akteursbeteiligung.



In den nachfolgend dargestellten Steckbriefen werden die Maßnahmen hinsichtlich der anfallenden Kosten, dem benötigten Personalaufwand sowie weiteren Kriterien beschrieben und bewertet. Die qualitative und quantitative Einordnung in verschiedene Stufen ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Ausgaben beziehen sich auf die für die Kommune anfallenden Kosten, um die Maßnahme umzusetzen. Förderungen, die für die Umsetzung beantragt werden können, wurden bei der Darstellung bereits kostenmindernd berücksichtigt. Dabei gilt es, zu beachten, dass sich Förderprogramme stets ändern können und somit keine Garantie darstellen. Die zu erzielenden Gewinne, beispielsweise aufgrund von Einsparungen, wurden nicht eingerechnet. Der Personalbedarf beschreibt die Arbeitstage der Verwaltung. Für die Priorisierung der Maßnahmen wurden neben den Ausgaben und dem anfallenden Personalaufwand auch die Klimaschutzwirkung sowie die regionale Wertschöpfung berücksichtigt. Zusätzlich flossen auch kategoriespezifische Kriterien, wie z.B. die Reichweite oder die Klimaanpassungswirkung, mit ein. Es wurden jeweils die Maßnahmen einer Kategorie vergleichend priorisiert, sodass nicht von einer Vergleichbarkeit zwischen Maßnahmen verschiedener Kategorien ausgegangen werden kann.

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Tabelle 1: Legende

### Ausgaben

keine	niedrig	mittel	hoch
keine Kosten	< 20.000 Euro	20.000 – 50.000 Euro	> 50.000 Euro

### Personalaufwand

keiner	niedrig	mittel	hoch
kein Personalaufwand	1-20 AT	21-40 AT	> 40

### Klimaschutzwirkung

indirekt: niedrig	indirekt: mittel	indirekt: hoch
Erreichung von Personengruppen zu Themen mit eher geringem Emissionsreduktionspotenzial	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit erhöhtem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. Sanierungen)	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. PV-Installationen, nachhaltige Heiztechnologien)

### Direkte Klimaschutzwirkung: Maßnahmen, die einen direkten Einfluss auf die verursachten Emissionen ausüben (z.B. Sanierungsmaßnahmen, PV-Ausbau etc.)

direkt, niedrig	direkt, mittel	direkt, hoch
Einzelmaßnahmen, z.B. Sanierung kommunaler Gebäude	Umsetzung von Maßnahmen mit mittlerem Emissionsreduktionspotenzial (abhängig von Verbrauchergruppe und Höhe von Einsparungseffekten)	Umsetzung von Maßnahmen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (z.B. PV und Windkraft) in großem Stil

### Regionale Wertschöpfung

keine	niedrig	mittel	hoch
Keine Wertschöpfungseffekte	Einzelfälle an regionaler Wertschöpfung (z.B. Unterstützung ökologischer Initiativen)	Regionale Wertschöpfung in größerem Stil (z.B. Wirtschaftsförderung für nachhaltige Unternehmen)	Vergleichsweise viele Möglichkeiten intensiver regionaler Wertschöpfung

## Organisation und Strukturelles

Erstellung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung unter Berücksichtigung des Quartierskonzeptes

Steuerungsgruppe (inkl. relevanter Stadtentwicklung)

Runder Tisch aktiver Akteure

Monitoring & Controlling

## Gebäude und Energieversorgung

Realisierung Wärmenetz(e)

Photovoltaik-Offensive „Contracting-Modelle“

Kampagne: Nutzung von Wärmepumpen

Beratung zur Umrüstung von Etagenheizungen

## Klimaanpassung

Konzeptionelle Ausarbeitung des Grünzugs entlang der Selz

Förderung der grünen Infrastruktur im Quartier durch Qualifizierung der kommunalen Flächen

Wassermanagement im Quartier

Umweltbildung an Schulen und Kitas

Dach- und Fassadenbegrünung

Kampagne „Naturnaher Garten“

## **Mobilität**

Neuordnung und Neugestaltung des Verkehrs auf der Bahnhofstraße

Punktueller Umgestaltung des Parkraums

Radverkehrsrouten im Quartier stärken & ausbauen

Ausbau der E-Ladeinfrastruktur im Quartier

Verkehrsberuhigung des Marktplatzes

## **Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit**

Einzelberatungen für Interessierte & Bauwillige

Durchführung einer Wärmenetz-Kampagne

Ausbau des digitalen Informationsangebots

Energiesparmodelle an Schulen und Kitas

Dialogformat „Energetische Sanierung im Einklang mit dem Denkmalschutz“



### 11.1.1 Organisation und Strukturelles

#### Erstellung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung unter Berücksichtigung des IQKs

Organisation & Struktur



<b>Beschreibung</b>	<p>Mithilfe der kommunalen Wärmeplanung soll eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt und umgesetzt werden. Am 18.12.2023 hat der Stadtrat beschlossen, die kommunale Wärmeplanung für das gesamte Stadtgebiet durchzuführen. Im ersten Schritt werden zunächst Informationen zu den vorliegenden Gebäudetypen ermittelt (Gebäudetyp, Baualtersklasse, Versorgungsstruktur aus Gas- und Fernwärmenetz, Heizzentralen, Speichern, Beheizstrukturen) und der aktuelle Wärmebedarf bzw. -verbrauch sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen analysiert. Anhand dieser Datenaufnahme sollen Energieeinsparpotenziale (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme) in den verschiedenen Sektoren (Haushalt, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie, öffentliche Liegenschaften) identifiziert sowie Potenziale erneuerbarer Energien, KWK und Abwärmepotenziale quantifiziert werden. Im Anschluss wird ein Szenario für das Jahr 2045 (2030 als Zwischenziel) erarbeitet, wie der zukünftige Wärmebedarf durch die Nutzung erneuerbarer Energien gedeckt und somit die Kommune klimaneutral versorgt werden kann. Hieraus wird eine lokale Wärmewendestrategie entwickelt. Im Fokus während der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung steht dabei der Austausch sowie die Vernetzung mit allen beteiligten Stakeholdern.</p> <p>Das Quartierskonzept basiert in der Regel auf einer detaillierteren Datengrundlage als ein Wärmeplan, sodass die Ergebnisse des Quartierskonzeptes zwingend in die Kommunale Wärmeplanung einzubeziehen sind. Dazu bedarf es neben der Einbindung von Ausgangsdaten für die Bestandsanalyse auch der Berücksichtigung von bereits bestehenden Überlegungen zu Wärmenetzen. Ebenso sollten auch die Optimierungsberechnungen für Einzelgebäude eingebunden werden. Die Maßnahmen der Wärmewendestrategie sollten dabei für das Quartier Ober-Ingelheim im Einklang mit dem Maßnahmenkatalog des Quartierskonzeptes stehen.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)		
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Ausschreibung der Kommunalen Wärmeplanung		Stadt Ingelheim
	Datenerhebung und -sammlung unter Einbeziehung der Ausgangsdaten des Quartierskonzeptes für Ober-Ingelheim		Externer Dienstleister Personalstelle KWP
	Erarbeitung des Wärmeplans im Einklang mit dem Quartierskonzept		Externer Dienstleister Personalstelle KWP
	Umsetzung der Wärmewendestrategie, ggf. auch in Kombination mit Maßnahmen aus dem Quartierskonzept, wenn sich diese überschneiden.		alle relevanten Stakeholder
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Die Ausgaben für die Kommunale Wärmeplanung werden als hoch eingeschätzt. Ggf. wird die Stadt zukünftig durch Konnexitätszahlungen vom Land Rheinland-Pfalz unterstützt.
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand ist davon abhängig, welche Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung durch einen Dienstleister übernommen werden.
<b>Machbarkeit</b>	Die Kommunale Wärmeplanung ist verpflichtend und bis zum 30.06.2028 zu erstellen. Das Quartierskonzept ermöglicht für das Gebiet eine gute Datenbasis, die auch für die Kommunale Wärmeplanung genutzt werden kann.
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	
<b>Förderung</b>	-
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Durch die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans ist eine erhebliche CO <sub>2</sub> -Einsparung zu erwarten, auch da im Wärmesektor die größten Einsparpotenziale bestehen.
<b>Endenergieeinsparung</b>	Durch die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans ist eine erhebliche Endenergieeinsparung zu erwarten, auch da im Wärmesektor die größten Einsparpotenziale bestehen.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Mithilfe der kommunalen Wärmeplanung können Investitionsentscheidungen koordiniert getroffen und Synergieeffekte genutzt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltung, Unternehmen, Energieversorger, Bürger*innen

## Steuerungsgruppe

### Organisation & Struktur



<b>Beschreibung</b>	Um die Maßnahmenumsetzung voranzutreiben und ein ständiges Controlling zu betreiben, ist es wichtig, die eine Steuerungsgruppe zu den Themen Wärmeversorgung, Klimaanpassung und Mobilität zu bilden und ggf. mit weiteren Personen nach Bedarf zu ergänzen. Die Gruppe überprüft regelmäßig den Umsetzungsstand der Maßnahmen, um die zielführende Umsetzung zu gewährleisten. Die Steuerungsgruppe sollte regelmäßig im vierteljährlichen Rhythmus tagen. Die Organisation liegt bei der Verwaltung.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Festlegung der Teilnehmer*innen und Termine der regelmäßigen etwa 2-3 stündigen Treffen Bewertung des jeweiligen Umsetzungsstands der im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen		ausgewählte Fachbereiche der Stadtverwaltung
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Maximal 5.000 Euro.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Arbeitsaufwand wird auf 15-20 AT geschätzt.		
<b>Machbarkeit</b>	Da nur geringe Kosten zur Einrichtung einer Steuerungsgruppe anfallen sowie Interesse seitens der unterschiedlichen Fachbereiche sowie Fachabteilungen besteht, sich regelmäßig über bestimmte Maßnahmen auszutauschen, ist von einer hohen Umsetzungswahrscheinlichkeit auszugehen.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Es fallen bei der Etablierung einer Steuerungsgruppe geringe Kosten an, jedoch ist dies gerechtfertigt, da die Steuerungsgruppe den Stand der Umsetzung überprüfen und ggf. nachsteuern kann.		
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Durch die Steuerungsgruppe soll die Umsetzung der weiteren Maßnahmen vorangetrieben werden. Demnach kann diese Maßnahme indirekt zu erheblichen Emissionssenkungen führen.		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Maßnahme hat indirekte Effekte auf die lokale Wertschöpfung. Diese ergeben sich durch die Umsetzung von weiteren Maßnahmen.		
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltung		

## Runder Tisch aktiver Akteure

Organisation & Struktur



<b>Beschreibung</b>	Klimaschutz erfordert breite Akzeptanz in der Zivilgesellschaft. Um diese zu fördern, soll ein Runder Tisch ins Leben gerufen werden, wo unterschiedliche zivilgesellschaftliche Akteure (z.B. Vereine, Organisationen, Handwerksbetriebe, örtlicher Einzelhandel) regelmäßig, z.B. einmal im Quartal, an einem festen Ort zusammenkommen und sich über das Thema „Klimaschutz und Energiewende“ austauschen. Dieser Termin ist besucheroffen. Neben dem Austausch von Informationen wird interessierten Bürger*innen die Möglichkeit gegeben, auch analog an Informationen zu gelangen. Dazu können auch regelmäßig Experten eingeladen werden. Weitere Ansprechpartner*innen vor Ort können informieren, motivieren sowie Ängste und Vorurteile abbauen.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Anschieben von zivilgesellschaftlichen Akteuren zur Etablierung eines runden Tisches, Klärung einer festen Räumlichkeit, ggf. Einladung von weiteren Experten zum Austausch		Verwaltung, weitere zivilgesellschaftliche Akteure
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ausgaben beziehen sich auf die Raummiete sowie mögliche Materialkosten. Eine genaue Summe ist noch nicht abschätzbar.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beschränkt sich auf die Vorbereitung sowie die Teilnahme am Runden Tisch. Der Arbeitsaufwand wird auf 10-15 AT geschätzt.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung ist als hoch einzuschätzen. Kosten fallen bis auf Material- sowie Raumkosten keine an. Ggf. müssen externe Referenten für die Teilnahme am Runden Tisch bezahlt werden.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufgrund der niedrigen Kosten ist von keinem wirtschaftlichen Risiko auszugehen.		
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Durch die Information und Vernetzung der unterschiedlichen zivilgesellschaftlichen Akteure wird zu dem Thema „Klimaschutz & Energiewende“ informiert, beraten, ggf. diskutiert. Hierdurch können sich indirekt aufgrund einer Sensibilisierung für das Thema Endenergieeinsparungen ergeben.		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Maßnahme hat indirekte Effekte auf die lokale Wertschöpfung. Diese ergeben sich durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen der Bürger*innen.		
<b>Zielgruppe</b>	Haus- und Wohnungseigentümer*innen, Zivilgesellschaft, externe Referent*innen		

## Monitoring & Controlling

### Organisation & Struktur



<b>Beschreibung</b>	Während der Umsetzung von Maßnahmen sollten regelmäßig neben dem Umsetzungsstand auch auftretende Probleme sowie Zeitplan und Budget überprüft werden. Das Controlling sollte mit wenig Aufwand verbunden sein. Daher ist ein einfaches Monitoringsystem aufzubauen. Das Controlling beinhaltet die Überprüfung des Umsetzungsstands sowie die Überprüfung hinsichtlich der Zielerreichung. Im Monitoring wird der Umsetzungszeitraum, die Ausgaben, die Wirkung, Beteiligte, etc. festgehalten werden. Dies soll für alle Maßnahmen durchgeführt werden. Zur Überprüfung der Gesamtwirkung soll die Energie- & THG-Bilanz des energetisches Quartierskonzeptes regelmäßig fortgeschrieben werden. Die Fortschreibung ermöglicht eine sinnvolle Prüfung der Maßnahmen. Im Ergebnis kann die Entwicklung der Emissionen im Quartier transparent dargestellt und der Zielerreichungsgrad im Hinblick auf die Treibhausgasneutralität nachvollzogen werden.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Aufbau Monitoringsystem		Verwaltung
	Durchführung des Controllings inkl. Erhebung von Kennzahlen zur Fortschreibung der Bilanzen		Verwaltung
	Dokumentation + ggf. regelmäßige Veröffentlichung der Ergebnisse		Steuerungsgruppe
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Neben dem Personalaufwand entstehen keine weiteren Kosten.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beschränkt sich auf den Aufbau des Monitoringsystems und die Durchführung des Controllings. Der Arbeitsaufwand wird auf 30-40 AT geschätzt.		
<b>Machbarkeit</b>	Das Quartierskonzept ermöglicht für das Gebiet eine solide Datenbasis und zeigt Möglichkeiten zum Aufbau eines Monitoringsystems auf, wodurch das Controlling inkl. weiteren Fortschreibungen der Bilanzen einfach umsetzbar ist.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufgrund der niedrigen Kosten ist von keinem wirtschaftlichen Risiko auszugehen.		
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Durch die Veröffentlichung von THG- & Energiebilanzen können die Einspareffekte transparent für jeden Bürger aufgezeigt werden. Dies kann zur Umsetzung weiterer Maßnahmen motivieren.		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Keine Wertschöpfungseffekte.		
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltung, Steuerungsgruppe, Politik, Bürger*innen		

## 11.1.2 Gebäude und Energieversorgung

### Realisierung Wärmenetz(e)

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	<p>Der Bau eines Wärmenetzes kann einen bedeutenden Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Quartier leisten. Das Wärmenetz kann auch, aufbauend auf der kommunalen Wärmeplanung in Verbindung mit anderen Gebieten untersucht und durch eine Machbarkeitsstudie auf Umsetzbarkeit geprüft werden. Im Rahmen des Quartierskonzeptes wurde eine Datengrundlage geschaffen sowie erste Netzberechnungen durchgeführt. Sie dienen zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit und der ökologischen Aspekte sowie als Grundlage zur Festlegung des Energieträgermixes. Die Daten sowie die Berechnungen decken bereits einen großen Teil der Anforderungen einer Machbarkeitsstudie ab, die notwendiger Bestandteil einer investiven Förderung über die BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) ist. In der Machbarkeitsstudie werden die konkreten Netzbereiche und Ausbaustufen festgelegt. Zusätzlich sollte ein geeigneter Energieträgermix detailliert berechnet und in der Folge festgelegt werden. Dazu sollten alle lokal verfügbaren Potenziale eingebunden werden. Die Studie sollte mit der kommunalen Wärmeplanung harmonisieren und kann nach Fertigstellung weitere Schritte aufzeigen sowie eine Grundlage für akquirierende Maßnahmen bilden. Außerdem erhöht sie bereits die Planungssicherheit für Bürger*innen.</p> <p>Zur Realisierung des Nahwärmmnetzes ist insbesondere die konkrete Beteiligungsbereitschaft der Eigentümer*innen sicherzustellen. Es gilt zu beachten, dass die Stadt keine Wärmenetze realisieren, sondern lediglich den Prozess unterstützen kann. Bevor ggf. eine entsprechende Investition realisiert wird, ist eine intensive, kampagnenartige Bewerbung des Wärmenetzes bei potenziellen Anschlussnehmer*innen mit einer erneuten Abfrage der Anschlussbereitschaft notwendig. Elemente der Wärmenetzkampagne können unter anderem Informationsveranstaltungen, Stände bei Veranstaltungen und gezielte Hausbesuche sein. Ebenso sind weitere Gespräche mit potenziellen Betreibern zu führen. Eine erste Kalkulation des möglichen Wärmetarifs ist dann durch den künftigen Wärmenetzbetreiber durchzuführen.</p> <p>Der Vergleich zwischen Nahwärmeversorgung und Einzelgebäudeoptimierung aus der Potenzialanalyse des Quartierskonzeptes kann für die Akquise von Anschlussnehmer*innen genutzt werden. Im Falle einer Hackschnitzelanlage als Wärmeerzeuger sollte frühzeitig geprüft werden, inwieweit auf lokale Produktion zurückgegriffen werden kann. Grundsätzlich kann auch der Einsatz von Wärmepumpen oder ergänzende Photovoltaik oder Solarthermie sinnvoll sein.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Machbarkeitsstudie (bspw. nach BEW-Anforderungen), Verknüpfung mit den Ergebnissen dieses Konzepts in Kooperation mit potenziellen Betreibern		Verwaltung Ingenieurbüro Potenzieller Betreiber



## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Abstimmung und Umsetzung von Wärmenetz- kampagne in Kooperation mit potenziellen Betrei- bern oder Ingenieurbüros	Verwaltung Steuerungsgruppe Potenzieller Betreiber
	Vorverträge und Baubeschlüsse	Verwaltung Betreiber
	Ausschreibung/Planung	Verwaltung / Betreiber Ingenieurbüro
	Planungsrecht und Baubeginn	Betreiber/Ingenieurbüro
	Inbetriebnahme	Betreiber
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben belaufen sich je nach Netzvariante auf ca. 4,1 bis 21,9 Mio. Euro.	
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf circa 20-40 Arbeitstage geschätzt.	
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn sich genügend interessierte Eigentümer*in- nen finden. Die Berechnungen müssen allerdings an Ingenieurbüros und poten- zielle Netzbetreiber weitergeleitet werden.	
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Trotz einiger Jahre der Realisierung wird der Ertrag sehr sinnvoll und im besten Fall auch günstiger sein. Die mögliche jährliche Kosteneinsparung der Nahwärme- netze beläuft sich auf 36-51% im Vergleich zum Status quo der angeschlossenen Gebäude.	
<b>Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung einer Machbarkeitsstudie (Modul 1)</li> <li>- Förderung der baulichen Umsetzung des Wärmenetzes (Modul 3)</li> <li>- Förderquote: 40 % der zuwendungsfähigen Kosten</li> </ul> Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung einer Durchführbarkeitsstudie (Förderquote: 50 %)</li> <li>- Förderung der baulichen Umsetzung des Wärmenetzes</li> <li>- Förderquote: 20 % der zuwendungsfähigen Kosten</li> <li>- Kumulierbar mit BEW-Förderung</li> </ul> Wenn keine BEW- oder ZEIS-Förderung in Anspruch genommen wird, besteht für anschlusswillige Bürger*innen die Möglichkeit, ihre Wärmeübergabestationen über die KfW fördern zu lassen. Die Förderung beträgt max. 70% der zuwendungs- fähigen Kosten. Der Fördersatz beträgt 30 % Grundförderung. Sollte das jährliche Haushaltseinkommen unter 40.000 Euro liegen, werden zusätzlich 20 % Einkom- mensbonus gewährt. Ergänzend kann bei selbstgenutztem Eigentum ein Ge- schwindigkeitsbonus von max. 20 % bis 2028 in Anspruch genommen werden, wenn eine fossile Heizung ersetzt wird.	
<b>Klimaschutz</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Berechnungen am Beispiel „NW-Netz 1“ zeigen, dass sich bis zu 81 % CO <sub>2</sub> - Emissionen einsparen lassen, wenn ein Nahwärmenetz ausgebaut wird und gleichzeitig die weiteren Bausteine des Szenarios „Aktive Energiewende“ (Sanie- rungen und Ausbau PV) umgesetzt werden. Im Gegensatz zur weitestgehenden Versorgung der Gebäude mit fossilen Energien im Status quo, können folgende Einsparungen durch die anderen Netze erzielt werden (Basisvarianten, Energie- träger Hackschnitzel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NW-Netz 1: 81 %</li> <li>- NW-Netz 2: 81 %</li> <li>- NW-Netz 3: 84 %</li> <li>- NW-Netz 4: 83 %</li> </ul>	

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	- NW-Netz 5: 80 %
<b>Endenergieeinsparung</b>	Endenergieeinsparungen ergeben sich bei der Nutzung von Hackschnitzeln nicht. Lediglich bei dem Betrieb einer Luft/Wasser-Wärmepumpe oder Solarthermie/Photovoltaik kann eine Einsparung erreicht werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die lokale Wertschöpfung wird gestärkt. Durch Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Nahwärmenetzes über den Betreiber, das umsetzende Handwerk und die angeschlossenen Endnutzer*innen kann eine hohe lokale Wertschöpfung erzielt werden.
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltung, Investoren, Betreiber

## Photovoltaik-Offensive „Contracting-Modelle“

Gebäude & Energieversorgung



<b>Beschreibung</b>	<p>Ein vorangegangenes städtisches Förderprogramm zur Errichtung von Photovoltaik-anlagen auf privaten Dächern wurde sehr gut angenommen und hat die Ausbaurrate deutlich gesteigert. Um die Möglichkeiten des Ausbaus zu erweitern, sollten im Rahmen der Photovoltaik-Offensive insbesondere Contracting-Modelle beworben werden. Diese bieten auch privaten Gebäudeeigentümer*innen die Gelegenheit, eine PV-Anlage auf ihrem Dach zu installieren, ohne die hohen Anfangsinvestitionen tragen zu müssen.</p> <p>Die Kommune kann im Rahmen von Informationsveranstaltungen, ggf. unter Einbezug von Infoständen oder verschiedenen Betreibern als Referenten, Contracting-Modelle vorstellen, wobei Gebäudeeigentümer*innen ein Gesamtpaket aus Planung, Finanzierung und Umsetzung angeboten wird. Dies kann helfen, Gebäudeeigentümer*innen zu erreichen, die entweder nicht über die nötigen finanziellen Mittel bzw. Kreditwürdigkeit verfügen oder aber den Aufwand scheuen, der mit Installation und Betrieb der Anlage verbunden ist. Eine besondere Rolle können hierbei Contracting-Modelle spielen, bei denen Versorger oder andere Anbieter die Anlage finanzieren und der*die Gebäudeeigentümer*in die Anlage pachtet und betreibt. So entfällt die hohe Anfangsinvestition und zugleich können die Vorteile des PV-Eigenverbrauchs genutzt werden (insbesondere reduzierte oder entfallende EEG-Umlage). Eine weitere unterstützende Möglichkeit ist z.B. die Verpachtung von Dachflächen. Durch die Verpachtung an einen Betreiber ergeben sich sichere Mieteinnahmen für die Verpächter*innen. Es besteht außerdem die Möglichkeit, dass durch den Betreiber im Vorfeld eine Dachsanierung durchgeführt wird, was einen weiteren Anreiz bei den Hauseigentümer*innen schafft.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Gespräche mit potenziellen Betreibern		Potenzielle Betreiber
	Ausarbeitung eines oder mehrerer Contracting- bzw. Pacht-Modelle		Betreiber
	Ausarbeitung der Contracting- bzw. Pachtverträge und -konditionen		Betreiber
	Informationsveranstaltung und kampagnenartige Bewerbung der Modelle		Betreiber
	Prüfung der Eignung von Dachflächen, schließen von Verträgen, Realisierung		Betreiber
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Bei Kampagnen, z.B. in Form von Flyern und einem einwöchigen Stand auf einem öffentlichen Platz für einige Stunden täglich zzgl. einer stadtteilbezogenen Veranstaltung können die Kosten auf 2.000-2.500€ zzgl. des Personalaufwands gerechnet werden. Kommt eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit (Pressemitteilungen, Plakate etc. ca. 1.000€) hinzu, werden Gesamtkosten von rund 10.000€ angenommen.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Der Personalaufwand beträgt circa 20-30 Arbeitstage.
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern geeignete Betreiber gefunden werden und sich genügend Gebäudeeigentümer*innen beteiligen.
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Sofern Privatpersonen aufgrund der Kampagne ihre Gebäude vermehrt mit PV ausstatten, trägt dies zu einer deutlichen Verringerung der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei.
<b>Förderung</b>	BAFA: EBN Modul 3: Contracting-Orientierungsberatung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Vorbereitung eines Contracting-Modells inkl. Auswahl geeigneter Gebäude</li> <li>- 80 % des förderfähigen Beratungshonorars, jedoch max. 7.000 € (bei jährl. Energiekosten des betrachteten Gebäudepools über 300.000 €: max. 10.000 €)</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt     <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der Photovoltaik-Ausbau, der durch die benannten Handlungsschritte angestoßen wird, trägt durch den erhöhten Eigenverbrauch und die damit verbundene Einsparung von Netzstrom zur Einsparung von CO <sub>2</sub> bei. Im Szenario „Aktive Energiewende“ kann durch die alleinige Installation von 171 PV-Anlagen eine jährliche CO <sub>2</sub> -Einsparung von ca. 152 t CO <sub>2</sub> erzielt werden.
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die durch den reduzierten Netzbezug und den erhöhten Eigenbedarf zustande kommende Endenergieeinsparung beläuft sich im Szenario „Aktive Energiewende“ auf 1.701 MWh.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt     <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der Photovoltaik-Ausbau trägt unmittelbar zu Handwerksaufträgen, Betreibergewinnen und Steuermehreinnahmen bei. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
<b>Zielgruppe</b>	Hauseigentümer*innen, Betreiber

## Kampagne: Nutzung von Wärmepumpen

Gebäude & Energieversorgung



<b>Beschreibung</b>	Aufgrund der Berechnungen, die im Rahmen des integrierten, energetischen Quartierskonzeptes durchgeführt wurden, kann der Einsatz von Wärmepumpen aus finanzieller sowie ökologischer Sicht sinnvoll sein. Zusätzlich sind sie nahezu wartungsfrei und haben eine hohe Betriebssicherheit. Nicht nur für Neubauten und Gebäude, in denen Heizsysteme mit niedriger Vorlauftemperatur installiert wurden, ist der Einsatz von Wärmepumpen interessant, sondern auch nach Hüllsaniierungen bei Bestandsgebäuden. Durch die Bereitstellung von Informations- und Beratungsangeboten sollten Gebäude- und Wohnungseigentümer*innen gezielt auf die Nutzung von Wärmepumpen hingewiesen werden. Bei der Installation einer Wärmepumpe sollte zudem immer über die potentielle Kombination mit einer Photovoltaikanlage informiert werden. Insbesondere bei anstehenden Sanierungen ist auf ein entsprechendes Beratungsangebot hinzuweisen und ggf. ein persönliches Gespräch anzubieten. Außerdem könnten Informationen zur Nutzung von Wärmepumpen in die Maßnahme der Einzelberatung integriert werden.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Recherche und Zusammenstellen von Informationsmaterial		Verwaltung
	Informationsbereitstellung und Beratung zu Wärmepumpen in den Beratungsangeboten ergänzen		Verwaltung Ggf. Externe Dienstleister
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Investitionskosten für die Stadt setzen sich aus Sachkosten für die Planung und Realisierung von Informationsveranstaltungen und Beratungsangeboten zusammen, maximal 10.000 Euro.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf circa 15-20 Arbeitstage geschätzt.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist einfach umsetzbar, sofern die finanziellen und personellen Ressourcen vorhanden sind.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander, da die Informationen und Klärung von Einzelfragen dazu führen können, dass Gebäudebesitzer*innen energetisch umrüsten.		
<b>Förderung</b>	Elektrisch betriebene Wärmepumpen werden mit bis zu 70 % über die Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) des Bundes gefördert. Die Antragstellung erfolgt über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Der Fördersatz beträgt 30 % Grundförderung für Luft- und Sole-Wasser-Wärmepumpen. Wenn als Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen wird, sind weitere 5% möglich. Sollte das jährliche Haushaltseinkommen unter 40.000 Euro liegen, werden zusätzlich 20 % Einkommensbonus gewährt. Ergänzend kann bei selbstgenutztem Eigentum ein Geschwindigkeitsbonus von max. 20 % bis 2028 in Anspruch genommen werden, wenn eine fossile Heizung ersetzt wird.		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt     <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine Zunahme der Installationszahlen von Wärmepumpen verhindert die Nutzung von fossilen Energieträgern. Dies wirkt sich positiv auf die Treibhausgasbilanz aus. Im ökonomischen Optimum können durch den Einbau von Wärmepumpen ca.		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

<b>Endenergieeinsparung</b>	<p>1398 t CO<sub>2</sub>/Jahr im gesamten Quartier einspart werden, wenn eine Gebäudesanierung bereits vorangegangen ist.</p> <p>Quartiersweit werden heute rund 86.155 MWh/a Wärme benötigt. Der Einsatz von 476 Wärmepumpen (gemäß dem ermittelten ökologischen Optimum) führt dazu, dass die fossile Energienutzung zur Deckung des Endenergiebedarfs erheblich sinkt. Für das gesamte Quartier kann in diesem Szenario eine Endenergieeinsparung von 22.054 MWh/a erzielt werden.</p>
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<p><input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt         <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Investitionen von Gebäudeeigentümer*innen und der Kommune sorgen für Aufträge für das lokale Handwerk. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.</p>
<b>Zielgruppe</b>	Hauseigentümer*innen, Unternehmen



## Beratung zur Umrüstung von Etagenheizungen

Gebäude & Energieversorgung



<b>Beschreibung</b>	Im Rahmen von geplanten Infoveranstaltungen mit Fachleuten sollen Bürger*innen zu bestehenden Fördermitteln und gesetzlichen Regelungen zum Wechsel von Etagen- zu Zentralheizung informiert werden. Der Wechsel von einer Etagenheizung mit fossilem Energieträger zu einer Zentralheizung mit erneuerbarem Energieträger bedarf in der Regel größeren Umbaumaßnahmen, sodass sich viele vor dem Aufwand und den Investitionen scheuen. Im Rahmen von Beratungsangeboten sollen gezielt Eigentümer*innen von Gebäuden mit Etagenheizungen angesprochen und ihnen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, wie eine fossile Etagenheizung dennoch umgestellt werden kann. Auch erweiterte Übergangsfristen für den Wechsel und bessere Förderkonditionen sollen bei der Beratung erläutert werden. Die Beratungen sollen demnach zum Handeln motivieren. Eine detaillierte Auskunft wird es im Anschluss durch Energieberater*innen oder Heizungsbauer*innen geben. Daher können ergänzend zu den Beratungen stundenweise Sprechstunden durch beauftragte Energieberater*innen oder Vor-Ort-Termine mit Heizungsbauer*innen bei einem begrenzten Budgetrahmen angeboten werden.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Vorbereitung und Umsetzung der Informationsveranstaltung für die Umrüstung von Etagenheizungen Beauftragung von Experten und Vorbereitung der Kampagne		Verwaltung Externer Dienstleister, z.B. Energieberater*in oder Heizungsbauer*in
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben beziehen sich auf Sach- und Personalkosten. Es wird mit Kosten zwischen 2.000 bis 5.000 Euro gerechnet.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen erfordert einen Personalaufwand von 10 – 20 AT.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern Energieberater*innen und Heizungsbauer*innen für eine Kooperation gewonnen werden können und ausreichend Gebäudeeigentümer*innen das Angebot nutzen.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Ein Informationsangebot ist weniger aufwendig und erzielt einen hohen Nutzen. Wenn bei ausreichend Gebäudeeigentümer*innen durch die Informationsveranstaltungen Hemmnisse abgebaut werden, kann von einem hohen Nutzen ausgegangen werden.		
<b>Förderung</b>	Die Umsetzung wird mit bis zu 70 % über die Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) gefördert. Die Antragstellung erfolgt über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Der Fördersatz beträgt 30 % Grundförderung. Wenn als neue Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen wird, sind weitere 5% möglich. Sollte das jährliche Haushaltseinkommen unter 40.000 Euro liegen, werden zusätzlich 20 % Einkommensbonus gewährt. Ergänzend kann bei selbstgenutztem Eigentum ein Geschwindigkeitsbonus von max. 20 % bis 2028 in Anspruch genommen werden, wenn eine Etagenheizung (unabhängig ihres Alters) ersetzt wird.		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Endenergieeinsparung</b>  <b>Lokale Wertschöpfung</b>   <b>Zielgruppe</b>	Wenn eine Umrüstung aller Etagenheizungen im Quartier erfolgt, kann von einer mittleren CO <sub>2</sub> -Einsparung ausgegangen werden.
	Die Maßnahme bewirkt eine mittlere Endenergieeinsparung.
	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt      <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Investitionen bei der Umrüstung von Etagenheizungen können für Aufträge für das lokale Handwerk sorgen. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
	Eigentümer*innen von Gebäuden mit Etagenheizungen

### 11.1.3 Klimaanpassung und Begrünung

#### Konzeptionelle Ausarbeitung des Grünzugs entlang der Selz

Klimaanpassung



<b>Beschreibung</b>	<p>Das Quartier ist geprägt durch umliegende Grünräume und eine schnelle Erreichbarkeit von Erholungsräumen. Der Grünzug entlang der Selz befindet sich im Westen des Quartiers und bildet die Verbindung zum geplanten Neubauquartier Grießmühle. Mithilfe von Brücken sollen beide Quartiere miteinander verknüpft und das Selztal zum zentralen Grünraum werden. Für die Stärkung der Biodiversität sollte das Selztal renaturiert und ein natürlicher Flusslauf der Selz ermöglicht werden. Ergänzend dazu können Niststellen für in Wassernähe beheimatete Vogelarten eingerichtet und Blühwiesen in Flussnähe angelegt werden. Der Bereich zwischen beiden Quartieren kann dabei auch als Ausgangspunkt und positives Beispiel für eine größer angelegte Renaturierung dienen. Schließlich stellt das Selztal für das Quartier Ober-Ingelheim auch aufgrund der Höhenunterschiede die größte Versickerungs- und Auffangmöglichkeit von Regenwasser dar. Neben der Biodiversität sollte allerdings auch in einem für die Natur verträglichen Maß die Aufenthaltsqualität gestärkt werden. Schließlich dient das Selztal schon jetzt als Ort der Ruhe und angenehmen Mikroklimas, sowie als Sport- und Spielort für die Bewohner*innen von Ober-Ingelheim und über das Quartier hinaus als Fuß- und Radverbindung. Auch als Kaltluftschneise erfüllt das Selztal eine wichtige Funktion für das Klima beider Quartiere, sodass eine Aufweitung des Selztals auch eine erhöhte Nachtkühlung bewirkt. Auf diese Weise kann einer Überhitzung im westlichen Bereich von Ober-Ingelheim entgegengewirkt werden.</p> <p>Eine Entwicklung hin zum erlebbarer Naturraum kann demnach auch die Attraktivität beider Quartiere positiv beeinflussen. Die Umgestaltung sollte mit intensiver Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden.</p>	
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Ausarbeitung des Grünzugs im Zusammenhang mit dem Neubau des Quartiers Grießmühle	Fachbereich Bauleitplanung, Grünflächenamt
	Auswahl und Planung von Maßnahmen zur Renaturierung und Stärkung der Aufenthaltsqualität	Verwaltung
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben richten sich nach dem Aufwand der Umgestaltung des Freiraumes. Die Gesamtsumme kann noch nicht abschließend abgeschätzt werden.	
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 40-50 Arbeitstage.	
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn für größere Umgestaltungsmaßnahmen die Finanzierung z.B. durch Fördermittel gesichert ist.	
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Wirtschaftlichkeit hängt maßgeblich von der Finanzierung der möglichen Projekte ab. Wenn keine Fördermittel für hoch-investive Maßnahmen gefunden werden, ist von einer geringeren Umsetzungswahrscheinlichkeit auszugehen.	
<b>Förderung</b>	KfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“	

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. für Naturerfahrungsräume, innerörtliche Kleingewässer renaturieren, Beteiligungsprozesse</li> <li>- Zuschuss in Höhe von bis zu 90 % der förderfähigen Kosten</li> </ul>
	Aktion Blau Plus
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. für die Optimierung des Zustands für Gewässer und Auen von der Quelle bis zur Mündung</li> <li>- Zuschuss für Kosten für den Grunderwerb sowie anfallende Nebenkosten</li> <li>- Erforderliche, kleinere Maßnahmen bis 10 % der Gesamtkosten des Grunderwerbs</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Klimaanpassung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	/
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
	Wertschöpfungseffekte entstehen, falls lokale Betriebe sowie Planungsbüros mit der Planung bzw. Umsetzung einzelner Maßnahmen beauftragt werden.
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen

## Förderung der grünen Infrastruktur durch Qualifizierung der kommunalen Grünflächen

Klimaanpassung



Beschreibung	<p>Auch wenn große Grünräume an das Quartier angrenzen, ist das Quartier im Zentrum, stark versiegelt und nach aktuellen Erkenntnissen der Starkregengefahrenkarte sowie der Stadtklimaanalyse potenziell stark gefährdet. Dementsprechend bedarf es einer Neuausrichtung von ausgewählten Freiräumen hin zu erlebbaren, naturnahen und multifunktionalen Freiräumen.</p> <p>Da keine großen zusammenhängenden Grünflächen im Quartier vorhanden sind, sollten kleinere, insbesondere kommunale Flächen, so qualifiziert werden, dass sie ein umfassendes Netz aus vielen kleinen Flächen bilden, die die Erreichbarkeit von Entlastungsbereichen im Quartier erhöhen.</p> <p>Je nach Fläche, wird eruiert, welche Anpassung(en) für eine klimaangepasste Umgestaltung des Freiraums vorgenommen werden soll(en). Die Erkenntnisse aus dem Klimaanpassungskonzept fließen in die Umgestaltung mit ein. Ggf. kann ein vertiefendes Konzept auf Quartiersebene dabei helfen die notwendigen Anpassungsmaßnahmen vorab konzeptionell zu erarbeiten.</p> <p>Die Freiräume sollen den heutigen und zukünftigen Herausforderungen der Anpassung an den Klimawandel gerecht werden, dies beinhaltet z. B.:</p> <p>Entsiegelung von ausgewählten Flächen</p> <p>Klimaresiliente Bepflanzung mit Bäumen inkl. einer naturnahen Ausgestaltung der Freiräume (z.B. insektenfreundlich)</p> <p>Implementierung von Schwammstadtelementen, insbesondere durch multifunktionale Retentionsflächen (z. B. Mulden-Rigolen-Systemen)</p> <p>Prüfung und Anpassung von ausreichender Verschattung an ausgewählten Flächen</p> <p>Durch eine flächendeckende grüne Infrastruktur in den am stärksten versiegelten Bereichen des Quartiers können neue Aufenthaltsqualitäten geschaffen und das Mikroklima nachhaltig verbessert werden.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung von ausgewählten Flächen für eine klimaangepasste Umgestaltung	Fachbereich Stadtplanung, Grünflächenamt, ggf. externe Büros	
	Planung und Umsetzung der Maßnahmen	Fachbereich Stadtplanung, Grünflächenamt, ggf. externe Büros	
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
	Die Ausgaben richten sich nach der Anzahl und dem Aufwand der umzugestaltenden Freiräume. Die Gesamtsumme kann daher noch nicht abschließend abgeschätzt werden.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
	Der Personalaufwand beträgt circa 15-20 Arbeitstage.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern geeignete Flächen zur Verfügung stehen und die Finanzierung gesichert ist.		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander, da der Aufwand als mittel eingeschätzt wird, aber der Ertrag von hoher Bedeutung für die Attraktivität und das Mikroklima des Quartiers sein wird.
<b>Förderung</b>	<p>KfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. für Naturerfahrungsräume, innerörtliche Kleingewässer renaturieren, Beteiligungsprozesse</li> <li>- Zuschuss in Höhe von bis zu 90 % der förderfähigen Kosten</li> </ul> <p>ZUG gGmbH „Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassungskonzept auf Quartiersebene</li> <li>- Max. Fördersumme: 225.000 €</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Klimaanpassung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Keine Einsparungen.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Wertschöpfungseffekte entstehen, falls lokale Betriebe sowie Planungsbüros mit der Planung bzw. Umsetzung einzelner Maßnahmen beauftragt werden.</p>
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen



## Wassermanagement im Quartier

Klimafolgenanpassung



Beschreibung	Entsprechend der Starkregengefahrenkarte und der Höhenverhältnisse im Quartier wird deutlich, dass der Abfluss des Regenwassers aufgrund des Gefälles hin zur Selz erfolgt. Ein Hochwasser- und Starkregenschutzkonzept wird bereits von der Verwaltung erarbeitet. Um einen ganzheitlichen, natürlichen Umgang mit Regen- und Grundwasser zu unterstützen und die Kanalisation zu entlasten, sollte das Regenwasser möglichst versickern und verzögert abgeleitet werden. Dazu sollte das Schwammstadt-Prinzip angewandt und eine Speicherung von Regen- und Schichtenwasser angestrebt werden. Auf diese Weise kann das Wasser durch Verdunstung wieder an den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden, bzw. zur Bewässerung und der Grundwasserneubildung beitragen. Grünflächen und gezielte Versickerungsmulden und -flächen sollten dezentral im Quartier vorkommen, insbesondere auch da, wohin das Regenwasser mit dem Gefälle abfließt. Aufgrund des Gefälles sollten insbesondere Versickerungsmöglichkeiten von Ost nach West geschaffen werden, z.B. entlang von Straßen oder durch kleinteilige Grünflächen. Entlang von Straßen können Versickerungsmulden entstehen, wodurch auch von versiegelten Flächen so wenig Regenwasser wie möglich in die Kanalisation geleitet wird. Regenrinnen oder andere Leitsysteme lassen das Wasser nicht in die Kanalisation abfließen, sondern direkt auf die Versickerungsfläche. Bei Starkregenereignissen können durch das Gefälle sogenannte Sturzfluten entstehen. Diese Gefährdung ist im Osten des Quartiers ausgeprägter als im Westen, da das Regenwasser von den Weinbergen herunterfließt. Hier sollte Bewohner*innen durch Informationskampagnen auf mögliche Gefahren hingewiesen werden. Um das Wassermanagement im Quartier zusätzlich zu verbessern, sollten auch Regenauffangmöglichkeiten, wie z.B. Zisternen geschaffen werden. Diese können zur Bewässerung in Trockenperioden verwendet werden, sodass möglichst wenig Trinkwasser verbraucht werden muss. Ergänzt werden kann die Maßnahme durch eine Informationskampagne zum Thema Starkregenrisiko und Maßnahmen zur Minimierung dessen, sowohl auf öffentlichen als auch auf privaten Flächen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung geeigneter Orte für Versickerungsflächen und Regenauffangmöglichkeiten		Verwaltung
	Einholung von Angeboten		Verwaltung
	Bau der Versickerungsflächen und Regenauffangmöglichkeiten		lokale Betriebe
	Informationskampagne zum Starkregenrisiko und begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu umgesetzten Maßnahmen und Best-Practice-Beispielen		Verwaltung
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Je nach Ausgestaltung betragen die Ausgaben circa 20.000 bis 50.000 Euro.		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 10 Arbeitstage.		

---

**Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan**

---

<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist wirtschaftlich umsetzbar, sofern geeignete Flächen verfügbar sind und die Finanzierung gesichert ist.
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander.
<b>Förderung</b>	KfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen - z.B. für Naturerfahrungsräume, innerörtliche Kleingewässer renaturieren, Beteiligungsprozesse - Zuschuss in Höhe von bis zu 90 % der förderfähigen Kosten
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Klimafolgenanpassung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Keine Einsparungen.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen

## Umweltbildung an Schulen und Kitas

Klimaanpassung



<b>Beschreibung</b>	<p>Umweltbildung an Kitas und Schulen ist wichtig, da sie Lernende informiert und befähigt aktiv zum Umwelt- und Klimaschutz beizutragen und damit eine nachhaltigere und gerechtere Zukunft mitzugestalten. Daher sollen neue Ansätze gefunden werden, um den Stellenwert und den sorgsamen Umgang mit der eigenen Umwelt zu lernen.</p> <p>Zusammen mit dem im Quartier befindlichen Kindergarten sowie ggf. weiteren Bildungseinrichtungen im Stadtgebiet können erste Maßnahmen entwickelt werden. Mögliche Maßnahmen könnten sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Durchführung von Bildungsangeboten (z.B. zum Thema Energie sparen, Fuß- und Handabdruck, erneuerbare Energien, Naturverbundenheit)</li> <li>2) Entsiegelung und Begrünung von Schulhöfen und Kindergärten zur Reduktion von Hitzeinseln und als Verschattung z.B. Grüne Klassenzimmer</li> <li>3) Anlegen von Blühflächen, Hochbeeten oder Pflanzen von Bäumen mit relevanten Akteuren (z.B. Städtische Betriebe, externe Referent*innen)</li> <li>4) Zero-Waste-Kampagne in Verbindung mit einem Müllsammeltag</li> <li>5) Biologische/regionale Lebensmittel (Bildungsangebote sowie schrittweise Umstellung des Schul-/Kitaessens)</li> </ol>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Identifizierung von möglichen Maßnahmen		Kindergarten, Präsident-Mohr-Schule, weitere Bildungseinrichtungen, Verwaltung
	Umsetzung der Maßnahmen		Kindergarten, Präsident-Mohr-Schule, weitere Bildungseinrichtungen, ggf. externe Dienstleister
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben richten sich nach dem Aufwand der Maßnahme. Die Gesamtsumme kann abschließend noch nicht abgeschätzt werden.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 10-15 Arbeitstage für die Verwaltung, wenn die Umsetzung einzelnen Maßnahmen durch einen externen Dienstleister unterstützt wird.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist einfach umsetzbar, insbesondere die gering-investiven Maßnahmen wie z.B. Anlegen von Blühflächen, Hochbeeten, Pflege von Bäumen.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Da es sich zum größten Teil um gering-investive Maßnahmen handelt, ist von einer hohen Umsetzungswahrscheinlichkeit auszugehen.		
<b>Förderung</b>	KIPKI - Teil 2 Investitionen in kommunale Maßnahmen zur Klimawandelanpassung (bereits beantragt) Gefördert werden z.B. Maßnahmen zur Klimaresilienz, Entsiegelung- und Begrünungsmaßnahmen sowie die Rückhaltung/Sammlung von Niederschlagswasser, Dach- und Fassadenbegrünung, StarkregenvorsorgeKfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. für Naturerfahrungsräume, innerörtliche Kleingewässer renaturieren, Beteiligungsprozesse</li> <li>- Zuschuss in Höhe von bis zu 90 % der förderfähigen Kosten</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Klimaanpassung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	/
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Wertschöpfungseffekte entstehen, falls lokale Betriebe und Dienstleister beauftragt werden.
<b>Zielgruppe</b>	Kindergarten- und Schulkinder

## Dach- und Fassadenbegrünung

Klimaanpassung



<b>Beschreibung</b>	<p>Dach- und Fassadenbegrünungen können zur Reduzierung von „Wärmeinseln“ und zum Hitzeschutz der Gebäude beitragen. Insgesamt verbessern sie das Mikroklima und tragen zudem zur Steigerung der Artenvielfalt bei. Sie nehmen Wasser wie ein Schwamm auf, geben dieses als Feuchtigkeit in die umgebende Luft ab und können Staub und Schadstoffe aus der Luft binden. An Gebäuden wirken sie zudem wärme- und schalldämmend. Zusätzlich erhöht gerade die Fassadenbegrünung die Attraktivität des Stadtbilds. Insbesondere im dicht bebauten Zentrum des Quartiers sollten Dach- und Fassadenbegrünungen angestrebt werden, um dem nicht vermeidbaren, erhöhten Versiegelungsgrad entgegenzuwirken. Zudem entspricht eine bodengebundene Fassadenbegrünung durch Wilden Wein der Ortsidentität. Die Maßnahme kann als unterstützend zur Entsiegelung von Straßenräumen verstanden werden. Durch eine Informationskampagne können Bürger*innen und Gewerbetreibende auf die Möglichkeiten der Begrünung und die Förderungen aufmerksam werden und ertüchtigen ihr Gebäude ggf. mit einer Dach- oder/und Fassadenbegrünung. Zusätzlich zur Informationskampagne können Eigentümer*innen von Gebäuden mit großen Potenzialen gezielt angesprochen und gemeinsam mit ihnen ein Plan zur stufenweisen Umsetzung erarbeitet werden. Um im Quartier ein Vorbild zu schaffen, sollte eine Dach- bzw. Fassadenbegrünung insbesondere bei kommunalen Gebäuden eingesetzt werden. Auf diese Weise ist diese Form der Begrünung im Stadtbild allgegenwärtig und zeigt gleichzeitig eine Möglichkeit, wie eine Ausführung gelingt und aussehen kann. Darüber hinaus sollte der Leitfaden für Gebäudebegrünung der Energieagentur Rheinland-Pfalz herangezogen werden.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Informationskampagne für Bürger*innen Auswahl Quartiersbereiche hoher Potenziale und Kontaktaufnahme mit Eigentümer*innen		Verwaltung
	Ggf. Begrünung von kommunalen Gebäuden im Quartier		Verwaltung, Gebäudemanagement
	Beginn der Begrünung Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Vorstellung von Best-Practice-Beispielen)		Verwaltung Gebäudeeigentümer*innen
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Kosten für die Informationskampagne belaufen sich auf max. 5.000 Euro, während die Kosten für eine Dach- bzw. Fassadenbegrünung eines kommunalen Gebäudes je nach Wahl des Systems von 20.000 bis 80.000 Euro variieren.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt ca. 15 AT.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich möglich, sofern sich Gebäudeeigentümer*innen finden, die diese Maßnahme umsetzen wollen.		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Umsetzung der Maßnahme wird sich positiv auf die Artenvielfalt und das Mikroklima auswirken. Wenn Gebäudeeigentümer*innen dem Vorbild eines kommunalen Gebäudes folgen, kann diese positive Wirkung vervielfacht werden.
<b>Förderung</b>	Für kommunale Gebäude (bereits beantragt): KIPKI (Teil 2 Investitionen in kommunale Maßnahmen zur Klimawandelanpassung - Gefördert werden z.B. Maßnahmen zur Klimaresilienz, Entsiegelung- und Begrünungsmaßnahmen sowie die Rückhaltung/Sammlung von Niederschlagswasser, Dach- und Fassadenbegrünung, Starkregenvorsorge
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Klimaanpassung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	/
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Unternehmen, Verwaltung



## Kampagne „Naturnaher Garten“

Klimaanpassung



<b>Beschreibung</b>	<p>Schottergärten und versiegelte Flächen begünstigen den Rückgang der Artenvielfalt, heizen sich in Sommermonaten auf und verhindern das Versickern von Regenwasser, sodass Kanalisationen überfluten können. Gartenbesitzer*innen sollten daher über eine naturnahe Gartengestaltung informiert werden, was auch der Artenvielfalt und der Erhöhung der Lebensqualität zugutekommt. Dabei sollte einerseits zur klimaangepassten Bepflanzung informiert und zu einer intensiven Regenwassernutzung motiviert werden. Zisternen zum Auffangen und Nutzbarmachen des Regenwassers leisten einen Beitrag den Wasserverbrauch im Haushalt einzudämmen. Die Kampagne kann eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Broschüren, die in Geschäften, bei Veranstaltungen, im Rathaus und auf der Website zu finden sind (auch für Vermieter*innen und Wohnungsgesellschaften)</li> <li>• Pressemitteilungen bzw. Themenreihe in der Zeitung (ausgewählten Themen, z.B. Schottergärten, insektenfreundliche Bepflanzung, Wassersparen im Garten, etc.)</li> <li>• Informationsveranstaltungen und Exkursionen mit Referent*innen und dem Klimaschutzmanagement, z.B. zum Thema Klimaanpassung im eigenen Garten</li> <li>• Aktionstage (z.B. ein Nachhaltigkeitstag) mit Informationen, Ständen von Naturschutzvereinen, Essen und Trinken, Pflanzenflohmarkt, Gewinnspiel, Führungen, Vorträgen, etc.</li> <li>• Finanziellen Anreiz für die Nutzung von Zisternen durch eine Deinstallation des Schmutzwasserzählers</li> </ul>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Identifizierung einzelner Maßnahmen für die Kampagne		Klimaschutzmanagement
	Planung der Maßnahmen		Klimaschutzmanagement
	Umsetzung der Kampagne		Klimaschutzmanagement
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben betragen circa 10.000-30.000€.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 20-30 Arbeitstage.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>			
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
<b>Klimaanpassung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen		

## 11.1.4 Mobilität

**Neuordnung und Neugestaltung des Verkehrs auf der Bahnhofstraße**
*Mobilität*


<b>Beschreibung</b>	<p>Im Quartier wird insbesondere entlang der Bahnhofstraße der öffentliche Raum durch das Auto dominiert. Fußgänger*innen und Radfahrer*innen haben kaum Platz und Grünflächen stehen an zweiter Stelle. Dennoch bildet die Bahnhofstraße eine wichtige Verkehrsstraße im Quartier und kann im Gegensatz zu Nebenstraßen schwer zur Einbahnstraße umgestaltet werden. Da es sich insbesondere im Bereich des Marktplatzes um einen Schlüsselraum im Quartier handelt, sollte zwingend ein geeignetes Konzept zur Neugestaltung des Verkehrs entwickelt werden. Auf diese Weise können Nutzungskonflikte zwischen verschiedenen Verkehrsformen und auch zwischen Verkehr und Klimaanpassung reduziert werden. Aufbauend auf dem Verkehrsentwicklungsplan für die Gesamtstadt sollten konkret die Konflikte auf der Bahnhofstraße beleuchtet und daraus verschiedene Handlungsoptionen entwickelt werden. Beispielsweise kann dazu ein gesondertes Verkehrsgutachten beauftragt werden. Nach erfolgreicher Umsetzung von Handlungsempfehlungen, sollten die neugewonnenen Vorteile, allen voran die Steigerung der Aufenthaltsqualität und die Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmer*innen, deutlich beworben werden.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Vergabe des Verkehrsgutachtens		Verwaltung
	Durchführung des Verkehrsgutachtens		Externer Dienstleister
	Durchführung der identifizierten Maßnahmen		Verwaltung
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben sind abhängig vom Umfang der Maßnahmen und können demnach erst nach erfolgter Auswahl der Maßnahmen abgeschätzt werden.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Zwischen 10-15 AT.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich einfach umsetzbar, sofern die erforderlichen Haushaltsmittel zur Verfügung stehen.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Es wird sich langfristig durch Neuordnung und Neugestaltung des Verkehrs- und öffentlichen Raumes die Aufenthaltsqualität und die Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmer*innen in der Bahnhofstraße erhöhen und zu einer Steigerung der Attraktivität des Quartiers führen.		
<b>Förderung</b>	KfW 267 (Kredit) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität</li> <li>- Bis zu 100% der Investitionskosten</li> </ul>		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Endenergieeinsparung</b>	/
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt      <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Sofern lokale Unternehmen mit der Umsetzung beauftragt werden, entstehen lokale Wertschöpfungseffekte.
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen

## Punktuelle Umgestaltung des Parkraums

Mobilität



<b>Beschreibung</b>	Eine Umgestaltung des Parkraums ist in den Bereichen des Quartiers erforderlich, in denen Freiflächen oder Straßenräume entsiegelt und demnach der Parkraum für andere Zwecke genutzt werden soll. Ziel ist es, für andere Verkehrsteilnehmer*innen mehr Platz, sowie mehr Erholungsflächen bzw. Grünflächen zu schaffen. Dazu ist eine punktuelle Verlagerung des Parkraums erforderlich. Das Gehwegparken sollte nach Möglichkeit im gesamten Quartier unterbunden werden, da dies die Barrierefreiheit der Fußgängerwege beeinträchtigt. Es sollte ein Wechsel von beidseitigem, geduldeten Gehwegparken zu ausgewiesenem einseitigem Parken geben. Insgesamt sollte aktuell auf einen Wegfall von Parkplätzen, insbesondere im verdichteten Quartierskern, verzichtet werden. Denn wie die Parkraumuntersuchung im Bereich der Präsident-Mohr-Schule und des Marktplatzes aufgezeigt hat, sind die vorhandenen Parkplätze schon in Teilen zu stark ausgelastet. Eine Verlagerung der Parkflächen, auch unterirdisch, sollte allerdings punktuell angestrebt werden. Dazu ist zunächst die Suche nach alternativen Parkbereichen erforderlich. Mithilfe von Verkehrsversuchen kann eine temporäre Umstrukturierung des ruhenden Verkehrs getestet und dessen Auswirkungen untersucht werden. Auf diese Weise kann die Akzeptanz der Nutzer*innen gesteigert werden.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Festlegung der umzugestaltenden Parkräume und Suche nach alternativen Parkbereichen bzw. Ausbaupotenzial von Parkflächen in der Nähe		Verwaltung
	Durchführung von Verkehrsversuchen zur Umstrukturierung des ruhenden Verkehrs in ausgewählten Bereichen		Verwaltung
	Durchführung der Umgestaltung, z.B. Entsiegelung von ausgewählten Flächen		Stadt
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben belaufen sich je nach Ausgestaltung auf 20.000 bis 50.000 Euro.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Zwischen 10-15 AT.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist nur unter Einbeziehung der Quartiersbewohner*innen umsetzbar, wenn länger andauernde Konflikte vermieden werden sollen.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Wirtschaftlichkeit ist abhängig vom Umfang der angestrebten Umstrukturierung und kann demnach nicht bewertet werden.		
<b>Förderung</b>	KfW 267 (Kredit) - Für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität - Bis zu 100% der Investitionskosten		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen
-------------------	--------------

## Radverkehrsrouten im Quartier stärken & ausbauen

Mobilität



Beschreibung	Die Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs spielt eine entscheidende Rolle für die Mobilitätswende. Im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans wurde im Bereich Radverkehr eine Stärkung der ausgewiesenen Radroute im Quartier empfohlen. Um ausgehend von dieser Radroute, die über den Markplatz verläuft, eine direkte Verbindung zur Präsident-Mohr-Schule zu schaffen, wird die Ergänzung einer quartiersbezogenen Radroute entlang der Hammergasse empfohlen, die dann auf den Selztalradweg führt. So kann auch der Radverkehr innerhalb des Quartiers, insbesondere unter Schüler*innen, gestärkt werden. Bei einer zusätzlichen Neugestaltung des Verkehrs auf der Bahnhofstraße wird die Verkehrssicherheit und die Nutzerfreundlichkeit der Radrouten weiter erhöht. Darüber hinaus wird auch die Grundstraße unter Bürger*innen als gefährlich für Radfahrer beschrieben, sodass hier ebenfalls der Ausbau der Radwege ein Fokus sein sollte. Ziel sollte es sein, dass so viele Radroutenbereiche wie möglich entlang von Strecken führen, die vom Autoverkehr vollständig oder zumindest baulich getrennt sind. Dies wird aktuell entlang der Selz bereits erfüllt. Sofern die Hammergasse zur Klimastraße (siehe dazu Maßnahmen Klimaanpassung) ausgebaut wird, kann dies perspektivisch auch in diesem Bereich gewährleistet werden. Da, wo aus platztechnischen Gründen eine Separierung nicht möglich ist, sollten Geschwindigkeitsbegrenzungen und farbliche Markierungen auf dem Asphalt, sowie regelmäßige Verkehrsüberwachungen die Sicherheit erhöhen. Ergänzend zu Aspekten der Verkehrssicherheit kann durch eine umfassende Beschilderung, das Installieren von weiteren E-Bike-Ladepunkten und das Erhöhen der Aufenthaltsqualitäten an Schlüsselpunkten, die touristische oder freizeitbezogene Nutzung der Radrouten verstärkt werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Erweiterung der Radroute entlang der Hammergasse als schulwegbezogene Route	Verwaltung	
	Erhöhung der Verkehrssicherheit der Radroute entlang der Bahnhofstraße	Verwaltung	
	Stärkung der touristischen und freizeitbezogenen Nutzung der Radrouten durch verschiedene Maßnahmen	Verwaltung	
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Bei den Kosten können zum Teil Synergieeffekte mit anderen (Bau-) Maßnahmen genutzt werden, sodass für das Maßnahmenpaket mit Ausgaben von 20.000 bis 50.000 Euro zu rechnen ist.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 20-25 Arbeitstage.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch umsetzbar, sofern die notwendigen Haushaltsmittel sowie Fördermittel bereitgestellt werden.		



## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Der Aufwand kann durch Synergieeffekte reduziert werden, wodurch die Maßnahme wirtschaftlich ist.
<b>Förderung</b>	<p>KfW 267 (Kredit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität</li> <li>- Bis zu 100% der Investitionskosten</li> </ul> <p>Förderung von Infrastrukturmaßnahmen zum Radwegebau (auslaufend)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radwegebaumaßnahme</li> <li>- Inkl. Planungskosten, Beschilderung, E-Ladestationen</li> <li>- Förderquote: 43% der zuwendungsfähigen Kosten</li> </ul> <p>Förderung Klimafreundliche Mobilität (Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative, auslaufend)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung des Radverkehrs und intelligente Verkehrssteuerung</li> <li>- u.a. Radabstellanlagen, Fahrradparkhäuser, Errichtung oder Umgestaltung Radinfrastruktur</li> <li>- 50% der zuwendungsfähigen Kosten</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Durch den Ausbau und die Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs ist ein Umstieg vom MIV auf das Rad zu erwarten.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen

## Ausbau der E-Ladeinfrastruktur im Quartier

Mobilität



<b>Beschreibung</b>	Die E-Ladeinfrastruktur sollte sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum ausgebaut werden. Die erstellte Übersicht über die Verteilung der bestehenden privaten Ladesäulen im Quartier und dem Interesse an einer privaten Ladesäule gibt einen Anhaltspunkt, welche Bereiche verstärkt in den Fokus genommen werden sollten. Um den Ausbau im privaten Raum zu fördern, sollte eine Informationskampagne zum Thema Elektromobilität durchgeführt werden. In diesem Rahmen sollte für den Vorteil einer eigenen Ladesäule geworben und Möglichkeit für Mieter*innen aufgezeigt werden. Geeignete Standorte und geplante Ausbaueiträume für öffentliche Ladesäulen wurden bereits im Elektromobilitätskonzept für die Gesamtstadt erarbeitet und sollte im Quartier für eine umfassende Versorgung an Schlüsselpunkten unbedingt umgesetzt werden. Die Stadtverwaltung ist nicht für den Bau der Ladeinfrastruktur zuständig.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Planung und Errichtung der öffentlichen Ladesäulen		externer Dienstleister
	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, Informationskampagne private Ladesäulen		Verwaltung
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben für die weiteren Ausbaustufen der öffentlichen Ladeinfrastruktur werden im Elektromobilitätskonzept auf 42.000 Euro geschätzt. Für eine Informationskampagne sind zusätzlich ca. 7.000 Euro zu veranschlagen.		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt ca. 10 AT.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist dann sinnvoll umsetzbar, wenn die notwendigen Haushaltsmittel bereitstehen und eine ausreichende Nutzung erfolgt.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Maßnahme ist wirtschaftlich, wenn die Ladesäulen regelmäßig genutzt werden.		
<b>Förderung</b>	/		
<b>Klimaschutz</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
<b>Endenergieeinsparung</b>	Keine Einsparungen.		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Wenn lokale Unternehmen mit der Errichtung und ggf. dem Betrieb beauftragt werden, entstehen lokale Wertschöpfungseffekte.		
<b>Zielgruppe</b>	Private Gebäudeeigentümer*innen, externe Dienstleister		

## Verkehrsberuhigung des Marktplatzes

Mobilität



Beschreibung	Der Marktplatz in Ober-Ingelheim dient als zentraler Punkt im Quartier, was allerdings auch erhöhte Nutzungskonflikte zur Folge hat. In Kombination mit einer starken Versiegelung, hohem Parkdruck und einem baulich fest eingegrenzten Bereich, führt dies zu einer maximalen Fahrbahnbreite von 4,50 m und einer verminderten Verkehrssicherheit zu Stoßzeiten. Auch im Verkehrsentwicklungsplan wurde der Marktplatz als Schlüssel- und gleichzeitig als Problemzone beschrieben und eine Verkehrsberuhigung empfohlen. Die Verkehrsberuhigung hat zum Ziel, dem nicht-motorisierten Verkehr mehr Platz einzuräumen und die Aufenthaltsqualität sowie die Verkehrssicherheit nachhaltig zu stärken. Zur Verkehrsberuhigung wurden im Verkehrsentwicklungsplan folgende Maßnahmen vorgeschlagen, die beispielsweise durch Verkehrsversuche temporär getestet werden können: <div><div>1) Einordnung als verkehrsberuhigter Bereich</div><div>2) Einordnung als Begegnungs- oder Fußgängerzone</div><div>3) Nutzung von Modalfiltern, um die Verkehrswege für bestimmte Fortbewegungsmittel zu blockieren</div></div> Bei der Wahl der geeigneten Maßnahme sollten die unterschiedlichen Bedürfnisse von Gewerbe, Kund*innen und Anwohner*innen berücksichtigt werden. Besonders sollte das Thema Barrierefreiheit in die Planungen einbezogen werden. Steigungen, Treppenanlagen und Kopfsteinpflaster können zu einem großen Hindernis für mobilitätseingeschränkte Personen, Menschen mit Rollator oder Kinderwagen werden und schränken die gesellschaftliche Teilhabe ein. Wenn eine Verkehrsberuhigung des Marktplatzes getestet wird, sollten die Verlagerungseffekte auf Nebenrouten evaluiert und deren potenzielle Auswirkungen mit in die Planungen einbezogen werden. Zusätzlich kann durch die städtebauliche, klimatische, strukturelle Verbesserung dieses Knotenpunktes der Gesamttraum als Erlebnisraum für alle Akteure wahrgenommen werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Erarbeitung einer Strategie zur Verkehrsberuhigung des Marktplatzes	Verwaltung	
	Verkehrsversuch(e) und Auswertung der Wirksamkeit und Nebeneffekte der getesteten Maßnahme(n)	Verwaltung	
	Umsetzung der am besten geeigneten Maßnahme zur Verkehrsberuhigung	Verwaltung	
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben sind von der Ausgestaltung der Maßnahme abhängig, weshalb sie noch nicht abschließend abgeschätzt werden können.		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 10-15 Arbeitstage.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich nur umsetzbar, wenn notwendige Haushaltsmittel durch Fördermittel oder anderweitige Finanzierungen bereitgestellt werden.		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Maßnahme ist wirtschaftlich, wenn Fördermittel zur Verfügung stehen.
<b>Förderung</b>	<p>KfW 267 (Kredit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität</li> <li>- Bis zu 100% der Investitionskosten</li> </ul> <p>KfW 148 IKU – Kommunale und Soziale Unternehmen (Förderkredit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau der barrierefreien Infrastruktur</li> <li>- Förderkredit bis zu 50 Mio. Euro</li> <li>- Kombination mit KfW 267 möglich</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<p><input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Durch die Ausweitung der Fußgängerzone kann eine Umstellung auf klimafreundliche Mobilität sowie Freiräume erfolgen.</p>
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Einsparungen können nicht abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Alle Bürger*innen, Gewerbetreibende

## 11.1.5 Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

**Einzelberatungen im Quartier für Interessierte und Bauwillige**
*Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit*


<b>Beschreibung</b>	<p>Die gezielte Beratung soll Bürger*innen und Unternehmen zu Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen informieren. Die bundesweite Plattform foerderdatenbank.de steht ergänzend als Online-Tool zur Verfügung, um bestehende Fördermittel nach entsprechenden Vorgaben zu filtern.</p> <p>Zunächst kann eine Impulsberatung durch das Klimaschutzmanagement durchgeführt werden. Dabei können über Fördermittel informiert und Fragen zu Sanierungsmaßnahmen beantwortet werden. Aufbauend darauf sollen Sprechstunden mit Energieberater*innen angeboten werden, die den Einstieg in die Energieberatung erleichtern sollen und konkrete Sanierungsmaßnahmen passend zum Gebäude behandeln.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist es daher, im Sanierungsgebiet allen interessierten Hausbesitzer*innen eine konkrete Vor-Ort-Beratung zu ermöglichen. Dazu wird eine enge Zusammenarbeit mit den regionalen Energieberater*innen angestrebt.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Suche nach mitwirkenden Energieberater*innen		Verwaltung, ggf. Klimaschutzmanagement
	Prüfung von Kooperationsmöglichkeiten mit benachbarten Kommunen und Energieagenturen		
	Beauftragung Energieberater*in und Vorbereitung der Kampagne		Verwaltung
	Durchführung der Energieberatung und Etablierung des Beratungsangebotes		Energieberater*innen
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ausgaben für Energieberatungen belaufen sich auf etwa 100 -150 EUR pro Stunde, schätzungsweise 5.000 EUR pro Jahr (Annahme von 4 Energieberatungen pro Woche für 8 Monate). Im Rahmen der Kampagne wird der größte Anteil der Energieberatungen über Fördermittel finanziert.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt ca. 30-40 Arbeitstage, falls auch Verwaltungsmitarbeiter*innen standardisierte Impulsberatungen (Dauer ca. 1 Stunde) durchführen sollten.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist einfach umsetzbar, sofern Energieberater*innen für eine Kooperation gewonnen werden können.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Ein Beratungsangebot ist zwar aufwendig, jedoch erzielt es einen hohen Nutzen. Dadurch, dass der größte Anteil der Ausgaben durch eine Drittmittelfinanzierung gesichert ist, ist die Maßnahme wirtschaftlich.		
<b>Förderung</b>	Kommunalrichtlinie 2022 – Beratungsleistungen im Bereich Klimaschutz		

## Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefördert werden Einstiegs- und Orientierungsberatungen sowie Fokusberatungen im Bereich Klimaschutz durch fachkundige, externe Dienstleister</li> <li>- Zuschuss von bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben</li> <li>- Min. Fördersumme: 5.000 Euro</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Erstenergieberatungen bieten das Potenzial, mehr Bürger*innen für das Thema „Energetische Sanierung“ zu begeistern. Die Umsetzung von Vorschlägen der Beratung kann zu erheblichen Emissionssenkungen führen. Anschließende Sanierungsmaßnahmen sind außerdem wahrscheinlicher, da bereits ein Kontakt mit Energieberater*innen vorliegt.
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Endenergieeinsparung ist abhängig von den konkreten Sanierungsmaßnahmen der privaten Eigentümer*innen.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Wenn durch die Beratungen vermehrt Sanierungen, PV-Installationen oder ein Wechsel der Heizungstechnologie erfolgen, werden Aufträge für das lokale Handwerk geschaffen. Die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen kann deutlich reduziert werden.
<b>Reichweite</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Energieberater*innen, Verwaltung



## Durchführung einer Wärmenetzkampagne

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit



<b>Beschreibung</b>	Um die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes sicherzustellen, ist eine möglichst hohe Anschlussquote zu erzielen. Um so viele Anschluss Teilnehmer*innen wie möglich zu gewinnen, sollte unterstützend eine Wärmenetzkampagne initiiert werden. Für die Mobilisierung der Gebäudeeigentümer*innen bietet sich an, die Wirtschaftlichkeit verschiedener Versorgungsmöglichkeiten gegenüberzustellen. Dies soll zum einen Eigentümer*innen auf das verfügbare Potenzial aufmerksam machen und zum anderen umfangreich zum geplanten Wärmenetz und den Anschlussmöglichkeiten informieren. Während der Durchführung der Kampagne sollte zusätzliches Beratungspersonal zur Verfügung stehen. Ratsuchende nicht mit Informationen unterstützen zu können, führt in der Regel zum Scheitern eines Vorhabens. Wichtig ist eine umfangreiche Bereitstellung von Informationsmaterial und Ansprechpartner*innen. Parallel sollten Informationsabende rund um das Thema Wärmenetz organisiert werden (Technischer Überblick, Vorstellung des Projektes und des Zeitplans des Betreibers, Wirtschaftlichkeit, Regulatorische Rahmenbedingungen, Erfahrungswerte von Bürger*innen). Zusätzlich zu Informationen zum Wärmenetz, sollten auch Übergangslösungen vorgestellt werden, falls die Heizungen kurz vor dem Anschluss an das Wärmenetz getauscht werden müssten. Auf diese Weise können direkt zu Beginn mehr Anschluss Teilnehmer*innen gewonnen werden.		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Vorbereitung der Kampagne		Klimaschutzmanagement
	Durchführung der Kampagne		Klimaschutzmanagement
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Kosten für Werbung und Informationsmaterial betragen maximal 1.000€. Je nach Ausgestaltung der Kampagne fallen Personalkosten, Werbungskosten (Flyer, Plakate) und Materialkosten (Infomaterial, Anschauungsmaterial, ein Stand o.Ä.) an. Werden externe Fachleute hinzugezogen, ist das entsprechende Honorar zu zahlen. Die Kampagnen können auch stadtteilspezifisch durchgeführt werden.		
<b>Personalaufwand</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 20-25 Arbeitstage.		
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander.		
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Informationsmaßnahme kann einen Großteil der Bevölkerung erreichen. Sie bezieht sich gezielt auf ein relevantes Themengebiet mit hohem Emissionseinsparpotenzial. Entsprechend wird eine hohe, indirekte Wirkung erwartet.		
<b>Endenergieeinsparung</b>	/		
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

	Wenn durch die Kampagne weitere Anschlussteilnehmer*innen gewonnen werden, kann die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen deutlich reduziert werden.
<b>Reichweite</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Unternehmen, Verwaltung

## Ausbau des digitalen Informationsangebots

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit



Beschreibung	Um der breiten Öffentlichkeit alle Angebote zur energetischen Sanierung des Eigenheims sowie zur Klimaanpassung zugänglich machen zu können, sollte die Website für diesen Anlass aktualisiert werden. Es sollten Informations-, Beratungs- und Beteiligungsmöglichkeiten auf dieser Seite platziert werden. Eine weitere Möglichkeit ist es, eine Plattform für Best-Practices-Beispiele von Sanierungsmaßnahmen und Klimaanpassungsmaßnahmen privater Eigentümer aufzubauen und zu integrieren. Dies kann den Nachahmungseffekt für eigene Sanierungen erhöhen. Ggf. könnten Kontaktdaten hinterlegt werden, damit Bürger*innen mit den Eigentümer*innen Kontakt aufnehmen und sich das Best-Practice-Beispiel vor Ort anschauen können. Der Stand zu einzelnen Maßnahmen und möglichen Beteiligungsangeboten muss laufend aktualisiert und auf der Website veröffentlicht werden. Die Website soll somit zur zentralen Anlaufstelle für Bürger*innen und Unternehmen werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Aktualisierung der Website zu allen Angeboten zum Thema „Energetische Sanierung“ und „Klimaanpassung“	Verwaltung Klimaschutzmanagement	
	Sammlung von Publikationen und Einbindung in die Website	Verwaltung Klimaschutzmanagement	
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Es entstehen neben den Personalkosten keine zusätzlichen Ausgaben.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beträgt circa 20-40 Arbeitstage.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar, da keine zusätzlichen finanziellen Mittel aufgewendet werden müssen.		
Wirtschaftlichkeit	Da nur Personalkosten anfallen und keine weiteren Ausgaben erforderlich sind, ist von einer Wirtschaftlichkeit der Maßnahme auszugehen.		
Förderung	-		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Durch die Aktualisierung der städtischen Homepage kann die gesamte Bevölkerung erreicht werden. Es kann die Akzeptanz des Gesamtprojektes sowie deren Maßnahmen durch größtmögliche Transparenz steigern. Durch Best-Practice-Beispiele und Publikationen werden die Eigentümer*innen animiert, selbst kleinere bis größere Sanierungsmaßnahmen an ihrem Objekt durchzuführen.		
Endenergieeinsparung	-		
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Wenn aufgrund der verbesserten Informationslage bzw. des Nachahmungseffektes vermehrt Sanierungen, PV-Installationen oder ein Wechsel der Heizungstechnologie erfolgen, werden Aufträge für das lokale Handwerk geschaffen. Die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen kann deutlich reduziert werden.		
Reichweite	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Unternehmen
-------------------	---------------------------

## Energiesparmodelle in Schulen und Kitas

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit



Beschreibung	Ziel ist es, die Energiekosten in den Einrichtungen zu senken und begleitende umweltpädagogische Projekte durchzuführen. Die Leitung dieser Maßnahme kann zum Beispiel vom Klimaschutzmanagement übernommen und durch die Beauftragung eines externen Dienstleisters begleitet werden. Es wird eine flächendeckende Durchführung des Projektes, auch für nicht kommunal getragene Kitas und Schulen, empfohlen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Vorgespräche mit Einrichtungen	Klimaschutzmanagement	
	Unterstützung eines externen Dienstleisters anfragen	Verwaltung Schulen, Kita	
	Einstellung der erforderlichen Mittel im Haushalt	Externer Dienstleister	
	Einreichung der Beantragung, Erhalt des Zuwendungsbescheid, ggf. Ausschreibung des Projekts	Klimaschutzmanagement Schulen, Kita Externer Dienstleister	
	Realisierung des Projektes Energiesparmodelle in Schulen und Kitas	Externer Dienstleister Schulen, Kita	
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 10.000-20.000 Euro: Dies beinhaltet die Konzeptentwicklung und insb. die Durchführung von Workshops und Informationsveranstaltungen. Die Förderquote im Rahmen der Kommunalrichtlinie des BMU beträgt 70 %. Dazu kommen ergänzende Fördermittel für Sachausgaben, sowohl für die umweltpädagogische Arbeit als auch für geringinvestive Maßnahmen wie Türschließer, Thermostatventile oder Wassersparaufsätze. Die eingesparten Energiekosten sollen anteilig wieder an die Einrichtungen zurückgegeben werden (z.B. i.H.v. 50 % als Energiesparerfolgs- oder Aktivitätsprämien).		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf maximal 10 AT geschätzt, da der Hauptaufwand bei den jeweiligen Schulen liegt und der Verwaltung nur eine koordinative Rolle zukommt.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Einrichtungen teilnehmen.		
Wirtschaftlichkeit	Da der Aufwand relativ gering ausfällt, wird der Ertrag hoch sein.		
Förderung	Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) fördert die Maßnahme mit 70 % der förderfähigen Gesamtausgaben für bis zu vier Jahre.		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Neben der unmittelbaren Senkung des Energieverbrauchs zielt das Projekt vor allem auf die dauerhafte und nachhaltige Veränderung von Verhaltensweisen ab, was wiederum zu Emissionssenkungen führt.		
Endenergieeinsparung	Durch die Senkung des Energieverbrauchs werden wird auch eine Endenergieeinsparung erreicht. Die Höhe der Einsparung ist abhängig von den durchgeführten Maßnahmen und kann nicht bemessen werden.		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Werden lokale Unternehmen für einzelne Maßnahmen beauftragt (Energieeinsparmaßnahmen), kann lokale Wertschöpfung geschaffen werden. Die eingesparten Energiekosten wirken sich positiv auf das Budget von Kommune und Bildungseinrichtungen aus und können anderweitig lokal verausgabt werden.
<b>Reichweite</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltung, Schulen/ Kitas



## Dialogformat „Energetische Sanierung im Einklang mit dem Denkmalschutz“

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit



<b>Beschreibung</b>	<p>Zahlreiche Maßnahmen zum Klimaschutz können nicht von Seiten der Verwaltung umgesetzt werden, denn beispielsweise der Energieverbrauch der privaten Wohngebäude oder der Unternehmen liegt außerhalb des Einflussbereichs der Stadt. Um Eigentümer*innen denkmalgeschützter Gebäude stärker zu unterstützen und zur Mitgestaltung zu motivieren, bietet sich ein Dialogformat an. Ziel ist es, die Bürger*innen im Umgang mit energetischen Sanierungen am Denkmal weiterzubilden, sodass Unsicherheiten und Hemmnisse abgebaut werden können. Denn häufig werden fehlende Informationen oder Zweifel der Genehmigungsfähigkeit als Ursache genannt, warum Sanierungsmaßnahmen nicht angegangen werden. Auch sind die vorhandenen Fördermöglichkeiten, die abgerufen werden können, nicht unbedingt bekannt.</p> <p>Aus diesem Grund kann in Kooperation mit der Denkmalschutzbehörde, Vereinen oder Organisationen sowie beauftragten externen Berater*innen ein regelmäßig stattfindendes Dialogformat, z.B. einmal pro Monat durchgeführt werden. Das Format soll nicht nur der Information, sondern auch dem Austausch zwischen den Bürger*innen dienen. Dabei können die Vorgehensweise bei bereits durchgeführten Maßnahmen besprochen und Erfahrungen ausgetauscht werden. Die Veranstaltungen sollen im öffentlichen Raum stark beworben werden.</p>		
<b>Laufzeit</b>	<input type="checkbox"/> kurz (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittel (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> lang (> 3 Jahre)
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	Vorbereitung des Dialogformats		Verwaltung
	Suche nach Kooperationspartner*innen		
	Durchführung und Etablierung des Dialogformats		Verwaltung
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <p>Die Kosten für Werbung und Informationsmaterial sind als niedrig einzuschätzen. Je nach Ausgestaltung des Dialogformates fallen Personalkosten, Werbungskosten (Flyer, Plakate) und Materialkosten (Infomaterial, Anschauungsmaterial, ein Stand o. Ä.) an. Werden externe Fachleute hinzugezogen, ist das entsprechende Honorar zu zahlen.</p>		
<b>Personalaufwand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <p>Der Personalaufwand beträgt circa 10-15 Arbeitstage, abhängig von der Ausgestaltung des Dialogformates.</p>		
<b>Machbarkeit</b>	<p>Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend Kooperationspartner*innen sowie externe Berater*innen für das Dialogformat gewonnen werden können.</p>		
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	<p>Die Maßnahme ist wirtschaftlich, wenn sich ausreichend Bürger*innen an dem Format beteiligen und dadurch zu Sanierungsmaßnahmen an ihrem (denkmalgeschützten) Gebäude motiviert werden.</p>		
<b>Förderung</b>	-		
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		

---

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

---

	Die Klimaschutzwirkung von Kommunikationsmaßnahmen ist in der Regel nicht direkt messbar. Die Maßnahme kann insbesondere Gebäudeeigentümer*innen erreichen.
<b>Endenergieeinsparung</b>	/
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt      <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Werden lokale Unternehmen mit Sanierungsmaßnahmen/ Photovoltaik-Installationen beauftragt, kann lokale Wertschöpfung geschaffen werden.
<b>Reichweite</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Denkmalschutzbehörde, externe Referent*innen

## 11.2 Projektmanagementplan

K. Nr.	Titel der Maßnahme	Laufzeit	Kosten	Personalaufwand
A 1	Erstellung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung unter Berücksichtigung des Quartierskonzeptes	mittel	50.000 €	40
A 2	Steuerungsgruppe (inkl. relevanter Stadtentwicklung)	lang	500 €	15
A 3	Runder Tisch aktiver Akteure	lang	5.000 €	10
A 4	Monitoring und Controlling	lang	0 €	30
B 1	Realisierung Wärmenetz(e)	lang	4.100.000 €	20
B 2	Photovoltaik-Offensive "Contracting Modelle"	mittel	0 €	20
B 3	Kampagne: "Nutzung von Wärmepumpen"	mittel	10.000 €	15
B 4	Beratung zur Umrüstung von Etagenheizungen	mittel	2.000 €	10
C 1	Konzeptionelle Ausarbeitung des Grünzugs entlang der Selz	lang	50.000 €	40
C 2	Förderung der grünen Infrastruktur im Quartier durch Qualifizierung der kommunalen Flächen	mittel	20.000 €	15
C 3	Wassermanagement im Quartier	mittel	20.000 €	10
C 4	Umweltbildung an Schulen und Kitas	mittel	0 €	10
C 5	Dach- und Fassadenbegrünung	mittel	5.000 €	15
C 6	Kampagne "Naturnaher Garten"	mittel	10.000 €	20
D 1	Neuordnung und Neugestaltung des Verkehrs auf der Bahnhofstraße	mittel	20.000 €	10
D 2	Punktueller Umgestaltung des Parkraums	mittel	20.000 €	10
D 3	Radverkehrsrouten im Quartier stärken & ausbauen	lang	20.000 €	20
D 4	Ausbau der E-Ladeinfrastruktur im Quartier	lang	50.000 €	10
D 5	Verkehrsberuhigung des Marktplatzes	lang	50.000 €	10
E 1	Einzelberatungen für Interessierte & Bauwillige	lang	5.000 €	30
E 2	Durchführung einer Wärmenetzkampagne	mittel	1.000 €	20
E 3	Ausbau des digitalen Informationsangebots	mittel	0 €	20
E 4	Energiesparmodelle an Schulen und Kitas	mittel	10.000 €	10
E 5	Dialogformat "Energetische Sanierung im Einklang mit dem Denkmalschutz"	mittel	0 €	10

Abbildung 108: Projektmanagementplan

### 11.3 Umsetzungshindernisse und Ansätze zu deren Überwindung

Im Rahmen der Umsetzung von als kostengünstig und klimafreundlich errechneten Lösungen existieren eine Reihe technischer, wirtschaftlicher und akteursbezogener Hemmnisse. Bezüglich der Umsetzung von Maßnahmen auf Einzelgebäudeebene, insbesondere Photovoltaik, regenerative Heiztechnik und Gebäudehüllensanierung, werden folgende Faktoren als zentrale Hemmnisse eingeschätzt:

- Fehlende Informationen zur Wirtschaftlichkeit
- Abschreckung durch hohe Anfangsinvestition
- Scheuen des Aufwands für Planung, Finanzierung, Installation und Betrieb
- Skepsis gegenüber der noch wenig bekannten Wärmepumpentechnologie

Auf die Überwindung der genannten Hindernisse zielen folgende im Maßnahmenkatalog benannten Handlungsempfehlungen:

- Hinsichtlich des Ausbaus der Photovoltaik sind vielfältige Maßnahmen vorgesehen, die die genannten Hemmnisse adressieren. Hierzu zählen Contracting-Modelle und die Ausweitung von Beratungs- und Informationsangeboten.
- Informationsdefizite bezüglich einer wirtschaftlich-ökologischen Gebäudeoptimierung werden mithilfe von Maßnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung für Klimaschutz/Energiewende sowie durch eine Ausweitung des Beratungs- und Informationsangebots adressiert. Darüber hinaus spielen Informationen für und über das Handwerk eine wichtige Rolle. Es ist von hoher Bedeutung, Bürger\*innen stetig über alle Kanäle zu Neuigkeiten und Veränderungen zu informieren, insbesondere auch über aktuelle Projekte und den Umsetzungsstand bei kommunalen Maßnahmen. Regelmäßige Veranstaltungen, Informationsmaterial und Kampagnen sorgen für mehr Akzeptanz in der Bürgerschaft. Dies wird auch durch eine fortlaufend aktualisierte Internetpräsenz erzielt.
- Da das Sanierungsmanagement zur Umsetzung der Maßnahmen seit 2024 nicht mehr durch die KfW gefördert wird, müssen personelle und finanzielle Ressourcen der Stadt für die Umsetzung aufgewendet werden. Damit dies gelingt, sollten wenn möglich entsprechende Haushaltsmittel dafür vorgehalten werden. Mit der Klimaschutzmanagerin hat die Stadt bereits eine gute Unterstützung. Diese ist jedoch für die Gesamtstadt zuständig und nicht ausschließlich für den Stadtteil Ober-Ingelheim. Daher sollte ggf. über eine weitere Personalstelle nachgedacht werden, die sich explizit der Umsetzung des Quartierskonzeptes widmet.
- Besonders wichtig wird zukünftig auch die Mitwirkung der Bürgerschaft. Diese wurde während der Erarbeitung des Quartierskonzeptes bei mehreren Beteiligungsformaten einbezogen und für das Thema sensibilisiert. Es kann festgestellt werden, dass die Bürgerschaft von Ober-Ingelheim bei den Veranstaltungen eine sehr rege Teilnahme und viel Engagement gezeigt hat. Hierauf sollte weiter aufgebaut werden. Daher wird bei den Maßnahmen vorgeschlagen ein Beteiligungsformat zu etablieren, das sich mit der Zeit aus der Bürgerschaft heraus verstetigt und so eine Multiplikatorwirkung in das Quartier erzielt wird.

## 12 Kommunikationsstrategie und Controlling

### 12.1 Kommunikationsstrategie

Um das Quartierskonzept öffentlich zu kommunizieren, sind geeignete mediale Instrumente auszuwählen. Über die reine Information hinaus hat die Kommunikationsstrategie das Ziel, die Bürgerschaft zu sparsamem und klimafreundlichem Verhalten zu motivieren. Wenn die Maßnahmen des Quartierskonzepts umgesetzt werden, nimmt die Stadt Ingelheim am Rhein eine Vorbildrolle ein und kann sich in Informationskampagnen und Veranstaltungen glaubwürdig präsentieren.

Die Kommunikationsstrategie verfolgt folgende Ziele:

- Bekanntmachung des Quartierskonzepts „Ober-Ingelheim“, der erarbeiteten Inhalte des Konzepts und des Umsetzungsstandes
- Erreichen von möglichst vielen Personen
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Klimaschutz, Verkehrs- und Energiewende
- Umdenken in der Bevölkerung
- Nachhaltiges grünes Quartier: Vermittlung der Botschaft, dass Ingelheim einschließlich Bürgerschaft, Vereinen, Gewerbe, Politik und Verwaltung Klimaschutz und Klimawandel ernst nehmen, notwendige Maßnahmen für eine nachhaltige Zukunft umsetzen, und dies gleichzeitig vielfältige Vorteile in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung und die Lebensqualität im Ort mitbringen kann

Zielgruppe der Kommunikationsstrategie sind somit:

- Privatpersonen (Eigentümer\*innen, Mieter\*innen)
- Gewerbe und Landwirtschaft
- Verwaltung
- Bildungseinrichtungen
- Vereine
- Kirchengemeinden

Bereits während der Konzepterstellung wurden vielfältige Maßnahmen zur Projektkommunikation entwickelt und umgesetzt, von Pressemitteilungen und Internetauftritt bis hin zu öffentlichen Veranstaltungen zur Beteiligung und Information aller relevanten Stakeholder. Diese Maßnahmen gilt es im Zuge der Konzeptumsetzung fortzusetzen und zu ergänzen.

Alle Instrumente sollten in Kooperation mit der lokalen Presse und auf der städtischen Website angekündigt und nachbereitet sowie mit Plakaten beworben werden.

Im Folgenden werden weitere Instrumente und Möglichkeiten dargestellt, die die Stadt Ingelheim am Rhein begleitend bei der Umsetzung der Maßnahmen nutzen sollte. Die Strategie setzt sich aus den Bereichen „Informieren“ und „Beteiligen“ und ihren Instrumenten zusammen (Abbildung 109).



Abbildung 109: Kommunikationsstrategie - Bereiche und Instrumente

Im Folgenden werden die Instrumente erläutert und Beispiele gegeben. Durch die Instrumente im Bereich „Informieren“ soll Abstraktes greifbar gemacht werden. Der Klimawandel ist ein komplexer Prozess. Es ist nicht erforderlich, dass jede\*r Einzelne die Details erklären kann. Viel wichtiger ist, dass die Folgen zum großen Teil auf unseren Lebensstil zurückzuführen sind, der sich aber nicht gänzlich ändern muss, um die Folgen zu mildern. Es soll motiviert und Begriffe positiv besetzt werden, da die Verhaltensanpassungen einen Gewinn an Lebensqualität mit sich bringen können. Die Stadt sollte es sich zur Aufgabe machen, den Gewinn an Lebensqualität, Verhaltensalternativen und positive Beispiele (Best-Practice-Beispiele) zu kommunizieren.

Mit den Instrumenten aus dem Bereich „Beteiligen“ kann insbesondere der Gemeinschaftsgedanke gestärkt werden. Klimaschutz, Klimaanpassung sowie die Energie- und Mobilitätswende werden besonders dann wirksam, wenn alle Beteiligten an einem gemeinsamen Ziel arbeiten und an einem Strang ziehen. Zusätzlich bieten die Instrumente dieses Bereichs Möglichkeiten für besonders aktive Interessierte, sich für die Stadt und den Klimaschutz einzusetzen. Diese Bürger\*innen können auch als Multiplikator\*innen dienen, um mehr Breitenwirksamkeit zu erzielen.

### 12.1.1 Instrumente zur Information

#### **Flyer/Info-Material**

---



Beschreibung	Flyer und Info-Material können das Quartierskonzept in einer Kurzfassung präsentieren und sollten umgesetzte Maßnahmen veranschaulichen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Schulen, Kita

### Vorträge/Veranstaltungen/Aktionstage

Beschreibung	Die Stadt kann selbst Vorträge, Veranstaltungen oder Aktionstage zu den Themen Klimaschutz, Klimaanpassung, Energie- und Mobilitätswende abhalten. Zusätzlich sollten Vereine oder Expert*innen eingeladen werden, um den Veranstaltungen einen größeren Rahmen zu geben und um die Attraktivität zu erhöhen. In Betracht kommen hierfür auch z.B. Energieversorger, Ingenieur-, Architektur- und Planungsbüros, Energieberater*innen und Handwerksfirmen. Wenn möglich, sollten die Präsentationen und die Ergebnisse der Bürgerschaft online zur Verfügung gestellt werden.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Schulen, Kita

### Kampagnen

Beschreibung	Eine Kampagne verfolgt ein klar definiertes Ziel und ist langfristig angelegt. Dieses Instrument könnte beispielsweise genutzt werden, um gezielt für Photovoltaikanlagen auf Privatdächern oder den Anschluss an ein mögliches Wärmenetz zu werben.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen

### Ausstellungen

Beschreibung	Ausstellungen laden zum Verweilen, Experimentieren und Informieren ein. Für Schulen und Kita kann es z.B. Mitmach-Ausstellungen geben, bei denen sich Kinder und Jugendliche spielerisch mit den Themen Klima und Energie auseinandersetzen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Schulen, Kita

### Exkursionen

Beschreibung	Exkursionen können beispielsweise zu Nahwärmenetzen und Energieversorgern organisiert werden. Denkbar sind auch Spaziergänge zu den Themen Artenvielfalt/Artensterben, Landwirtschaft im Wandel, Entwicklung des Waldes etc. Bei Exkursionen und Spaziergängen kann anschaulich gezeigt werden, worüber gesprochen wird. Lokale Vereine können in die Planung einbezogen werden.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Schulen, Kita

### 12.1.1 Instrumente zur Beteiligung

#### Quartiersbeirat

Beschreibung	Beiräte haben eine beratende Funktion inne und geben Politik und Verwaltung Anregungen und Empfehlungen. Der Quartiersbeirat sollte sowohl aus Expert*innen (z.B. aus Unternehmen oder Vereinen) als auch aus interessierten Bürger*innen bestehen, um ein höheres Maß an Neutralität zu gewähren. Der Beirat bündelt lokales Wissen und kann Empfindsamkeiten der Bevölkerung kommunizieren, Maßnahmen initiieren und bei Bedarf auch schlichtend auftreten. Eine mögliche Abgrenzung der Aufgaben gegenüber der Steuerungsgruppe (s. 11.1.1) könnte darin bestehen, dass diese eher Entscheidungen vorbereitet, während der Quartiersbeirat stärker der Multiplikation in die Bürgerschaft dienen kann. Ggf. ist aber auch die Beschränkung auf ein Gremium sinnvoller, dies ist abzuwägen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine

#### Arbeitsgemeinschaften

Beschreibung	Arbeitsgemeinschaften arbeiten an selbst gesteckten Themen. Sie können helfen, lokales Wissen zu bündeln und bei der Umsetzung der Maßnahmen unterstützend wirken oder eigene Projekte angehen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Energieversorger

#### Energiegenossenschaften

Beschreibung	Energiegenossenschaften erhöhen die Akzeptanz der erneuerbaren Energien deutlich, da die Beteiligten finanziell profitieren und der NIMBY-Effekt („Not in my backyard“) abgeschwächt wird. Die demokratische Struktur von Genossenschaften verleiht den Anteilseigner*innen zusätzliche Steuerungsmöglichkeiten.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine

## Befragungen

Beschreibung	Durch Befragungen zu bestimmten Themen kann eine erhöhte Akzeptanz geschaffen werden, da die Meinung der Bürger*innen direkt miteinbezogen wird. Befragungen können dabei helfen, alle Perspektiven und auch die Bedenken sichtbar zu machen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine

## 12.2 Controlling

Um zu prüfen, ob die hier empfohlenen Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden, zu verringerten Emissionen und Einsparungen führen und gesellschaftlich akzeptiert sind, sollte ein Controlling etabliert werden. Wichtig ist, dass es mit wenig Aufwand verbunden ist, damit die Stadt dazu selbst in der Lage ist. Um das Controlling sachgerecht und stetig durchzuführen, müssen klare Verantwortlichkeiten definiert werden. Ein Controlling ist außerdem erforderlich, damit im Falle eines oder mehrerer Personalwechsel ausreichende Dokumentationen vorliegen. Das Controlling muss gegenüber der Bürgerschaft ausreichend kommuniziert werden (siehe vorhergehender Abschnitt). Es wird vorgeschlagen, ein doppelt gestütztes Controlling aufzusetzen, das aus einer Beschlusskontrolle und einer Wirkungskontrolle besteht (Abbildung 110).

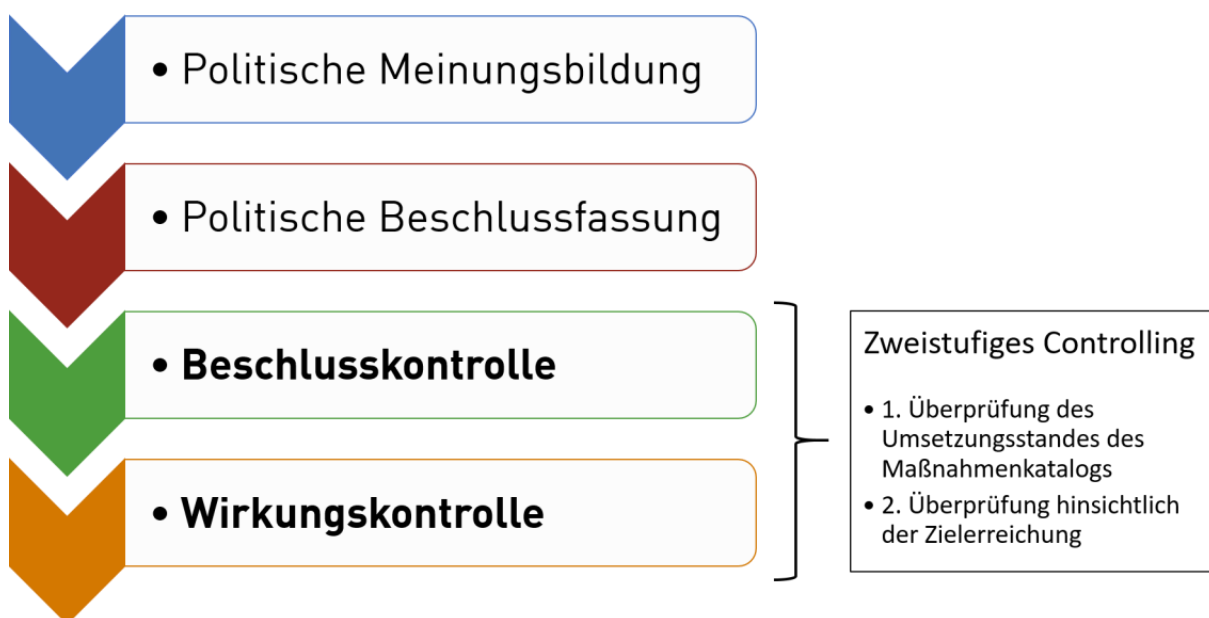


Abbildung 110: Zweistufiges Controlling<sup>82</sup>

<sup>82</sup> Eigene Darstellung, angelehnt an Schwabe 2006, S. 697

### 12.2.1 Beschluss- und Umsetzungskontrolle

Um festzustellen, welche Maßnahmen umgesetzt worden sind, sollte es ein einheitliches Erfassungssystem geben. In Abbildung 111 ist beispielhaft dargestellt, wie durchgeführte Maßnahmen dokumentiert werden können. Es sollte jährlich geprüft werden, welche und wie viele Maßnahmen umgesetzt worden sind und wie oft eine Wiederholung oder Verlängerung einiger Maßnahmen notwendig ist. Es sollte zusätzlich festgehalten werden, warum eine Maßnahme nicht umgesetzt werden konnte, um es ggf. einige Jahre später unter veränderten Rahmenbedingungen erneut zu versuchen.

X-X: Maßnahme		✓
Handlungsfeld		
Umsetzungszeitraum		
Angaben zum Projekt		
Ausgaben [€]		
Wirkung [t CO <sub>2</sub> ]		
Beteiligte		
Veranstaltung(en)		
Teilnehmeranzahl(en)		
Eindruck der Teilnehmer*innen		
Eindruck des Veranstalters		
Kritik		
Sonstiges		

Abbildung 111: Musterbogen Umsetzungskontrolle Maßnahmen



### 12.2.2 Wirkungskontrolle

Die Wirkungskontrolle besteht aus der Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie einer Indikatoren-Analyse. Die für diesen Bericht erstellte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz bildet die Grundlage für eine Fortschreibung. Die Berechnungen sollten alle drei Jahre wiederholt werden und die Ergebnisse öffentlich kommuniziert werden, um nicht nur Rechenschaft abzulegen, sondern auch um positive wie negative Entwicklungen zu dokumentieren. Auf dieser Basis können sich die Bürgerschaft und weitere Akteur\*innen zu Wort melden, um gemeinsam weitere Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Durch die Kommunikation des Sachstandes wird zudem das Engagement der Bürgerschaft im Rahmen der Erstellung und in der Umsetzungsphase des vorliegenden Quartierskonzepts gewürdigt.

Darüber hinaus ist es für ein zielgerichtetes Monitoring zur lokalen Energiewende wichtig, geeignete Indikatoren festzulegen und deren Entwicklung regelmäßig zu überprüfen. Auch bei der Fortschreibung der Bilanzen sollten diese Indikatoren zu Rate gezogen werden, um eine gute Vergleichsmöglichkeit mit den landes- und bundesweiten Entwicklungen zu erzielen. Tabelle 12 stellt mögliche zentrale Indikatoren für Ingelheim am Rhein dar.

Aus der Fortschreibung kann abgeleitet werden, an welchen Punkten nachgesteuert werden muss und welche sich als besonders geeignet erwiesen haben, und so ggf. auch als Vorbild für andere Kommunen dienen können.

Tabelle 12: Indikatoren für das lokale Monitoring

Teilbereich	Indikatoren
Erneuerbare Energien	Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (in %)
	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (in kWh/a)
	Verhältnis zwischen lokaler EE-Stromproduktion und lokalem Stromverbrauch (in %)
	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (in kWh/a)
	Verhältnis zwischen lokaler EE-Wärmeproduktion und lokalem Wärmeverbrauch (in %)
Effizienz und Verbrauch	Endenergieverbrauch nach Sektoren (Strom, Wärme, Verkehr; in kWh/a)
	Endenergieeinsparung gegenüber dem Zeitpunkt der Konzepterstellung (in kWh/a und %)
	Entwicklung des Stromverbrauchs gegenüber dem Zeitpunkt der Konzepterstellung (in kWh/a und %), mit separater Ausweisung von zusätzlichen Stromverbräuchen durch den Ausbau von Wärmepumpen und Elektromobilität
	Entwicklung des Wärmeverbrauchs gegenüber dem Zeitpunkt der Konzepterstellung (in kWh/a und %)
Verkehr	Anteil Elektroautos an allen Kfz im Quartier (in %)
	Verringerung des Verbrauchs fossiler Kraftstoffe durch Antriebswende hin zu Elektromobilität (in kWh/a und Litern/a)
Emissionen	Treibhausgasemissionen gesamt und nach Sektoren (in t CO <sub>2</sub> eq/a)
	Treibhausgasemissionen pro Kopf, gesamt und nach Sektoren (in t CO <sub>2</sub> eq pro Kopf und Jahr)
	Vermiedene Treibhausgasemissionen durch Einsatz erneuerbarer Energien und Endenergieeinsparung im Quartier (in t CO <sub>2</sub> eq/a)

## 13 Literaturverzeichnis

‘Abschlussbericht Elektromobilitätsbericht Ingelheim’ (2021).

‘Abschlussbericht\_Elektromobilitätskonzept\_Ingelheim.pdf’ (no date).

ADFC (2022) ‘ADFC-Fahrradklimatest 2022’.

ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung (2023) ‘Wohnbauflächenkonzept für die Stadt Ingelheim am Rhein’.

Bieber, L.-M. and Keinath, T. (no date) ‘Projekt Manager Gruppe Agri-Photovoltaik Bereich Photovoltaik Module und Kraftwerke’.

Bormann, R. (2016) ‘Für diese Publikation ist in der FES verantwortlich’.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016) ‘Bundesverkehrswegeplan 2030’.

Dosch, F. and Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (eds) (2016) *Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region: Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen*. Stand: April 2016. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

Dr. Carlo W. Becker (2019) ‘Grau grüner machen’.

‘Einfacher Bebauungsplan “Gestaltung Ober-Ingelheim innerhalb der ehemaligen Ortsmauer”’ (2019).

Felkner, J.M., Hollweg, F. and Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (eds) (2023) *Stadtgrün wirkt! Aspekte der Pflanzenauswahl für eine leistungsfähige Vegetation für Klimaanpassung und Klimaschutz in der Stadt*. Stand: April 2023. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Grün in der Stadt).

Ingelheim am Rhein (2023) ‘Energiebericht 2023’.

Jestaedt, A. (2023a) ‘Flächennutzungsplan 2040 - Konzept Freiflächen Photovoltaik’.

Jestaedt, A. (2023b) ‘INHALTSVERZEICHNIS’.

Ministerium des Innern und für Sport (2008) ‘Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz’.

Münch and Dr. Hietel (2015) ‘Klimaschutzteilkonzept der Stadt Ingelheim am Rhein’.

planquadrat Architekten und Stadtplaner (2010) ‘Rahmenplanung Stadtmitte Ingelheim’.

Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe (2020) ‘Regionaler Raumordnungsbericht Rheinhessen-Nahe’.

prosa Architektur und Stadtplanung (2023) ‘Rahmenplan “Grießmühle”’.

Schwedes, Oliver, R. (2016) ‘Mobilität im Wandel’.

Stadt Ingelheim (2022) 'Jedes Alter zählt - Demografiestrategie für Ingelheim am Rhein'.

'Stadtentwicklungskonzept 2040.pdf' (no date).

Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein (2022a) 'Stadtentwicklungskonzept 2040'.

Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein (2022b) 'Verkehrsentwicklungsplan 2040'.

'Verkehrsentwicklungsplan 2040.pdf' (no date).

Walter, J. and Münch, M. (2012) 'Klimaschutzkonzept Ingelheim'.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzwärmebedarf [ $\text{MWh}_{\text{th}}/\text{a}$ ].....	43
Tabelle 2: Nutzwärmebedarf [ $\text{kWh}_{\text{th}}/\text{a}$ ], Mittelwert.....	44
Tabelle 3: Nutzwärmebedarf [ $\text{kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \text{ a}$ ], Mittelwert .....	44
Tabelle 4: Strombedarf [ $\text{kWh}_{\text{el}}/\text{a}$ ], Mittelwert (ohne Heizungen).....	48
Tabelle 5: Strombedarf [ $\text{kWh}_{\text{el}}/\text{a}$ ], (ohne Heizungen).....	48
Tabelle 6: Emissionsbilanz im Status quo.....	50
Tabelle 7: Übersicht der wirtschaftlichen und ökologischen Parameter der berücksichtigten Technologien auf Basis von Schönberger et al. 2017.....	54
Tabelle 8: Szenarien im Vergleich: Energieverbrauch und Emissionen .....	65
Tabelle 9: Szenarien im Vergleich: Investitionskosten über 20 Jahre und laufende jährliche Kosten..	66
Tabelle 10: $\text{CO}_2$ -Emissionen durch MIV .....	110
Tabelle 11: Vor-Ort-Termine/Video-Calls/Telefonkonferenzen.....	126
Tabelle 12: Indikatoren für das lokale Monitoring.....	189

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzepts Ober-Ingelheim, Ingelheim ..	8
Abbildung 2: Stadtteile von Ingelheim .....	11
Abbildung 3: Denkmalschutz und städtebauliche Planungen .....	13
Abbildung 4: Linienplan Rhein-Main-Verkehrsbund, 2024 .....	15
Abbildung 5: Verkehrsnetz .....	17
Abbildung 6: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos von 2009 bis 2022 .....	18
Abbildung 7: Naturschutzflächen Ingelheim am Rhein .....	21
Abbildung 8: Landschaftsplan 2023, Ausschnitt Ober-Ingelheim .....	23
Abbildung 9: Einordnung des Quartiers Ober-Ingelheim in die gesamte Stadt .....	26
Abbildung 10: 3D Darstellung Quartier Ober-Ingelheim .....	27
Abbildung 11: Nutzertypen .....	28
Abbildung 12: Verteilung der Nutzertypen in Prozent .....	29
Abbildung 13: Verteilung der beheizten Flächen nach Nutzertypen in Prozent .....	30
Abbildung 14: Verteilung der beheizten Fläche nach Größenklasse .....	30
Abbildung 15: Verteilung der beheizten Fläche nach Nutzertyp .....	31
Abbildung 16: Baualtersklassen im Quartier .....	32
Abbildung 17: Baualtersklassen der Gebäude .....	33
Abbildung 18: Beheizte Flächen nach Baualtersklasse in Prozent .....	34
Abbildung 19: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, prozentual .....	35
Abbildung 20: Energetische Sanierungen bei EFH der letzten Jahrzehnte .....	36
Abbildung 21: Energetische Sanierungen bei Gebäuden mit mehr als einer Wohneinheit der letzten Jahrzehnte .....	36
Abbildung 22: Altersstruktur der Fenster .....	37
Abbildung 23: Eingesetzte Energieträger bei Hauptheizungen .....	38
Abbildung 24: Baujahre der Hauptheizungen .....	39
Abbildung 25: Installierte Leistungen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen .....	39
Abbildung 26: Vorhandene Photovoltaikanlagen im Quartier .....	40
Abbildung 27: Vorhandene Solarthermie im Quartier .....	41
Abbildung 28: Verteilung des Nutzwärmebedarfs .....	42
Abbildung 29: Quartierskarte Nutzwärmebedarf .....	45
Abbildung 30: Quartierskarte Nutzwärmedichte .....	46

Abbildung 31: Nutzwärmebilanz nach Energieträgern Status quo .....	47
Abbildung 32: Verteilung des Strombedarfs (ohne Heizungen).....	48
Abbildung 33: Strombilanz Status quo .....	49
Abbildung 34: Effiziente Sanierungs- und Versorgungslösungen am Beispiel eines Einzelgebäudes...	52
Abbildung 35: Effiziente Lösungen mit und ohne Nahwärmenetz-Option für ein Beispielquartier .....	53
Abbildung 36: Standortbewertung für die wasserrechtliche Erlaubnisfähigkeit von Erdwärmesonden .....	57
Abbildung 37: Eignung Grundstücke für Erdwärmesonden .....	58
Abbildung 38: 13.915 pareto-optimale Lösungen im Quartier .....	59
Abbildung 39: Analyseergebnis der Einzelgebäudeoptimierung, ökonomisches Optimum .....	60
Abbildung 40: Wärmebilanz, Status quo, ökon. Optimum und 13.915 weitere pareto-optimale Lösungen .....	61
Abbildung 41: Strombilanz, Status quo, ökon. Optimum und 13.915 weitere pareto-optimale Lösungen .....	62
Abbildung 42: Häufigkeitsverteilung Heizungstechnologien/Sanierungen, Status quo vs. 13.915 pareto-optimale Lösungen .....	63
Abbildung 43: Wärmelinien-dichte und Wärmedichte (Cluster) überlagert, Status Quo.....	67
Abbildung 44: Wärmelinien-dichte und Wärmedichte (Cluster) überlagert, Ökonomisches Optimum	68
Abbildung 45: Wärmenetz-Szenarien .....	69
Abbildung 46: Nahwärme-Interesse gemäß Fragebogenaktion .....	70
Abbildung 47: Fernwärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %).....	71
Abbildung 48: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %) .....	72
Abbildung 49: Eckdaten Wärmenetz Szenario 1, Quartierszentrum (Anschlussquote 100 %).....	73
Abbildung 50: Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %).....	74
Abbildung 51: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %) .....	75
Abbildung 52: Eckdaten Wärmenetz Szenario 2, Quartierszentrum (Anschlussquote 70 %).....	76
Abbildung 53: Fernwärmenetz Szenario 3, Nordwesten .....	77
Abbildung 54: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 3, Nordwesten .....	78
Abbildung 55: Eckdaten Wärmenetz Szenario 3, Nordwesten .....	79
Abbildung 56: Wärmenetz Szenario 4, Nordosten.....	80
Abbildung 57: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 4, Nordosten .....	81
Abbildung 58: Eckdaten Wärmenetz Szenario 4, Nordosten.....	82



Abbildung 59: Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum .....	83
Abbildung 60: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum..	84
Abbildung 61: Eckdaten Wärmenetz Szenario 5, Erweitertes Zentrum.....	85
Abbildung 62: Beispielhafte Wärmelastkurve (ungeordnet) .....	86
Abbildung 63: Design Variante 1 Jahresdauerlinie geordnet.....	87
Abbildung 64: Design Variante 2 Jahresdauerlinie geordnet.....	88
Abbildung 65: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 1, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario).....	89
Abbildung 66: Design Szenario 1 (Energiemix inkl. Redundanz) .....	89
Abbildung 67: Eckdaten Wärmenetz Szenario 1, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario) .....	90
Abbildung 68: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 2, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario).....	91
Abbildung 69: Design Szenario 2 (Energiemix inkl. Redundanz) .....	91
Abbildung 70: Eckdaten Wärmenetz Szenario 2, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario) .....	92
Abbildung 71: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 3, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario).....	93
Abbildung 72: Design Szenario 3 (Energiemix inkl. Redundanz) .....	93
Abbildung 73: Eckdaten Wärmenetz Szenario 3, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario) .....	94
Abbildung 74: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 4, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario).....	95
Abbildung 75: Design Szenario 4 (Energiemix inkl. Redundanz) .....	95
Abbildung 76: Eckdaten Wärmenetz Szenario 4, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario) .....	96
Abbildung 77: Annuitätische Kosten und Emissionen Wärmenetz Szenario 5, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario).....	97
Abbildung 78: Design Szenario 5 (Energiemix inkl. Redundanz) .....	97
Abbildung 79: Eckdaten Wärmenetz Szenario 5, Variante 1 & 2 (Designtes Szenario) .....	98
Abbildung 80: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion .....	104
Abbildung 81: Marktplatz.....	105
Abbildung 82: Bahnhofstraße ist stark frequentiert durch Durchgangsverkehr.....	105
Abbildung 83: Fuß- und Radweg entlang der Selz.....	105
Abbildung 84: Historischer Ortskern .....	105
Abbildung 85: Fußweg im Quartier .....	105
Abbildung 86: Wohnstraße mit schmalen Fußwegen, teilweise zugeparkt.....	105

Abbildung 87: Hauptverkehrswege, Zielorte und Parken .....	107
Abbildung 88: Ladesäuleninfrastruktur Bestand und Ausbaukonzept.....	108
Abbildung 89: CO <sub>2</sub> -Emissionen durch MIV .....	110
Abbildung 90: Fußläufige Erreichbarkeit Bushaltestellen (300 m).....	112
Abbildung 91: Radverkehr und Defizite .....	113
Abbildung 92: Auszug aus den Befragungsergebnissen "Klimaanpassung" .....	117
Abbildung 93: Separierung von privaten und öffentlichen Flächen .....	117
Abbildung 94: Freifläche im Quartier .....	117
Abbildung 95: Grünes Wohnumfeld.....	118
Abbildung 96: Landschaftliche Bezüge Weinberg .....	118
Abbildung 97: Öffentliche begrünte Fläche .....	118
Abbildung 98: Öffentliche und private Grünflächen .....	120
Abbildung 99: Erreichbarkeit Grünflächen/ Zugang zu Naherholungsbereichen .....	121
Abbildung 100: Versiegelungsgrad.....	122
Abbildung 101: Konzeptplan Klima und Mobilität .....	124
Abbildung 102: Auftaktveranstaltung .....	127
Abbildung 103: 1. Workshop .....	127
Abbildung 104: Stellwand 2. Workshop .....	127
Abbildung 105: 2. Workshop .....	127
Abbildung 106: Abschlussveranstaltung      Abbildung 107: Abschlussveranstaltung .....	127
Abbildung 108: Projektmanagementplan .....	178
Abbildung 109: Kommunikationsstrategie - Bereiche und Instrumente .....	181
Abbildung 110: Zweistufiges Controlling.....	186
Abbildung 111: Musterbogen Umsetzungskontrolle Maßnahmen .....	187

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (anno)
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhr- kontrolle
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EUR	Euro
etc.	et cetera
et al	und andere
e.V.	eingetragener Verein
ggf.	gegebenenfalls
Hg.	Herausgeber
ha	Hektar
ID	Identifikation
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
kWp	Kilowatt peak
LB	Laubbäume
LED	Light Emitting Diode
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde(n)
neg.	negativ
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

RWTH	Rheinisch-Westfälische Hochschule	Technische
t	Tonne	
u.a.	und andere(s)	
Vgl.	Vergleich	
vs.	gegen (versus)	
WE	Wohneinheit	
Whg.	Wohnungen	
WP	Wärmepumpe	
ZFH	Zweifamilienhaus	

## Anhang A: Fragebogen Ober-Ingelheim



### Fragebogen Integriertes Quartierskonzept Ober-Ingelheim Stadt Ingelheim am Rhein



**Ihre Unterstützung als Gebäudeeigentümer\*in ist  
maßgeblich für den Erfolg des Projekts.**

**Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!**

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen zu Ihrem Gebäude aus und senden ihn bis zum 19.07. an die KlimaWerkstatt der Stadtverwaltung Ingelheim, Gartenfeldstraße 8, Erdgeschoss, postalisch Fridtjof-Nansen-Platz 1, 55218 Ingelheim am Rhein. Alternativ können Sie den Fragebogen bei der öffentlichen Auftaktveranstaltung am 05.07. in der Turn- und Sportgemeinde 1848 Ober-Ingelheim e.V., An der Burgkirche 24 abgeben. Beginn 18:00 Uhr.

Sie gehen bei Teilnahme an der Umfrage keine Verpflichtungen ein. Die Informationen werden selbstverständlich nur im Projektkontext genutzt.

**Adressangabe:** Bitte teilen Sie uns die Adresse Ihres Gebäudes mit, da sonst eine Zuordnung nicht möglich ist und Ihre Angaben im Konzept nicht genutzt werden können. Als Dankeschön für Ihre Mitwirkung senden wir Ihnen zum Projektende einen individuellen Gebäudesteckbrief mit Angaben zu finanziell und ökologisch sinnvollen Sanierungsvarianten zu. Hierzu benötigen wir, falls abweichend, eine Empfängeradresse. Dieser Steckbrief kann eine Energieberatung vor Ort nicht ersetzen und ist kein Energieausweis. Er stellt vielmehr ausgewählte Optimierungsergebnisse aus der Quartiersberechnung zu Ihrem Gebäude dar und kann als Anregung für Sanierungsüberlegungen oder weitergehende Berechnungen genutzt werden.

Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen

Gebäudeadresse:	
Kontakt bzw. Empfängeradresse	
Dürfen wir Sie bei Rückfragen kontaktieren?	<input type="checkbox"/> Ja, gerne! <input type="checkbox"/> Nein, danke.
Dürfen wir Sie per Mail auf bevorstehende Veranstaltungen hinweisen?	<input type="checkbox"/> Ja, gerne! <input type="checkbox"/> Nein, danke.
Sie erhalten nach Ausfüllen des Fragebogens einen Gebäudesteckbrief von uns.	<input type="checkbox"/> Nein, ich möchte das Konzept nur unterstützen.
Vorname, Nachname:	
Anschrift:	
Telefon:	
E-Mail:	

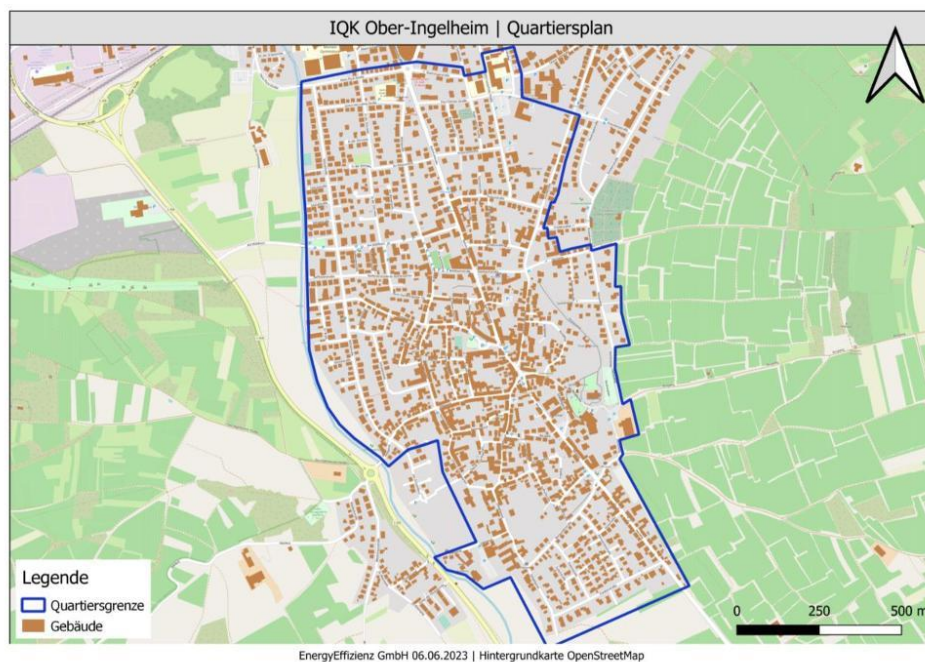


## Fragebogen Integriertes Quartierskonzept Ober-Ingelheim Stadt Ingelheim am Rhein



**Der Fragebogen bezieht sich auf Ihr Gebäude im Quartier „Ober-Ingelheim“. Sie müssen nicht jede Frage beantworten, aber jede Antwort bringt einen Mehrwert! Der Fragebogen setzt sich aus den folgenden Kategorien zusammen:**

- A Gebäude
- B Gebäudetechnik
- C Gebäudenutzung
- D Sanierungsmaßnahmen
- E Nahwärmeversorgung
- F Verkehr und Mobilität
- G Klimaanpassung



Hilfe beim  
Ausfüllen  
benötigt?

Kein Problem!

Melden Sie sich  
bei uns:



Steffen Molitor, Tel.: 06206-5809392, E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de)





**A GEBÄUDE**


*(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in)*

<b>Gebäudetyp</b>	<input type="checkbox"/> freistehendes Einfamilienhaus; ggf. mit Einliegerwohnung <input type="checkbox"/> freistehendes Zweifamilienhaus <input type="checkbox"/> Doppelhaushälfte/Reihenendhaus <input type="checkbox"/> Reihemittelhaus <input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus (mehr als zwei Wohnungen) <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> ... mit gewerblicher Nutzung (auch Weingüter) <input type="checkbox"/> Nichtwohngebäude: reine gewerbliche Nutzung
<b>Anzahl der Wohnungen im Gebäude</b>	_____
<b>Baujahr</b>	<input type="checkbox"/> des Gebäudes: _____ <input type="checkbox"/> eines Anbaus: _____
<b>Denkmalschutz</b>	<input type="checkbox"/> Gebäude unter Denkmalschutz <input type="checkbox"/> Gebäude unter Ensembleschutz <input type="checkbox"/> Sachteile unter Denkmalschutz ↳ welche Sachteile (z.B. Fassade)? _____
<b>Beheizte Flächen inkl. Verkehrsflächen (Flure etc.)</b>	Wohnfläche: _____ [m²] Gewerbefläche: _____ [m²]
<b>Unbebaute Grundstücksfläche</b>	_____ [m²]
<b>Raumhöhe der Wohngeschosse</b>	_____ [m] Oder je Etage: Erdgeschoss: _____ [m] 1. Stock: _____ [m] 2. Stock: _____ [m] Weitere Stockwerke: _____ [m]
<b>Anzahl der Vollgeschosse (ohne Keller- und Dachgeschoss)</b>	_____
<b>Keller</b> *beheizt: ausgebaut und bewohnt	vorhanden? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ <input type="checkbox"/> unbeheizt / <input type="checkbox"/> beheizt*



	
<b>Dachgeschoss</b>	vorhanden? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ <input type="checkbox"/> unbeheizt / <input type="checkbox"/> beheizt* *beheizt: ausgebaut und bewohnt
<b>Dachgauben vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Außenwände (hauptsächlicher Baustoff)</b>	<input type="checkbox"/> Vollziegel, Kalksandstein (voll) <input type="checkbox"/> Lochziegel, Kalksandstein (Lochstein) <input type="checkbox"/> Hohlblocksteine aus Bims o.Ä. <input type="checkbox"/> Porenbetonsteine <input type="checkbox"/> Fachwerk mit Lehmgefachen <input type="checkbox"/> Ausgemauertes Fachwerk <input type="checkbox"/> Leichtbeton <input type="checkbox"/> Betonfertigteile <input type="checkbox"/> Holzbauweise (Fertighaus) <input type="checkbox"/> Naturstein Dicke _____ cm
<b>Dämmung der Außenwände vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> außen ↳ Dicke _____ [cm] oder U-Wert Außenwand + Dämmung: _____ [W/m² K]
<b>Fenster</b>	<input type="checkbox"/> Einfachverglasung <input type="checkbox"/> Doppelverglasung <input type="checkbox"/> Dreifachverglasung <input type="checkbox"/> Wärmeschutzverglasung oder U-Wert: _____ [W/m² K] Bau- bzw. Sanierungsjahr: _____

	
<p><b>Wurden bisher energetische Sanierungen durchgeführt? Wenn ja, wann und wie hoch ist der Anteil der gedämmten Fläche in Prozent? (z.B. 100 %, wenn komplette Fassade oder Dach/oberste Geschossdecke gedämmt, 50 %, wenn etwa die Hälfte gedämmt wurde)</b></p>	
<b>Dach</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
<b>Oberste Geschossdecke</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
<b>Fassade</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja folgende Seiten: _____ ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
<b>Kellerdecke</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
<b>Kellerwand</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
<b>Bodenplatte</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____

**Besitzen Sie einen Energieausweis zu Ihrem Gebäude?**

☐ ja
☐ nein

Falls ja, ist es für den Steckbrief zu Ihrem Gebäude hilfreich, wenn Sie dem ausgefüllten Fragebogen eine Kopie des Energieausweises beifügen.

# B GEBÄUDETECHNIK



(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in)

Heizungsarten		Hauptsystem	Zusatzsystem
Ölheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Zentralheizung			
<input type="checkbox"/> Einzelöfen			
Gasheizung mit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gasanschluss (Erdgas)			
<input type="checkbox"/> Flüssiggas			
<input type="checkbox"/> Zentralheizung			
<input type="checkbox"/> Etagenheizung			
<input type="checkbox"/> Einzelöfen			
Holzheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Kaminofen			
<input type="checkbox"/> Pelletheizung			
<input type="checkbox"/> Scheitholzheizung			
<input type="checkbox"/> Hackschnitzel- heizung			
<input type="checkbox"/> Holzvergaser			
Elektrische Heizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ohne Nacht- speicher			
<input type="checkbox"/> Nachtspeicher			
Wärmepumpe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sole/Wasser			
<input type="checkbox"/> Luft/Wasser			
<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> /Wasser			
<input type="checkbox"/> Wasser/Wasser			
<input type="checkbox"/> Luft/Luft			
Nahwärme			
Übergabestation:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kohleofen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blockheizkraftwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger:			
<input type="checkbox"/> Hackschnitzel			
<input type="checkbox"/> Erdgas			

	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Pellet Typ: <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <input type="checkbox"/> Motor		
<b>Nennleistung und Baujahr der Heizung(en)</b> Hinweis: Die Nennleistung der Heizung können Sie beispielsweise dem Prüfprotokoll des Schornsteinfegers entnehmen.	Hauptsystem: _____ [kW] Jahr: _____ Zusatzsystem: _____ [kW] Jahr: _____		

	
<b>Pufferspeicher</b>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Speicher 1: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser ↳ Speicher 2: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser Oder: ↳ <input type="checkbox"/> Kombispeicher: _____ [Liter]
<b>Umwälzpumpe:</b>	Installations-/Austauschjahr: _____ Anzahl der Pumpen: _____
<b>Wärmeverteilsystem (Bitte dominierende Art angeben)</b>	<input type="checkbox"/> Plattenheizkörper <input type="checkbox"/> Gliederheizkörper <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
<b>Photovoltaik (Stromerzeugung) und/oder Solarthermie (Wärmeerzeugung) vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> Photovoltaik ↳ Leistung: _____ [kW <sub>p</sub> ] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____ ↳ <input type="checkbox"/> (auch) selbst genutzt ↳ <input type="checkbox"/> nur Einspeisung  <input type="checkbox"/> Solarthermie ↳ Fläche: _____ [m²] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____
<b>Warmwasserbereitung über</b>	<input type="checkbox"/> Hauptheizung <input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer (Strom) <input type="checkbox"/> Hauptheizung + Solarthermie <input type="checkbox"/> Etagenheizung
<b>Sind Sie mit Ihrer Heizungsanlage zufrieden?</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/> ja</span> <span><input type="checkbox"/> nein</span> </div>
Bitte erläutern Sie:	

## C GEBÄUDENUTZUNG



(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in oder Mieter\*in)

### Personenanzahl

in Ihrer Wohnung: \_\_\_\_\_

im Gebäude insgesamt: \_\_\_\_\_

### Stromverbrauch (ohne Heizung)

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

aus den letzten drei Abrechnungen.  
Alternativzeiträume gerne nennen.

2021: \_\_\_\_\_ [kWh]

2020: \_\_\_\_\_ [kWh]

2019: \_\_\_\_\_ [kWh]

### Heizenergieverbrauch

aus den letzten drei Abrechnungen.  
Alternativzeiträume gerne nennen.

Bei Stromheizungen oder Wärmepumpen:  
Verbrauchsangaben rechts

☐ elektrisch [kWh<sub>el</sub>]

☐ thermisch [kWh<sub>th</sub>]

### Hauptheizung:

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

2021:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

2020:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

2019:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

### Ggf. zweite Heizung (Zusatzsystem):

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

2021:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

2020:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

2019:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm] ☐ [kg]

Verbrauch: \_\_\_\_\_

## D SANIERUNGSMASSNAHMEN



(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in)

Können Sie sich vorstellen in den nächsten Jahren energetische Sanierungsmaßnahmen und technische Neuerungen bezüglich Ihres Gebäudes durchzuführen? Wenn ja, welche?

Gebäudehülle:	Technik:
<input type="checkbox"/> Dachdämmung	<input type="checkbox"/> Heizungsanlage
<input type="checkbox"/> Dämmung oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/> Wärmepumpe
<input type="checkbox"/> Außenwand-Dämmung	<input type="checkbox"/> Pelletheizung
<input type="checkbox"/> Innenwand-Dämmung	<input type="checkbox"/> Sonstige: _____
<input type="checkbox"/> Fenstererneuerung	<input type="checkbox"/> Photovoltaik-Anlage
<input type="checkbox"/> Haustürerneuerung	<input type="checkbox"/> Solarthermie-Anlage
<input type="checkbox"/> Kellerdecken-Dämmung	<input type="checkbox"/> Kaminofen
<input type="checkbox"/> Kellerwand-Dämmung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage
<input type="checkbox"/> Perimeter-Dämmung: nur der oberste Teil der Kellerwände wird gedämmt	<input type="checkbox"/> Dämmung Heizungs- und/oder Wasserrohe
<input type="checkbox"/> Kellerboden-Dämmung	<input type="checkbox"/> Dämmung Umwälzpumpe
<input type="checkbox"/> Sonstige: _____	<input type="checkbox"/> Sonstige: _____
<input type="checkbox"/> Keine Sanierungen gewünscht.	<input type="checkbox"/> Keine Sanierungen gewünscht/geplant.



**E NAHWÄRMEVERSORGUNG****(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in)**

Es wird im Rahmen des Quartierkonzepts geprüft, inwiefern eine regenerative Nahwärmeversorgung für Teile des Quartiers wirtschaftlich und ökologisch umsetzbar sein könnte. Nahwärme bedeutet, dass mehrere oder alle Gebäude im Quartier über Rohrleitungen von einer gemeinsamen Heizzentrale aus mit Wärme versorgt werden. Um die Wirtschaftlichkeit abzuschätzen, ist es wichtig zu wissen, wie viele Gebäudeeigentümer\*innen hieran interessiert sind. Hätten Sie grundsätzliches Interesse daran, Ihr Gebäude an eine regenerative Nahwärmeversorgung anzuschließen? In diesem Fall wird kein eigener Wärmeerzeuger mehr benötigt.

- ☐ Ja.
- ☐ Ja, wenn sich meine Energiekosten dadurch nicht erhöhen.
- ☐ Ja, wenn meine Energiekosten dadurch sinken.
- ☐ Ja, wenn ich dadurch mein Gebäude ökologischer mit Wärme versorgen kann.
- ☐ Nein.

(Kombination aus mehreren Antworten möglich)

Begründung/Kommentar (wenn gewünscht):

**F VERKEHR UND MOBILITÄT**


(Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in oder Mieter\*in)

Anzahl der Kraftfahrzeuge im Haushalt	
(Benzin/Diesel)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
(Elektro, Hybrid, Plug-In)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
(Wasserstoff)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
(Erdgas)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
PKW im öffentlichen Raum	
Sind Sie der Meinung, dass zu viele PKW im öffentlichen Raum parken?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Würden Sie das Wegfallen von öffentlichen Stellplätzen zur Nutzung von Fahrradabstellplätzen/Grünflächen/Radwegen/etc. begrüßen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**Elektromobilität**

Können Sie sich vorstellen, sich beim nächsten Fahrzeugkauf/Leasing für ein E-Auto zu entscheiden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ja, aber erst wenn eine entsprechende Ladeinfrastruktur gegeben ist <input type="checkbox"/> ja, aber erst wenn die Preise für die E-Fahrzeuge sinken <input type="checkbox"/> ja, aber erst wenn:  <input type="checkbox"/> nein
Haben Sie bereits eine Ladesäule?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Können Sie sich vorstellen, eine (weitere) Ladesäule für Ihr Gebäude zu kaufen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wünschen Sie sich Lademöglichkeiten im Quartier?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**F VERKEHR UND MOBILITÄT**

**Radverkehr**
**Nutzen Sie ein Fahrrad?**

- ☐ ja  
☐ nein

**Wenn nein, wieso nicht?**

- ☐ kein Interesse  
☐ Sicherheitsbedenken  
☐ fehlendes ausgebautes Radnetz  
☐ keine Abstellmöglichkeiten im Quartier  
☐ Sonstiges:

**Wie oft nutzen Sie das Fahrrad?**

- ☐ täglich/fast täglich  
☐ wöchentlich  
☐ monatlich/noch seltener/saisonale Nutzung

**Für welche Zwecke nutzen Sie das Fahrrad?**

- ☐ für den Weg zur Arbeit  
☐ zum Einkaufen  
☐ für Ausflüge  
☐ zum Sportmachen  
☐ andere Gründe:

**Wie bewerten Sie die Radinfrastruktur im Quartier?**

- ☐ sehr gut  
☐ gut  
☐ mittelmäßig  
☐ weniger gut  
☐ schlecht

**Was müsste ihrer Meinung nach besser werden?**

- ☐ besser ausgebautes Radnetz/mehr Radwege  
☐ Verbesserung Sichtbarkeit der Radwege (z.B. Markierung, Schilder)  
☐ mehr Radabstellanlagen im Quartier  
☐ mehr Sicherheit (z.B. durch Tempo 30)  
☐ schnellere Ampelschaltung für Radfahrende  
☐ Sonstiges:

**F VERKEHR UND MOBILITÄT**

**Autoverkehr**
**Besitzen Sie ein Auto?**

- ☐ ja  
☐ nein

**Wenn nein, wieso nicht?**

- ☐ ich nutze Alternativen (Rad, ÖPNV, zu Fuß, etc.)  
☐ aus Klimaschutzgründen  
☐ aus Kostengründen  
☐ Sonstiges:

**Wie oft nutzen Sie das Auto?**

- ☐ täglich/fast täglich  
☐ wöchentlich  
☐ monatlich/noch seltener

**Für welche Zwecke nutzen Sie das Auto?**

- ☐ für den Weg zur Arbeit/aus beruflichen Gründen  
☐ zum Einkaufen/für Erledigungen  
☐ für Ausflüge/Urlaube/Freizeit  
☐ um Freunde/Familie zu erreichen  
☐ andere Gründe:

**Würden Sie auf Ihr Auto verzichten, wenn Sie könnten und wenn es gute Alternativen gäbe, z.B. gut ausgebauter ÖPNV, Car-Sharing, ausgebautes Radnetz?**

- ☐ ja  
☐ ich würde es zumindest versuchen  
☐ nein

**Fußverkehr**
**Wie bewerten Sie die Situation für Fußgänger\*innen im Quartier?**

- ☐ sehr gut  
☐ gut  
☐ mittelmäßig  
☐ weniger gut  
☐ schlecht

**Was müsste Ihrer Meinung nach besser werden?**

- ☐ mehr Sicherheit (z.B. durch Zebrastreifen, achtsamer Autoverkehr, Licht, Tempo 30, ...)  
☐ mehr Sitzgelegenheiten  
☐ mehr Schatten an heißen Tagen (z.B. durch Bäume)  
☐ schnellere Ampelschaltung

	<input type="checkbox"/> mehr Begrünung und höhere Attraktivität der Freiflächen <input type="checkbox"/> weniger Müll auf Straßen, Gehwegen und Grünflächen <input type="checkbox"/> Parkverbot auf Gehwegen <input type="checkbox"/> Sonstiges:
--	--

## Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

<b>Nutzen Sie den ÖPNV in Ihrer Kommune?</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Was müsste Ihrer Meinung nach besser werden?</b>	<input type="checkbox"/> bessere Taktung <input type="checkbox"/> mehr Angebot an Verbindungen/Linien <input type="checkbox"/> mehr Haltestellen <input type="checkbox"/> Attraktivität der Haltestellen: Sauberkeit, Sitzmöglichkeit, Überdachung, etc. <input type="checkbox"/> Pünktlichkeit <input type="checkbox"/> Preise <input type="checkbox"/> Sicherheit an Haltestellen <input type="checkbox"/> Sonstiges:

**G KLIMAANPASSUNG**

**[Auszufüllen von dem/der Eigentümer\*in oder Mieter\*in]**
**Haben Sie bereits die Auswirkungen des Klimawandels im eigenen Umfeld zu spüren bekommen?**
☐ ja. Welche:

☐ nein.

**Welche Gefahren sehen Sie im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels zukünftig am stärksten?**
**Wie zufrieden sind Sie mit den untenstehenden Punkten zur Klimaanpassung im Quartier?**

	1 (nicht zufrieden)	2 (weniger zufrieden)	3 (sehr zufrieden)	4 (zufrieden)
Verschattung (z.B. durch Bäume)				
Entsiegelung von betonierten/asphaltierten Flächen				
Bepflanzung von öffentlichen Freiflächen (Zustand, Attraktivität, Insektenfreundlichkeit, Hitzeresistenz, Qualität)				
Öffentliche Freiflächen zur Erholung (Zustand, Anzahl, Größe, Attraktivität, Verschattung)				
Maßnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt (z.B. Blühwiesen, Insektenhotels, insektenfreundliche Bepflanzung)				
Private und kommunale Dach- und Fassadenbegrünung				
Private Gartengestaltung (Vielfalt an Pflanzen, Insektenfreundlichkeit der Pflanzen und der Beetgestaltung, Attraktivität)				
Informations- und Beratungsangebote, Aktionstage, Veranstaltungen, Urban-Gardening				

**Wünschen Sie sich mehr Informationen, Maßnahmen, Aktionen und Projekte zur Klimaanpassung im Quartier?**
☐ ja. Welche:

☐ nein

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**


## Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



### Energiekonzept Ober-Ingelheim Gebäudesteckbrief Musterstraße 1

Sehr geehrte Frau Musterfrau,

Sie haben im Rahmen der Erstellung des Energiekonzepts für die Stadt Ingelheim 2023 einen Fragebogen zu Ihrem Gebäude in der Straße Am Musterstraße 1 ausgefüllt und damit das Projekt unterstützt. Mit diesem Schreiben stellen wir Ihnen als Dankeschön für Ihre Mitarbeit energetische Berechnungen zu Ihrem Gebäude zur Verfügung. Diese wurden auf Grundlage Ihrer Angaben und unter Berücksichtigung aktueller Technologieparameter durchgeführt. Dieser Steckbrief kann eine detaillierte Energieberatung nicht ersetzen, gibt aber Hinweise, welche Maßnahmen an Ihrem Gebäude kostenmäßig und ökologisch sinnvoll erscheinen und daher für eine nähere Prüfung empfohlen werden können.

#### Ist-Zustand:

Baujahr	1982
Bruttogrundfläche	150 m <sup>2</sup>
Geschosse	2
Wohneinheiten	1
Bewohner/innen	1
Hauptheizung	Gas
Leistung Hauptheizung	18 kW
Leistung PV	- kW <sub>p</sub>
Solarthermie	- m <sup>2</sup>



Die Berechnungen im Rahmen des Energiekonzepts weisen für Ihr Gebäude auf ein Potenzial zur Senkung von Kosten und Emissionen hin. Bei Fortführung des Ist-Zustands wurden für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes annuitätische Gesamtkosten von rund 5.613 Euro (davon jährliche Betriebskosten von 4.497 Euro) ermittelt. Hierin sind neben den laufenden Kosten für Strom und Wärme auch anteilige Investitionskosten für die Heizungsanlage sowie Preissteigerungen enthalten (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre / Kalkulationszins: 3 %). Der Wärmeverbrauch beträgt 14.421 kWh/a. Aus dem Netz werden 2.106 kWh Strom bezogen. Die Treibhausgasemissionen liegen bei Fortführung des Ist-Zustands unseren Berechnungen zufolge bei 1,8 Tonnen CO<sub>2</sub>e pro Jahr.





### Berechnung von Sanierungsvarianten:

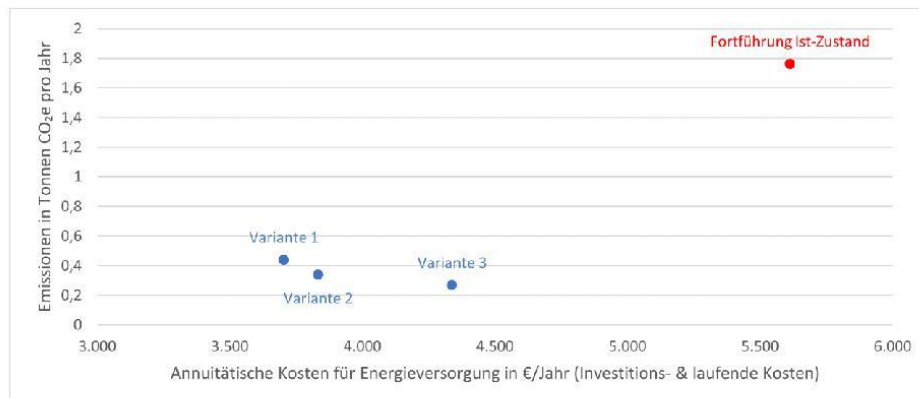
Im Rahmen der Berechnungen für das Energiekonzept wurden bei Ihrem Gebäude drei Varianten identifiziert, die unter dem Gesichtspunkt von Kosten- und Emissionssenkung günstiger als der Ist-Zustand sind:

Variante 1: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 7 kW<sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 1.910 Euro, die Emissionen sinken um ca. 75 % auf rund 0 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr.

Variante 2: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 7 kW<sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Ergänzt wird diese Variante durch eine 4,48 kW<sub>p</sub> PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 1.780 Euro, die Emissionen sinken um ca. 81 % auf rund 0 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr.

Variante 3: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 7 kW<sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand und Fenster saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 7,04 kW<sub>p</sub> PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 1.275 Euro, die Emissionen sinken um ca. 85 % auf rund 0 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich in Ihrem Gebäude erhebliche Kosten- und zugleich auch Umweltvorteile realisieren lassen. Die nachfolgende Abbildung sowie die Tabelle stellen die drei Varianten nochmals vergleichend dar.



## Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



	Heizung*	Sanierung**	Strom
Variante 1 (geringste Kosten)	7 kW <sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher  Invest: 26.565 € Betrieb: 1.491 €/a Wärmeverbrauch: 10.840 kWh/a	Fenster  Invest: 4.809 €	Betrieb: Strom, allg.: 732 €/a Netzbezug: 5.835 kWh/a
Variante 2	7 kW <sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher  Invest: 26.565 € Betrieb: 1.431 €/a Wärmeverbrauch: 10.832 kWh/a	Fenster  Invest: 4.809 €	4,48 kW <sub>p</sub> PV  Invest: 7.197 € Betrieb: PV -68 €/a Strom, allg.: 505 €/a Netzbezug: 4.834 kWh/a PV Eigenverbrauch: 999 kWh/a PV Einspeisung: 3.020 kWh/a
Variante 3 (geringste Emissionen)	7 kW <sub>th</sub> Luft/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher  Invest: 26.565 € Betrieb: 1.301 €/a Wärmeverbrauch: 9.793 kWh/a	Wand Fenster  Invest: 15.208 €	7,04 kW <sub>p</sub> PV  Invest: 10.405 € Betrieb: PV -162 €/a Strom, allg.: 489 €/a Netzbezug: 4.324 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.163 kWh/a PV Einspeisung: 5.153 kWh/a

\* Pufferspeicher (Warmwasser + Heizung), Heizungen exkl. aber in Diagramm inkl. BAFA-Förderung, Betriebskosten (Energiepreis, Wartung, Preissteigerung etc.) \*\* Sanierung und Dämmung gemäß dem KfW-Mindeststandard: Fenster (U-Wert 0,95 W/m² K), Kellerdecke oder Kellerinnenwände (U-Wert 0,25 W/m² K), Dach (U-Wert 0,14 W/m² K), Außenwände (U-Wert 0,20 W/m² K), bei schützenswerten Fassaden Innenwand (U-Wert 0,6 W/m² K). Im Fall einer Wärmepumpenvariante sind die Betriebskosten reine Wartungskosten. Betriebskosten der Wärmepumpe sind im Stromverbrauch beinhaltet.



Diese Berechnungen basieren auf Annahmen wie einem typischen Nutzerverhalten, Preisprognosen und Witterungsbedingungen. Bitte beachten Sie, dass die tatsächlichen Einsparungen abweichen können. Bilanziell negative Emissionen können sich durch Emissionsgutschriften durch PV-Strom-Einspeisung ergeben. Heizungsvorschläge und Sanierungen berücksichtigen die aktuellen Fördersätze des BAFA bzw. der KfW in der Gesamtübersicht. In der Kostenaufstellung der Tabelle ist die Förderung nicht enthalten. Die Kosten verringern sich im Falle einer Förderung entsprechend. Sanierungs- und Dämmvorschläge entsprechen dem KfW Mindeststandard. Vorhandene PV- oder Solarthermieranlagen können in der Regel in vorgeschlagene Systeme integriert werden. Werden kleinere als schon vorhandene Anlagen vorgeschlagen, liegt dies an der Optimierungslogik. Im Falle eines Heizungswechsels muss die Dimensionierung von einem Experten vor Ort nachgerechnet werden. Kosten- und Emissionseinsparungen lassen sich ebenfalls durch den Einsatz von modernen Hocheffizienzumwälzpumpen erzielen: Diese benötigen bei Einfamilienhäusern nur noch rund 10-15 Watt. Vergleichen Sie dies mit der Leistung Ihrer Umwälzpumpe (siehe Typenschild), um einen Tausch in Erwägung zu ziehen. Die Stadt Ingelheim und das Projektteam (EnergyEffizienz GmbH, IAEW an der RWTH Aachen) übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit der Daten.

Informationen zu öffentlichen Förderprodukten erhalten Sie unter anderem von der Kreditanstalt (<https://www.kfw.de>) und dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (<https://www.bafa.de>).

## Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch



### Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt bautechnische und energetische Anforderungen fest, die alle Wohngebäude, die nach dem 01.02.2002 erworben wurden, erfüllen müssen. Dazu gehören Austausch- und Nachrüstverpflichtungen bezüglich bestimmter Heizkessel sowie die Dämmung von Rohrleitungen und ein verpflichtender Mindestwärmeschutz des Daches bzw. der obersten Geschossdecke. Bei freiwilligen Sanierungen gibt das GEG-Mindeststandards für die verschiedenen Bauelemente (Dach, Wände, Fenster) vor. Im Folgenden werden die gesetzlichen Anforderungen sowie die Förderprogramme des Bundes zur finanziellen Unterstützung der einzelnen Maßnahmen dargestellt.

#### Dachsanierung, Fensteraustausch und Gebäudedämmung

##### Gesetzliche Vorgaben gemäß GEG



- Alle obersten Geschossdecken zu unbeheizten Dachräumen müssen einen so genannten Mindestwärmeschutz (i.d.R. 4 cm Dämmung) aufweisen.
- Bei Durchführung von Sanierungsmaßnahmen sind Gebäudeeigentümer\*innen verpflichtet, Mindeststandards für die Wärmedämmeigenschaft der verschiedenen Bauelemente zu erfüllen. Für die Nutzung der KfW-Förderung gelten strengere Standards (U-Werte):

Saniertes Bauelement	Gesetzliche Vorgabe (GEG)	KfW-Standard
Dach	U-Wert $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster	U-Wert $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Wandfläche (ab 10 % der Wandfläche)	U-Wert $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Förderungen des Bundes für energetische Sanierungsmaßnahmen:

- **Individueller Sanierungsfahrplan für Wohngebäude (ISFP) – Zuschuss:** Fahrplan für Gebäudesanierung mit höherem Informationsgehalt für Sanierungsentscheidungen als Energieausweis (sowohl für Schritt-für-Schritt-Sanierung als auch für Gesamtsanierung) | **Zuschuss in Höhe von max. 1300 €**, Eigenanteil rund 400-500 € → **Vorteil: 5 % Zusatzförderung für energetische Sanierungseinzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik (ausgenommen Heizungsanlagen) und Heizungsoptimierung in den nächsten 15 Jahren!**
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle – Zuschuss:** Der Zuschuss für Sanierungsmaßnahmen beträgt **15 % der förderfähigen Ausgaben, mit Sanierungsfahrplan (s.o.) sogar 20 %**. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit
- **KfW-261 Kredit mit variablem Tilgungszuschuss:** Sanierung zum KfW-Effizienzhaus mit Kreditbetrag von bis zu 150.000 € und Tilgungszuschuss von 5-45 % (abhängig vom Effizienzstandard).
- **Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss:** Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.



## Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch



### Heizungsaustausch und Anlagentechnik

#### Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Heizungsanlagen, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 01.01.1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, dürfen nicht mehr betrieben werden. Seit 2015 gilt dies auch für Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind und eine übliche Größe (4 bis 400 Kilowatt Heizleistung) aufweisen. Heizkessel dürfen längstens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Niedertemperatur- oder Brennwertanlagen mit besonders hohem Wirkungsgrad sowie Anlage mit weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Nennleistung sind davon nicht betroffen. Zudem müssen Heizungs- und Warmwasserrohre in unbeheizten Räumen gedämmt werden. Selbstnutzende Hauseigentümer sind davon ausgenommen.

#### Bis zu 70 % Zuschuss für regenerative Heizungsanlagen:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt bis zu **70 %** der förderfähigen Kosten, also 21.000 €. Zusätzlich kann ein Emissionsminderungszuschlag in Höhe von 2.500 € für die Errichtung einer Biomasseanlage gewährt werden. Für die Antragsstellung zur Förderung einer Heizungsanlage ist die Einbindung eines\*r Energie-Effizienz-Expert\*in nicht notwendig, sondern optional.

Heizungsanlage	Grundförderung	Klimageschwindigkeitsbonus*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	30 %	20 %	70 %
Biomasseanlage**	30 %	20 %	70 %
Wärmepumpe ***	30 %	20 %	70 %
Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	20 %	70 %
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrkosten)	30 %	20 %	70 %
Stationäre Brennstoffzellenheizungen	30 %	20 %	70 %
Wärmenetzanschluss ****	30 %	20 %	70 %
Gebäudenetzanschluss *****	30 %	20 %	70 %

\*Der Klimageschwindigkeitsbonus wird für selbstnutzende Eigentümer\*innen beim Austausch (Ersetzen und fachgerechter Entsorgung) einer betriebsfähigen Öl-, Kohle-, Gas- oder Nachtspeicherheizungsanlage oder einer mindestens 20 Jahre alten Gas- oder Biomasseheizung durch eine klimafreundliche Heizung.

\*\*nur in Kombination mit Solarthermie oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizungsunterstützung

\*\*\*Für Wärmepumpen wird ein zusätzlicher Effizienz-Bonus von 5 % gewährt, wenn (Ab-)Wasser, das Erdreich oder ein natürliches Kältemittel als Wärmequelle genutzt werden.

\*\*\*\* Wenn der Bau des Wärmenetzes über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze gefördert wurde, dann kann keine Förderung über die BEG für den einzelnen Wärmenetzanschluss in Anspruch genommen werden.

\*\*\*\*\* Gebäudenetz beschreibt ein Wärmeversorgungsnetz mit 2 bis maximal 16 Anschlüssen

Weitere Informationen zu den Förderbedingungen: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Heizungsfoerderung/>

Neben der Grundförderung und dem Klimageschwindigkeitsbonus können selbstnutzende Eigentümer\*innen einen Einkommensbonus von 30 % erhalten, wenn das zu versteuernde Jahreseinkommen des Haushalts 40.000 Euro nicht überschreitet.

## Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch



### Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

- **Heizungsoptimierung – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % (+5 % ISFP, s.o.) der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €. Für Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen beträgt der Fördersatz 50% der förderfähigen Ausgaben.
- **Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälte-Rückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie der Einbau digitaler Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung bzw. zur Verbesserung der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen des Gebäudes („Efficiency Smart Home“) oder des angeschlossenen (förderfähigen) Gebäudenetzes. Förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

**Weiterführende Informationen:** [kfw.de](http://kfw.de), [bafa.de](http://bafa.de)

**Bildquelle:** [fontawesome.com](http://fontawesome.com); geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

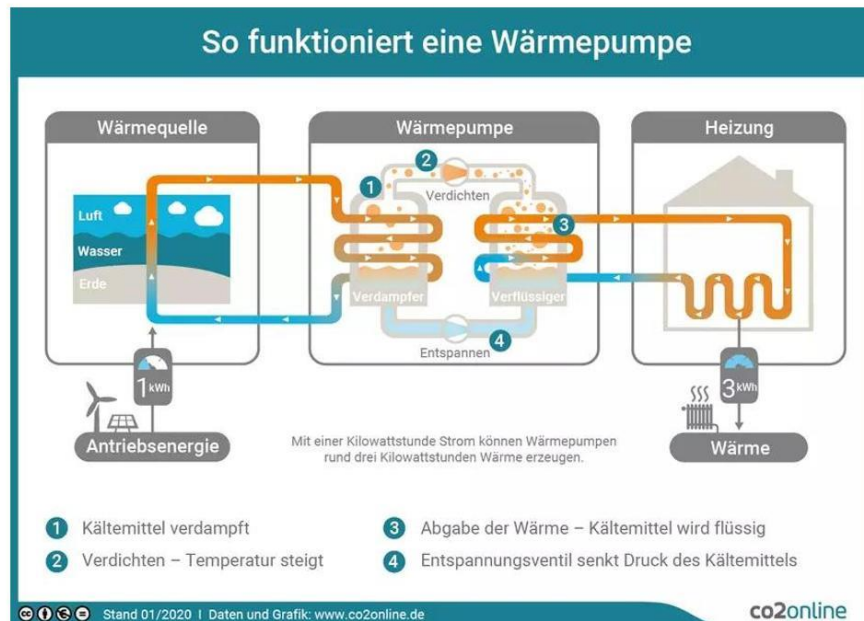
Stand: Mai 2024

Seite 3 von 3

## Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie

### NACHHALTIGE HEIZTECHNOLOGIEN

#### DIE WÄRMEPUMPE



Die Wärmepumpe nutzt regenerative Energiequellen wie die Wärme der Luft, des Erdbodens oder des Grundwassers, um Heizenergie zu erzeugen. Mithilfe eines Kältemittels mit niedrigem Siedepunkt kann Energie aus vergleichsweise kühler Umgebung aufgenommen und unter Druck-erzeugung auf ein höheres Temperaturniveau angehoben und im Gebäude wieder abgegeben werden. Wird der für diesen Vorgang benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien, z.B. aus der eigenen Photovoltaik-Anlage, gewonnen, kann die Wärmeerzeugung frei von fossilen Brennstoffen und CO<sub>2</sub>-Emissionen stattfinden. Mit 1 kWh Strom können so etwa 3 bis 4 kWh Wärme erzeugt werden. Eine Wärmepumpe arbeitet effizienter, d.h. sie benötigt weniger Strom, wenn die Heizungsvorlauftemperatur möglichst niedrig ist, z.B. 35 °C im Neubau oder 45 °C im Altbau. Moderne Wärmepumpen schaffen aber auch über 60 °C, sodass nicht grundsätzlich sämtliche Heizkörper durch Flächenheizungen ersetzt werden müssen. Bei Nutzung von Erdwärme oder Grundwasserwärme müssen kosten-intensive und genehmigungspflichtige Bohrungen durchgeführt werden. Im Betrieb kann sich dies aber rechnen, da die Quelltemperatur

gegenüber der Lufttemperatur gleichmäßiger und höher ist, wodurch der Stromverbrauch sinkt. Der Einsatz einer Wärmepumpe wird von der KfW mit einer Grundförderung von 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt. Wird (Ab-)Wasser, der Erdboden oder das oder ein natürliches Kältemittel als Wärmequelle genutzt, wird ein Effizienz-Bonus von 5 % gewährt. Sofern die Wärmepumpe eine Öl-, Kohle-, Gasetagen- oder Nachtspeicherheizung oder eine mindestens 20 Jahre alte Gas- oder Biomasseheizung ersetzt, wird der Satz um einen Klimageschwindigkeitsbonus von 20 % erhöht. Neben der Grundförderung und dem Klimageschwindigkeitsbonus können selbstnutzende Eigentümer\*innen einen Einkommensbonus von 30 % erhalten, wenn das zu versteuernde Jahreseinkommen des Haushalts 40.000 Euro nicht überschreitet. Suche dazu online „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude“ auf den Seiten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)“ auf den Seiten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

#### Weiterführende Links

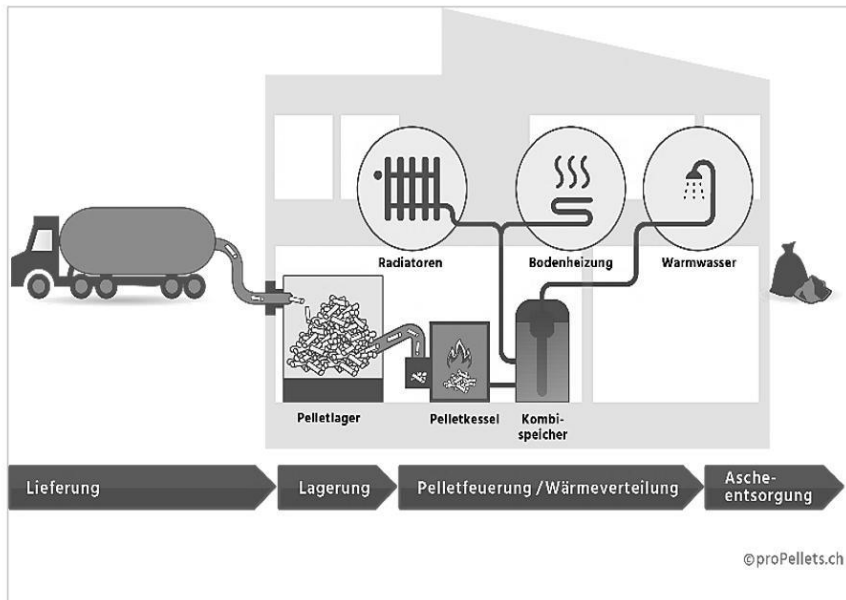
Verbraucherzentrale (2024): Wärmepumpe – Alles was Sie wissen müssen im Überblick. Online: [www.verbraucherzentrale.de](http://www.verbraucherzentrale.de)  
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. Online: [www.um.baden-wuerttemberg.de](http://www.um.baden-wuerttemberg.de)  
KfW (2024): Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude. Haus und Wohnung energieeffizient sanieren. Online: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)  
BAFA (2024): Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM). Online: [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

EnergyEffizienz GmbH | Gaußstraße 29a | 68623 Lampertheim | Tel.: 06206-5803581 | E-Mail: [kontakt@e-eff.de](mailto:kontakt@e-eff.de)



## NACHHALTIGE HEIZTECHNOLOGIEN

### DIE BIOMASSEHEIZUNG



Biomasse ist ein nachwachsender Rohstoff und gilt bei Verbrennung als regenerative Energiequelle. Es wird nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie im vorherigen Pflanzenwachstum aufgenommen wurde. Hinzukommen Emissionen durch Aufbereitung und Transport, die aber vergleichsweise gering sind, da die Aufbereitung weniger energieintensiv als bei Öl und Gas ist und die Transportwege bei regionaler Nutzung kurzgehalten werden können. Biomasse wird in der Regel in Form von Hackschnitzeln, Scheitholz oder Pellets verbrannt. Biomasseheizungen können in aller Regel ohne Anpassung des bisherigen Heizverteilsystems eingesetzt werden, da die hohen Heizungsvorlauftemperaturen beibehalten werden. Allerdings ist eine entsprechend große Biomassebevorratung zu installieren. Wird eine Ölheizung ersetzt, so genügen die Räumlichkeiten der Öltanks. Bei Platzmangel kann auch eine tägliche manuelle Sackbefüllung die Alternative sein. Geförderte Biomasseheizungen verfügen über eine ausreichende Staubfilterung, Grenzwerte werden eingehalten. Beim Einkauf der Biomasse sollte Wert daraufgelegt werden, dass sie deutscher Herkunft mit FSC oder PEFC Siegel ist. Außerdem gibt es Hersteller, die den „blauen Engel“ vorweisen können. Der Einsatz einer Biomasseheizung wird Der Einsatz

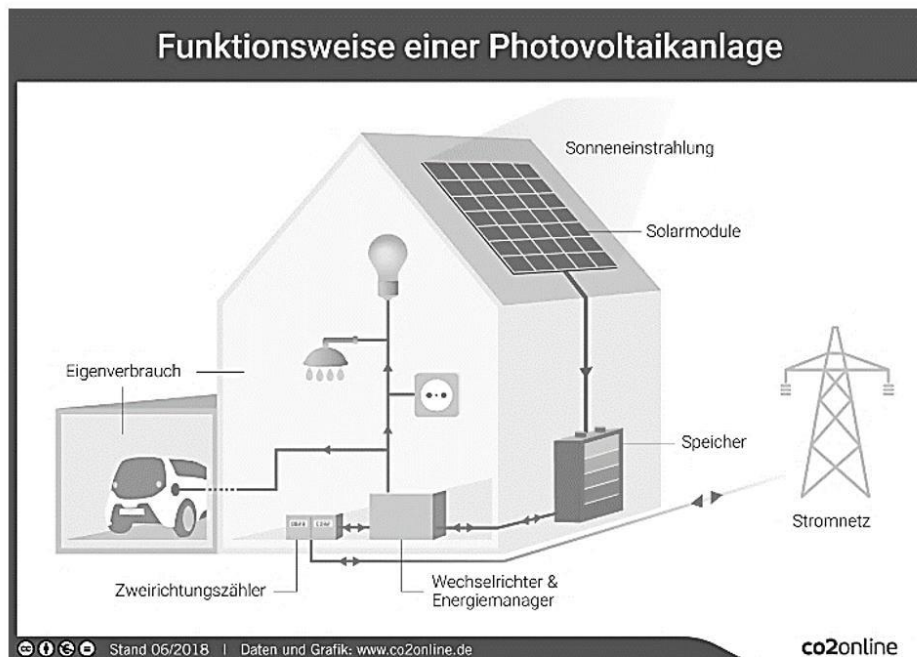
einer Biomasseheizung wird von der KfW mit einer Grundförderung von 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt. Sofern die Biomasseheizung eine Öl-, Kohle-, Gasetagen- oder Nachtspeicherheizung oder eine mindestens 20 Jahre alte Gas- oder Biomasseheizung ersetzt, wird der Satz um einen Klimageschwindigkeitsbonus von 20 % erhöht. Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Staub von 2,5 mg/m<sup>3</sup> wird ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag in Höhe von 2.500 Euro gemäß Richtlinien-Nr. 8.4.6 gewährt. Neben der Grundförderung und dem Klimageschwindigkeitsbonus können selbstnutzende Eigentümer\*innen einen Einkommensbonus von 30 % erhalten, wenn das zu versteuernde Jahreseinkommen des Haushalts 40.000 Euro nicht überschreitet. Suche dazu online „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude“ auf den Seiten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)“ auf den Seiten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Biomasse ist eine begrenzte Ressource und sollte gezielt eingesetzt werden. Bei einzelgebäudebezogener Beheizung sollte, wenn technisch und wirtschaftlich möglich, immer eine Wärmepumpe bevorzugt werden.

#### Weiterführende Links

Umweltbundesamt (2022): Pelletkessel: Umwelt- und Gesundheitsschutz im Blick haben, Alternativen zur Holzheizung prüfen. Online: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
 KfW (2024): Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude. Haus und Wohnung energieeffizient sanieren. Online: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)  
 BAFA (2024): Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM). Online: [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

## NACHHALTIGE HEIZTECHNOLOGIEN

### DIE PHOTOVOLTAIK-ANLAGE



Photovoltaik nutzt zur Stromerzeugung ebenfalls direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde. Mit durchschnittlich 1.530 Sonnenstunden im Jahr hat Deutschland ein hohes Potenzial für diese nachhaltige Form der Strombereitstellung. Der erzeugte Gleichstrom wird über einen Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt und kann entweder direkt genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist werden. Je nach Bezugspreis des Stroms aus dem öffentlichen Netz, stellt die Eigennutzung mit Überschusseinspeisung zumeist die wirtschaftlichste Variante dar. Bei Einspeisung profitiert der Eigentümer von der Einspeisevergütung, welche im EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) geregelt und abhängig vom Installationsjahr, Größe und Aufstellungsort der Anlage ist. Die Einspeisevergütungssätze für Anlagen mit Eigenversorgung wurden neu definiert. Anlagen bis 10 kW<sub>p</sub>, die ab dem 01.02.2024 in Betrieb genommen werden, erhalten bei anteiligem Eigenverbrauch (Teileinspeisung) 8,11 ct/kWh, bei Volleinspeisung 12,87 ct/kWh.

Bei Anlagen größer als 10 kW<sub>p</sub> installierter Leistung sinken die Vergütungssätze. Zu jedem neuen Kalenderjahr kann zwischen diesen Einspeisemodellen gewechselt werden.

Das Dach sollte unverschattet sein und möglichst zwischen Südost und Südwest ausgerichtet sein. Auf Flachdächern können die Module auch aufgeständert werden. Eine Ost-West-Ausrichtung kann zur Erhöhung des Eigenverbrauchs geeignet sein, sofern in den Morgen- und Abendstunden vergleichsweise viel Strom benötigt wird. Ob sich ein Batteriespeicher rentiert, kann nicht pauschal beantwortet werden. In jedem Fall erhöht er aber den Eigenverbrauch der Photovoltaik-Anlage.

Die Installation von Photovoltaik-Anlagen sowie Batteriespeichern wird von der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) im Rahmen eines Förderkredits (Kredit Nr. 270 „Erneuerbare Energien – Standard“) unterstützt. Die Zinssätze können sich verändern. Die Mindestlaufzeit beträgt 2 Jahre.

#### Weiterführende Links

Verbraucherzentrale (2024): Photovoltaik: Was bei der Planung einer Solaranlage wichtig ist. Online: [www.verbraucherzentrale.de](http://www.verbraucherzentrale.de)

KfW (2024): Erneuerbare Energie – Standard. Der Förderkredit für Strom und Wärme. Online: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)

# NACHHALTIGE HEIZTECHNOLOGIEN

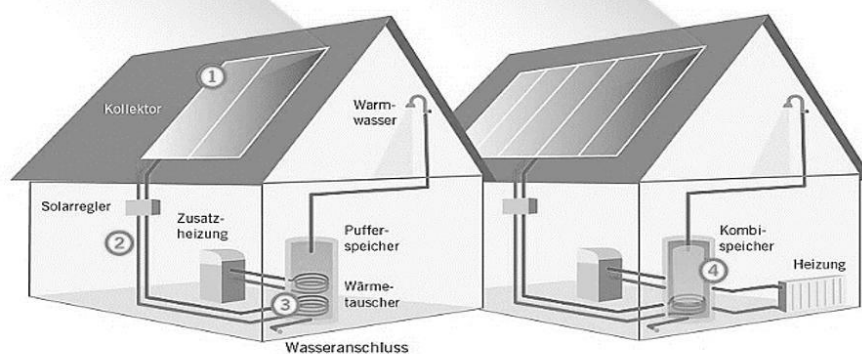
## DIE SOLARTHERMIE-ANLAGE



Wärme von der Sonne ...

... für heißes Wasser

... und zum Heizen



- ① Sonnenstrahlen erwärmen den Kollektor und die darin enthaltene Wärmeträgerflüssigkeit.
- ② Die bis zu 90 °C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.
- ③ Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
- ④ Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

www.co2online.de | Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien | Stand: Juli 2015

co2online

Solarthermie nutzt zur Wärmegewinnung direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde, die Sonneneinstrahlung. Durch Nutzung von Solarthermie kann die Wärmeerzeugung auf Basis anderer Energieträger gesenkt werden. Die sich ändernde Sonneneinstrahlung im täglichen und jährlichen Verlauf macht einen Energiespeicher und die Nutzung einer weiteren Heizungsform notwendig. Kleinere Anlagen dienen der Bereitstellung des Warmwassers, größere Anlagen außerdem der Heizungsunterstützung. Zum Einsatz kommen Flachkollektoren oder Vakuumröhrenkollektoren, die teurer sind, aber eine höhere Wärmeausbeute mit sich bringen. Wird für ein Einfamilienhaus nur das Warmwasser mit aufgeheizt, genügen 3 bis 6 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Soll auch die Heizung unterstützt werden sollten 9 bis 20 m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert werden. Entsprechend steigt auch der Anforderung an den Pufferspeicher an von 250 bis 350 Litern auf 500 bis 1.500 Litern an. Das Dach sollte unverschattet sein und möglichst zwischen Südost und Südwest ausgerichtet sein. Auf Flachdächern können die Module auch aufgeständert werden. Eine Installation sollte nur erfolgen, wenn eine Dachsanierung noch etwas weiter in der Zukunft liegt. Aufgrund des geringen Dachflächenbedarfs konkurriert die Solarthermie wenig mit der Photovoltaik. Röhrenkollektoren können alternativ auch in der Vertikalen angebracht werden, z.B. an der Hauswand.

Solarthermie bietet eine höhere Energieausbeute je Quadratmeter als Photovoltaik und kann bei weiter steigenden Energiepreisen rentabler sein als eine Photovoltaik gestützte Erhitzung von Wasser mittels Heizstab. Zusätzlich ist die Einspeisevergütung der Photovoltaik fix. Eine Solarthermieanlage ist jedoch reparaturanfälliger, unter anderem durch druckgeführtes Medium in den Rohrleitungen.

Die Installation einer Solarthermie-Anlage wird von der KfW mit einer Grundförderung von 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt. Sofern die Wärmepumpe eine Öl-, Kohle-, Gas- oder Nachtspeicherheizung oder eine mindestens 20 Jahre alte Gas- oder Biomasseheizung ersetzt, wird der Satz um einen Klimageschwindigkeitsbonus von 20 % erhöht. Neben der Grundförderung und dem Klimageschwindigkeitsbonus können selbstnutzende Eigentümer\*innen einen Einkommensbonus von 30 % erhalten, wenn das zu versteuernde Jahreseinkommen des Haushalts 40.000 Euro nicht überschreitet. Suche dazu online „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude“ auf den Seiten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)“ auf den Seiten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

### Weiterführende Links

Verbraucherzentrale (2022): Solarthermie: Solarenergie für Heizung und Warmwasser nutzen. Online: [www.verbraucherzentrale.de](http://www.verbraucherzentrale.de)  
KfW (2024) Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude. Online: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)

EnergyEffizienz GmbH | Gaußstraße 29a | 68623 Lampertheim | Tel.: 06206-5803581 | E-Mail: [kontakt@e-eff.de](mailto:kontakt@e-eff.de)



## Anhang E: Informationen Heizungs Austausch



### Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Heizungsaustausch

#### Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Gebäudeeigentümer\*innen mit einer Heizungsanlage, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, dürfen nicht mehr betrieben werden. Seit 2015 gilt dies auch für Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind und eine übliche Größe (4 bis 400 Kilowatt Heizleistung) aufweisen. Niedertemperatur- oder Brennwertanlagen mit besonders hohem Wirkungsgrad sowie Anlage mit weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Nennleistung sind davon nicht betroffen. Auch Heizungs- und Warmwasserrohre in unbeheizten Räumen müssen gedämmt werden. Selbstnutzende Hauseigentümer sind davon ausgenommen.

#### Maßnahmen

- Ein austauschpflichtiger Wärmeerzeuger wird außer Betrieb genommen und ein neuer förderfähiger Wärmeerzeuger eingebaut.
- Insofern die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beansprucht wird, ist ein hydraulischer Abgleich bei wassergeführten Systemen mit raumweiser Heizlastberechnung bei Wohngebäuden nach Verfahren A oder Verfahren B gemäß dem Formular der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft durchzuführen. Bei luftgeführten Systemen ist ein Nachweis der Regulierung der Luftvolumenströme notwendig. Zudem müssen die Energieverbräuche sowie die Wärmemengen eines förderfähigen Wärmeerzeugers durch Bilanzierungs-/Messtechnik erfasst werden.

#### Mehrwert und Kosteneinsparung

- Niedrigere Heizkosten durch Reduzierung des Energieverbrauchs und damit geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen.
- Reduzierung des Einsatzes von fossilen Brennstoffen und Steigerung des Immobilienwertes.
- Heizkosteneinsparungen zwischen 10 bis 15 % je nach Effizienzgrad des installierten Heizsystems.\*
- Einsparungen von weiteren 10 bis 20 % bei zusätzlicher Nutzung einer thermischen Solaranlage.\*



\* Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. [Quelle: energieheld.de]

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
www.e-eff.de

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: s.molitor@e-eff.de, p.hensel@e-eff.de  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 1 von 3



### Förderprogramme

#### BEG\*\*- Einzelmaßnahmen

##### Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) – Zuschuss:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt bis zu **70 %** der förderfähigen Kosten, also maximal 21.000 €. Zusätzlich kann ein Emissionsminderungszuschlag in Höhe von 2.500 € für die Errichtung einer Biomasseanlage gewährt werden.

Heizungsanlage	Grundförderung	Klimageschwindigkeitsbonus*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	30 %	20 %	70 %
Biomasseanlage**	30 %	20 %	70 %
Wärmepumpe ***	30 %	20 %	70 %
Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	20 %	70 %
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrkosten)	30 %	20 %	70 %
Stationäre Brennstoffzellenheizungen	30 %	20 %	70 %
Wärmenetzanschluss ****	30 %	20 %	70 %
Gebäudenetzanschluss *****	30 %	20 %	70 %

\*Der Klimageschwindigkeitsbonus wird selbstnutzenden Eigentümer\*innen beim Austausch (Ersetzen und fachgerechter Entsorgung) einer betriebsfähigen Öl-, Kohle-, Gas- oder Nachtspeicherheizung oder einer mindestens 20 Jahre alten Gas- oder Biomasseheizung durch eine klimafreundliche Heizung gewährt.

\*\*nur in Kombination mit Solarthermie oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizungsunterstützung

\*\*\*Für Wärmepumpen wird ein zusätzlicher Effizienz-Bonus von 5 % gewährt, wenn (Ab-)Wasser oder das Erdreich als Wärmequelle bzw. ein natürliches Kältemittel genutzt werden.

\*\*\*\* Wenn der Bau des Wärmenetzes über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze gefördert wurde, kann keine Förderung über die BEG für den einzelnen Wärmenetzanschluss in Anspruch genommen werden.

Weitere Informationen zu den Förderbedingungen: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Heizungsf%C3%B6rderung/>

\*\*\*\*\* Gebäudenetz beschreibt ein Wärmeversorgungsnetz mit 2 bis maximal 16 Anschlüssen

Neben der Grundförderung und dem Klimageschwindigkeitsbonus können selbstnutzende Eigentümer\*innen einen Einkommensbonus von 30 % erhalten, wenn das zu versteuernde Jahreseinkommen des Haushalts 40.000 Euro nicht überschreitet.

\*\* Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 2 von 3



### Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

- Heizungsoptimierung – Zuschuss: Zuschuss von 15 % der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a.. In Verbindung mit einem individuellen Sanierungsfahrplan erhalten Sie weitere 5% | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €. Für Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen beträgt der Fördersatz 50% der förderfähigen Ausgaben.
- Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss: Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.
- Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss: Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälte-Rückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie der Einbau digitaler Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung bzw. zur Verbesserung der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen des Gebäudes („Efficiency Smart Home“) oder des angeschlossenen (förderfähigen) Gebäudenetzes. Förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

**Weiterführende Informationen:** [kfw.de](http://kfw.de), [bafa.de](http://bafa.de)

**Bildquelle:** [fontawesome.com](http://fontawesome.com); geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 3 von 3

## Anhang F: Informationen Fenstertausch



### Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Fenstertausch

#### Anforderungen gemäß Gebäudeenergiegesetz für Wohngebäude

Gemäß Gebäudeenergiegesetz muss der U-Wert\* für das gesamte Fenster (nicht nur der Glaswert U<sub>g</sub>) bei maximal 1,3 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m²K)) liegen. Dachflächenfenster dürfen maximal 1,4 Watt pro Quadratmeter und Kelvin aufweisen. Um eine Förderung beziehen zu können, wird eine zusätzliche Effizienzsteigerung vorausgesetzt. Beim Austausch der Fenster und Fenstertüren nach Vorgaben der KfW\*\* muss das gesamte Fenster einen U-Wert von maximal 0,95 Watt pro Quadratmeter und Kelvin aufweisen. Bei barrierearmen oder einbruchhemmenden Fenstern darf der U-Wert höchstes 1,1 Watt pro Quadratmeter und Kelvin betragen. Bei elektrischen Fenstern muss aus Brandschutzgründen in mehrgeschossigen Gebäuden die Möglichkeit bestehen, Fenster manuell zu steuern.

#### Maßnahmen

- Um einen korrekten Einbau garantieren zu können, müssen vorher die Gegebenheiten überprüft werden. Der U-Wert des Fensters darf nicht geringer sein als der U-Wert des Bauteils, an dem es eingebaut wird, da sonst mit Schimmelbefall zu rechnen ist.
- Alle Fenster müssen wärmebrückenarm eingebaut werden; hierzu muss ein Luftdichtigkeitskonzept erstellt werden.
- Da die neuen Fenster „luftdichter“ eingebaut werden als die vorhandenen Fenster, muss bei jedem Austausch der Fenster ein Lüftungskonzept erstellt werden.
- Bei nicht monolithischem Mauerwerk muss das neue Fenster, unter Berücksichtigung des U-Wertes, der vorhandenen (Dämm-)Schicht angeschlossen werden.
- Durch den Wechsel von Einfach- auf moderne Zwei- oder Dreifachverglasung kann eine deutliche Reduzierung des Wärmeverlusts, der Schallbelastung von außen und der Einbruchgefahr erreicht werden.

#### Mehrwert und Kosteneinsparung

- Reduzierung des Energieverbrauchs und somit Senkung der Heizkosten
- Vermeiden von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritt im Sommer
- Geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen
- Verbesserung des Wohnklimas und Steigerung des Immobilienwertes
- Je nach Ausgangssituation können sich die Kosten für neue Fenster nach 8 bis 15 Jahren amortisieren.\*\*\*
- Je nach U-Wert der Doppel- und Dreifachverglasung betragen die Heizkosteneinsparungen zwischen 10 und 20 %.\*\*\*



\* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

\*\* Kreditanstalt für Wiederaufbau

\*\*\* Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)





### Förderprogramme

#### BEG\*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 30.000 Euro pro Wohneinheit
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 300 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Die förderfähige Höchstgrenze erhöht sich damit auf 60.000 €. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

Ergänzungskredit von bis zu 120.000 € pro Wohneinheit möglich. Bei einem Jahreseinkommen bis zu 90.000 € gibt es eine zusätzliche Zinsvergünstigung von maximal 2,5 %.

Für die Antragsstellung ist die Einbindung eines\*r Energie-Effizienz-Experten\*in notwendig.

- Bezuschussung der Fachplanung und Baubegleitung von bis zu 50 %
  - Förderfähige Ausgaben bei Ein- und Zweifamilienhäusern: max. 5.000 Euro
  - Förderfähige Ausgaben bei drei oder mehr Wohneinheiten: max. 2.000 Euro pro Wohneinheit (insgesamt max. 20.000 Euro je Zuwendungsbescheid)

#### Kredit für Wohngebäude

Im Rahmen der energieeffizienten Sanierung eines Wohngebäudes hin zum Effizienzhaus kann der Wohngebäude-Kredit 261 bei der KfW beantragt werden.

- Bis 150.000 Euro pro Wohneinheit für ein Effizienzhaus
- 5 bis 45 % Tilgungszuschuss, je besser die Effizienzhaus-Stufe der Immobilie, desto höher der Tilgungszuschuss
- Zusätzliche Förderung, z. B. für Baubegleitung, möglich: max. 10.000 Euro je Vorhaben für Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser

**Weiterführende Informationen:** [kfw.de](http://kfw.de), [bafa.de](http://bafa.de)

**Bildquelle:** [fontawesome.com](http://fontawesome.com); geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

\* Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 2 von 2

## Anhang G: Informationen Dachsanierung



### Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Dachsanierung

#### Anforderungen gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)



Falls der „Mindestwärmeschutz“ gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (§47) fehlt, müssen alle zugänglichen Decken beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum (oberste Geschossdecken) gedämmt werden, sodass die Mindestvoraussetzungen nach DIN 4108-2 erfüllt sind. Die oberste Geschossdecke oder das Dach sind energetisch zu sanieren, wenn mehr als 10 % der Dachfläche ersetzt werden. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert\*) der obersten Geschossdecke oder Dachschräge darf 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin [W/(m²K)] nicht überschreiten. Bei der Sanierung eines Flachdachs nach Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes darf das gesamte Dach einen U-Wert von 0,2 Watt pro Quadratmeter und Kelvin nicht überschreiten. Nach Vorgaben der KfW\*\* muss je nach Dachtyp bzw. obere Geschossdecke ein U-Wert von maximal 0,14 Watt pro Quadratmeter und Kelvin eingehalten werden.

#### Maßnahmen

Folgende Dämmmaßnahmen am Dach bzw. obere Geschossdecke sind möglich (U-Werte beachten):

- Aufsparrendämmung: Dämmung wird von oben auf den Dachstuhl aufgelegt. Diese Form ist besonders energieeffizient, da durch die eigene Schicht, ein reduziertes Maß an Wärmebrücken auftreten.
- Dämmung der obersten Geschossdecke: Das Dämmmaterial wird dabei auf der obersten Geschossdecke ausgelegt.

#### Mehrwert und Kosteneinsparung

- Einsparung von Heizkosten und 20 bis 30 % Heizenergie
- Vermeidung von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritt im Sommer
- Geringerer Ausstoß von Treibhausgasen schont Klima und Umwelt
- Verbesserung des Wohnklimas
- Vorbeugung einer Schimmelbildung
- Steigerung des Immobilienwertes
- Je nach Dämmstärke und Ausgangslage kann die Einsparung der Heizkosten bei 15 bis 20 % liegen.\*\*\*



\* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

\*\* KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

\*\*\* Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)



## Förderprogramme

### BEG\*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 30.000 Euro pro Wohneinheit
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 300 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Die förderfähige Höchstgrenze erhöht sich damit auf 60.000. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

Für die Antragsstellung ist die Einbindung eines\*r Energie-Effizienz-Experten\*in notwendig.

- Bezuschussung der Fachplanung und Baubegleitung von bis zu 50 %
  - Förderfähige Ausgaben bei Ein- und Zweifamilienhäusern: max. 5.000 Euro
  - Förderfähige Ausgaben bei drei oder mehr Wohneinheiten: max. 2.000 Euro pro Wohneinheit (insgesamt max. 20.000 Euro je Zuwendungsbescheid)

## Kredit für Wohngebäude

Im Rahmen der energieeffizienten Sanierung eines Wohngebäudes hin zum Effizienzhaus kann der Wohngebäude-Kredit 261 bei der KfW beantragt werden.

- Bis 150.000 Euro pro Wohneinheit für ein Effizienzhaus
- 5 bis 45 % Tilgungszuschuss, je besser die Effizienzhaus-Stufe der Immobilie, desto höher der Tilgungszuschuss
- Zusätzliche Förderung, z. B. für Baubegleitung, möglich: max. 10.000 Euro je Vorhaben für Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser

**Weiterführende Informationen:** [kfw.de](http://kfw.de), [bafa.de](http://bafa.de)

**Bildquelle:** [fontawesome.com](http://fontawesome.com); geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

\* Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 2 von 2

## Anhang H: Informationen Gebäudedämmung



### Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Gebäudedämmung

#### Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Bei einer Sanierung der Wandfläche, bei der mehr als 10 % der Wandfläche neu verputzt werden müsste, sind die Vorgaben des GEG einzuhalten. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass der U-Wert\* nicht höher als 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin ( $W/(m^2K)$ ) ist. Um eine Förderung der KfW\*\*\* beziehen zu können, sind strengere Vorgaben einzuhalten. Die Förderbedingungen sehen dabei vor, dass der U-Wert der Wandfläche maximal 0,20 Watt pro Quadratmeter und Kelvin betragen darf.

#### Maßnahmen

- Bei zweischaligem Mauerwerk ist der Hohlraum vollständig mit Dämmstoff zu verfüllen, wenn die Kerndämmung nachträglich geschieht und die bestehende Außenschale nicht entfernt wird.
- Je nach Dämmsystem sind Brandriegel einzubauen.
- Um insbesondere im Bereich der Fenster beziehungsweise des Fensteranschlusses Wärmeverluste und Durchfeuchtung zu vermeiden, ist eine Wärmebrückenberechnung hilfreich.

#### Mehrwert und Kosteneinsparung

- Reduzierter Energieverbrauch und Heizkosten
- Vermeidung von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritte im Sommer
- Geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen
- Verbesserung des Wohnklimas
- Vorbeugung einer Schimmelbildung
- Steigerung des Immobilienwertes
- Die Heizkosteneinsparungen liegen je nach Ausgangslage und Dämmstärke bei 15 bis 20 %.\*\*\*



\* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

\*\* KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

\*\*\* Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. [Quelle: energieheld.de]

\*\*\*\* Bundesförderung für effiziente Gebäude



### Förderprogramme

#### BEG\*\*\*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 30.000 Euro pro Wohneinheit
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 300 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Die förderfähige Höchstgrenze erhöht sich damit auf 60.000 Euro pro Wohneinheit. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

Für die Antragsstellung ist die Einbindung eines\*r Energie-Effizienz-Experten\*in notwendig.

- Bezuschussung der Fachplanung und Baubegleitung von bis zu 50 %
  - Förderfähige Ausgaben bei Ein- und Zweifamilienhäusern: max. 5.000 Euro
  - Förderfähige Ausgaben bei drei oder mehr Wohneinheiten: max. 2.000 Euro pro Wohneinheit (insgesamt max. 20.000 Euro je Zuwendungsbescheid)

### Kredit für Wohngebäude

Im Rahmen der energieeffizienten Sanierung eines Wohngebäudes hin zum Effizienzhaus kann der Wohngebäude-Kredit 261 bei der KfW beantragt werden.

- Bis 150.000 Euro pro Wohneinheit für ein Effizienzhaus
- 5 bis 45 % Tilgungszuschuss, je besser die Effizienzhaus-Stufe der Immobilie, desto höher der Tilgungszuschuss
- Zusätzliche Förderung, z. B. für Baubegleitung, möglich: max. 10.000 Euro je Vorhaben für Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser

**Weiterführende Informationen:** [kfw.de](http://kfw.de), [bafa.de](http://bafa.de)

**Bildquelle:** [fontawesome.com](http://fontawesome.com); geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
[www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:  
Steffen Molitor und Peter Hensel  
E-Mail: [s.molitor@e-eff.de](mailto:s.molitor@e-eff.de), [p.hensel@e-eff.de](mailto:p.hensel@e-eff.de)  
Tel.: 06206/5803581

Stand: Mai 2024

Seite 2 von 2