

Endbericht: Integriertes Energetisches Quartierskonzept Ortsgemeinde Altrip



Arbeitsgemeinschaft Frequentum-Plan4better

Plan4Better GmbH
Agnes-Pockels-Bogen 1
80992 München

Frequentum GmbH
Hammersbacher Straße 7
81377 München

Auftraggeber:

Verbandsgemeindeverwaltung Rheinauen
Ludwigstr. 99
67165 Waldsee

Stand:

06.03.2025

Leistungszeitraum:

01.06.2024 – 28.02.2025

INHALT

Einleitung	6
1. Analyse des Quartiers	8
1.1. Analyse Siedlungsstruktur und Städtebau	9
1.2. Baualtersklassen.....	12
1.3. Begehung zum Sanierungszustand	16
1.4. Gebäudesteckbriefe	18
1.5. Analyse Sozialstruktur	27
1.6. Analyse Wirtschaftsstruktur.....	28
1.7. Heizenergieträger und Heizungsarten	30
1.8. Wärmeatlas.....	32
1.9. Betroffenheitsanalyse Klimawandel für alle Sektoren	33
1.10. Analyse des Mikroklimas	36
1.11. Mögliche Trassenbelegungen bei Wärmenetzen.....	38
1.12. Energie- und Treibhausgasbilanz	40
2. Aktuelle Gesetze & Förderungen	43
2.1. Gebäudeenergiegesetz GEG.....	43
2.2. Wärmeplanungsgesetz WPG.....	45
2.3. Klimaschutzgesetz KSG	46
2.4. BEG-Förderung für Heizungen	46
2.5. BEW-Förderung für Wärmenetze.....	47
2.6. BAFA / KfW Sanierung.....	48
3. Ermittlung der Potenziale im Quartier	50
3.1. Optimierungs- und Energieeinsparmöglichkeiten und Erhöhung der Energieeffizienz	50
3.2. Photovoltaik	51
3.3. Solarthermie.....	52
3.4. Flusswasserwärme	56
3.5. Wasserstoff	57
3.6. Oberflächennahe Geothermie.....	57
3.7. Nachhaltige Stadtentwicklung	58

3.8.	Anpassung an den Klimawandel.....	58
3.9.	Verbesserung des Mikroklimas	59
4.	Szenarien der Wärmeversorgung	60
4.1.	Szenario voll-elektrisch	60
4.2.	Szenario Wärmenetz (dezentral & zentral)	63
5.	Maßnahmen in Kurzform.....	64
5.1.	Information.....	64
5.2.	Energieeinsparung und -Effizienz	68
5.3.	Wärmeerzeugung	73
5.4.	Stromerzeugung	77
5.5.	(E)-Mobilität.....	78
5.6.	Klimaanpassung	80
6.	Idee für Wärmenetz.....	82
7.	Energiebilanz Zielszenario	85
8.	Akteursbeteiligung.....	88
9.	Bürgerbeteiligung.....	89
10.	Umsetzungskonzept.....	91
10.1.	Maßnahmenplan	91
10.2.	Maßnahmen in Langform mit Monitoring Empfehlung	94
11.	Erfolgsfaktoren und Umsetzungshemmnisse	112
11.1.	Aktive Begleitung des Quartiers nach der Erstellung des Quartierskonzepts 112	
11.2.	Fokus auf Information der Bürger.....	112
11.3.	Unterstützung bei der Nutzung von Fördermitteln	112
11.4.	Koordination der Tiefbauaktivitäten mit Netz- und Infrastrukturmaßnahmen 112	
11.5.	Nutzung der Informationen für kommunale Wärmeplanung und Wärmenetzaufbau	112
11.6.	Umsetzungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten	113
	Anhang.....	114
	Quellen.....	116

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet in Altrip	8
Abbildung 2: Nutzung Gebäude	10
Abbildung 3: Bruttogeschosfläche auf Gebäudeebene.....	11
Abbildung 4: Denkmalgeschützte Bebauung.....	12
Abbildung 5: Haustypenmatrix und Baualtersklassen (Quelle: Institut Wohnen und Umwelt GmbH).....	13
Abbildung 6: Luftbild 1997 und 2022	14
Abbildung 7: Räumliche Verteilung Baualtersklassen	15
Abbildung 8: Auswertung Baualtersklassen	16
Abbildung 9: Sanierungsbedarf auf Blockebene	17
Abbildung 10: Auswertung Sanierungsbedarf	17
Abbildung 11: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse B	20
Abbildung 12: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse C.....	22
Abbildung 13: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse D.....	24
Abbildung 14: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse E.....	26
Abbildung 15: Überblick Sanierungskosten	26
Abbildung 16: Kostenvergleich Holzpellets, Erdgas, Wärmepumpe im EFH.....	27
Abbildung 17: Altersklassen	28
Abbildung 18: Unternehmen in Altrip nach Kategorien	29
Abbildung 19: Anteile Heizenergieträger (Zensus 2022).....	30
Abbildung 20: Heizenergieträger.....	31
Abbildung 21: Heizungsart	31
Abbildung 22: Energieverbräuche saniert und unsaniert.....	32
Abbildung 23: Wärmeatlas auf Blockebene.....	33
Abbildung 24: Geschossfläche je Grundstück.....	36
Abbildung 25: Grünflächen.....	37
Abbildung 26: Kälte- und Hitzeinseln.....	38
Abbildung 27: Wärmeliniendichte	39
Abbildung 28: Schwellenwerte für Wärmedichte	40
Abbildung 29: Energie- und Treibhausgasbilanz	41
Abbildung 30: Energiebilanz für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr im Quartier	42
Abbildung 31: Überblick neues Gebäudeenergiegesetz.....	44
Abbildung 32: BEG-Förderung für Heizungen.....	47
Abbildung 33: Förderanträge BAFA/KfW.....	49
Abbildung 34: PV-Potenziale.....	52
Abbildung 35: Beispielberechnung für Solarthermie nach dem Solarthermierechner RLP, Eingabedaten	53

Abbildung 36: Ergebnisse des Solarthermierechners für ein Einfamilienhaus mit 2 Personen.....	54
Abbildung 37: Darstellung der benötigten (blau) und der produzierten (gelb) Wärmemenge.....	55
Abbildung 38: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Beispielrechnung	55
Abbildung 39: Geschossflächen Zahl je Flurstück.....	58
Abbildung 40: Schema PV + Wärmepumpe + Wallbox	61
Abbildung 41: Schema Wärmepumpe.....	62
Abbildung 42: Wärmenetzidee – 100% Anschluss – Flusswasserwärme+Biogas.....	82
Abbildung 43: Wärmenetzidee – 50% Anschluss – Flusswasserwärme+Biogas.....	83
Abbildung 44: Wärmenetzidee – 100% Anschluss – Geothermie-Sonde+Biogas	84
Abbildung 45: Energiebilanz 2023, 2030 und 2045.....	85
Abbildung 46: THG-Bilanz 2023, 2030 und 2045	86
Abbildung 47: Bürgerinformationsveranstaltung und Flipchart.....	89
Abbildung 48: Maßnahmenzeitstrahl von 2025 bis 2030.....	93

Einleitung

Die Ortsgemeinde Altrip in der Verbandsgemeinde Rheinauen mit etwa 7.750 Einwohnern möchte die energetische, städtebauliche, aber auch klimatische Gesamtsituation in einem Quartier (siehe Abbildung 1: Untersuchungsgebiet in Altrip) detailliert untersuchen. Das Quartier ist der Siedlungsschwerpunkt in der Ortsgemeinde. Hierbei soll mit Hilfe eines Integrierten Energetischen Quartierskonzept, eine eingehende Analyse und Entwicklung von Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen in einem klar definierten Bereich innerhalb der Gemeinde erstellt werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und der dazugehörigen Infrastruktur, insbesondere im Hinblick auf die Wärmeversorgung. Das Integrierte Energetische Quartierskonzept fungiert als zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine Investitionsplanung im Quartier, die auf die Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtet ist.

Das Integrierte Energetische Quartierskonzept muss den Vorgaben der KfW und des Förderprogrammes „Wärmewende im Quartier – Zuwendungen für Integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ entsprechen und lehnt sich an das Empfehlungspapier Klima-Bündnis „Quartiere, Quartierskonzepte & CO2-Monitoring auf Quartiersebene“ an. Zudem umfasst das Konzept eine Bestandsanalyse, eine Potenzialanalyse zur Identifizierung von Energieerzeugungs- und -einsparmöglichkeiten, die Entwicklung einer Machbarkeitsstudie und eines Maßnahmenkatalogs sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit. Das Integrierte Energetische Quartierskonzept wird sowohl zur Analyse der Ist-Situation als auch im Rahmen der Potenzialanalyse im Kontext der Gemeindeentwicklung betrachtet.

Das Quartier in Altrip ist nicht nur durch seine historische Entstehung und besonderen geographischen Lage am Rhein geprägt, sondern steht heute exemplarisch für die Herausforderungen und Chancen einer nachhaltigen energetischen Quartierserneuerung. Mit einer gewachsenen und dennoch kompakten Siedlungsstruktur aus Einfamilien-, Reihen und Mehrfamilienhäuser verkörpert es ein typisches Beispiel für gewachsene Siedlungsstrukturen, deren energetische Transformation von großer Bedeutung ist.

Im Rahmen des Integrierten Energetischen Quartierskonzept bildet die Erarbeitung eine zentrale Maßnahme. Dieses Konzept zielt darauf ab, das Quartier in Altrip als Vorbild für eine zukunftsorientierte, effiziente und klimafreundliche **Wärme- und Energieversorgung** zu etablieren. Gleichwohl ist es essenziell, Aspekte der Wirtschaftlichkeit, der sozialen Gerechtigkeit und den Klimaschutz zu berücksichtigen, insbesondere im Kontext der bundespolitisch angestrebten klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045.

Durch die enge Verknüpfung von Sanierungsmaßnahmen, innovativen Technologien und der Nutzung lokaler Ressourcen wie ggf. der Flusswasserwärme aus dem Rhein, wird das Quartier zu einem wegweisenden Beispiel für die **energetische Modernisierung** und dient als Vorarbeit für die kommunale Wärmeplanung der VG Rheinauen.

Als Basis für das Quartierskonzept dienen auch folgende Konzepte aus den letzten 10 Jahren, ältere Konzepte scheinen aufgrund der massiven Veränderungen im Energiesystem nicht zielführend:

- Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen (2022),
- Klimaschutzkonzept Rhein-Pfalz-Kreis (2015)

Im Vorgriff auf die kommunale Wärmeplanung hat die VG Rheinauen beschlossen, das Quartier in Altrip gesondert in einem Quartierskonzept analysieren zu lassen, um folgende Zielsetzungen anzugehen:

- Erhebung und Analyse der Siedlungsstruktur und Bebauung (u.a. Baualtersklassen und Sanierungszustand)
- Ermittlung von Heizenergieträgern und Wärmeverbräuchen
- Analysen zur Anpassung an den Klimawandel
- Ableitung von Maßnahmen speziell für das Quartier

Dabei wurden u.a.

- Bestandsaufnahme und -analyse
- Erstellung Energie- und Treibhausgasbilanz
- Untersuchung der Potentiale von erneuerbaren Energieträgern zur Wärmeversorgung
- Bildung von grundsätzlichen Szenarien für die Wärmeversorgung im Quartier
- Ableitung von konkreten Maßnahmen als Umsetzungskonzept

betrachtet.

In Rahmen der Bearbeitung durch die beiden Fachbüros wurden mehrfach Akteure und Bürger aus dem Quartier eingebunden.

Abgeleitet aus den genannten Vorarbeiten wurde ein Umsetzungskonzept inklusive Maßnahmen erarbeitet und empfohlen. Grundsätzlicher Adressat der Maßnahmen ist die Kommune, wobei die Projektleitung oder Themenführerschaft selbstverständlich auch an andere Akteure wie z.B. die Energieversorger vergeben werden kann.

Begleitend zu Maßnahmenentwicklung wird eine Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz durchgeführt, dessen Umsetzung jedoch stark vom Engagement eines Investors, der Verfügbarkeit von einer günstigen und dauerhaften Energiequelle sowie dem Willen der Heizungseigentümer im Quartier abhängt.

1. Analyse des Quartiers

Die Analyse bildet die Grundlage für alle nachfolgenden Betrachtungen. Auf Basis verschiedener Raum-, Struktur- und demographischer Daten, 3-D-Gebäudemodellen, eigener Erhebungen, Energieverbräuche, des Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Rheinauen (2022), Klimaschutzkonzept Rhein-Pfalzkreis (2015) sowie das Regionale Energiekonzept der Metropolregion Rhein-Neckar (2012)¹, sowie des Zensus 2022 wurde für das Quartier in Altrip ein digitaler Zwilling erstellt. Hierfür wurden die Daten fusioniert und auf ihre Qualität hin überprüft. Der digitale Zwilling dient im nächsten Schritt als Ausgangspunkt für weitere Analysen und Simulationen. Die Analyse der Grundlagendaten und die darauf aufbauende umfangreiche Begehung und Datenaufnahme vor Ort bietet die Grundlage für die Ableitung möglicher Maßnahmen.

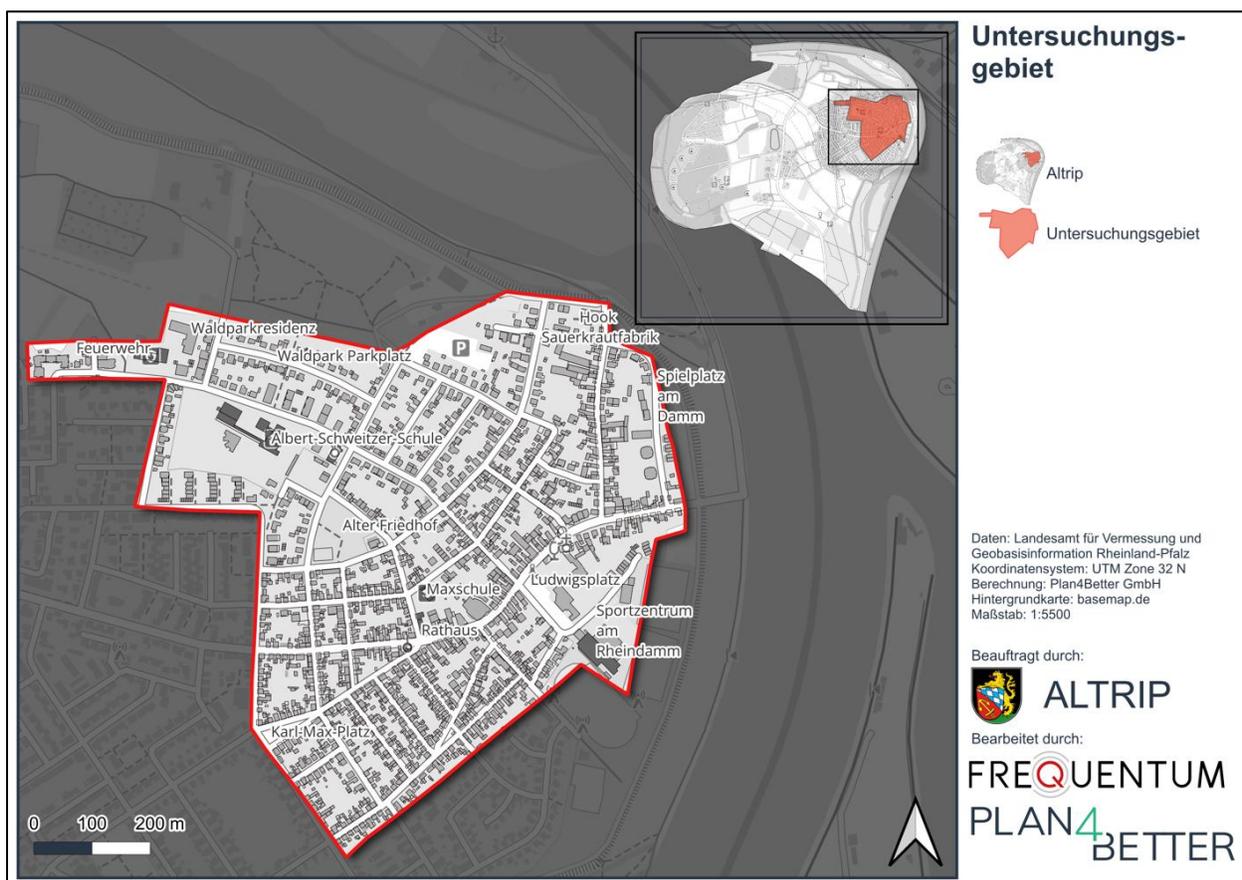


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet in Altrip

¹ Bei den vorhandenen Konzepten ist zu beachten daß diese einen anderen Schwerpunkt haben. Klimaschutzkonzepte fokussieren sich naturgemäß auf den Klimaschutz, Energiekonzepte auf die nachhaltige Erzeugung erneuerbarer Energien. Ein Quartierskonzept weitet den Blick über diese Aspekte hinaus auf die gesamte Lebensqualität im Quartier. Die Erstellung des Quartierskonzept beruht auf der Maßnahme ÜM-8 aus der Maßnahmengruppe Stadtplanung und Stadtentwicklung aus dem Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde.

1.1. Analyse Siedlungsstruktur und Städtebau

Altrip, südlich von Ludwigshafen am Rhein gelegen und gegenüber von Mannheim, blickt auf eine über 1.650-jährige Geschichte zurück. 369 n. Chr. wurde hier unter Kaiser Valentinian I. das römische Kastell Alta Ripa („hohes Ufer“) als strategischer Grenzposten am Rhein errichtet. Die einzigartige Lage am Hochufer prägte den Ort maßgeblich, der sich heute als moderne Gemeinde zwischen den Großstädten Ludwigshafen und Mannheim präsentiert.

Im 19. Jahrhundert veränderte die von Johann Gottfried Tulla vorangetriebene Rheinbegradigung (1865–1874) die Landschaft: Der Rhein erhielt einen geradlinigeren Verlauf, Altrheinarme verlandeten, und es entstanden neue Siedlungsflächen. 1860 wurde das erste Schul- und Gemeindehaus errichtet, das später zum Rathaus umgebaut wurde – ein sichtbares Zeugnis der wachsenden kommunalen Infrastruktur. Mit der Industrialisierung, beispielsweise durch den Hafenausbau in Ludwigshafen, stieg die Einwohnerzahl stark an. Heute leben ca. 7750 Einwohner in Altrip, von diesen wohnen ca. 4200 Einwohner im Untersuchungsgebiet.

Altrips Bebauung entlang der Ludwigsstraße ist geprägt durch eine Mischung aus historischen Hofreiten und Fachwerkhäusern, die auf ländliche Traditionen verweisen, sowie späteren Verwaltungs- und Schulbauten des 19. und 20. Jahrhunderts. Typisch sind kleinere, dicht stehende Gebäude mit hohen Giebeln, die den hochwassersicheren Siedlungskern am „hohen Ufer“ betonen. Die Struktur spiegelt Altrips Entwicklung vom mittelalterlichen Fischerdorf zur modernen Gemeinde wider, wobei die historischen Hofanlagen bis heute das Straßenbild prägen und Identität stiften.

Das Quartier ist vorwiegend durch **Wohnnutzung** geprägt, ergänzt durch Gemeindebedarfseinrichtungen wie Schulen sowie durch für die Bevölkerung vor Ort relevante Gewerbebetriebe, darunter Lebensmitteleinzelhandel und kleine Fachgeschäfte. Die Nutzung auf Basis der amtlichen Gebäudenutzung ist Abbildung 2 zu entnehmen. Aufgrund der bereits hohen städtebaulichen Dichte sind keine größeren Entwicklungsgebiete in dem Quartier zu beobachten. Gleichwohl wird aktuell eine neue Kindertageseinrichtung in der Schillerstraße errichtet.

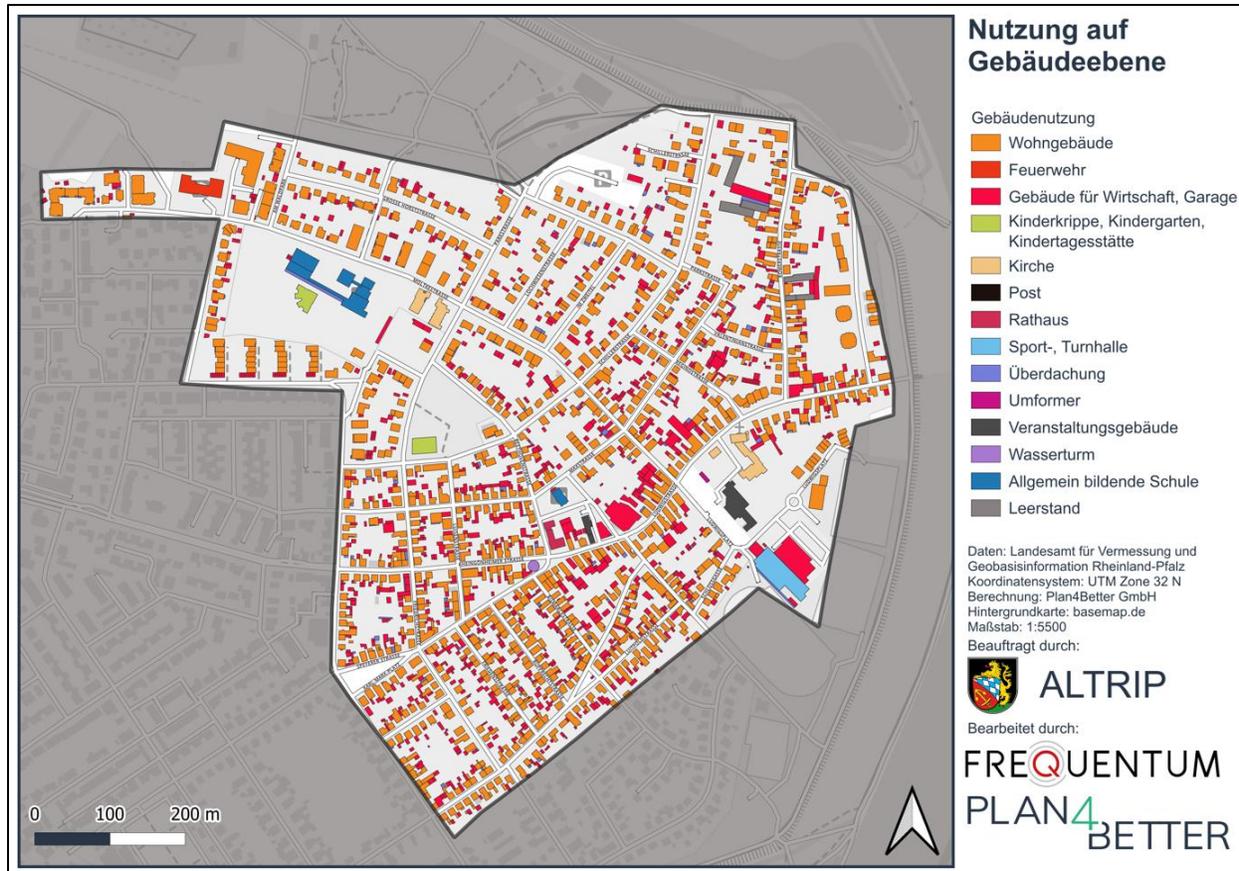


Abbildung 2: Nutzung Gebäude

Die Bebauung wird überwiegend von zwei- und dreigeschossigen Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern geprägt, wodurch eine weitgehend homogene Geschossfläche im Wohnbereich entsteht. Eine Ausnahme bilden die Mehrfamilienhäuser gegenüber der Albert-Schweitzer-Grundschule sowie das Seniorenwohnheim an der nördlichen Grenze des Gebiets.

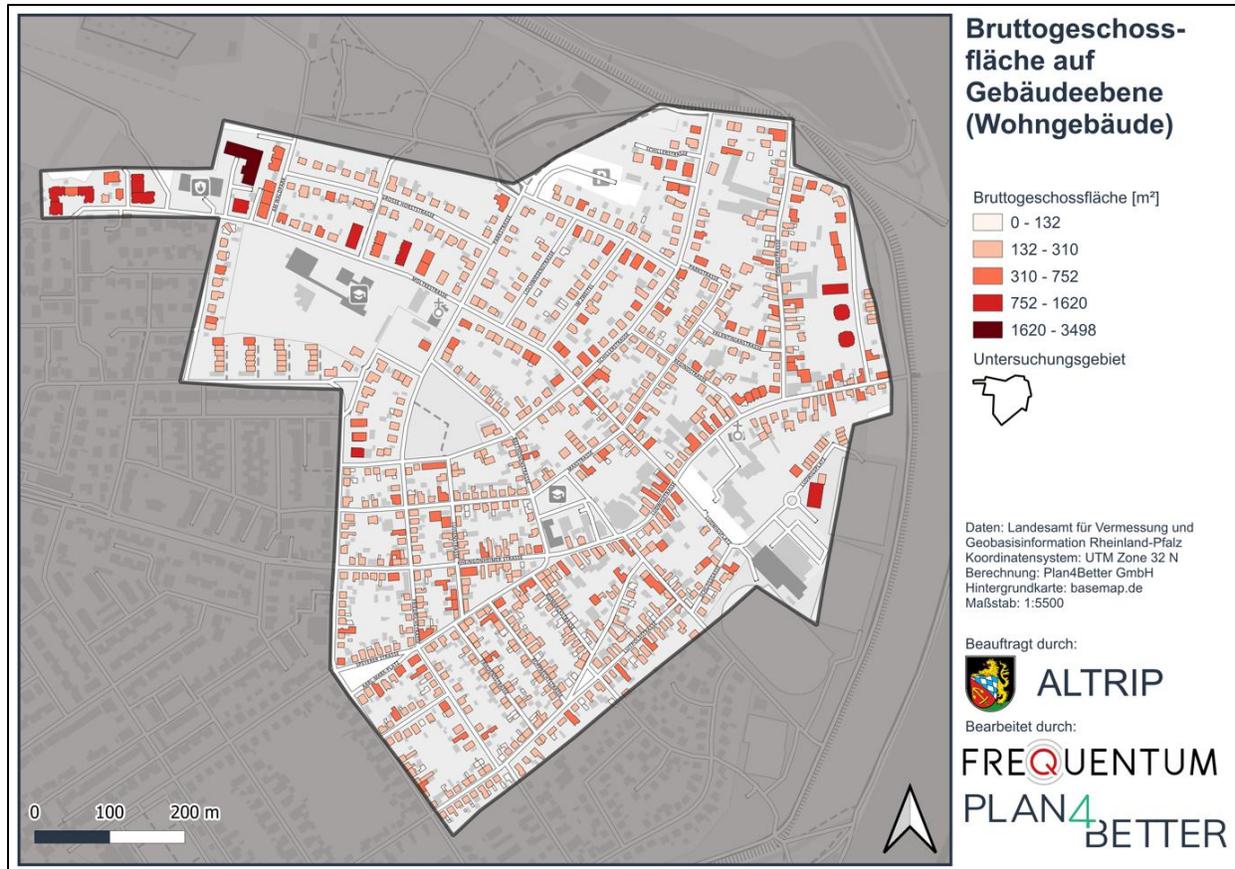


Abbildung 3: Bruttogeschossfläche auf Gebäudeebene

Das römische Kastell Alta Ripa, einst im 4. Jahrhundert als Grenzbefestigung am Rhein errichtet, steht heute zwar nicht mehr in seiner ursprünglichen Form, doch archäologische Funde wie Pfahlreste und ein rekonstruiertes Modell in der Informationsstätte „Kastell Alta Ripa“ zeugen von seiner strategischen Bedeutung. Die katholische **Pfarrkirche St. Peter und Paul** prägt mit ihrem modernen Satteldachbau von 1954/55 das Ortsbild und bewahrt zugleich spätbarocke Kunstschätze. Das **Fachwerkhaus Gliggermühle** (1732) in der Ludwigstraße vereint ländlichen Charme mit handwerklicher Tradition, während die protestantische Pfarrkirche mit ihrem mittelalterlichen Turm und barocken Ergänzungen ein Zeugnis kirchlicher Baukunst über die Jahrhunderte hinweg ist.

Die **Maxschule** (1904) in der Maxstraße imponiert als späthistoristischer Schulbau mit Mansardwalmdach und spiegelt die Bildungsgeschichte der Gemeinde wider. Der **Wasserturm** an der Speyerer Straße, ein markanter **Putzbau** von 1926/27, dient heute als Wohnhaus und bleibt ein Wahrzeichen der frühen Infrastruktur. Das **Regino-Denkmal** ehrt den im 9. Jahrhundert geborenen Chronisten Regino von Prüm.

Zwei Kriegerdenkmäler erinnern an die Opfer vergangener Kriege: Ein Marmorobelisk für 1870/71 und eine schlichte Nischenarchitektur auf dem Friedhof für die Gefallenen des Ersten Weltkriegs. Das Pfarrhaus als Walmdachbau steht beispielhaft für repräsentative Wohnarchitektur, während das Wohnhaus mit Kniestock regionale Handwerkstraditionen in seiner Dachgestaltung bewahrt. Die Vier Linden an der protestantischen Kirche und die Blutbuchen am Regino-Denkmal unterstreichen als Naturdenkmale die Verbindung von Kultur und Natur. Die im Untersuchungsgebiet denkmalgeschützten Gebäude sind Abbildung 4 zu entnehmen.



Abbildung 4: Denkmalgeschützte Bebauung

1.2. Baualtersklassen

Baualtersklassen teilen die Gebäude nach ihrem Baujahr ein. Diese Klassifizierung ermöglicht eine systematische Übersicht über die baulichen Merkmale und energetischen Standards von Gebäuden. Baualtersklassen sind für energetische Betrachtungen von zentraler Bedeutung, da sie Rückschlüsse auf den energetischen Zustand von Gebäuden ermöglicht. Jede Baualtersklasse spiegelt die bautechnischen Standards, Materialien und gesetzlichen Anforderungen der jeweiligen Bauzeit wider. Ältere Gebäude (vor 1970) weisen oft geringe Wärmedämmung, ungedämmte Fassaden, veraltete Fenster und ineffiziente Heizsysteme auf, was zu hohen Energieverlusten führt. Im Gegensatz dazu erfüllen Gebäude aus jüngeren Baualtersklassen zunehmend strengere energetische Vorschriften, insbesondere seit der Einführung der Wärmeschutzverordnung (1977) und der Energieeinsparverordnung (EnEV, ab 2002).

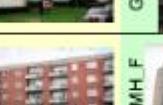
Baualtersklasse	EFH	RH	MFH	GMH	HH
A vor 1918					
B vor 1918					
C 1919-1948					
D 1949-1957					
E 1958-1968					
F 1969-1978					
G 1979-1983					
H 1984-1994					
I 1995-2001					
J nach 2002					

Abbildung 5: Haustypenmatrix und Baualtersklassen (Quelle: Institut Wohnen und Umwelt GmbH)

Im Rahmen des Vorhabens wurden die Baualtersklassen auf Grundlage historischer Luftbilder des Landesvermessungsamtes RLP sowie ergänzend anhand von Luftbildern der Verbandsgemeinde Rheinauen ermittelt. Seit 1945 steht für nahezu jedes Jahrzehnt ein Luftbild zur Verfügung. Zur Bestimmung des Baujahrzehnts wurden Luftbilder aus mehreren Zeitabschnitten analysiert. Auf dieser Basis erfolgte die Festlegung der Baualtersklassen.

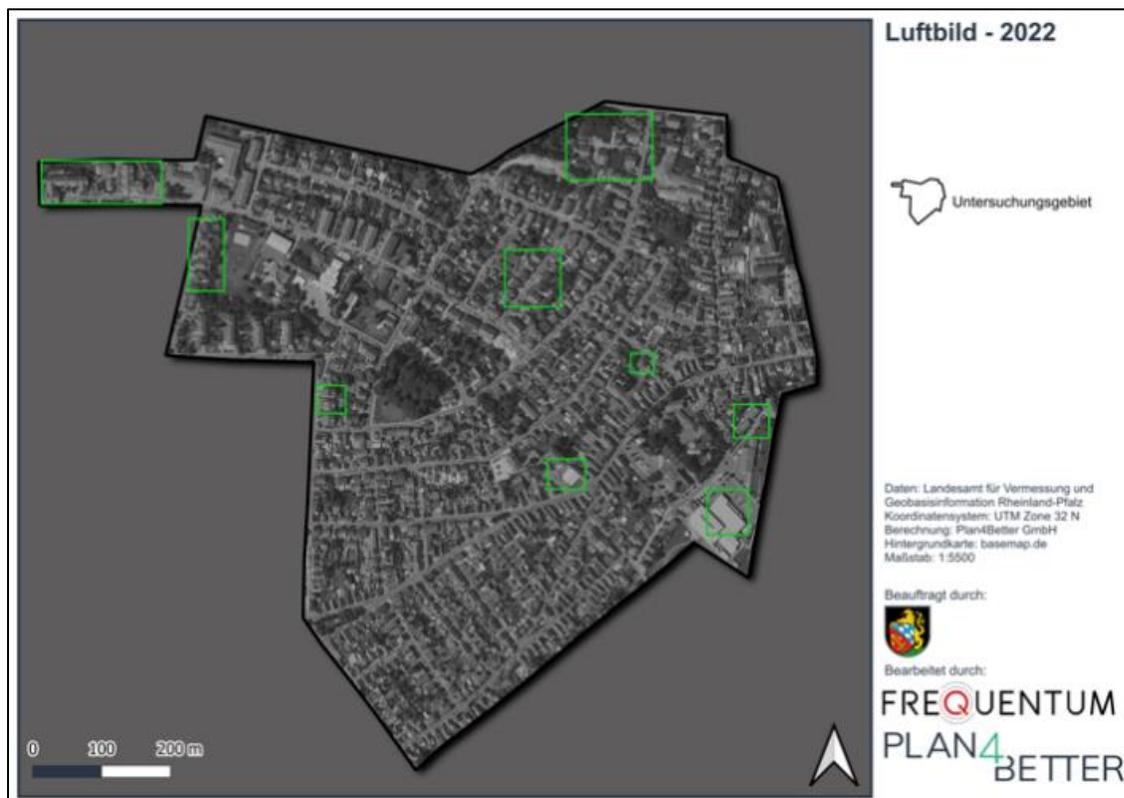
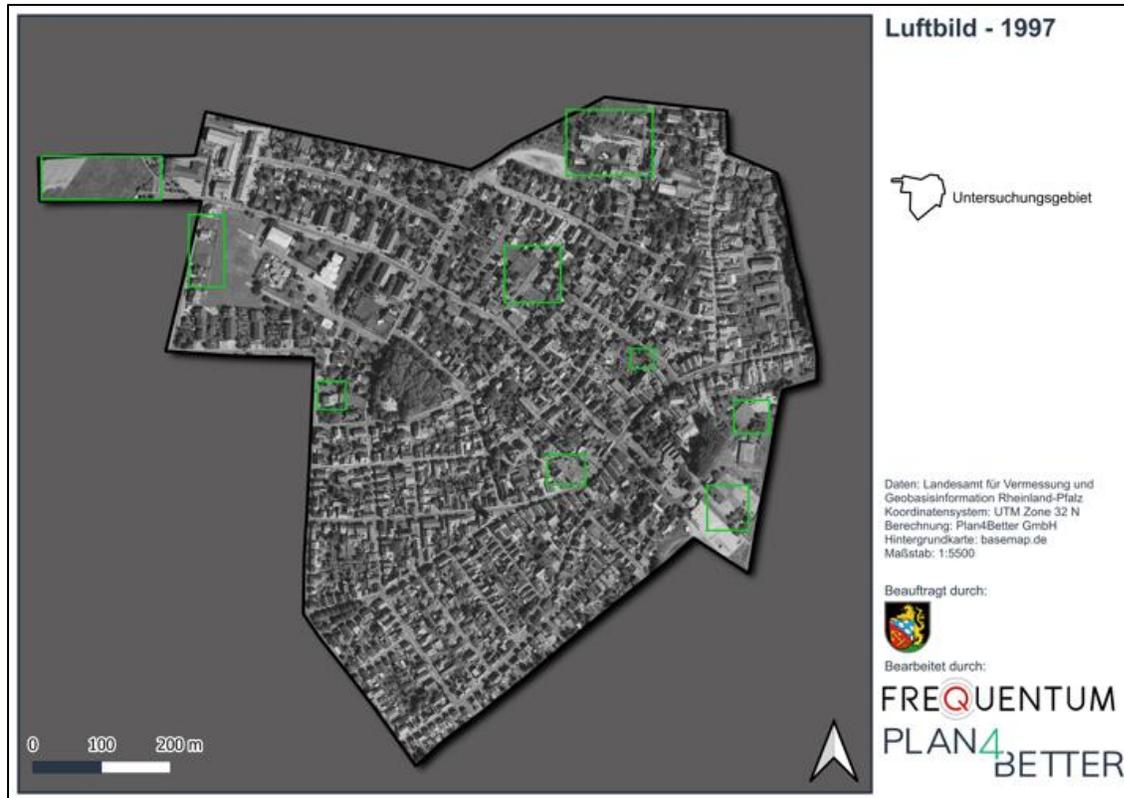


Abbildung 6: Luftbild 1997 und 2022

Die Luftbilder wurden mit Katasterdaten der Ortsgemeinde Altrip ergänzt. Dadurch konnte die Baualtersklasse für alle Gebäude präzise bestimmt werden. Entsprechend der Bauhistorie befinden sich im nördlichen Teil des Quartiers vorwiegend Gebäude aus der Vorkriegszeit, während im südlichen Teil vor allem Bauten aus der unmittelbaren Nachkriegszeit zu finden sind. Die meisten Gebäude im Quartier stammen aus den Jahren 1919 bis 1957. Ergänzende Einzelbauten sind eher im nördlichen Bereich des Quartiers anzutreffen. Die räumliche Verteilung der Baualtersklassen im Projektgebiet kann Abbildung 7 entnommen werden, weitergehend ist eine statistische Auswertung Abbildung 8 zu entnehmen.

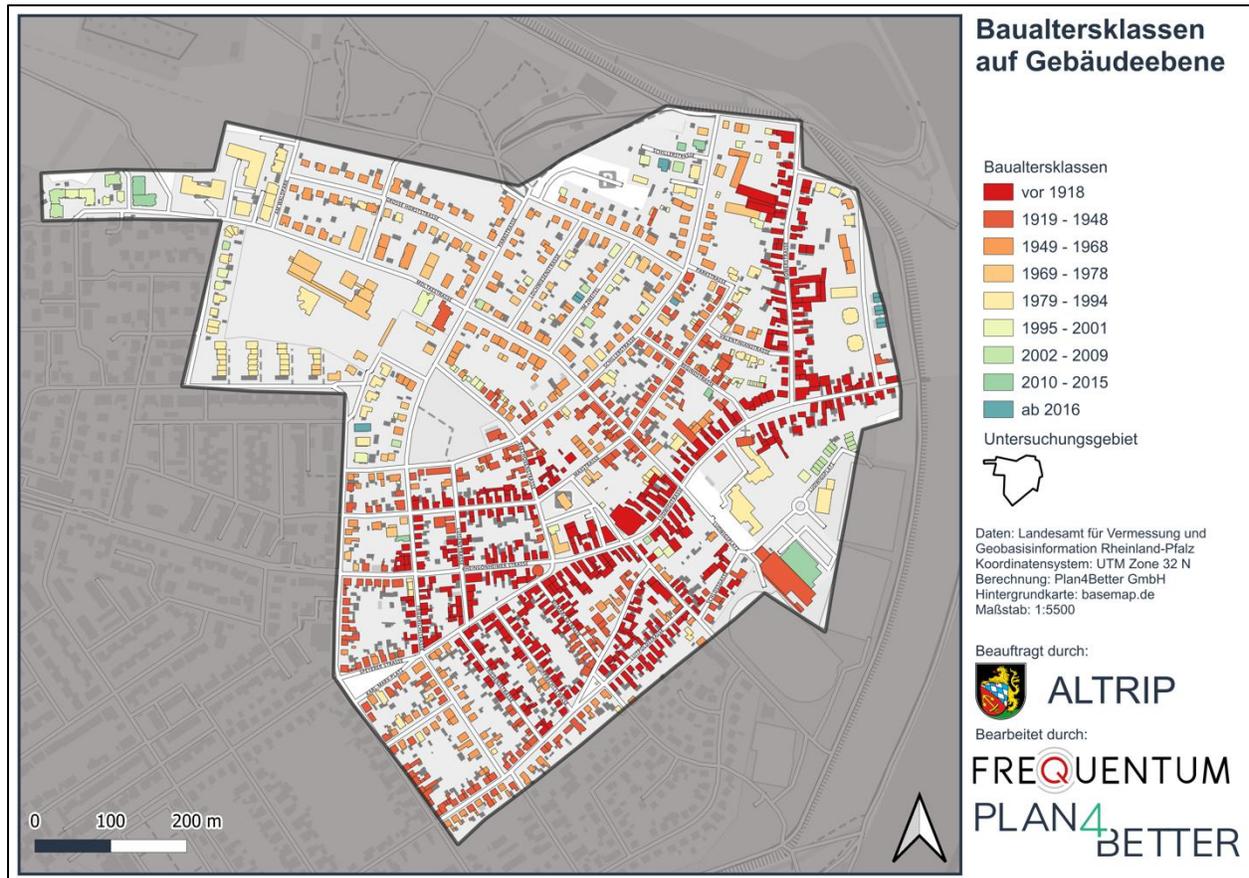


Abbildung 7: Räumliche Verteilung Baualtersklassen

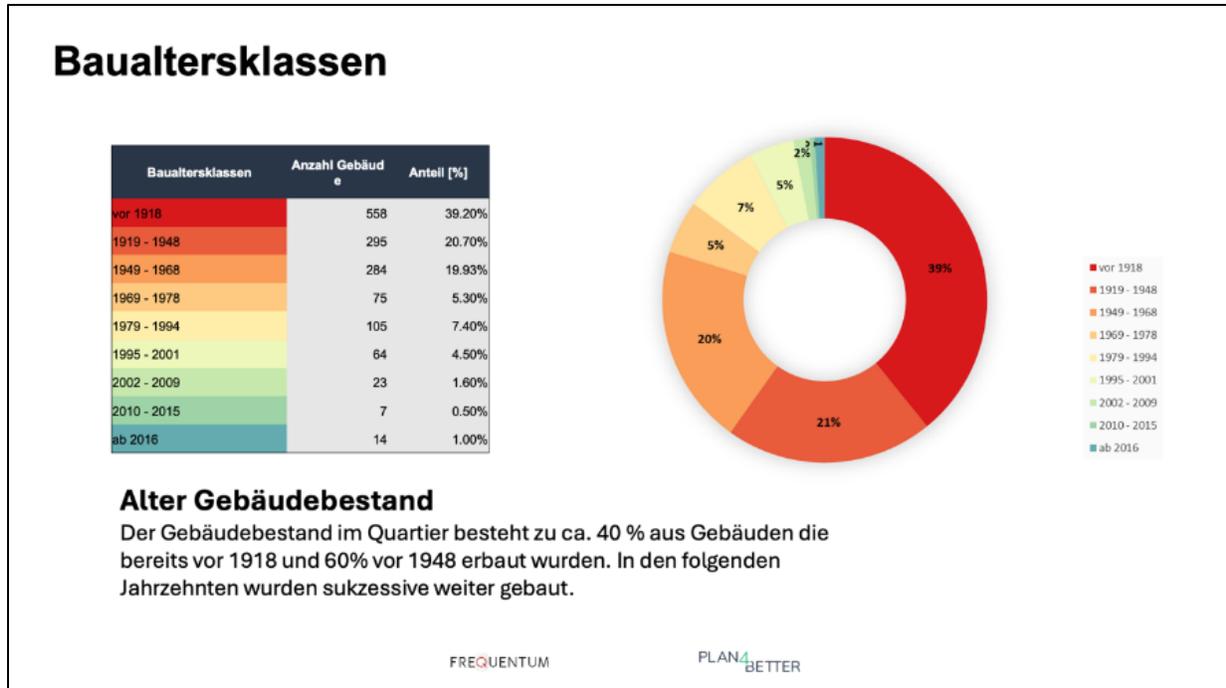


Abbildung 8: Auswertung Baualtersklassen

1.3. Begehung zum Sanierungszustand

Das Bearbeitungsteam hat das Untersuchungsgebiet im Rahmen von einer Ortsbegehungen umfassend untersucht und den Zustand jedes Gebäudes mittels einer Fotodokumentation festgehalten. Die Begehung fand am 25.06.2024 statt. Vor der detaillierten Begehung inklusive Fotodokumentation wurden Einzelobjekte (u.a. Schule und Sportanlage) mit dem Auftraggeber besichtigt. Im Anschluss folgte die detaillierte Begehung. In dieser wurde von jedem Gebäude ein Foto erstellt.

Als Ergebnis liegen für jedes Gebäude eine oder mehrere Fotoaufnahmen (in Absprache mit der Kommune) sowie eine fachliche Einschätzung zum Sanierungszustand vor, die auf Gebäudeebene im Geodatenatz erfasst wurden. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurde in diesem Bericht verzichtet Fotoaufnahmen von Einzelobjekten zu veröffentlichen. Sämtliche Straßen im Quartier wurden folglich begangen und es wurde systematisch per Sichteindruck der Sanierungszustand des Objektes hinsichtlich Fassade und Fenster aufgenommen. Die Methodik gibt zwar einen grundsätzlichen Überblick über den Sanierungsbedarf und daraus resultierende Möglichkeiten je Baualtersgruppe, sie stellt jedoch keine Sanierungsempfehlung für Einzelobjekte dar. Für Einzelobjekte empfehlen wir einen fachkundigen Energieberater aufzusuchen, der das Gebäude auch von innen inspiziert.

Die in Abbildung 9 dargestellte Verteilung des Sanierungsbedarfs zeigt deutlich, dass dieser über das gesamte Gebiet verteilt ist. Es ist keine besondere räumliche Häufung zu erkennen. Vielmehr scheint die Sanierung in Eigenregie der Eigentümer kontinuierlich umgesetzt zu werden. In der Begehung wurde vielfach beobachtet, dass Gebäude erst kürzlich saniert wurden, beziehungsweise eine energetische Sanierung aktuell umgesetzt wird. In Abbildung 10 sind teilsanierte Gebäude unter „mittlerer Bedarf“ vermerkt.

Im Kontext einer nachhaltigen Wärmeversorgung bietet der Sanierungsbedarf ein erhebliches Potenzial: Durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf in Zukunft signifikant reduziert werden. Es ist zu erwarten, dass bei Gebäuden mit mittlerem bis hohem Sanierungsbedarf, merkliche

Energieeinsparungen erzielt werden können. Gerade auch für kommunale Liegenschaften besteht ein großes Potenzial durch energetische Sanierung.

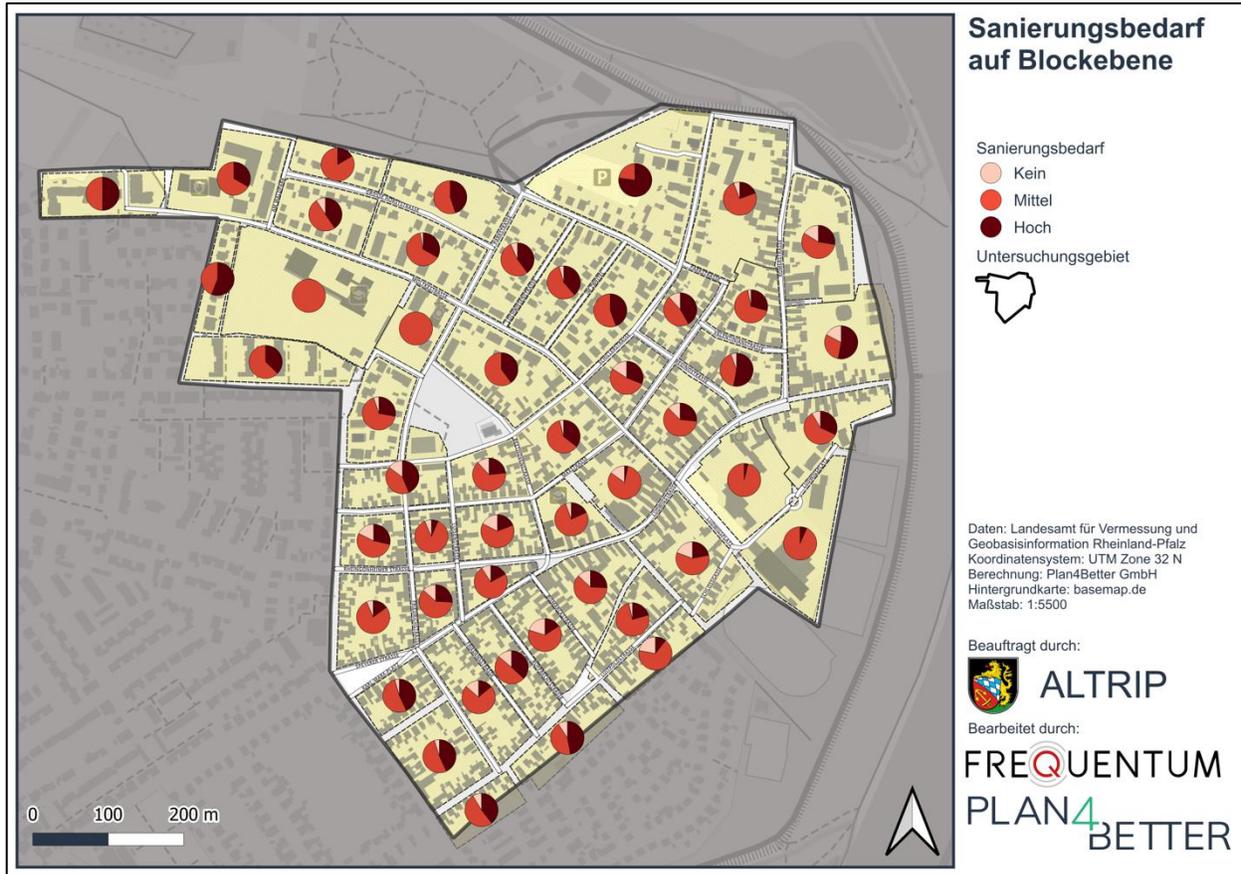
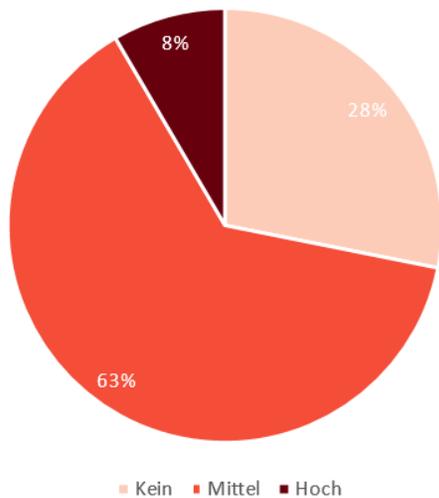


Abbildung 9: Sanierungsbedarf auf Blockebene



Sanierungsbedarf	Anzahl Gebäude	Anteil [%]
Kein Bedarf	401	28%
Bedarf mittel	904	63%
Bedarf hoch	120	8%

Abbildung 10: Auswertung Sanierungsbedarf

Der Sanierungsbedarf ist erwartungsgemäß besonders hoch bei Gebäude die vor mehr als vierzig Jahren errichtet wurden. Im Quartier gibt es viele Gebäude, die bereits teilsaniert sind. Die in Tabelle 1 dargestellte Auflistung zeigt den Sanierungsbedarf je Baualtersklasse. Es ist wichtig zu betonen, dass gerade bei den Gebäuden, die vor 1918 errichtet wurden, vielfach eine energetische Sanierung nicht sinnvoll oder möglich (beispielweise wegen Denkmalschutz) ist.

Tabelle 1: Sanierungsbedarf je Baualtersklasse

Baualtersklassen	Sanierungsbedarf			
	Kein	Mittel	Hoch	Summe
vor 1918	106	386	66	558
1919 - 1948	89	175	31	295
1949 - 1968	110	162	12	284
1969 - 1978	17	53	5	75
1979 - 1994	33	67	5	105
1995 - 2001	13	50	1	64
2002 - 2009	13	10	0	23
2010 - 2015	6	1	0	7
ab 2016	14	0	0	14
Summe	401	904	120	1425

1.4. Gebäudesteckbriefe

Ein wichtiger Teil des energetischen Quartierkonzept ist die energetische Optimierung von Gebäuden. Insbesondere Häuser aus den Baualtersklassen B (vor 1918), C (1919–1948), D (1949–1957) und E (1958–1968) spielen eine große Rolle, da diese den größten Teil des kommunalen Gebäudebestands des Quartiers ausmachen. Gebäude dieser Baualtersklassen weisen hohe Energieverbrauchswerte und CO₂-Emissionen auf und bieten erhebliche Potenziale zur Reduktion des Energiebedarfs. Die energetische Sanierung dieser Gebäude kann durch verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung beitragen.

Sanierungsansätze Baualtersklasse B

Die Gebäude der Baualtersklasse B (bis 1918) stammen aus einer Zeit, in der weder Wärmeschutzverordnungen noch moderne Dämmstandards existierten. Typisch für diese Gebäude sind massive Außenwände aus Ziegel, Naturstein oder Fachwerk, die zwar eine hohe Speicherfähigkeit besitzen, aber in den meisten Fällen ungedämmt sind und hohe Transmissionswärmeverluste aufweisen. Die nachträgliche Dämmung der Außenwände mit einem Wärmedämmverbundsystem oder einer Innendämmung kann Wärmeverluste um bis zu 75 % reduzieren und den Energieverbrauch erheblich senken (Zukunft Altbau 2024).

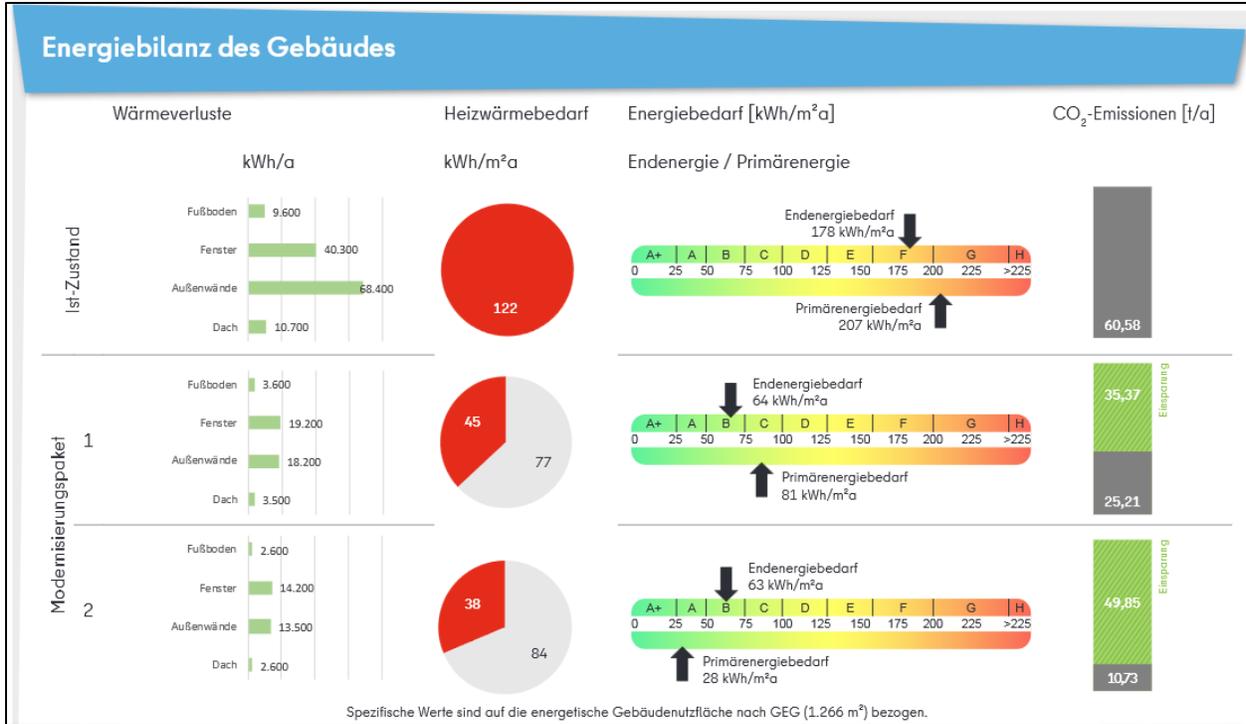
Ein weiteres energetisches Defizit betrifft die Dachflächen. Viele Gebäude dieser Baualtersklasse verfügen über nicht oder nur unzureichend gedämmte Dachstühle, wodurch erhebliche Wärmeverluste entstehen. Eine nachträgliche Dämmung mittels Aufsparren- oder Zwischensparrendämmung mit einer Dämmstärke von 12 bis 20 cm kann den Wärmeverlust über das Dach um bis zu 20 % verringern (Schiefer 2024).

Die Fenster in Gebäuden dieser Epoche sind in der Regel als einfach verglaste Holzfenster ausgeführt. Diese verursachen hohe Wärmeverluste und tragen zu unbehaglichem Raumklima bei. Der Austausch gegen moderne Fenster mit Dreifachverglasung kann die Wärmeverluste um bis zu 60 % reduzieren und zudem den Schallschutz deutlich verbessern (Verbraucherzentrale Energieberatung 2024).

Auch die Kellerdecken sind in vielen dieser Gebäude nicht gedämmt, wodurch erhebliche Wärmeverluste in das Erdreich erfolgen. Eine nachträgliche Dämmung mit 8 bis 12 cm starken Dämmplatten kann den Wärmeverlust um rund 10 % verringern und für angenehmere Fußbodentemperaturen in den Wohnräumen sorgen.

Aufgrund des hohen Alters dieser Gebäude sind Sanierungsmaßnahmen oft mit denkmalpflegerischen Anforderungen abzustimmen. Besonders bei Fassadensanierungen ist die Wahl einer geeigneten Dämmmethode essenziell, um den historischen Charakter des Gebäudes zu erhalten. Insgesamt lassen sich durch eine umfassende Sanierung – bestehend aus Fassadendämmung, Dachdämmung, Fenstertausch und Kellerdeckendämmung - Energieeinsparungen von bis zu 70 % realisieren lassen, was langfristig zu niedrigeren Betriebskosten und einer Reduktion der CO₂-Emissionen führt.

Gebäudetyp:	Baualtersklasse:	Baujahr:
Mehrfamilienhaus	B	1860-1918
	beheizte Wohnfläche:	970 m ²
	Anzahl Vollgeschosse:	5
	Anzahl Wohneinheiten:	10
	Energieträger:	Erdgas, Strom
Charakterisierung des Gebäudetyps: typisch 4- oder 5-geschossig, mit Sattel- oder Berliner Dach; Holzbalkendecken; einschaliges Mauerwerk aus Vollziegeln; Holz-Kastenfenster; Kappendecke aus Vollziegeln		



Modernisierungspaket 1: „GEG - Standard“			Modernisierungspaket 2: „Effizienzhaus“		
Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m²K)		Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m²K)	
Dämmung oberster Geschossdecke, begehbar (12 cm WLS 035)	0,22		Dämmung oberster Geschossdecke, begehbar (20 cm WLS 032)	0,14	
Wärmedämmverbundsystem (12 cm WLS 035)	0,24		Wärmedämmverbundsystem (20 cm WLS 032)	0,14	
Aufarbeitung des Kastendoppelfensters mit Ersatz einer Scheibenebene durch Wärmeschutzverglasung oder Einbau neuer Fenster mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	1,3		Einbau neuer Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung	0,7	
Dämmung 10 cm (WLS 040) unter der Decke. Lichte Raumhöhe und vorhandene Installation beachten	0,29		Dämmung 16 cm (WLS 032) unter der Decke	0,17	

Abbildung 11: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse B

Sanierungsansätze Baualtersklasse C

Gebäude aus der Baualtersklasse C zeichnen sich oft durch ungedämmte Außenwände und veraltete Fenster aus. Dies führt zu hohen Transmissionswärmeverlusten. Eine der wichtigsten Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs ist die nachträgliche Dämmung der Außenwände. Durch den Einsatz moderner Wärmedämmverbundsysteme mit einer Dämmstärke von 14 bis 18 Zentimetern, können Wärmeverluste durch die Außenwände um bis zu 80 % reduziert werden. (Zukunft Altbau 2024)

Diese Maßnahme verbessert zudem den Witterungsschutz und steigert den Wohnkomfort.

Ein weiterer wesentlicher Schritt ist der Austausch veralteter Fenster. Einfachverglasungen, die einen hohen Anteil am Wärmeverlust ausmachen, sollten durch moderne Fenster mit Dreifachverglasung ersetzt werden. Wärmeverluste der Fenster können auf diese Weise um bis zu 60 % reduziert werden (Verbraucherzentrale Energieberatung 2024).

Dächer stellen ebenfalls eine häufige Schwachstelle in der Energieeffizienz dar. Durch eine ausreichende Dämmung der Dachflächen, etwa durch Zwischensparren- oder Aufsparrendämmung mit einer Dämmstärke von 16 bis 20 Zentimetern, können die Wärmeverluste über das Dach um bis zu 20 % reduziert werden (Schiefer 2024).

Gebäudetyp:	Baualtersklasse:	Baujahr:
Einfamilienhaus	C	1919-1948
	beheizte Wohnfläche:	130 m ²
	Anzahl Vollgeschosse:	2
	Anzahl Wohneinheiten:	1
	Energieträger:	Erdgas
Charakterisierung des Gebäudetyps: typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach; Holzbalkendecken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln; Holz-Kastenfenster; Kellerdecke massiv		

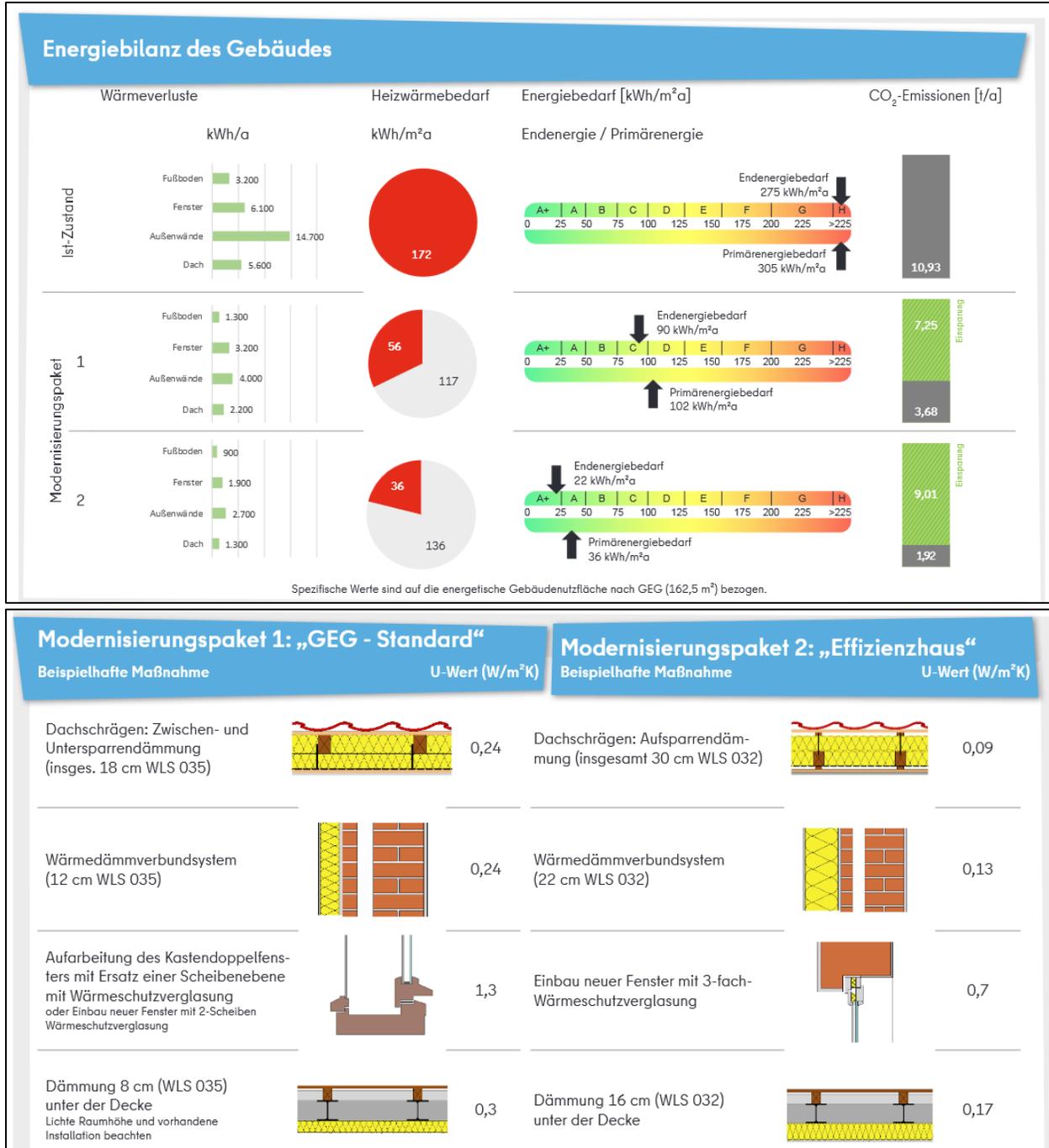


Abbildung 12: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse C

Sanierungsansätze Baualtersklasse D

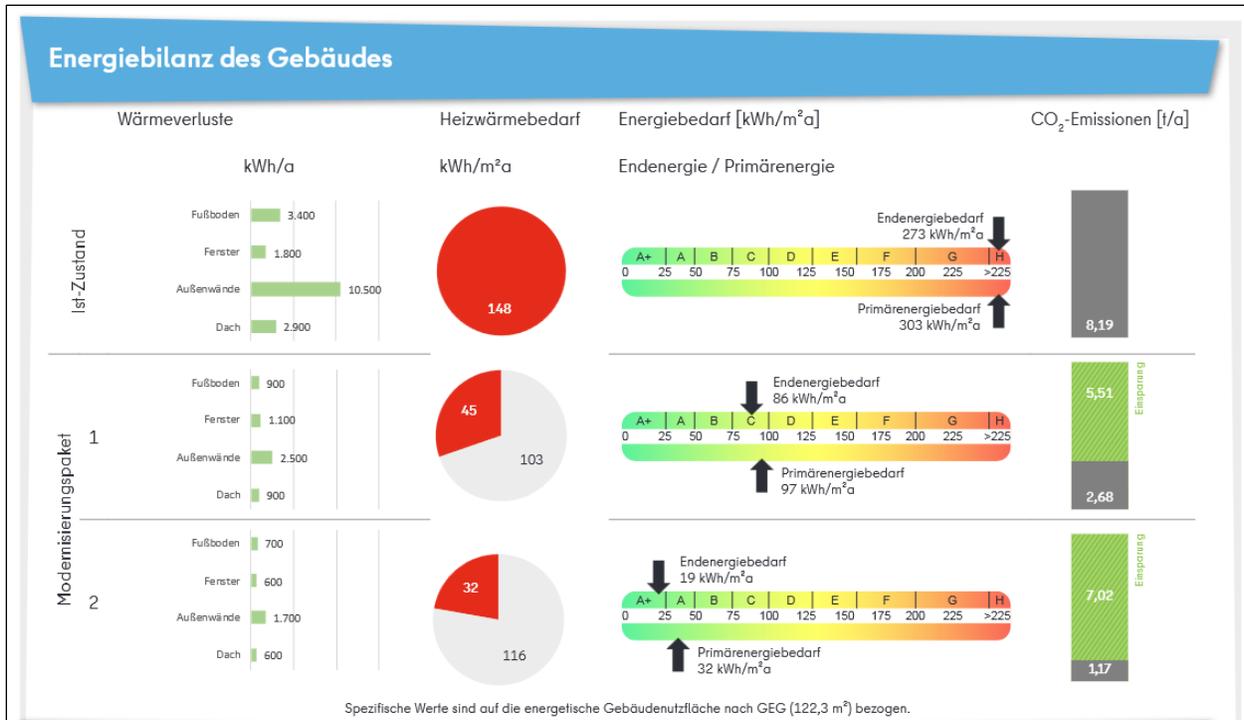
Die Gebäude der Baualtersklasse D bieten ebenfalls energetische Verbesserungsmöglichkeiten. Viele Fassaden dieser Baujahre können durch Wärmedämmverbundsysteme erweitert und somit optimiert werden. Genaue Werte sind hier im Gegensatz zur Baualtersklasse C schwieriger abzuschätzen, die Einsparpotentiale sind dennoch hoch.

Fenster in Gebäuden der Baualtersklasse D sind häufig doppelt verglast, erfüllen jedoch nicht die heutigen Standards. Der Austausch dieser Fenster gegen Dreifachverglasungen mit einem Uw-Wert von $\leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ kann die Wärmeverluste um etwa 30 % verringern (Oknoplast 2024).

Die Gebäude der 50er Jahre wurden vor der Wärmeschutzverordnung (1977) errichtet. Die Wärmebilanzen der Objekte sind in der Regel schlecht. Bei den Gebäuden der 50er Jahre wurde aus wirtschaftlicher Notwendigkeit der Materialeinsatz geringgehalten werden, sie weisen daher oft verhältnismäßig dünne Außenwände, einfach konstruierte Fenster und ungedämmte Dächer und Kellerböden auf.

Entsprechend hoch ist der Energieverbrauch dieser Gebäude vor Modernisierung. Gerade bei den Gebäuden der Baualtersstufe 50er Jahre sind nachträgliche Wärmedämmmaßnahmen besonders wirtschaftlich. Zudem haben gerade die Gebäude dieser Baualtersstufe ein Nutzungsalter erreicht, das eine grundlegende Modernisierung erforderlich macht. In diesem Zusammenhang wird die Wärmedämmung zum Teilbereich ohnehin notwendiger Modernisierungsmaßnahmen.

Gebäudetyp:	Baualtersklasse:	Baujahr:		
Reihenhaus	D	1949-1957		
				
			beheizte Wohnfläche:	100 m ²
			Anzahl Vollgeschosse:	2
			Anzahl Wohneinheiten:	1
Energieträger:	Erdgas			
Charakterisierung des Gebäudetyps: typisch 2-geschossig, mit Satteldach; Holzbalkendecken; Mauerwerk aus Vollziegeln; Holz-Kastenfenster; Kellerdecke massiv				



Modernisierungspaket 1: „GEG - Standard“			Modernisierungspaket 2: „Effizienzhaus“		
Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m ² K)		Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m ² K)	
Dämmung oberster Geschossdecke (12 cm WLS 035)	0,23		Dämmung oberster Geschossdecke (34 cm WLS 032)	0,09	
Wärmedämmverbundsystem (12 cm WLS 035)	0,24		Wärmedämmverbundsystem (22 cm WLS 032)	0,13	
Aufarbeitung des Kastendoppelfensters mit Ersatz einer Scheibenebene mit Wärmeschutzverglasung oder Einbau neuer Fenster mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	1,3		Einbau neuer Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung	0,7	
Dämmung 10 cm (WLS 035) unter der Decke Lichte Raumhöhe und vorhandene Installation beachten	0,28		Dämmung 18 cm (WLS 032) unter der Decke	0,16	

Abbildung 13: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse D

Sanierungsansätze Baualtersklasse E

Auch Gebäude der Baualtersklasse E haben energetisches Verbesserungspotential. Obwohl die DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden (vormals: Wärmeschutz im Hochbau) seit 1952 Standards setzt, sind diese mit heutigen Anforderungen nicht zu vergleichen. Ein Fenstertausch kann der U-Wert von typischerweise 3,5 W/m²K (Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung) zu 1,6 W/m²K (2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung) oder 0,8 W/m²K (3-Scheiben-Wärme-schutzverglasung) reduzieren.

Durch Dämmung von Dachgeschoss, Außenwänden und Fußboden kann in Zusammenspiel mit der Erneuerung der Heizung eine Reduktion des Energieaufwandes für Heizung und Warmwasser je nach Sanierungstiefe von 46% bis 75% erreicht werden.

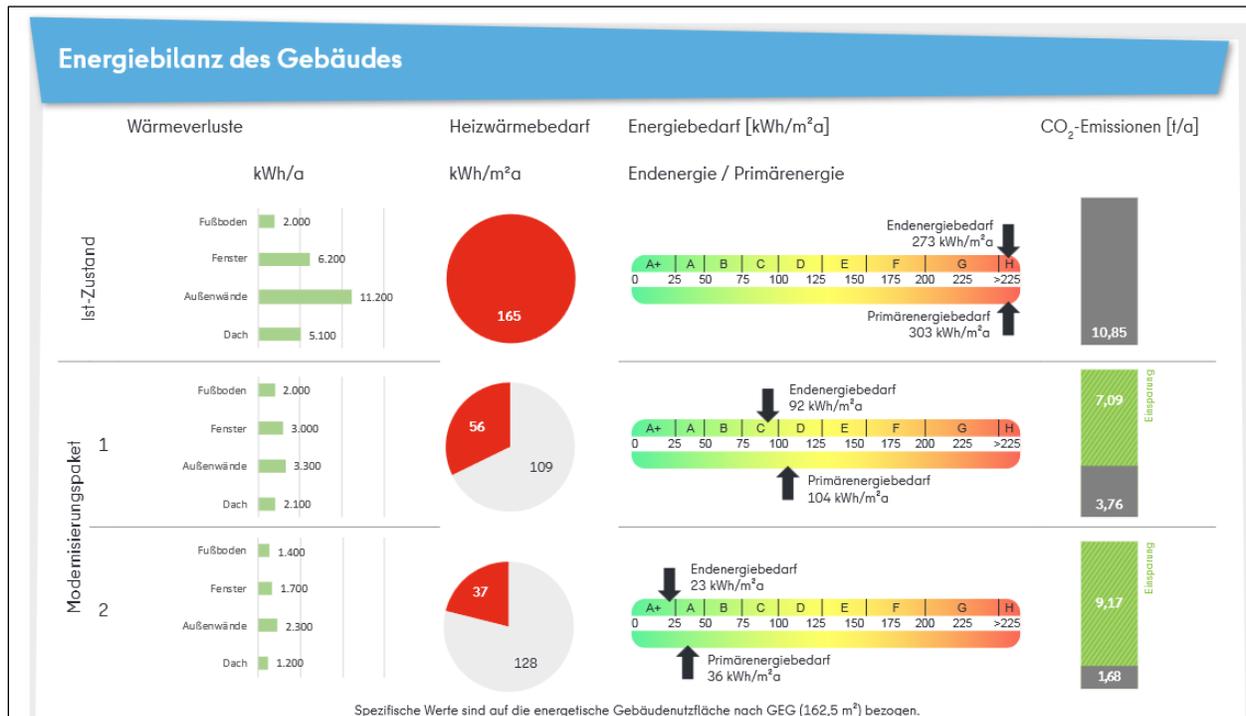
Gebäudetyp: Einfamilienhaus	Baualtersklasse: E	Baujahr: 1958-1968
---------------------------------------	------------------------------	------------------------------



Bild: Aito / AdobeStock

beheizte Wohnfläche:	130 m ²
Anzahl Vollgeschosse:	2
Anzahl Wohneinheiten:	1
Energieträger:	Erdgas

Charakterisierung des Gebäudetyps:
typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach; Holzbalkendecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen oder Hochlochziegeln; Holz-Kastenfenster; Kellerdecke massiv



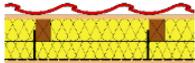
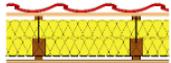
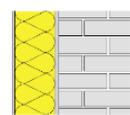
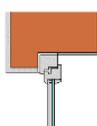
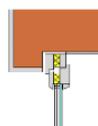
Modernisierungspaket 1: „GEG - Standard“		Modernisierungspaket 2: „Effizienzhaus“	
Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m ² K)	Beispielhafte Maßnahme	U-Wert (W/m ² K)
Dachschrägen: Zwischen- und Untersparren- dämmung (insges. 18 cm WLS 035)	 0,24	Dachschrägen: Aufsparrendämmung (insgesamt 32 cm WLS 032)	 0,09
Wärmedämmverbundsystem (12 cm WLS 035)	 0,24	Wärmedämmverbundsystem (22 cm WLS 032)	 0,13
Einbau neuer Fenster mit 2-Scheiben Wärmeschutz- verglasung	 1,3	Einbau neuer Fenster mit 3-fach- Wärmeschutzverglasung	 0,7
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke <small>Lichte Raumhöhe und vorhandene Installation beachten</small>	 0,3	Dämmung 16 cm (WLS 032) unter der Decke	 0,17

Abbildung 14: Gebäudesteckbrief Baualtersklasse E

Sanierungskosten

Sanierungsmaßnahmen	Kosten
Dach dämmen	150-250 €/m ²
Dachgeschossdecke dämmen	50 €/m ²
Heizungsanlage	ab 12.000-62.000 €
Fassade streichen	30-40 €/m ²
Fassade dämmen (Wärmeverbund/Vorhangsfassade)	200-300 €/m ²
Risse im Mauerwerk beheben	500-1000 €/m ²
Fensteraustausch (Dreifachwärmedämmglas; Fensterpreis inkl. Montage und Entsorgung)	800-1400 €/m ²
Kellerwände innen dämmen	ab 100 €/m ²
Kellerdecke zum Erdgeschoss dämmen	90-200 €/m ²
Kellerdecke von unten dämmen	30-90 €/m ²
Elektrik erneuern	75-100 €/m ²
Asbestbeseitigung	4.000-30.000 €/m ²

<https://www.vergleich.de/altes-haus-sanieren.html>

FREQUENTUM PLAN4BETTER

Nichts tun ist die teuerste Option

Eine Vollsanierung lohnt sich auf längere Sicht immer, am stärksten in einem Einfamilienhaus. Wird es auf den Effizienzhaus-55-Standard gebracht, liegen die Gesamtkosten aus Investition und laufenden Energierechnungen über 20 Jahre bei nur etwa einem Drittel der Kosten eines unsanierten Gebäudes.

Es profitieren besonders Objekte mit einer Wärmepumpe von einer Solarstrom-Anlage. Sie könnten durch die Energie vom eigenen Dach weitere 3.000 bis 6.000 Euro einsparen. Hinzu komme eine Wertsteigerung der energieeffizienten Gebäude von bis zu gut einem Viertel im Vergleich zu Häusern mit niedriger Effizienz.

Quelle: Prognos AG/WWF

Abbildung 15: Überblick Sanierungskosten

Die Kosten für die Sanierung können nur auf den Einzelfall bezogen beurteilt werden. Der Zustand und das Baualter des Gebäudes sind maßgeblich dafür, welche Kosten entstehen. (Kostencheck 2024)

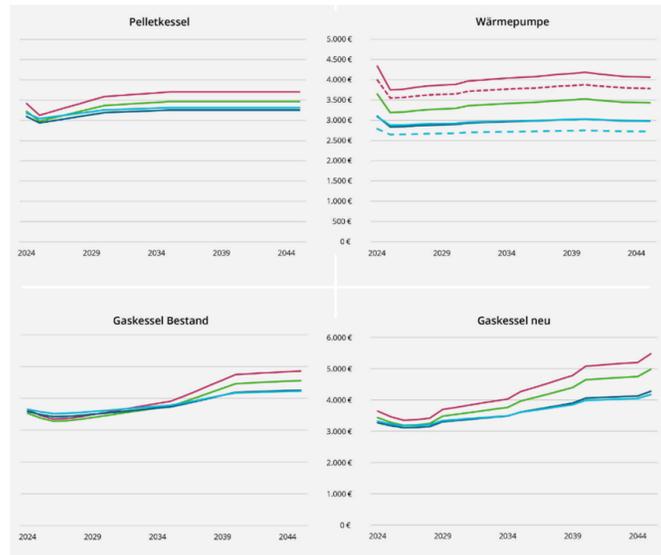
Jährliche Gesamtkosten im EFH

Während mit Pelletkessel und Wärmepumpe die Kosten voraussichtlich die nächsten 20 Jahre konstant bei 3.000 bis 4.000€ jährlich bleiben, wird sich nach Angaben der Prognos AG das Heizen mit Gaskessel von 3.500 € auf 5.000€ und mehr jährlich erhöhen.

Ein saniertes Objekt mit Wärmepumpe und PV liegt bei circa 2.700€ im Jahr. Ein unsaniertes Objekt mit Gaskessel bei zukünftig über 5.000€ jährlich.



Foto: Prognos/WWF 2024, Wirtschaftlichkeitsrechnung der Prognos AG im Auftrag des WWF Deutschland



FREQUENTUM

PLAN4BETTER

Abbildung 16: Kostenvergleich Holzpellets, Erdgas, Wärmepumpe im EFH

Eine grobe Richtlinie besagt, dass die Sanierungskosten für einen Altbau der Baualtersklasse D bei durchschnittlich rund 30 % – 40 % des Kaufpreises liegen, bei einem Vorkriegsbau der Baualtersklasse C bei durchschnittlich 50 % – 60 % des Kaufpreises.

Um detaillierte Auskünfte zu Sanierungsbedarf und Kosten je Einzelobjekt zu erhalten, empfehlen wir einen fachkundigen Energieberater aufzusuchen und zum Beispiel einen geförderten Sanierungsfahrplan (iSFP) erstellen zu lassen. Dieser stellt auch eine Basis für den Erhalt von Fördermitteln für investive Sanierungsmaßnahmen dar. Mehr dazu siehe Maßnahmen.

1.5. Analyse Sozialstruktur

Das untersuchte Quartier in Altrip weist eine vergleichsweise wohlhabende Sozialstruktur auf. Mit einem verfügbaren **Einkommen von 28.438 Euro pro Einwohner im Jahr 2021** liegt der Rhein-Pfalz-Kreis auf einem Niveau über dem bundesweiten Durchschnitt (24.415 EUR), was auf eine insgesamt wirtschaftlich stabile Bevölkerung hinweist. Zudem liegt die **Kaufkraft** der Verbandsgemeinde Rheinauen, zu der Altrip gehört mit einem Wert von **59.000 Euro** pro Haushalt (2020) über dem deutschen Durchschnitt von ca. 50.400 (2020). (Stiftung Bertelsmann, 2024)

Auch die durchschnittliche **Eigentümerquote im Untersuchungsgebiet beträgt 73,7 %**, was darauf hinweist, dass ein Großteil der Haushalte in selbstgenutztem Wohneigentum lebt. Eine hohe Eigentümerquote ist oft mit einer langfristigen Wohnortbindung und einem stabilen sozialen Umfeld verbunden. Dies kann sich positiv auf das nachbarschaftliche Zusammenleben und das Engagement im Quartier auswirken.

Mit einem geschätzten **Durchschnittsalter von etwa 45 Jahren** handelt es sich um ein altersgemischtes Quartier mit einem Schwerpunkt im mittleren bis höheren Altersbereich. Eine solche Altersstruktur kann sowohl eine stabile Nachfrage nach Wohnraum als auch spezifische Anforderungen an die soziale

Infrastruktur mit sich bringen, etwa in Bezug auf Gesundheitsversorgung oder seniorengerechte Angebote. Die durchschnittliche Haushaltsgröße von **2,21 Personen pro Haushalt** zeigt, dass sowohl Ein- als auch Mehrpersonenhaushalte vertreten sind, wobei die Haushalte tendenziell kleiner sind. Dies spricht für eine Mischung aus Familien, Paaren und Einzelpersonen.

Ein zentrales sozialräumliches Element des Quartiers ist der Ludwigsplatz und dessen Umgebung. Dieser Bereich bildet einen wichtigen Treffpunkt für die Bewohner und beinhaltet zahlreiche **Restaurants, Nahversorgung**, sowie angrenzend einen **großen Sportplatz**. Nördlich und östlich an das Quartier angrenzend befinden sich mit dem Waldpark und dem Rheinufer leicht erreichbare Naherholungsmöglichkeiten. Somit weist das Untersuchungsgebiet eine gute Nahversorgung und vielfältige Freizeitmöglichkeiten auf. Die Kombination aus Gastronomie, Einzelhandel und Sporteinrichtungen fördert das soziale Miteinander und trägt zur Attraktivität des Quartiers bei.

Insgesamt deutet die Sozialstruktur des Quartiers in Altrip auf eine **gut situierte, besitzorientierte und stabil verwurzelte Wohnbevölkerung** hin, die durch eine hohe Eigentumsquote, ein solides Einkommen und eine ausgewogene Altersverteilung geprägt ist. Das gut erschlossene soziale Zentrum rund um den Ludwigsplatz stärkt zudem die Lebensqualität und bietet zentrale Anlaufstellen für das gemeinschaftliche Leben (Zensus 2022).

1.6. Analyse Wirtschaftsstruktur

Das Quartier in Altrip zeichnet sich durch eine **vielseitige Wirtschaftsstruktur** aus, die verschiedene **Gewerbe- und Dienstleistungsbereiche** abdeckt. Im Quartiersbereichs, insbesondere im Gebiet um den Ludwigsplatz und die Rheinstraße, dominiert das **Gastgewerbe**. Restaurants wie die Akropolis, die Römerklausen und die Taormina bieten eine abwechslungsreiche gastronomische Vielfalt. Ergänzt wird dieses Angebot durch Catering-Dienstleistungen und Übernachtungsmöglichkeiten, darunter die Marga Köhler Pension und das Angebot von Ferienwohnungen.

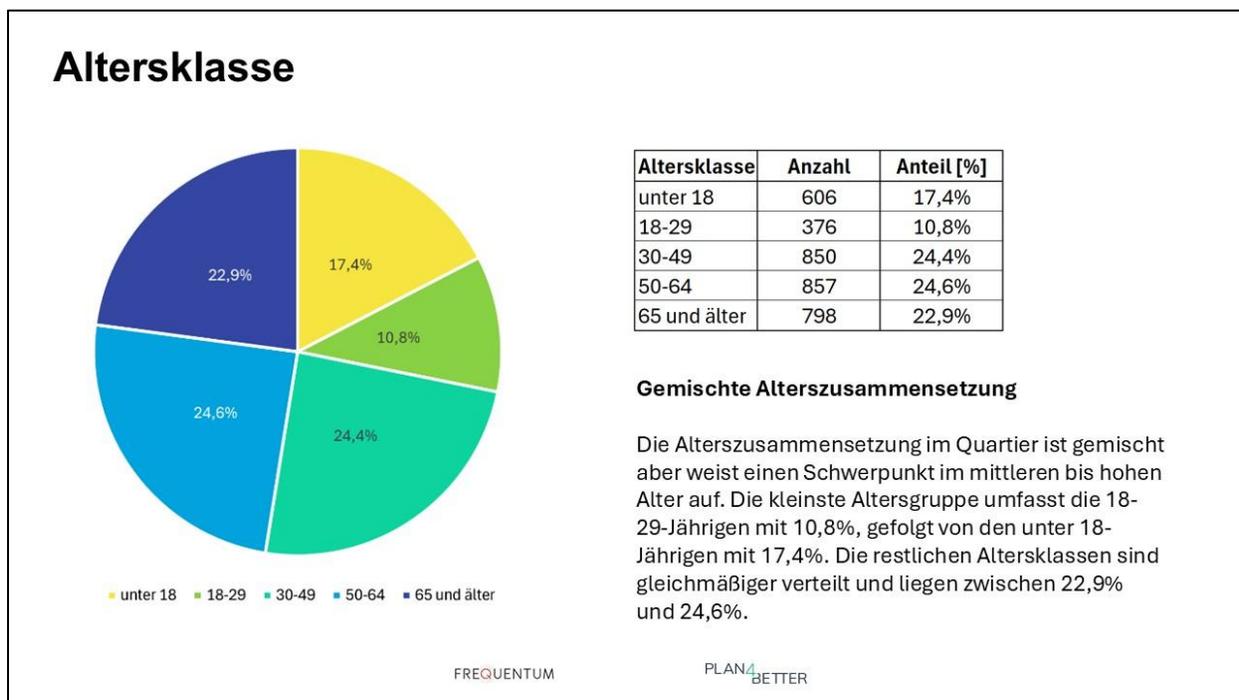


Abbildung 17: Altersklassen

Diese Vielfalt im Gastgewerbe trägt maßgeblich zur Belebung des Quartiers bei und schafft ein attraktives Umfeld für Einwohner und Besucher. Der **Einzelhandel** ist vor allem durch Supermärkte wie Lidl und EDEKA Kissel vertreten. Hinzu kommen kleinere Fachgeschäfte, darunter ein Angelshop, ein Tabakladen sowie Bäckereien und Kosmetikstudios. Diese Geschäfte sichern die Grundversorgung der Anwohner und fördern die Nahversorgung im Quartier. Trotz des zunehmenden Online-Handels bleibt der stationäre Handel ein bedeutender Bestandteil der lokalen Wirtschaftsstruktur. Das **Handwerk** und technische Dienstleistungen sind im Quartier ebenfalls gut vertreten. Unternehmen wie Elektro Leilich und Sanitär & Heizung Weickert decken den Bedarf an technischer Versorgung und Instandhaltungsarbeiten ab. Der Automobilsektor wird zum Beispiel durch Auto Hartmann Altrip bedient. Diese Betriebe stärken die lokale Wirtschaftsstruktur und bieten wichtige Dienstleistungen für die Bewohner. Auch der **Bildungssektor** spielt eine bedeutende Rolle in diesem Quartiersbereich. Einrichtungen wie die Maxschule und die Albert-Schweitzer-Grundschule sichern die Bildungsversorgung für Kinder und Jugendliche. Ergänzt werden diese durch Kindertagesstätten und außerschulische Angebote wie die Tanzschule Groß und die Who.Am.I. Creative Academy (Musikschule). Dies trägt zur sozialen Infrastruktur und zur Attraktivität des Quartiers für Familien bei. Im **Gesundheits- und Kosmetikbereich** sind verschiedene Dienstleistungen verfügbar, darunter Kosmetikstudios und Apotheken.

Kategorie	Unternehmen
Gastronomie und Hotellerie	Restaurant Akropolis, Restaurant Römerklause, Restaurant Taormina, Gasthaus Gliggermühle, Borscht & Bigos Restaurant Altrip, Restaurant Edessa, Bistro Altrip, Bistro Nessano, Restaurant Eraclea, Kotter Markt, Marga Köhler Pension, Ferienwohnung in charmantem Fachwerkhaus mit Stil, Ferienwohnung Essig, Ferienwohnung Thatsani
Einzelhandel und Dienstleistungen	Lidl, EDEKA Kissel Altrip, Angelshop, Zeitschriften + Tabak Shop Schwaninger, Nickel Shop, Altrip Kiosk/GLS Shop, Bäckerei Theurer, Jessica Hook Wedding & Co, Kleine Eckwerkstadt
Handwerk und Technik	Elektro Leilich e.K, Günster – Kabelziehtechnik, Sanitär & Heizung Weickert, Auto Hartmann Altrip, MaxService, PW Plattenhandels, HAAG B. Baumfällungen, Autec-Automotive, Thomas Keßler
Bildung und Kinderbetreuung	Prot. Kindertagesstätte, Maxschule Altrip, Grundschule Albert-Schweitzer, Friedrich-Föbel-KiTa Altrip, Tanzschule Groß, Who.Am.I. Creative Academy, DPSG Altrip – Stamm Rheingold
Gesundheit und Kosmetik	Ingrid Ochwat Kosmetik, Melanie Bahr Nagel und Kosmetikstudio, Creativ Salon, SC beautyconcept, Schreinners Apotheke in Altrip
Finanzen und Versicherungen	Sparkasse Vorderpfalz-Geschäftsstelle, Allianz Versicherung Waffenschmidt Generalvertretung, Kanzlei Breiter, PriAss Prisma Assekuranzmakler GmbH & Co. KG
Catering und Events	Providing-Moments Catering und Events, Hofacker Feuerwerk
Dienstleistungen und Coaching	Dienstleistungen Tuttelberg, Carelife Lang International, Heike Hacke Neurocoaching, Anette Dackermann, Tierkommunikation & Coaching, Global Works Personalagentur, authent media, Taxi Altrip, Animus Travel

Abbildung 18: Unternehmen in Altrip nach Kategorien

Diese Einrichtungen gewährleisten eine gesundheitliche Grundversorgung und steigern das Wohlbefinden der Bewohner. **Finanz- und Versicherungsdienstleistungen** sind zum Beispiel durch Filialen wie die Sparkasse Vorderpfalz und PriAss Prisma Assekuranzmakler GmbH & Co. KG vertreten. Diese

Institutionen sichern finanzielle Dienstleistungen und Beratungsmöglichkeiten im Quartier. Besonders erwähnenswert ist auch das Angebot im **Bereich Coaching und Dienstleistungen**. Anbieter wie Heike Hacke Neurocoaching oder die Global Works Personalagentur bieten spezialisierte Dienstleistungen und tragen zur Diversifizierung der lokalen Wirtschaftsstruktur bei. Insgesamt zeigt sich im Quartiersbereich von Altrip eine ausgewogene Wirtschaftsstruktur, die durch eine breite Vielfalt an Gewerben, Dienstleistungen und Bildungsangeboten geprägt ist. Diese Mischung trägt nicht nur zur Lebensqualität der Bewohner bei, sondern stärkt auch die wirtschaftliche Widerstandsfähigkeit und Attraktivität des Quartiers. Obwohl nicht alle ansässigen Unternehmen vollständig erfasst sind, bietet die Analyse einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Akteure und Branchen des Quartiers.

1.7. Heizenergieträger und Heizungsarten

Fast alle Gebäude im Quartier sind an das Gasnetz angeschlossen, was zu einem hohen Anteil des Energieträgers Gas von fast 70 % in der Zensusbefragung 2022 führt (siehe Abbildung 19). Der verbleibende Anteil der Heizungen nutzt vor allem Öl. Aktuell spielen Wärmepumpen im Quartier noch eine untergeordnete Rolle, auch wenn bei der Begehung sichtbar wurde, dass insbesondere in sanierten und neu gebauten Gebäuden Luftwärmepumpen installiert sind. Ebenso wird Holz nur in geringem Maße als Energieträger verwendet.

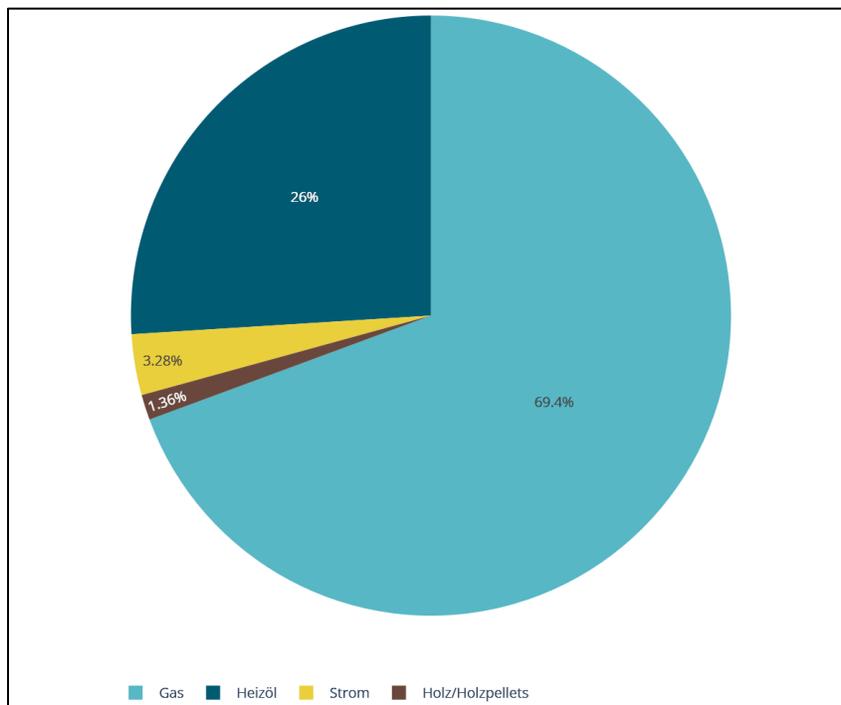


Abbildung 19: Anteile Heizenergieträger (Zensus 2022)

Die verschiedenen Energieträger sind relativ gleichmäßig im Quartier verteilt, ohne besondere Auffälligkeiten (siehe Abbildung 20). Hervorzuheben ist, dass der Zensus 2022 die Energieträger auf Basis von Befragungen ermittelte. Für die Gasverbräuche wurden die Daten aber zusätzlich mit Daten des Netzbetreibers validiert. Als Heizungsart dominieren Zentralheizungen, während Etagenheizungen nur in wenigen Gebäuden vorkommen.

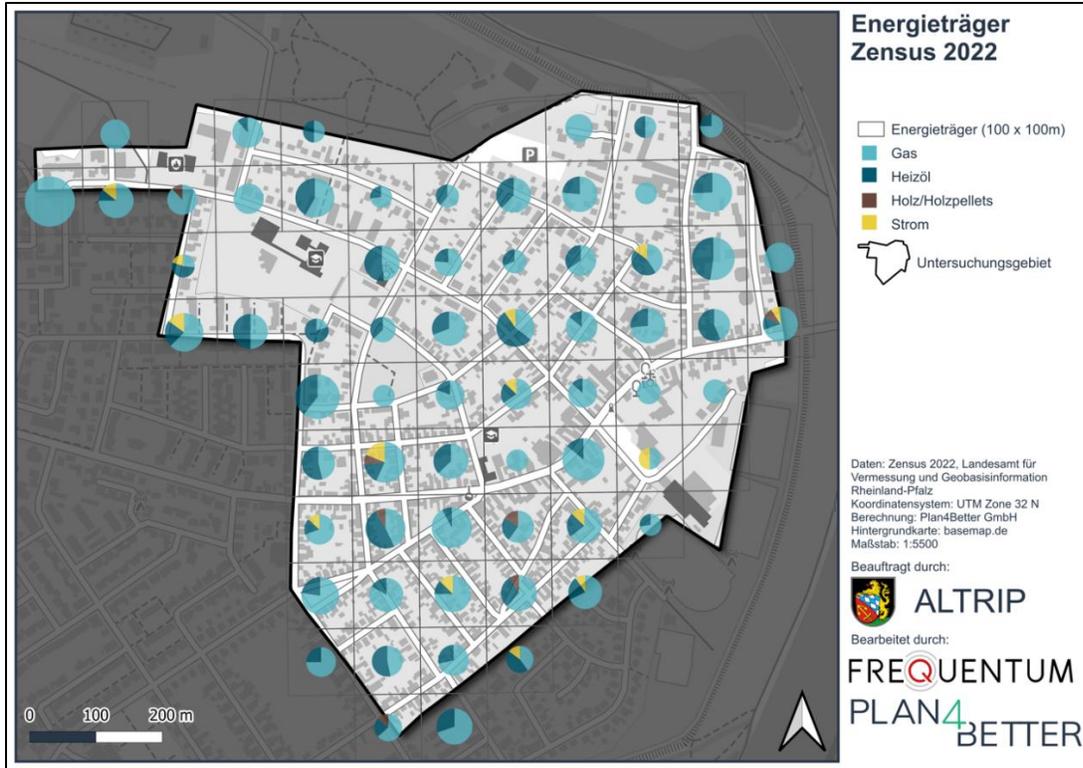


Abbildung 20: Heizenergieträger

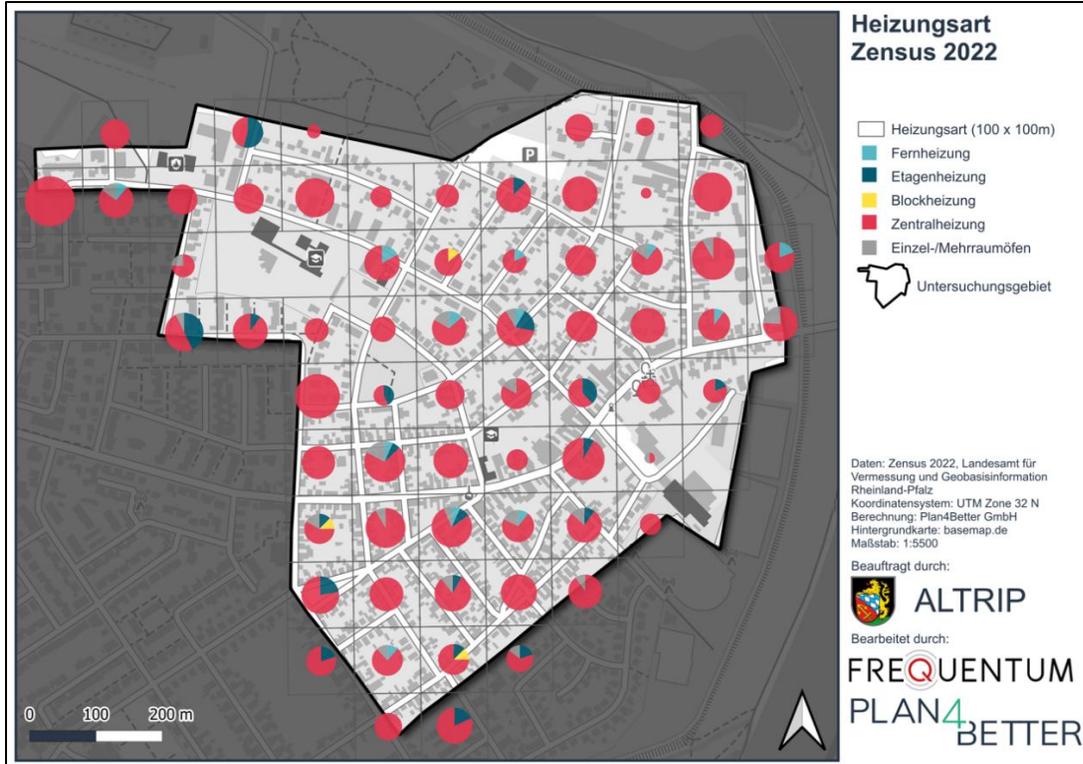


Abbildung 21: Heizungsart

1.8. Wärmeatlas

Der Wärmeatlas basiert auf zwei Ansätzen zur gebäudescharfen Ermittlung des Wärmebedarfs. Für Gebäude mit Erdgasanschluss wurden reale Verbrauchsdaten verwendet, die von der Thüga Energienetze GmbH bereitgestellt wurden. Dadurch stehen für etwa 60 % der Gebäude tatsächliche Verbrauchsdaten zur Verfügung. Weitergehend wurde für die kommunale Liegenschaften Verbrauchsdaten bezogen.

Für Gebäude ohne Gasanschluss wurde der Wärmebedarf auf Basis bundesweit empirisch validierter Koeffizienten geschätzt (siehe Abbildung 22) und der beheizten Fläche je Gebäude geschätzt. Auf der Basis der Baualtersklasse (siehe Kapitel 1.2) und des Sanierungszustandes (siehe Kapitel 1.3) wurde für jedes Gebäude ein Verbrauchswert im sanierten und unsanierten Zustand je Quadratmeter beheizter Fläche aus dem Diagramm ermittelt. Die Differenz zwischen saniertem und unsaniertem Zustand wurde dabei den verschiedenen Sanierungszuständen zugeordnet: Für „kein Sanierungsbedarf“ wurde der Wert des sanierten Zustands verwendet, für „hoher Sanierungsbedarf“ der Wert des unsanierten Zustands. Zwischenwerte für „niedrigen“ und „mittleren Sanierungsbedarf“ wurden durch lineare Interpolation berechnet.

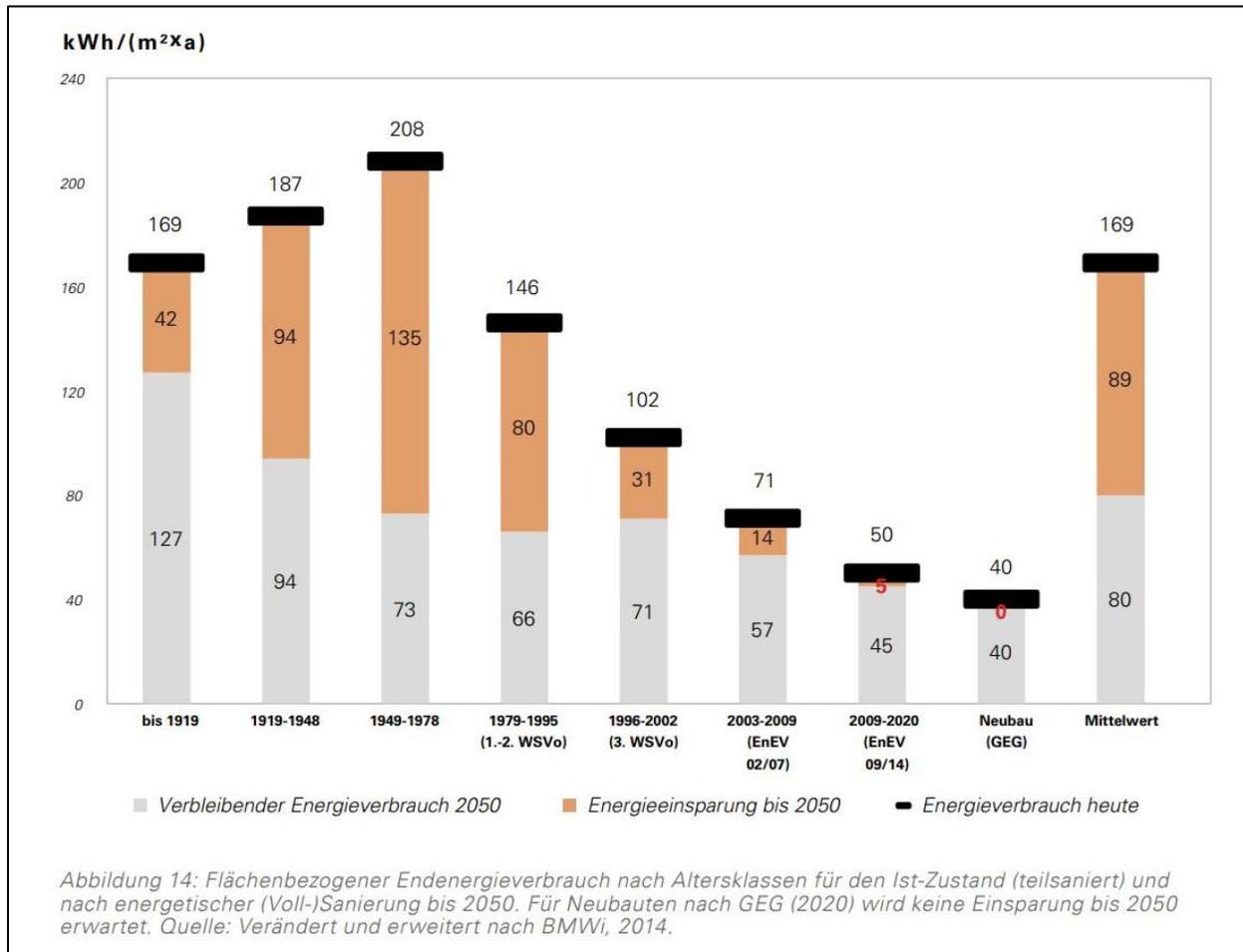


Abbildung 22: Energieverbräuche saniert und unsaniert

Der ermittelte Koeffizient je Quadratmeter wurde anschließend mit der beheizten Fläche jedes Gebäudes multipliziert, um den spezifischen Wärmebedarf pro Gebäude zu berechnen. Die errechneten Werte wurden zudem mit den Echtdaten benachbarter Gebäude verglichen und anhand der vorhandenen

Einwohnerdaten sowie in der Fachliteratur üblichen Durchschnittsverbräuchen auf Plausibilität geprüft. Das Ergebnis dieser Methodik ist in Abbildung 23 zu sehen.

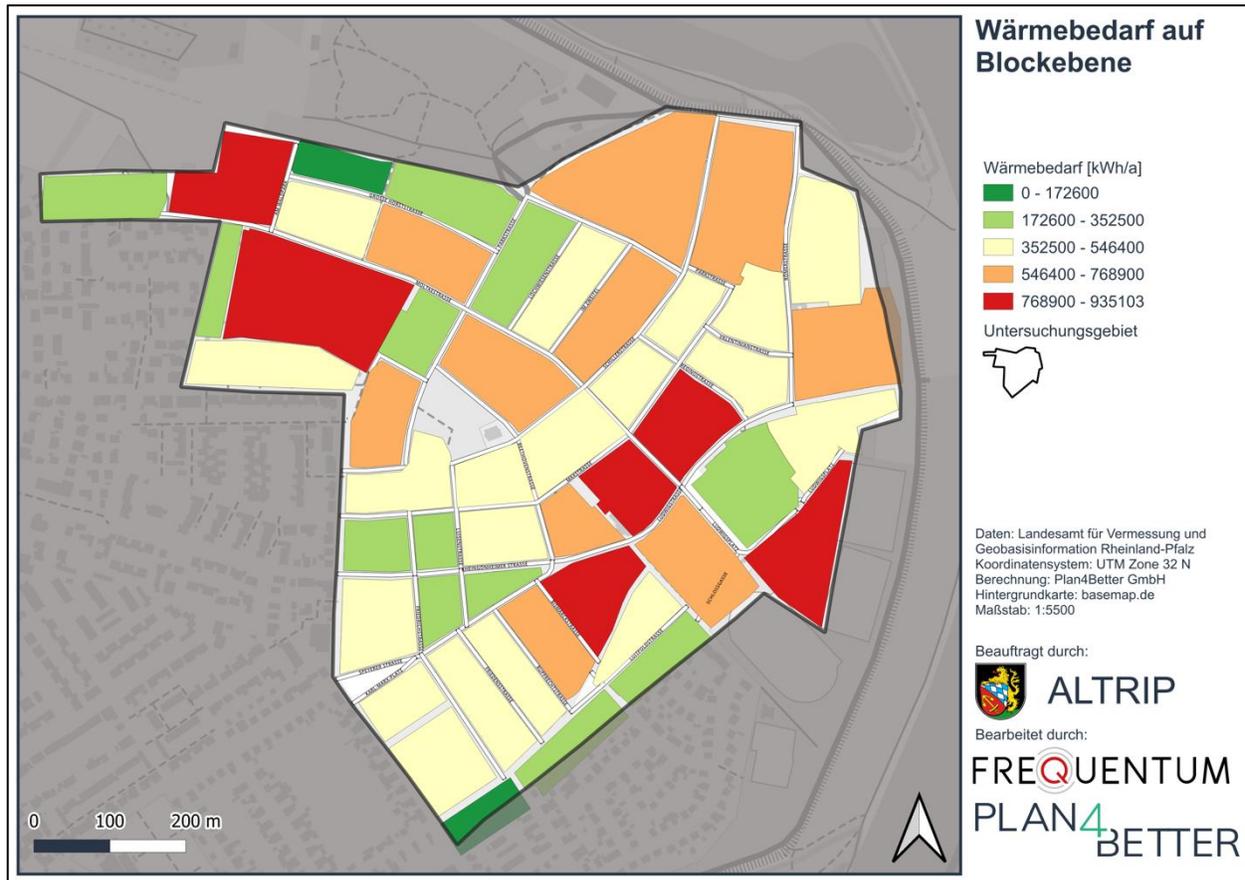


Abbildung 23: Wärmetlas auf Blockebene

1.9. Betroffenheitsanalyse Klimawandel für alle Sektoren

Betroffenheitsanalyse in Bezug auf den Klimawandel für verschiedene Sektoren

Der Klimawandel stellt eine enorme Herausforderung für alle Bereiche der Gesellschaft dar. Der folgende Abschnitt zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf die Sektoren private Haushalte, Industrie, kommunale Einrichtungen sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung und beleuchtet, wie diese Sektoren betroffen sind und welche Anpassungsmaßnahmen erforderlich sind.

1. Private Haushalte

Betroffenheit: Private Haushalte sind in vielerlei Hinsicht vom Klimawandel betroffen, sowohl direkt als auch indirekt. Zunehmende Hitzewellen und extreme Wetterereignisse führen zu einer höheren Belastung durch steigende Temperaturen, was vor allem ältere Menschen, Kinder und gesundheitlich eingeschränkte Personen betrifft. Auch die zunehmende Häufigkeit von Stürmen, Überschwemmungen und Starkregenereignissen kann zu Schäden an Gebäuden führen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Veränderung des Energieverbrauchs. Höhere Temperaturen können zu einer höheren Nachfrage nach Kühlung (z. B. Klimaanlage) führen, was den Stromverbrauch und die Kosten erhöht. Andererseits könnten kalte Winter aufgrund veränderter Wetterverhältnisse ebenfalls zu höheren Heizkosten führen.

Anpassungsbedarf:

- **Energieeffizienz:** Verbesserung der Gebäudedämmung und Nutzung energieeffizienter Heiz- und Kühlsysteme.
- **Schutz vor Extremwetter:** Investitionen in wetterfeste Infrastruktur, wie z. B. wasserdichte Fenster und Dächer sowie Hochwasserschutz.
- **Erhöhung der Resilienz:** Förderung von Notfallplänen und -vorsorge in Haushalten, besonders bei Naturkatastrophen.

2. Industrie

Betroffenheit: Die Industrie ist ebenso in vielfacher Hinsicht vom Klimawandel betroffen. Einerseits können extreme Wetterereignisse die Produktion unterbrechen, etwa durch Stromausfälle, Überschwemmungen oder extreme Temperaturen, die den Betrieb beeinträchtigen. Andererseits kann der Klimawandel die Rohstoffpreise beeinflussen, wenn die Verfügbarkeit bestimmter Ressourcen (z. B. Wasser oder landwirtschaftliche Produkte) schwankt. Auch gesetzliche Regulierungen zur Reduktion von CO₂-Emissionen erfordern Anpassungsstrategien und Investitionen in nachhaltigere Produktionsverfahren.

Anpassungsbedarf:

- **Umstellung auf nachhaltige Produktion:** Einführung von Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung von CO₂-Emissionen, wie z. B. erneuerbare Energien und CO₂-Abscheidungstechnologien.
- **Wassermanagement:** Verbesserung des Wasserverbrauchsmanagements, insbesondere in wasserintensiven Industrien.
- **Krisenmanagement:** Entwicklung von Notfallplänen, um Betriebsunterbrechungen durch extreme Wetterereignisse zu minimieren.

3. Kommunale Einrichtungen

Betroffenheit: Kommunale Einrichtungen, wie Schulen, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude und Infrastruktureinrichtungen (z. B. Straßen, Abwasserkanäle), sind ebenfalls zunehmend direkt vom Klimawandel betroffen. Häufigere Hitzewellen können die Funktionsfähigkeit von Gebäuden beeinträchtigen, insbesondere in älteren, schlecht isolierten Gebäuden. Zudem können Extremwetterereignisse wie Überschwemmungen und Stürme die kommunale Infrastruktur zerstören oder schwer beschädigen. Dies betrifft nicht nur die physische Infrastruktur, sondern auch die öffentliche Sicherheit und den Betrieb wichtiger Versorgungs- und Rettungsdienste.

Anpassungsbedarf:

- **Klimafeste Infrastruktur:** Modernisierung von Gebäuden und Infrastruktur, um sie widerstandsfähiger gegen extreme Wetterereignisse zu machen und Nutzer (insbesondere vulnerable Gruppen wie Kindergartenkinder, Senioren und Kranke) vor Auswirkungen des Klimawandels zu schützen.
- **Grüne Infrastruktur:** Optimierung von kommunalen Grünflächen, um das städtische Mikroklima zu verbessern und Hitzestress zu verringern.
- **Notfall- und Krisenmanagement:** Verbesserung der Reaktionsfähigkeit bei extremen Wetterereignissen, um schnell auf Naturkatastrophen reagieren zu können.

4. Gewerbe, Handel und Dienstleistung

Betroffenheit: Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung ist durch den Klimawandel in unterschiedlicher Weise betroffen. Extreme Temperaturen können die Arbeitsbedingungen für Mitarbeiter erschweren, besonders in nicht klimatisierten Räumen oder im Außendienst. In ländlichen Regionen oder in Bereichen wie Landwirtschaft und Tourismus kann der Klimawandel zu einer Veränderung der Nachfrage führen – etwa durch veränderte Erntezeiten oder touristische Schwankungen aufgrund unvorhersehbarer Wetterereignisse. Auch die Lieferketten können durch Naturkatastrophen oder extreme Wetterbedingungen gestört werden, was zu Produktionsverzögerungen und höheren Kosten führt.

Anpassungsbedarf:

- **Anpassung der Arbeitsumgebung:** Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch den Einsatz von Klimaanlage, besseren Heizsystemen und flexiblen Arbeitszeitmodellen.
- **Nachhaltigkeit im Handel:** Umstellung auf umweltfreundlichere Lieferketten und energieeffizientere Geschäftspraktiken.
- **Resilienz gegenüber Lieferkettenstörungen:** Diversifizierung der Zulieferer und Entwicklung von Notfallplänen für den Fall von Produktions- oder Lieferengpässen.

Fazit

Der Klimawandel betrifft alle Sektoren der Gesellschaft und stellt sowohl private Haushalte als auch Unternehmen und kommunale Einrichtungen vor erhebliche Herausforderungen. Die Auswirkungen des Klimawandels sind vielfältig und erfordern umfassende Anpassungsstrategien, die sowohl kurzfristige Maßnahmen als auch langfristige Investitionen in nachhaltige Technologien und resilientere Infrastrukturen umfassen. Nur durch eine gezielte Anpassung an die klimatischen Veränderungen können diese Sektoren ihre Funktionsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit langfristig sichern.

Jeder der Sektoren erfordert gezielte Anpassungsstrategien, um Schäden zu minimieren und Resilienz zu stärken.

1.10. Analyse des Mikroklimas

Unter Mikroklima versteht man das spezifische Klima eines kleinen, klar abgegrenzten Bereichs (z. B. eines Quartiers), das sich in den bodennahen Luftschichten bildet und maßgeblich von den vorhandenen Oberflächen beeinflusst wird. Wichtige Faktoren sind der Anteil versiegelter Flächen und der Grünflächen im Quartier. Versiegelte Flächen, wie Asphalt oder Beton, absorbieren Sonnenenergie und geben sie nachts nur langsam wieder ab, was zur Bildung von sogenannten Hitzeinseln führt. Zudem erhöhen sie bei Starkregen den Oberflächenabfluss, da die Versickerung des Niederschlagswassers stark eingeschränkt oder verhindert wird. Grünflächen hingegen entziehen der Luft durch Transpiration – die Wasseraufnahme aus dem Boden und Verdunstung über die Blätter – Wärme und tragen so zur Abkühlung bei. Sie reflektieren Sonnenlicht, nehmen weniger Wärme auf und strahlen entsprechend weniger ab. Durch Verschattung reduzieren Pflanzen zudem die Aufheizung versiegelter Flächen. Ein günstiges Mikroklima wird durch die Reduktion versiegelter Flächen und die Erhöhung des Grünflächenanteils begünstigt. In Altrip sind 26 % der Gesamtfläche als Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen, wovon etwa 40 % unversiegelte Siedlungsfreiflächen sind.

Im Quartier hingegen beträgt die Siedlungsfläche beinahe 100%. Gerade im historischen Teil des Quartiers ist zudem die Bebauung relativ dicht und es existieren nur kleine öffentliche Grünflächen, beziehungsweise private Gärten (siehe Abbildung 24 und Abbildung 25). Gleichwohl ist hervorzuheben, dass das direkte Umfeld des Quartiers durch große Grün- und Wasserflächen geprägt ist. Der Siedlungskörper in Altrip ist insgesamt kompakt, was im Sinne einer flächensparenden Siedlungsentwicklung als positiv zu bewerten ist. Aus mikroklimatischer Sicht wäre jedoch eine Erhöhung des Grünflächenanteils im Quartier wünschenswert.

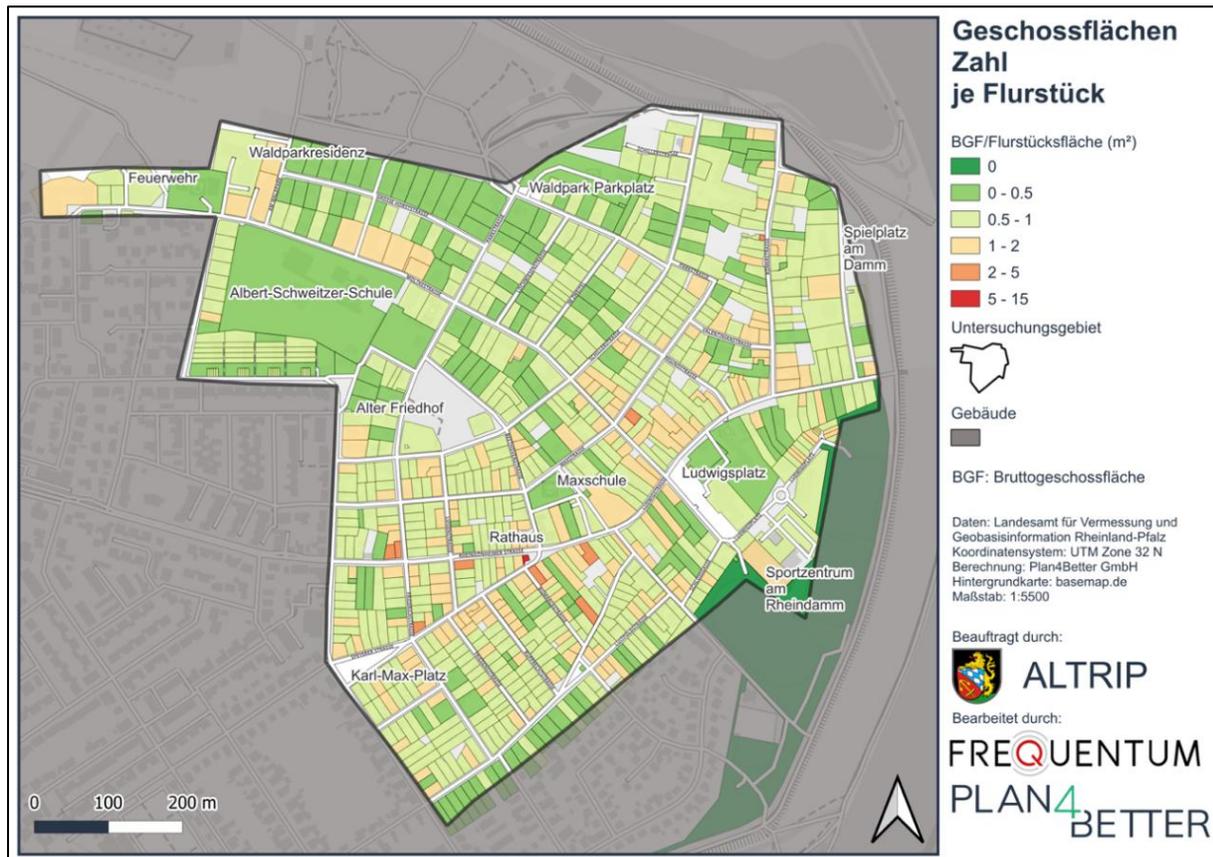


Abbildung 24: Geschossfläche je Grundstück

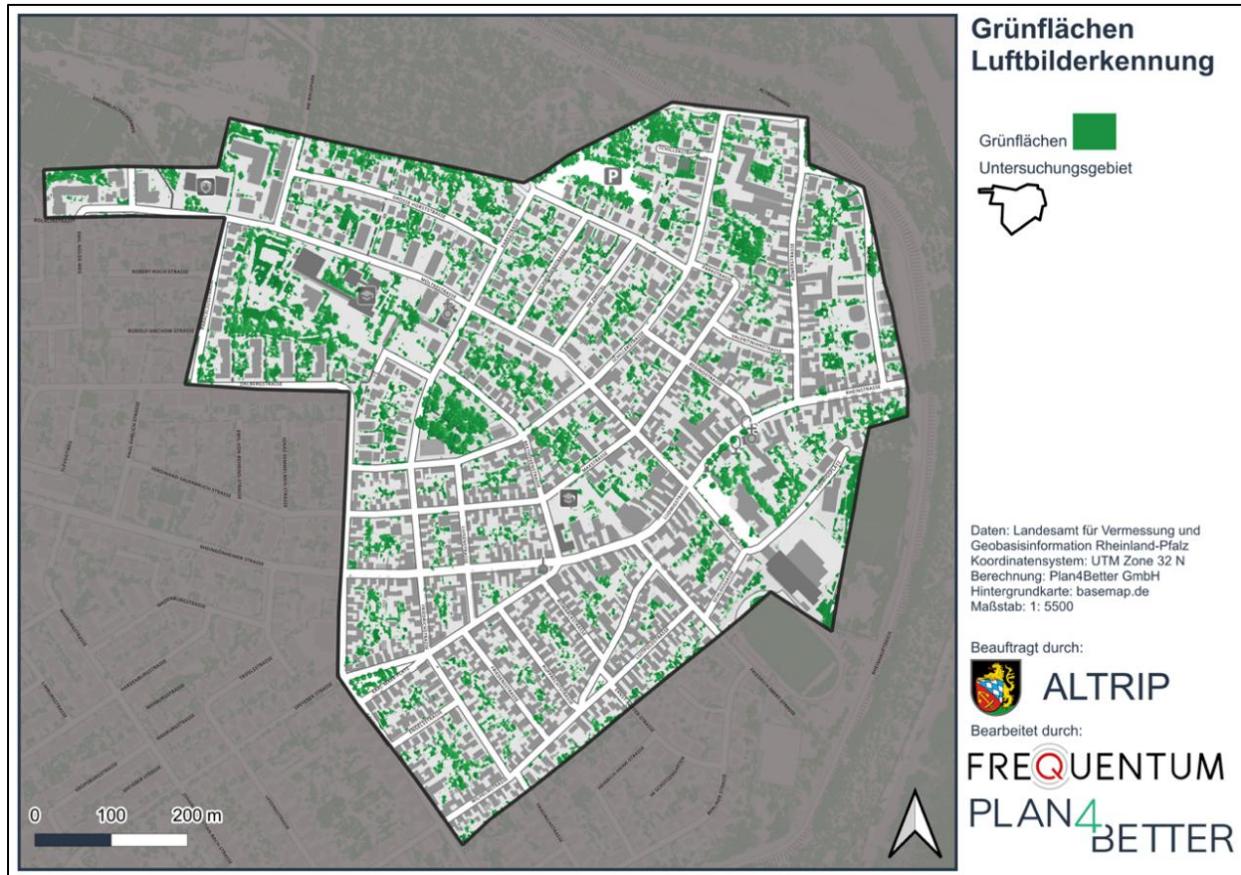


Abbildung 25: Grünflächen

Der Mangel an Grünflächen im Quartier und die relativ hohe städtebauliche Dichte führen nachweislich zu erhöhten Oberflächentemperaturen, insbesondere an Sommertagen. Abbildung 26 zeigt die Abweichung der Oberflächentemperatur vom Landesdurchschnitt an einem Sommertag in Altrip. Deutlich erkennbar ist, dass die höchsten Oberflächentemperaturen in den am dichtesten besiedelten Bereichen auftreten.

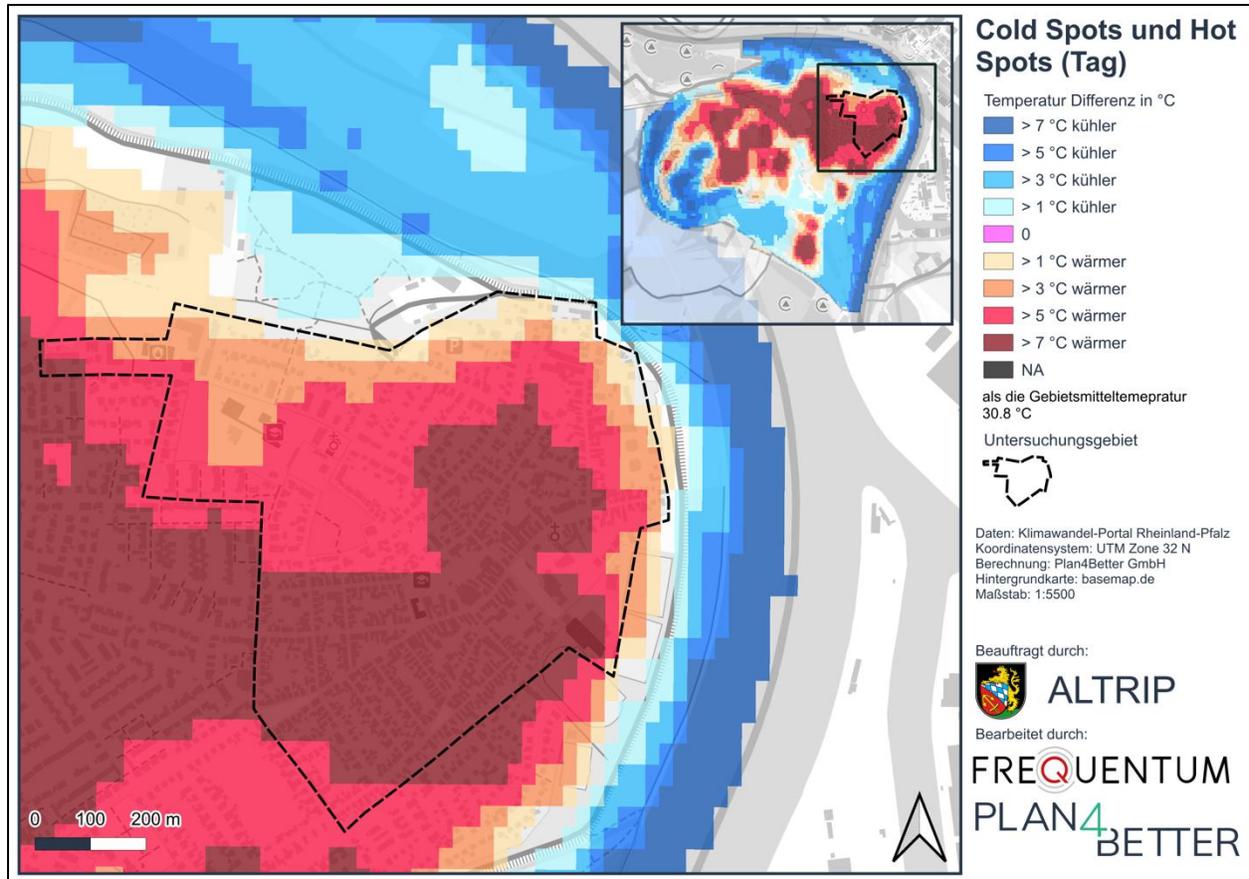


Abbildung 26: Kälte- und Hitzeinseln

1.11. Mögliche Trassenbelegungen bei Wärmenetzen

Die Wärmelinien-dichte ist ein zentraler Parameter in der Wärmeplanung, insbesondere bei der Planung von Nah- und Fernwärmenetzen. Sie gibt an, wie viel Wärmeenergie pro Meter Leitungslänge und Jahr transportiert wird, ausgedrückt in kWh/(m*a). Eine höhere Wärmelinien-dichte weist auf eine effizientere und wirtschaftlichere Nutzung des Wärmenetzes hin, da die spezifischen Verteilverluste und Kosten geringer sind.

Als Richtwert gilt, dass eine Wärmelinien-dichte von mindestens 1,2 MWh/(m*a) (Interreg Central Europe Entrain 2020) erforderlich ist, damit der Betrieb eines Wärmenetzes in Einzelfällen wirtschaftlich sinnvoll sein kann. Im Wärmekataster Handbuch Hamburg werden 2 MWh je Meter und Jahr als notwendige Wärmebelegung genannt. Die durchschnittliche Belegung in deutschen Bestandswärmenetzen liegt sogar bei 4,1 MWh/m (Dr. Eikmeier 2015).

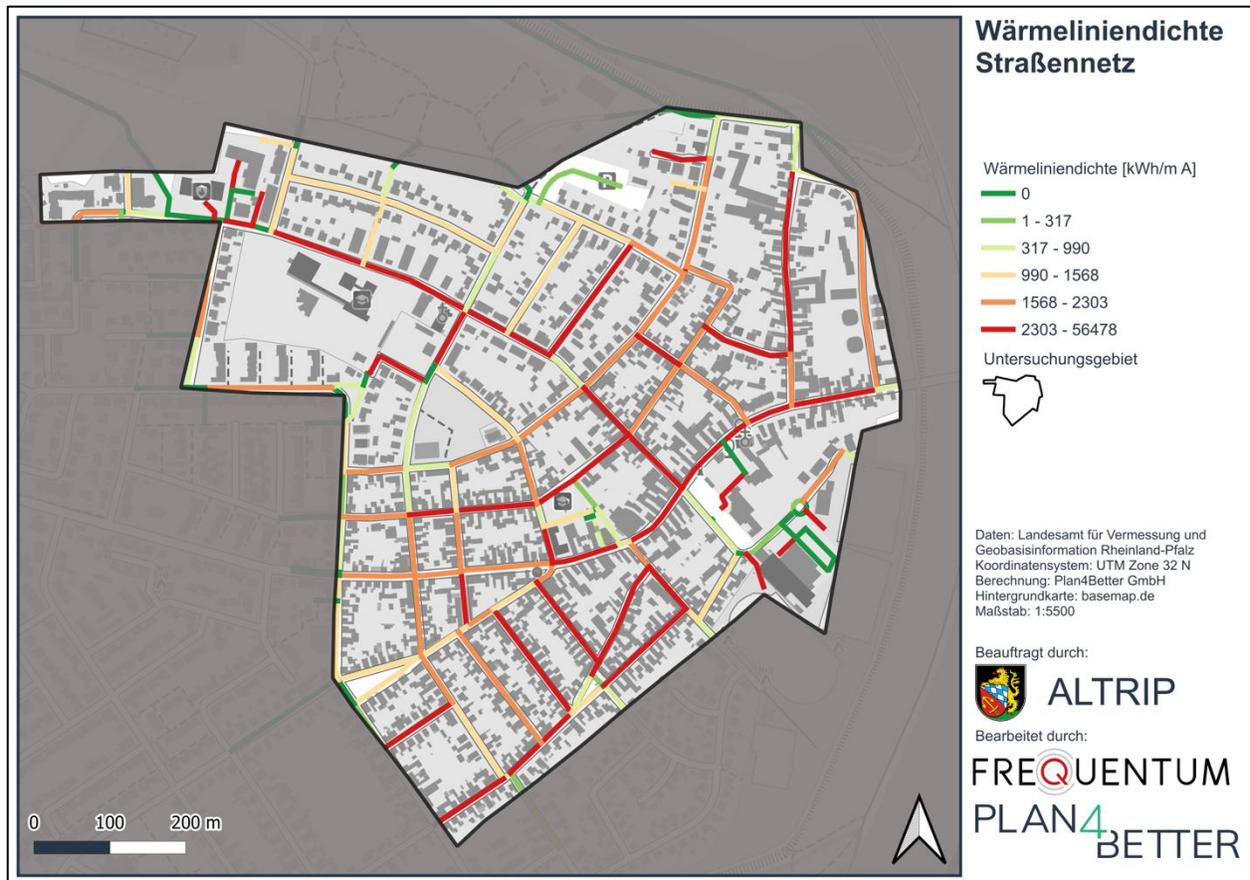


Abbildung 27: Wärmelinienendichte

Um das Quartier mittels Wärmenetzen wirtschaftlich zu erschließen, sind die Wärmebedarfsdichten beziehungsweise Wärmebelegungszahlen entscheidend. Notwendig sind pro Flächeneinheit oder laufender Meter Netz Wärmemengen, die heute und auch zukünftig einen wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes ermöglichen. Als Grenzwerte in der Fläche nennt der Leitfaden zum Energienutzungsplan 150 MWh je Hektar, der Leitfaden der kommunalen Wärmeplanung Baden-Württemberg nennt sogar 175 MWh je Hektar. Abbildung 27 verdeutlicht, dass diese Richtwerte in einigen Straßenzügen durchaus erreicht werden, was ein Indiz dafür ist, dass die Prüfung eines Wärmenetzes im Quartier sinnvoll erscheint.

Gleichwohl können zukünftige Effizienzgewinne und Energieeinsparmaßnahmen die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen verschlechtern (Behörde für Umwelt und Energie o. J.; Institut für Systemische Energieberatung 2022; KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH 2020).

Schwellenwerte für Wärmedichte

Überschlägiger Schwellenwert der
Wärmebedarfsdichte¹:
150 MWh/ha*a

Schwellenwert der *Wärmeliniedichte*:
Bestandsgebiete mit verdichteter Struktur²:
2 MWh/(m*a)
noch nicht erschlossene Gebiete:
1,5 MWh/(m*a)

Einteilung der Wärmedichte in Klassen³:

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzseignung

FREQUENTUM

PLAN4 BETTER

Abbildung 28: Schwellenwerte für Wärmedichte

1.12. Energie- und Treibhausgasbilanz

Für das Quartier in Altrip wurde eine Energie- und Treibhausgasbilanz für das Jahr 2023 erstellt. Während die Werte für Erdgas auf tatsächlichen Daten des Jahres 2023 basieren, liegen für den Heizölverbrauch und die ergänzende Biomasse-Nutzung keine statistischen Werte vor. Diese Bedarfe wurden daher auf Basis der Gebäudegröße, des Baujahrs und des Sanierungszustands ermittelt. Die Kkehrbuchdaten und Daten des Zensus 22 sind wurden in der Bilanz berücksichtigt. Der Gesamtenergieverbrauch für Wärme setzt sich aus verschiedenen Energieträgern zusammen:

- **Erdgas:** ca. 17.000 MWh/a (**69,4 %**)
- **Heizöl:** ca. 6.400 MWh/a (**26,0 %**)
- **Erneuerbare Energien:** ca. 1.200 MWh/a (**4,6 %**)

Der Großteil der Energieversorgung basiert derzeit auf fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas und Heizöl, während erneuerbare Energien nur einen geringen Anteil ausmachen. Dies führt zu einem Abfluss an Finanzmitteln für Öl und Gas aus der Kommune ins Ausland.

Die Treibhausgasbilanz des Quartiers basiert auf den Verbrauchszahlen von fossilen und anderen Energieträgern, welche im Quartier verbrannt beziehungsweise via Strom verbraucht wurden. Die Treibhausgase berechnen sich aus der genannten Menge an Energieträgern multipliziert mit wissenschaftlich anerkannten Treibhausgas-Faktoren. Die Emissionsfaktoren zur Treibhausgasbilanzierung wurden basierend auf Anlage 9 zu § 85 Absatz 6 GEG (Gebäudeenergiegesetz) angesetzt.

Multipliziert mit den Energiemengen ergeben sich folgen Gesamtemissionen im Quartier:

- **Erdgas:** ca. 4.100 t CO₂ (**67 %**)
- **Heizöl:** ca. 2.000 t CO₂ (**33 %**)
- **Erneuerbare Energien:** ca. 23 t CO₂ (**0,4 %**)

Insgesamt belaufen sich die CO₂-Emissionen des Quartiers im Segment Wärme auf rund **6.100 Tonnen CO₂ pro Jahr**.

Diese Bilanz zeigt den Handlungsbedarf für eine Reduktion fossiler Energieträger und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Die Entwicklung eines Quartierskonzeptes mit Maßnahmen zur Energieeinsparung, effizienteren Wärmeversorgung und verstärkter Nutzung nachhaltiger Energieträger ist daher essenziell, um die **Klimaschutzziele der Bundesregierung** zu erreichen und mehr Finanzmittel im lokalen Wirtschaftskreislauf zu bekommen.

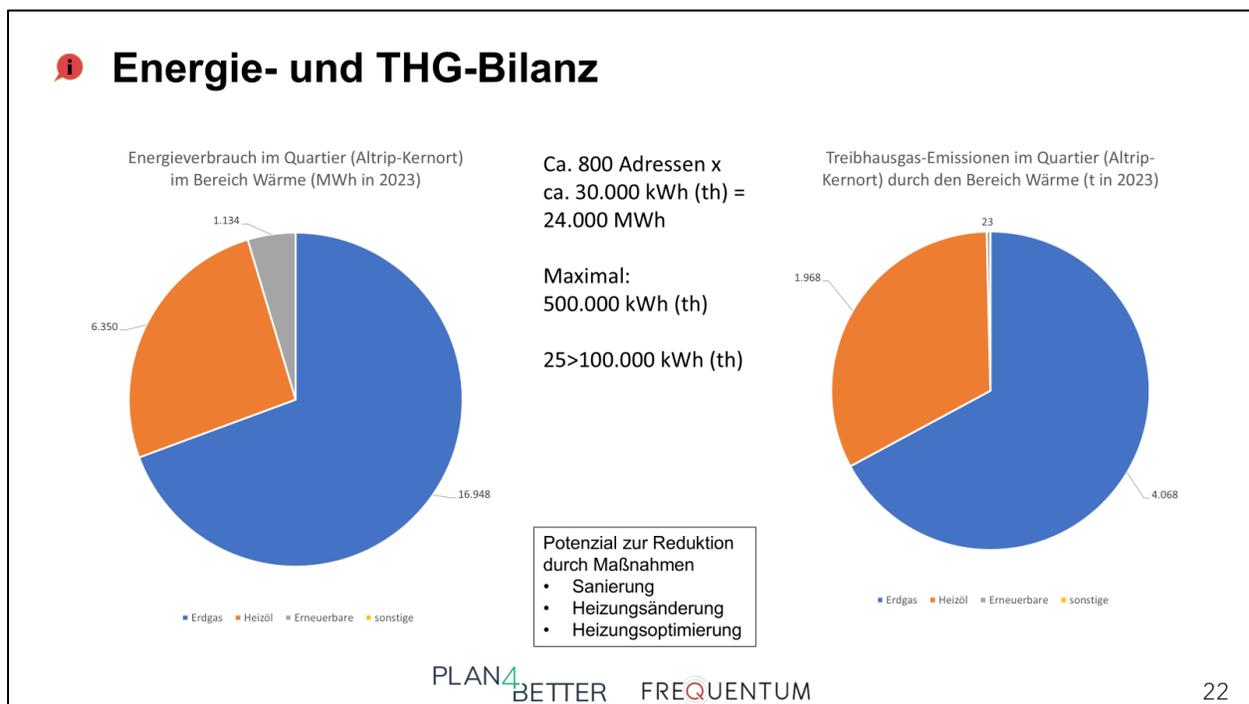


Abbildung 29: Energie- und Treibhausgasbilanz

In Tabelle 2 ist eine Übersicht über den Bedarf an Primär- sowie Endenergie in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr gegeben. Die letzte Spalte zeigt die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Die Abbildung 30 zeigt die Energiebilanz für die Sektoren Wärme, Strom und Verkehr für das betrachtete Quartier.

Tabelle 2: Primärenergie, Endenergie und CO₂-Emissionen nach Sektoren

	Primärenergie in kWh	Endenergie in kWh	CO _{2e} in t
Wärme	30.151.000	24.432.000	6.059
Strom	13.368.030	7.426.684	2.822
Verkehr	42.112.260	32.573.617	10.243

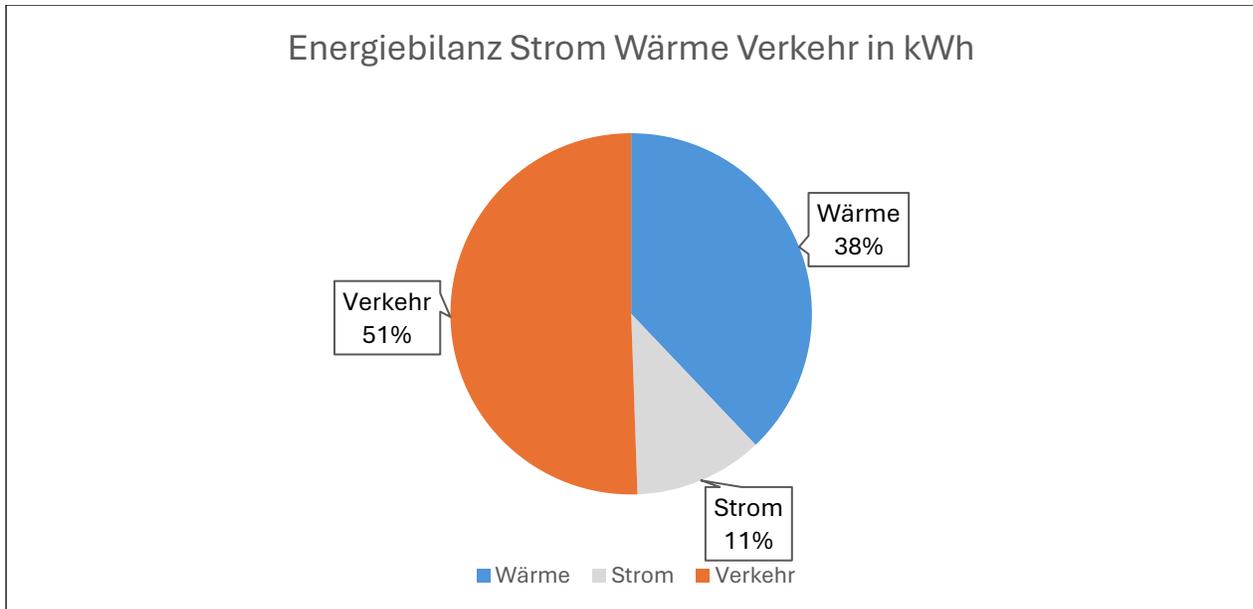


Abbildung 30: Energiebilanz für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr im Quartier

Ziel: Klimaneutralität bis 2045

Um bis 2045 Klimaneutralität zu erlangen sind in den Sektoren Wärme und Verkehr noch massive Anstrengungen zu leisten. Während im Verkehr insbesondere die europäische Politik und Autohersteller hineinwirken, kann im Bereich Wärme die Kommune deutlich mehr Maßnahmen ergreifen. Im Quartierskonzept werden explizit Maßnahmen zur Reduktion von klimaschädlichen Energieträgern erarbeitet.

2. Aktuelle Gesetze & Förderungen

2.1. Gebäudeenergiegesetz GEG

Das am 1. Januar 2024 aktualisierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist ein wichtiger Meilenstein in der deutschen Energiepolitik, um die klimapolitischen Ziele zu erreichen und die Abhängigkeit von Importen fossiler Energie zu verringern. Ziel des GEG ist es, den **Energieverbrauch im Gebäudesektor** zu senken und den Anteil erneuerbarer Energien beim Heizen deutlich zu erhöhen. Bis zum Jahr 2045 soll der gesamte Gebäudesektor klimaneutral sein, was nur durch eine umfassende Transformation der Heiztechnik und Energieversorgung in deutschen Haushalten möglich ist. Ein zentraler Punkt des neuen Gesetzes ist die Vorgabe, dass ab 2024 neu eingebaute Heizungen zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden müssen.

Diese Regelung betrifft sowohl Neubauten als auch Bestandsgebäude. In Neubaugebieten ist der Einbau solcher Heizungen ab 2024 verpflichtend, während in bestehenden Gebäuden **Übergangsfristen** gelten. So müssen in Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern ab Mitte 2026, in kleineren Kommunen ab Mitte 2028, ebenfalls mindestens 65 % erneuerbare Energien genutzt werden. Die Regelungen sind technologieoffen gestaltet, das bedeutet, Gebäudeeigentümer können selbst entscheiden, mit welcher Technologie sie die Anforderungen erfüllen.

Geeignete **Optionen** umfassen Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Solarthermieanlagen oder den Anschluss an ein Fernwärmenetz. Auch Hybridlösungen, bei denen zum Beispiel eine Gasheizung mit erneuerbaren Energien kombiniert wird, sind zulässig, solange der geforderte Anteil erneuerbarer Energien erreicht wird.

Für **bestehende Gebäude** bleibt der Weiterbetrieb von Heizungen grundsätzlich erlaubt. Reparaturen sind möglich, und es besteht keine Verpflichtung, funktionsfähige Heizsysteme sofort auszutauschen. Allerdings müssen diese ab 2029 einen wachsenden Anteil an Erneuerbaren Energien wie Biogas oder Wasserstoff nutzen: Ab 2029 mindestens 15 Prozent, ab 2035 mindestens 30 Prozent, ab 2040 mindestens 60 Prozent und im Zieljahr 2045 muss auf 100 Prozent Erneuerbare Energien umgestiegen worden sein.

KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT SEIT JANUAR 2024*

NEUBAU
Bauantrag seit dem 1. Januar 2024

IM NEUBAUGEBIET
Heizung mit mindestens 65 Prozent Erneuerbaren Energien

AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES
Heizung mit mindestens 65 Prozent Erneuerbaren Energien frühestens ab 2026

BESTAND

HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN
Kein Heizungstausch vorgeschrieben

HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH
Es gelten pragmatische Übergangslösungen.*
Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien umsteigen** und Förderung nutzen.

*Diese Grafik bietet einen ersten Überblick. Informieren Sie sich über Ausnahmen und Übergangsregelungen. Mehr: energiewechsel.de/geg Quelle: BMWK, Stand 04/2024

FREQUENTUM PLAN4BETTER

Abbildung 31: Überblick neues Gebäudeenergiegesetz

Sollte jedoch eine **Heizung irreparabel defekt** sein, müssen Hauseigentümer nach einer Übergangsfrist von fünf Jahren auf ein System umstellen, das die 65 %-Regel erfüllt. In besonderen Fällen, etwa wenn die Umstellung eine unzumutbare finanzielle Härte bedeutet, können Ausnahmen beantragt werden. Für ältere oder finanziell eingeschränkte Eigentümer stehen außerdem spezielle Förderprogramme zur Verfügung, um den Heizungstausch zu erleichtern.

Die Umstellung auf erneuerbare Energien wird durch umfangreiche **Förderprogramme** unterstützt. Hausbesitzer können Zuschüsse und zinsgünstige Kredite in Anspruch nehmen, um die finanziellen Belastungen abzufedern. Dabei wird unterschieden zwischen einer Grundförderung, die für alle Gebäudetypen und Eigentümer gilt, und einem zusätzlichen Bonus für Eigentümer mit einem zu versteuernden Einkommen unter 40.000 Euro im Jahr. Für besonders schnelle Umstellungen auf klimafreundliche Heizsysteme gibt es bis 2028 zudem einen Geschwindigkeitsbonus, der den Umstieg zusätzlich attraktiv macht. Ganz wichtig ist: Es geht nur um den Einbau neuer Heizungen!

Ein weiteres wichtiges Element des GEG ist die **verpflichtende Beratung** vor dem Einbau einer neuen Heizung. Ab dem 1. Januar 2024 müssen Hausbesitzer vor der Installation eines neuen Heizsystems eine Beratung durch einen qualifizierten Energieberater in Anspruch nehmen. Diese Beratung zielt darauf ab, die wirtschaftlichen Risiken durch ansteigende CO₂-Preise zu erläutern und mögliche Alternativen auf Basis der örtlichen Wärmeplanung aufzuzeigen. Damit sollen Eigentümer fundierte Entscheidungen treffen können, die langfristig nicht nur klimafreundlich, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll sind.

Ein weiterer Fokus des GEG liegt auf der Einbindung von Wärmenetzen. Kommunen haben die Möglichkeit, durch Wärmepläne **Gebiete als Wasserstoff- oder Wärmenetz-ausbaugebiete** auszuweisen. Sobald eine solche Entscheidung getroffen ist, gilt die 65 % -Regel für den Einbau von Heizungen bereits früher als die genannten Fristen 2026 oder 2028. Der Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz stellt eine der einfachsten Methoden dar, die Anforderungen des Gesetzes zu erfüllen, da die erneuerbare Wärme hier zentral erzeugt und verteilt wird.

Die Vorschriften des GEG sind nicht nur ein wichtiger Schritt gegen den Klimawandel, sondern tragen auch dazu bei, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und deren schwankenden Preisen zu verringern. Insgesamt bietet das Gesetz genug Flexibilität, um den individuellen Bedürfnissen der Hausbesitzer gerecht zu werden, während es gleichzeitig klare Leitlinien für eine klimafreundliche Zukunft setzt. Hausbesitzer, die sich frühzeitig informieren und auf die neuen Regelungen vorbereiten, können nicht nur von den Förderungen profitieren, sondern auch langfristig Energiekosten sparen und ihren CO₂-Fußabdruck reduzieren. (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen 2024a, 2024b)

2.2. Wärmeplanungsgesetz WPG

Die Wärmeplanung, ist ein strukturierter und detaillierter Prozess, der aus mehreren Phasen besteht und darauf abzielt, eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu ermöglichen. Sie beginnt mit der internen Organisation und Akteurs Analyse, gefolgt von einer detaillierten Bestands- und Potenzialanalyse, der Entwicklung eines Zielszenarios sowie der Umsetzungsstrategie. Hier die Schritte im Detail:

1. **Interne Organisation und Akteurs Analyse:** Zu Beginn wird eine Projektleitung innerhalb der zuständigen Behörde bestimmt. Diese Personen sind für die Koordination des Wärmeplanungsprozesses verantwortlich. Es wird geprüft, ob die Planung gemeinsam mit Nachbargemeinden (interkommunal) durchgeführt wird und ob externe Dienstleister hinzugezogen werden sollen. Eine Auftaktveranstaltung wird empfohlen, um Informationen über lokale erneuerbare Energiequellen und Abwärme-Potenziale zu sammeln.
2. **Eignungsprüfung und Teilgebiete:** Als erster Schritt der eigentlichen Wärmeplanung wird eine Eignungsprüfung durchgeführt, um festzustellen, ob im geplanten Gebiet eine verkürzte Wärmeplanung möglich ist. Dies betrifft Gebiete, die sich weder für Wärmenetze noch für Wasserstoffnetze eignen. Falls dies der Fall ist, kann eine vereinfachte Planung stattfinden.
3. **Bestandsanalyse:** Die Bestandsanalyse erfasst systematisch alle relevanten Informationen zur bestehenden Wärmeversorgung, insbesondere zu den Wärmeverbräuchen, den Wärmeerzeugern und der Infrastruktur im Gemeindegebiet. Ziel ist es, ein klares Bild der aktuellen Versorgungslage zu gewinnen und daraus die Basis für die weitere Planung zu schaffen.
4. **Potenzialanalyse:** Im nächsten Schritt wird das Potenzial für erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme im Gemeindegebiet und den angrenzenden Gebieten untersucht. Hierbei werden Potenziale für die Einbindung in Wärmenetze sowie für die dezentrale Nutzung von erneuerbarer Wärme in Gebäuden ermittelt. Zudem wird das Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs abgeschätzt.
5. **Zielszenario und Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete:** Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse wird ein Zielszenario für die Wärmeversorgung bis 2045 entwickelt. Hierzu gehört auch die Unterteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete, die bis zu den Jahren 2030, 2035 und 2040 schrittweise mit den geplanten Wärmeversorgungslösungen ausgestattet werden. Diese Szenarien beinhalten auch mögliche Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Verbesserung der Energieeffizienz.
6. **Umsetzungsstrategie:** Die Umsetzungsstrategie baut auf dem Zielszenario auf und enthält konkrete Maßnahmen, die zur Erreichung der definierten **Klimaschutzziele der Bundesregierung** umgesetzt werden müssen. Dazu gehören Priorisierungen der Maßnahmen, Kostenschätzungen und Finanzierungsmöglichkeiten sowie eine klare zeitliche Planung. Die Strategie berücksichtigt

auch die Akteure, die in den Prozess einbezogen werden müssen, sowie jene, die von den Maßnahmen betroffen sind.

7. **Veröffentlichung und Fortschreibung:** Sobald der Wärmeplan fertiggestellt ist, wird er veröffentlicht und der Öffentlichkeit sowie den relevanten Akteuren vorgestellt. Der Plan muss regelmäßig, spätestens alle fünf Jahre, fortgeschrieben werden. In diesem Rahmen wird überprüft, ob die bisherigen Strategien erfolgreich waren und welche Anpassungen notwendig sind, um die Fortschritte hin zur Klimaneutralität sicherzustellen.

Dieser iterative Planungsprozess gewährleistet, dass die Wärmeversorgung kontinuierlich überprüft und optimiert wird, um den Klimazielen der Gemeinde gerecht zu werden. (Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2024c)

2.3. Klimaschutzgesetz KSG

Die Bundesregierung hat die Überarbeitung des Klimaschutzgesetzes initiiert und ein neues, umfassendes Klimaschutzprogramm präsentiert (Bundestag 2023, BMWK 2023). Damit hebt sie ihre ehrgeizigen Klimaziele hervor. Der Fokus liegt auf der zukünftigen Entwicklung der Treibhausgasemissionen, nämlich eine Reduktion um mind. 65 % bis 2030, mind. 88% Reduktion bis 2040 und Treibhausgasneutralität bis 2045. Außerdem soll die Gesamtverantwortung aller Bereiche gestärkt werden. Die Novelle hat zum Ziel, den Klimaschutz vorausschauender und effektiver zu gestalten. Die Energiewende soll aus Gründen der Sicherheit und der Wirtschaftspolitik so schnell wie möglich umgesetzt werden. Um den Umbau der Energieversorgung zu unterstützen, plant die Bundesregierung schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren für Windkraft- und Solarenergieanlagen.

2.4. BEG-Förderung für Heizungen

Seit Januar 2024 können Hausbesitzer, die eine klimafreundliche Heizung einbauen, von einer staatlichen Förderung profitieren. Diese Förderung erfolgt im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) und kann entweder als direkter Zuschuss oder als zinsgünstiger Kredit gewährt werden. Die Grundförderung beträgt 30 Prozent der Kosten. Wer bis Ende 2028 eine alte fossile Heizung austauscht, erhält zusätzlich einen Geschwindigkeitsbonus von 20 Prozent. Zudem gibt es für Haushalte mit einem zu versteuernden Einkommen von bis zu 40.000 Euro jährlich einen zusätzlichen Bonus von 30 Prozent. Die verschiedenen Boni lassen sich kombinieren, jedoch darf die Gesamtförderung nicht mehr als 70 Prozent der Kosten ausmachen.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine Energieberatung durch zertifizierte Energieeffizienz-Experten über die Bundesförderung „Energieberatung Wohngebäude“ (EBW) fördern zu lassen. Weitere Informationen und die Suche nach Experten vor Ort sind auf der Webseite www.energie-effizienz-experten.de zu finden. Für Neubauten steht das Förderprogramm „klimaneutraler Neubau“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) zur Verfügung. (Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2024e)

**SO FÖRDERN WIR KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN:
DAS GILT SEIT 2024***

30% GRUNDFÖRDERUNG
Für den **Umstieg** auf **Erneuerbares Heizen**. Das hilft dem Klima und die **Betriebskosten bleiben stabiler** im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen.

30% EINKOMMENSABHÄNGIGER BONUS
Für **selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer** mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen **unter 40.000 Euro pro Jahr**.

20% GESCHWINDIGKEITSBONUS
Für den **frühzeitigen Umstieg** auf Erneuerbare Energien **bis Ende 2028**. Gilt zum Beispiel für den Austausch von Öl-, Kohle- oder Nachtspeicher-Heizungen sowie von Gasheizungen (**mindestens 20 Jahre alt**).

BIS ZU 70% GESAMTFÖRDERUNG
Die Förderungen können auf bis zu **70% Gesamtförderung addiert werden** und ermöglichen so eine attraktive und nachhaltige Investition.

SCHUTZ FÜR MIETERINNEN UND MIETER
Mit einer **Deckelung der Kosten** für den Heizungstausch auf **50 Cent pro Quadratmeter und Monat**. Damit alle von der klimafreundlichen Heizung profitieren.

*Mehr erfahren auf www.energiewechsel.de/beg

Quelle: BMWK, Stand 05/2024

FREQUENTUM PLAN4BETTER

Abbildung 32: BEG-Förderung für Heizungen

2.5. BEW-Förderung für Wärmenetze

Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) bereitgestellt wird, unterstützt die Errichtung neuer sowie die Transformation bestehender Wärmenetzsysteme, die zu mindestens 75 Prozent aus erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden. Diese Förderung teilt sich in drei Module auf.

Im **Modul 1** werden Transformationspläne für Bestandwärmenetze gefördert, um bis 2045 eine vollständige Versorgung durch erneuerbare Wärmequellen zu erreichen. Zudem werden Machbarkeitsstudien für die Errichtung treibhausgasneutraler Wärmenetze gefördert.

Modul 2 umfasst die systemische Förderung, darunter der Neubau von Wärmenetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien sowie die Dekarbonisierung bestehender Netze. Hier können sowohl Investitions- als auch Betriebskosten gefördert werden.

Modul 3 konzentriert sich auf die Förderung einzelner Maßnahmen wie Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher und die Erweiterung von Wärmenetzen. Auch die Integration von Abwärme und der Anschluss von erneuerbaren Energieerzeugern werden unterstützt.

Die Förderhöhe variiert je nach Modul: Für Transformationspläne und Machbarkeitsstudien (Modul 1) können bis zu 50 Prozent der förderfähigen Ausgaben erstattet werden, maximal 2 Millionen Euro für einen Zeitraum von 12 Monaten. Im Rahmen von Modul 2 werden bis zu 40 Prozent der förderfähigen Ausgaben gefördert, mit einem Höchstbetrag von 100 Millionen Euro pro Vorhaben über 4 Jahre. Einzelmaßnahmen

aus Modul 3 können ebenfalls mit bis zu 40 Prozent gefördert werden, maximal 100 Millionen Euro für einen Zeitraum von 2 Jahren.

Das Förderverfahren erfolgt einstufig, und der Antrag muss vor Projektbeginn beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eingereicht werden. Eine Kombination mit anderen staatlichen Beihilfen ist nur möglich, wenn es sich um unterschiedliche Kosten handelt. Die BEW ist Teil des Deutschen Aufbau- und Resilienz Plans (DARP) und wird durch die EU-finanzierten Mittel der NextGenerationEU unterstützt. (Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2024b, 2024a)

2.6. BAFA / KfW Sanierung

Die Sanierungsförderung in Deutschland ist durch die Zusammenarbeit von BAFA und KfW strukturiert und konzentriert sich auf energieeffiziente Modernisierungen im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

1. **BAFA-Förderung:**

Das BAFA fördert gezielte Einzelmaßnahmen, besonders im Bereich Heizungstausch und Erneuerbare Energien. Dazu gehört der Einbau von Wärmepumpen, Biomasse-Heizungen und Solarthermie. Zudem ist das BAFA für die Förderung aller Einzelmaßnahmen mit Zuschüssen zuständig. Dabei handelt es sich u. a. um Anlagentechnik und energetische Sanierungen Maßnahmen der Gebäudehülle. Zudem unterstützt das BAFA die Optimierung bestehender Heizsysteme. Die Förderungen erfolgen in Form von direkten **Zuschüssen**. Besonders attraktiv sind diese für Hausbesitzer, die schrittweise Sanierungen umsetzen wollen. Für die BAFA-Förderung für Einzelmaßnahmen steht den Inanspruchnehmern obendrein der iSFP-Bonus zur Verfügung, mithilfe dessen eine höhere Förderung erlangt werden kann.

2. **KfW-Förderung:**

Die KfW konzentriert sich auf umfassendere energetische Sanierungen und Neubauten, die den Effizienzhaus-Standard anstreben. Die Förderung umfasst sowohl zinsgünstige Kredite als auch **Tilgungszuschüsse**. Besonders gefördert werden Vorhaben, die den Standard eines Effizienzhauses 55, 40 oder sogar 40 Plus erreichen. Auch einzelne energetische Maßnahmen können durch die KfW gefördert werden, wie Dämmung, Fenster- oder Türentausch, aber in Kombination mit einem Kredit.

3. **Kombination der Förderungen:**

BAFA- und KfW-Förderungen sind kombinierbar, wenn sie klar voneinander getrennt eingesetzt werden. Beispielsweise kann der Heizungstausch über BAFA gefördert werden, während die Sanierung der Gebäudehülle durch einen KfW-Kredit unterstützt wird.

4. **Fördervoraussetzungen:**

Beide Förderungen setzen eine professionelle **Energieberatung** voraus. Dies erfolgt meist durch einen zertifizierten Energieberater, der einen detaillierten Sanierungsfahrplan erstellt und alle notwendigen Schritte dokumentiert. Dadurch wird sichergestellt, dass die Maßnahmen den aktuellen Energieeinsparverordnungen entsprechen und langfristige Einsparungen erzielen. Diese Pflicht besteht nicht überall ist jedoch grundsätzlich immer sinnvoll.

5. **Förderquote und Höchstgrenzen:**

Die Höhe der Förderung variiert je nach Maßnahme und Effizienzgrad. BAFA gewährt bis zu 40 % Zuschuss für den Heizungstausch und bis zu 20 % der förderfähigen Kosten bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle, während die KfW je nach erreichtem Effizienzhaus-Standard einen Tilgungszuschuss von bis zu 45 % bieten kann. Die Höchstgrenzen der förderfähigen Kosten liegen in der Regel bei bis zu 120.000 Euro pro Wohneinheit für Komplettanierungen.

Die umfassenden Förderprogramme von BAFA und KfW bieten Hausbesitzern in Deutschland große finanzielle Anreize, um ihre Gebäude nachhaltiger und energieeffizienter zu gestalten. (Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2024d; KfW 2024)

SEIT 2024: ERHÖHTE FÖRDERUNG
FÜR DEN HEIZUNGSTAUSCH

Die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** fördert den Heizungstausch mit bis zu **70 Prozent** Fördersatz. Weitere Effizienzmaßnahmen am Gebäude werden mit bis zu **20 Prozent** gefördert.



WO BEANTRAGEN?

Die Förderung für den **Heizungstausch** kann bei der **KfW** beantragt werden. **Einzelne Effizienzmaßnahmen**, wie Fenstertausch oder Dämmung, beim **BAFA**.



AB WANN BEANTRAGEN?

Heizungstausch:
Seit **27. August 2024**: für alle Antragstellenden

Einzelne Effizienzmaßnahmen:
Seit **1. Januar 2024**: für alle Antragstellenden



WANN WIRD AUSGEZAHLT?

Die automatisierte **Auszahlung** der Fördermittel für den Heizungswechsel hat **Ende September 2024** bei der KfW begonnen.

*Mehr erfahren auf www.energiewechsel.de/beg Quelle: BMWK, Stand 12/2024




Abbildung 33: Förderanträge BAFA/KfW

3. Ermittlung der Potenziale im Quartier

3.1. Optimierungs- und Energieeinsparmöglichkeiten und Erhöhung der Energieeffizienz

Die Analyse der Baualtersklassen und des Sanierungsbedarfs in Altrip zeigt ein großes Potenzial zur Optimierung der Wärmeversorgung und zur Senkung des Energieverbrauchs. Besonders in den älteren Gebäuden, welche vor 1978 errichtet wurden, besteht ein hoher Handlungsbedarf. Diese Gebäude, vor allem aus den Baualtersklassen 1860 bis 1948 und 1949 bis 1968, sind häufig energetisch ineffizient, da sie in der Regel keine oder nur unzureichende Dämmungen aufweisen. Maßnahmen wie die nachträgliche Dämmung von Fassaden und Dächern, der Austausch von Einfachverglasung durch moderne Fenster sowie die Installation wärmegeämmter Türen könnten hier Einsparungen ermöglichen.

Die Daten zeigen, dass die höchsten Einsparpotenziale in den Gebäuden mit einem „hohen“ bis „sehr hohen“ Sanierungsbedarf konzentrieren. Diese Gebäude decken sich oft mit älteren Baualtersklassen und weisen eine besonders schlechte Energieeffizienz auf. Neben baulichen Verbesserungen ist es hier sinnvoll, veraltete Heizsysteme durch moderne, effizientere Alternativen zu ersetzen. Wärmepumpen, Pelletheizungen oder andere umweltfreundliche Technologien können die Wärmeversorgung deutlich nachhaltiger gestalten. Gleichzeitig bietet die Integration erneuerbarer Energien, beispielsweise durch Solarthermie oder Photovoltaik, eine zukunftsweisende Möglichkeit, den Energieverbrauch weiter zu reduzieren. Förderprogramme von Bund und Ländern können dabei helfen, diese Maßnahmen wirtschaftlich umzusetzen (siehe Kapitel 1.4 Gebäudesteckbrief).

In dichter bebauten Gebieten, vor allem im Ortskern, bietet sich darüber hinaus die Errichtung eines Nahwärmenetzes an. Die zentrale Erzeugung von Wärme, etwa durch Biomasseheizwerke, ermöglicht eine effiziente Versorgung mehrerer Gebäude und reduziert den Bedarf an individuellen Heizsystemen. Dies könnte nicht nur die Emissionen senken, sondern auch die Kosten für die Wärmeversorgung langfristig stabil halten. Für die jüngeren Baualtersklassen, insbesondere jene ab 1995, liegt der Schwerpunkt weniger auf grundlegenden Sanierungen, sondern vielmehr auf der Optimierung der bestehenden Heiz- und Regelungstechnik. Durch Maßnahmen wie einen hydraulischen Abgleich, die Installation intelligenter Steuerungssysteme und die Nutzung kleiner Photovoltaikanlagen können auch hier Einsparungen erzielt werden.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Altrip über ein erhebliches Potenzial verfügt, die Wärmeversorgung nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Besonders die energetische Sanierung älterer Gebäude, die Einführung von Nahwärmenetzen in Bereichen mit dichtem Gebäudebestand und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien bieten vielversprechende Ansätze, um den Energieverbrauch zu senken und die Wärmeversorgung zukunftsfähig zu machen.

Für eine Steigerung der Energieeffizienz können drei Ansätze genutzt werden, welche je nach Zustand und Alter der bestehenden Heiztechnik unterschiedliche Möglichkeiten zur Verbesserung bieten.

1. Erneuerung der bestehenden Heizung ohne Systemwechsel

In vielen Fällen führt der Austausch einer veralteten Heizung durch ein modernes Modell derselben Technologie bereits zu erheblichen Effizienzsteigerungen. So können beispielsweise alte Gas- oder Ölheizungen durch moderne Brennwertkessel ersetzt werden, die deutlich energieeffizienter arbeiten. Brennwertkessel nutzen die bei der Verbrennung entstehende Abwärme und senken dadurch den Energieverbrauch. Für Haushalte, die weiterhin auf fossile Brennstoffe angewiesen sind, stellt diese Maßnahme eine praktische Möglichkeit dar, ohne grundlegende Systemänderungen kurzfristig Einsparungen zu erzielen. Beim Austausch sollte darauf geachtet werden, eine Technologie zu wählen die H₂-ready zertifiziert ist. Diese Anlagen sind dann für die Beimischung von Wasserstoff als Energieträger

ausgelegt. Langfristig sind jedoch die geopolitischen Risiken bei der Versorgung mit Erdgas, die Preissteigerungen durch CO₂-Bepreisung und die mögliche Förderschädlichkeit für künftige Sanierungsmaßnahmen zu beachten.

2. Hydraulischer Abgleich zur Optimierung der Wärmeverteilung

Ein weiterer Ansatz zur Effizienzsteigerung ist der hydraulische Abgleich des Heizsystems. Oftmals ist die Wärmeverteilung in bestehenden Heizsystemen unausgewogen, was dazu führt, dass einige Räume überhitzt werden, während andere unterversorgt bleiben. Der hydraulische Abgleich stellt sicher, dass jeder Heizkörper genau die richtige Menge an Wärmeenergie erhält. Diese Maßnahme verbessert nicht nur den Wohnkomfort, sondern reduziert auch unnötigen Energieverbrauch und kann bei vergleichsweise geringen Kosten umgesetzt werden.

3. Technikwechsel hin zu modernen, effizienteren Systemen

Der Wechsel zu modernen Heiztechnologien bietet das größte Potenzial zur langfristigen Einsparung von Energie und Kosten. Insbesondere in Gebäuden mit hohem Sanierungsbedarf, die derzeit mit ineffizienten Heizsystemen wie alten Öl- oder Gasheizungen ausgestattet sind, kann die Einführung neuer Technologien wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen sinnvoll sein. Wärmepumpen nutzen Umweltwärme aus der Luft, dem Boden oder dem Grundwasser und benötigen dabei deutlich weniger Energie als herkömmliche Systeme. Pelletheizungen hingegen nutzen erneuerbare Energien in Form von Holzpellets und bieten eine CO₂-neutrale Alternative zu fossilen Brennstoffen. Ergänzend dazu kann die Installation von Solarthermieanlagen einen Teil der benötigten Wärme, insbesondere für die Warmwasserbereitung, decken. Dies reduziert die Abhängigkeit von herkömmlichen Heizsystemen und senkt die Betriebskosten.

3.2. Photovoltaik

Die Potentiale für Photovoltaik wurden über das Solarkatasteramt analysiert und berechnet. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern wird jedoch im Rahmen von konkreten Absichten zur Installation einer Anlage die Hinzuziehung einer neutralen Energieberatung empfohlen, die die Dacheignung prüft (z. B. Statik) und für technische Fragen zur Seite steht sowie weitere Informationen zu Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten bereitstellt. Die aufgezeigten Angaben dienen einer ersten Einschätzung, die keine Energieberatung vor Ort ersetzt. Jedoch kann über das Kataster ein überschlüssiges Potenzial im Rahmen der Potenzialanalyse für das Quartier herangezogen werden. Nachfolgend werden die maximalen Potenziale der Dachflächen im Quartier dargestellt. In der Potenzialanalyse werden weitere Faktoren wie Verschattung und Dachneigung berücksichtigt, weshalb die Werte niedriger ausfallen können.

Das Quartier weist ein mittel bis hohes Photovoltaik-Potenzial auf, wie Abbildung 34 zeigt. Viele Gebäude verfügen über ein Potenzial im Bereich von 9.000 bis 72.000 kWh/m² (gelb bis hellgrün), während einige Flächen mit sehr hohem Potenzial über 150.000 kWh/m² (dunkelgrün) erreichen. Dieses Potenzial kann durch dezentrale Stromerzeugung optimal genutzt werden, insbesondere zur Versorgung von Wärmepumpen und zur Sektorkopplung zwischen Wärme und Strom. Aufgrund des dann hohen Anteils an Wärmepumpen im Quartier und des damit verbundenen Strombedarfs bietet sich eine sinnvolle Nutzung der PV-Erzeugung zur Deckung der Antriebsenergie an. Darüber hinaus tragen Photovoltaikanlagen maßgeblich zur lokalen Erzeugung von solarem Strom und Wärme bei und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung des Quartiers.

Eine PV-Anlage mit 5 kWp kostet ca. 8.000 €. Wenn zusätzlich noch ein Speicher gekauft wird, müssen dazu nochmal 3.500 € hinzugerechnet werden.

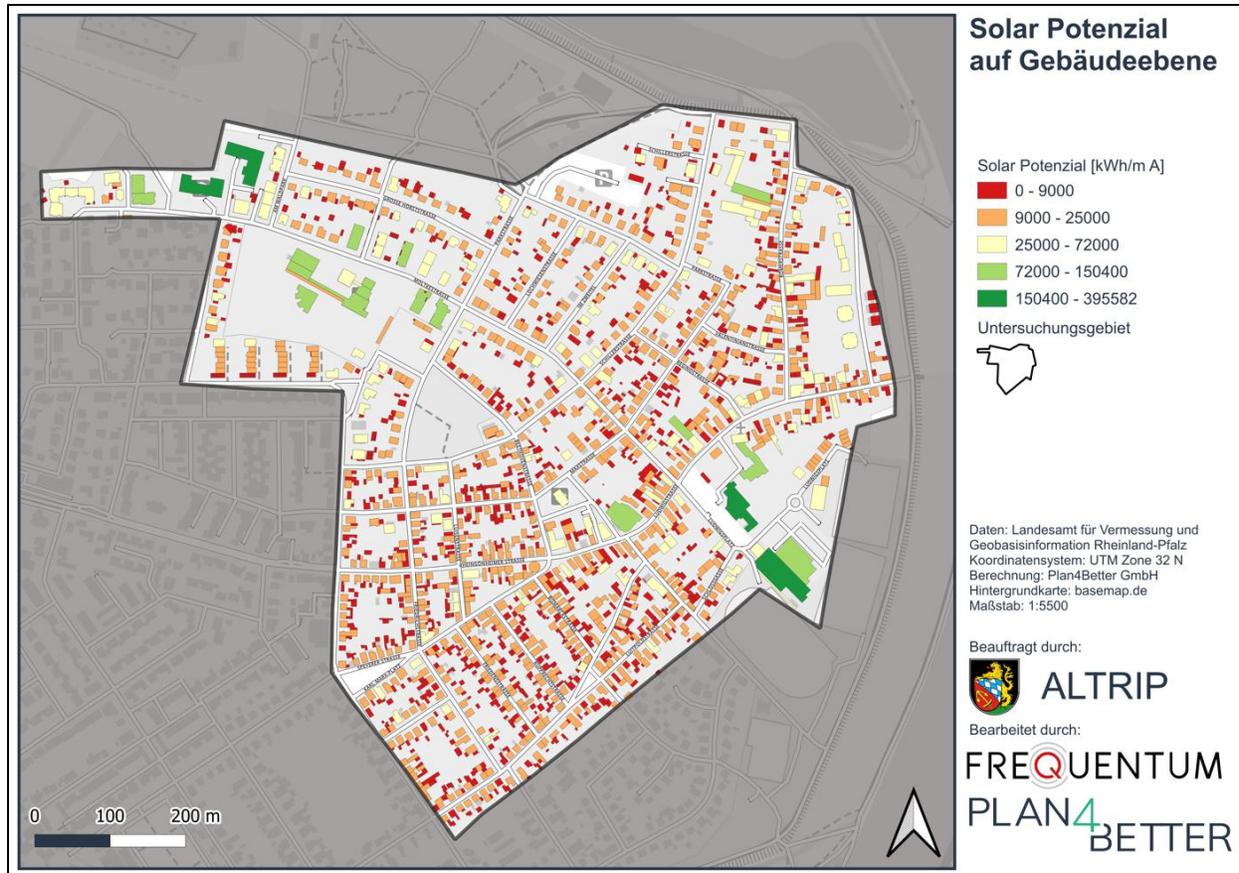


Abbildung 34: PV-Potenziale

3.3. Solarthermie

Die Nutzung von solarthermischen Anlagen zur Wärmeengewinnung aus Sonnenlicht kann **prinzipiell auf jedem Dach** jedes Gebäudes im Quartier erfolgen. Die Technik ist bedingt durch wenig Ausbeute im Winter nur als Ergänzungstechnik und nicht als Möglichkeit einer Komplett-Wärmeversorgung zu sehen. Speziell in den Übergangszeiten im Frühling und Herbst kann Solarthermie helfen andere Energieträger wie Heizöl und Erdgas zu reduzieren. Im Sommer liefern diese Anlagen regelmäßig zu viel Wärme, im Winter dagegen wird fast keine Wärme geliefert.

Insgesamt gesehen sind bei den Preisen der Solarthermieanlagen in den letzten Jahren wenig Veränderungen zu beobachten, im Gegensatz zur Photovoltaik, wo die Preise jährlich sinken. Grundsätzlich werden daher die Stromerzeugung und nachfolgende Nutzung in zum Beispiel einer Wärmepumpe als kostengünstiger und effektiver bewertet als die Solarthermieanlage. Das dargestellte Potential ist als theoretisches Potenzial zu sehen.

Die thermische Leistung und die Energiemenge, die Solarthermieanlagen bereitstellen können, hängen von mehreren Faktoren ab, darunter die Größe der Anlage, der Wirkungsgrad der Kollektoren, der Standort, die Sonneneinstrahlung und der Nutzungszweck. Die Energiemengen erreichen grundsätzlich in Deutschland nicht für eine Vollversorgung der Objekte mit Wärme, sondern für eine ergänzende erneuerbare Wärmezufuhr, die speziell im Frühling und Herbst gut nutzbar ist. Solarthermie Anlagen als ergänzende Heiztechnik sind daher zur Unterstützung der Gebäudeheizung oder für die dauerhaft jährlich anfallende Trinkwassererwärmung empfehlenswert.

Typische Werte:

- Die thermische Leistung einer Solarthermieanlage wird in Kilowatt (kW) angegeben. Ein typischer Flachkollektor liefert etwa 0,5–0,7 kW pro Quadratmeter bei optimalen Bedingungen (volle Sonneneinstrahlung von etwa 1.000 W/m²).
- Eine gut geplante Solarthermieanlage kann pro Quadratmeter Kollektorfläche etwa 300–800 kWh Wärmeenergie pro Jahr erzeugen, abhängig von Standort und Nutzung.

Praxisbeispiel einer Solarthermieanlage:

- Anlagengröße: Eine Solarthermieanlage mit 10 m² Flachkollektoren
- jährliche Globalstrahlung von 1.100 kWh/m² und
- Wirkungsgrad: 50 %

Berechnung der jährlichen Energiemenge 5.500 kWh/Jahr ($E=10\text{m}^2 \cdot 0,5 \cdot 1.100 \text{ kWh/m}^2$)

Diese Energiemenge reicht beispielsweise aus, um den Warmwasserbedarf eines 4-Personen-Haushalts zu decken. Nachfolgend eine beispielhafte Berechnung für Solarthermie anhand des [Solarkataster Solarthermie](#), welcher kostenlos auf der Seite des Energieatlas Rheinland-Pfalz zur Verfügung steht.

Eingabedatenübersicht			
Wärmeunterstützung für Warmwasser und Heizung	Personenanzahl im Haushalt 2 Personen	Warmwasserverbrauch pro Person pro Tag 50 Liter	Aktuelle Wärmequelle Öl
Brennstoffpreis 11 ct/kWh	Gebäudetyp Einfamilienhaus	Baujahr 1984 - 1994	Zu beheizende Fläche 150 m ²
Jährlicher Wärmebedarf 26.912 kWh	Deckungsgrad 33 %	Kollektortyp Flachkollektor	Vorhandener Speicher Nein
Förderung Ja, über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)			

Abbildung 35: Beispielberechnung für Solarthermie nach dem Solarthermierechner RLP, Eingabedaten

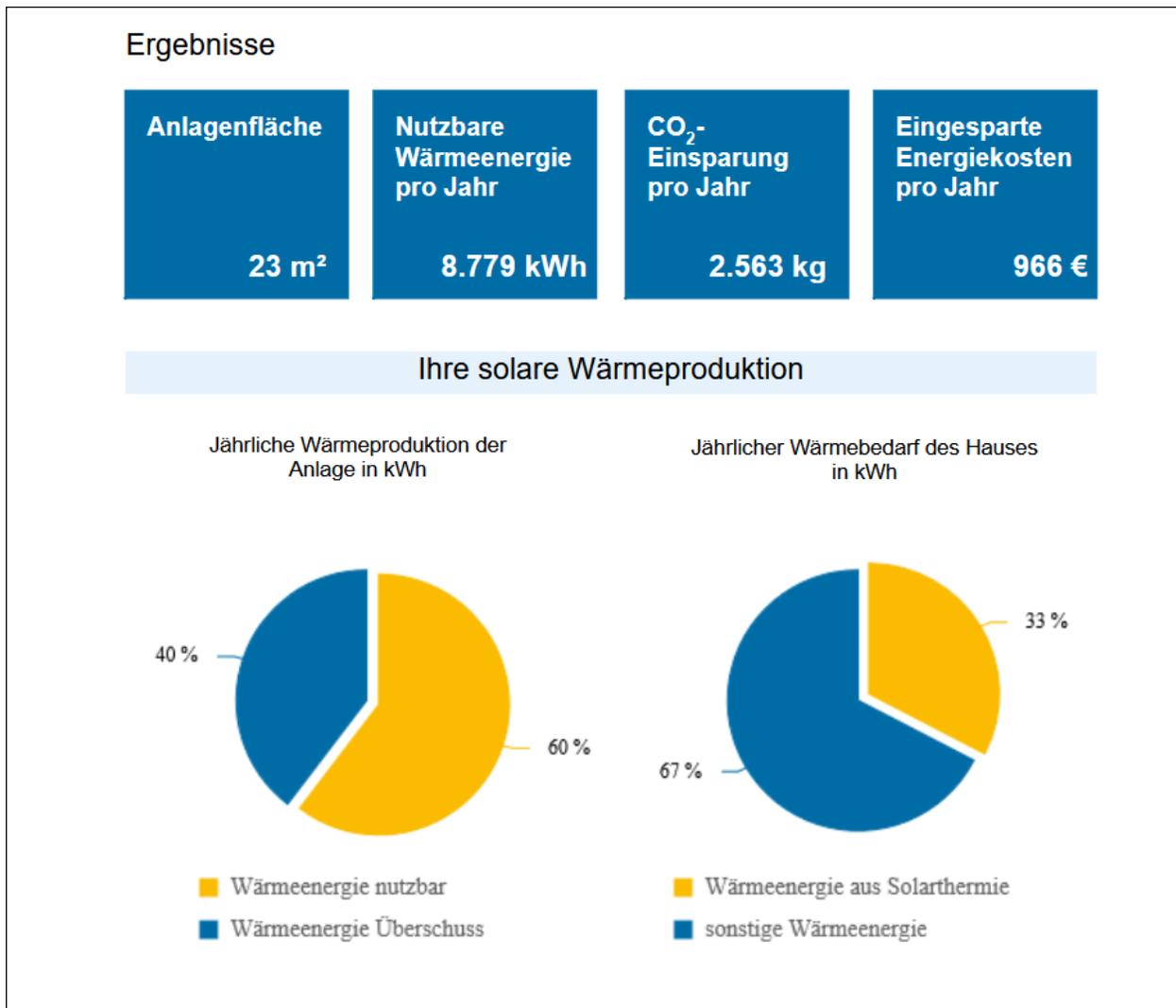


Abbildung 36: Ergebnisse des Solarthermierechners für ein Einfamilienhaus mit 2 Personen

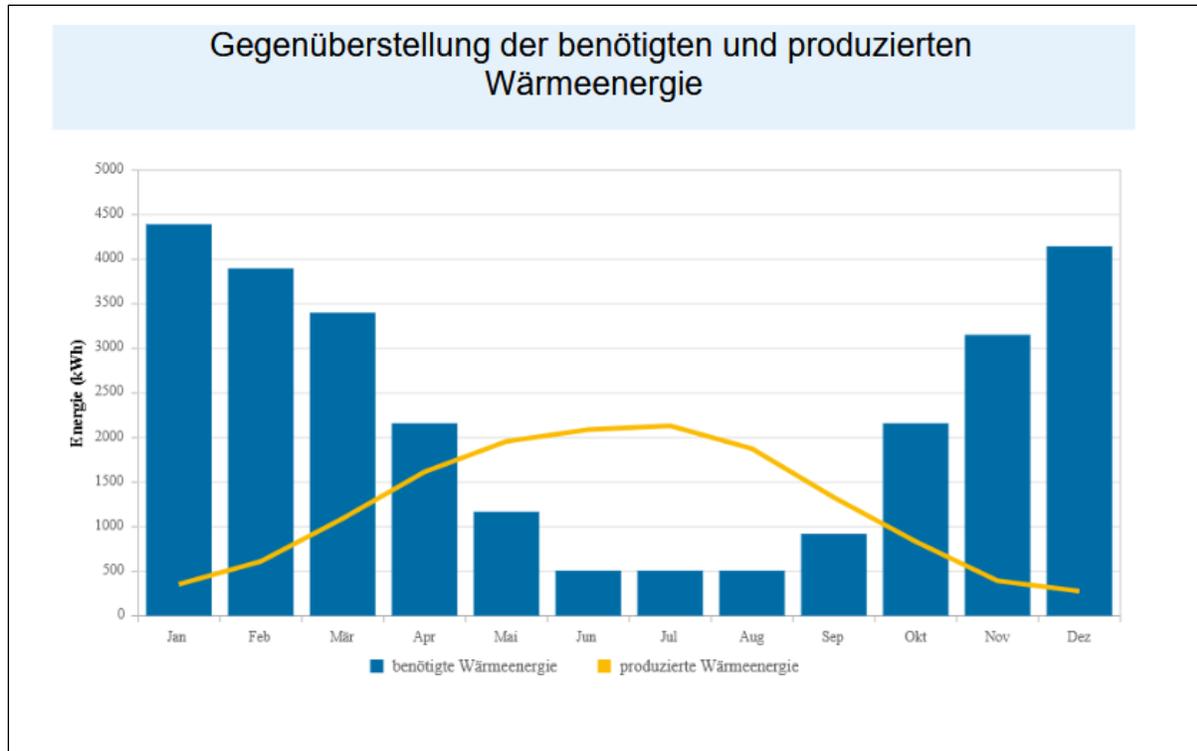


Abbildung 37: Darstellung der benötigten (blau) und der produzierten (gelb) Wärmemenge

Übersicht der Kosten und Einnahmen

Kosten der Module	6.960 €	Jährliche Einsparung	966 €
Kosten des Speichers	4.000 €		
Montagekosten	3.600 €		
Förderung	3.640 €		
Summe Kosten einmalig	10.920 €		
Wartung (pro Jahr)	146 €		
Summe (nach 20 Jahren)	13.694 €	Einsparung (nach 20 Jahren)	19.320 €

Durch die Umsetzung förderungsrelevanter Baumaßnahmen können zusätzliche Kosten entstehen, die hier nicht berücksichtigt sind.

Abbildung 38: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Beispielrechnung

Die Anzahl Dächer multipliziert mit der Energieausbeute je Dach ergibt die maximale Solarthermie-Energieausbeute im Quartier. Bei 870 Objektgruppen wären somit im Quartier theoretisch $870 \cdot 5.500 \text{ kWh}$ als 4.785 MWh Wärme aus Solarthermie erreichbar, wovon ca. 40% genutzt werden kann, also 1.914 MWh.

Bei einer Ausstattungsquote der Dächer von z.B. 70% (1.340 MWh) und einem Gesamtwärmebedarf von 24.400 MWh/Jahr Wärme somit ca. 5,5% des Wärmebedarfs mit Solarthermie abgedeckt.

3.4. Flusswasserwärme

Das Quartier in Altrip bietet durch seine direkte Lage am Rhein ein erhebliches Potenzial zur Nutzung von Flusswasserwärme. Der Rhein bietet als Wärmequelle im Winter Temperaturen von etwa 5 °C und im Sommer bis zu 25 °C. Zwar liegen für den Flussabschnitt in Altrip keine spezifischen Abflussdaten vor, doch könnten diese im Rahmen einer Machbarkeitsstudie und gezielter Datenerhebung ermittelt werden. Das potenzielle Wärmepotenzial für das Quartier ist jedoch grundsätzlich ausreichend. Basierend auf einer angenommenen Temperatursenkung von 2 Kelvin lässt sich bei einem Abfluss von 1 m³/s eine Wärmeleistung von etwa 10 MW gewinnen. Diese Berechnungsgrundlage könnte auf die tatsächlich verfügbare Abflussmenge angewendet werden, um die optimale Dimensionierung einer Flusswasserwärmepumpe für das Quartier zu bestimmen. Flusswasser stellt eine zuverlässige und erneuerbare Wärmequelle dar, die mit modernen Wärmepumpensystemen effizient genutzt werden kann. Eine solche Technologie könnte im Quartier in angepasster, kleinerer Dimension umgesetzt werden, um eine klimafreundliche und ressourcenschonende Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Nur wenige hundert Meter flussaufwärts, in Mannheim, wurde bereits eine Großwärmepumpe erfolgreich in Betrieb genommen. Dieses Projekt zeigt eindrucksvoll das Potenzial der Technologie auf und beweist die technische Machbarkeit in der Region. Die Mannheimer Anlage, eine der größten ihrer Art in Deutschland, nutzt ebenfalls den Rhein als Wärmequelle und versorgt rund 3.500 Haushalte mit klimafreundlicher Wärme. Zwar würde die Dimensionierung einer Flusswasserwärmepumpe in Altrip deutlich kleiner ausfallen, jedoch könnten aus den in Mannheim gewonnenen Erfahrungen wertvolle Erkenntnisse für eine mögliche Umsetzung in Altrip gezogen werden (IEG, 2024).

Die Nutzung von Fließgewässern als Wärmequelle durch Flüssigwärmepumpen kann sich ökologisch positiv auf das Gewässer auswirken. Durch den Klimawandel steigen die Wassertemperaturen vieler Flüsse, was insbesondere für kaltstenotherme Fischarten wie die Bachforelle problematisch ist. Eine kontrollierte Wärmeentnahme mit anschließender Rückführung des abgekühlten Wassers kann dazu beitragen, lokale Erwärmungsspitzen zu dämpfen und natürliche Kältereferugien für empfindliche Arten zu stabilisieren. Untersuchungen zeigen, dass eine gezielte Temperaturregulation in Flüssen eine sinnvolle Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel darstellen kann (Holzner, 2024).

Die Installation einer Flusswasserwärmepumpe in Altrip könnte ein bedeutender Schritt in Richtung einer nachhaltigen Quartiersentwicklung sein. Dabei bedarf es einer umfassenden Machbarkeitsstudie und genauer Bedarfsanalysen, um technische und wirtschaftliche Fragen zu klären und Fördermöglichkeiten gezielt zu nutzen.

Die möglichen zukünftigen **Wärmeerzeugungsarten** jenseits von Heizöl und Erdgas fokussieren sich somit auf Flusswasserwärme aus dem Rhein, die Nutzung des Sonnenlichtes für Solarthermie sowie die Nutzung der Umgebungsluft in Luft-Wasser-Wärmepumpen. Zudem kann mittels Photovoltaik eine große Menge Strom lokal und erneuerbar erzeugt werden, welche in Wärme umgewandelt werden kann. Biogasanlagen und der Import von Biomasse aus Deutschland oder dem Ausland werden aufgrund von Platzknappheit und ökologischen Bedenken nicht unbedingt empfohlen. Sinnvolle Möglichkeiten der **Energieverteilung** gliedern sich in das Stromnetz, Wärmenetze und das Gasnetz. Letzteres mit erneuerbar hergestellten Gasen zu füllen, scheint zum heutigen Zeitpunkt nicht wirtschaftlich. Das Stromnetz ist im Quartier flächendeckend vorhanden und wird sukzessive ausgebaut. Es kann für ein im Folgenden skizziertes Szenario voll-elektrisch genutzt werden, um Energie in die Gebäude zu bringen, welche dann zu Wärme umgewandelt werden kann. Zudem kann die elektrische Energie auch zum Laden von Elektroautos genutzt

werden. Ergänzend kann ein Wärmenetz im Quartier sinnvoll sein, sofern mehrere Rahmenbedingungen erfüllt werden. Darauf wird im Kapitel Wärmenetz detaillierter eingegangen.

3.5. Wasserstoff

Das Quartier in Altrip weist Potenzial für den Einsatz von Wasserstoff im Energiesystem auf, jedoch sind wichtige Aspekte noch ungewiss und in der Planungsphase. Eine zentrale Rolle spielt dabei das geplante Wasserstoff-Kernnetz, dessen Aufbau von 2025 bis 2032 schrittweise erfolgen soll. Laut aktuellen Planungen könnte die Region Mannheim und somit auch Altrip bis etwa 2030 erschlossen werden, wobei sowohl bestehende Erdgasleitungen umgerüstet als auch neue Leitungen gebaut werden müssen. Die Umstellung von Erdgasleitungen auf Wasserstoff erfordert allerdings aufwendige Prüfungen und Neuzulassungen durch unabhängige Gutachter, was mit hohen Kosten verbunden ist. Eine mögliche zukünftige Maßnahme wäre die Umstellung des bestehenden Gasnetzes auf Wasserstoff. Sollte zwischen den Städten Mannheim und Karlsruhe eine Wasserstoff-Kerninfrastruktur errichtet werden, könnte Altrip als potenzieller Anschlussknoten von dieser Entwicklung profitieren. Ein möglicher Umsetzungszeitpunkt könnte etwa im Jahr 2035 liegen. Allerdings sind sowohl die konkrete Verfügbarkeit als auch die Kosten für die Umstellung auf grünen Wasserstoff derzeit unklar. Da große Industriezentren, Kraftwerke und Erzeugungsanlagen in der Priorisierung Vorrang haben.

Zentrale Akteure bei der Umsetzung wären der Gasnetzbetreiber Thüga Energie Netze sowie die Kommune Altrip. Die Umstellung würde mit erheblichen Kosten verbunden sein, insbesondere im Hinblick auf den Anschluss und die technische Anpassung der bestehenden Gasinfrastruktur. Ein wichtiger weiterer Schritt besteht in der Prüfung der Eignung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der VG Rheinauen. Zudem ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erforderlich, um die wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen besser bewerten zu können.

Die langfristige Umstellung auf Wasserstoff bietet potenziell große Vorteile für das Quartier, da sie zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen und die Versorgungssicherheit stärken kann. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine verbindliche Zusage seitens des Gasnetzbetreibers und eine verlässliche Versorgung mit grünem Wasserstoff zu stabilen Preisen.

Insgesamt stellt die Wasserstoffanbindung eine zukunftsweisende, aber derzeit noch unsichere Option für das Quartier dar. Die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit sind eng mit überregionalen Entwicklungen und der Verfügbarkeit einer belastbaren Wasserstoffinfrastruktur verknüpft. Die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung werden hier entscheidend sein, um weitere Aussagen über die Realisierbarkeit treffen zu können.

3.6. Oberflächennahe Geothermie

Geothermie kann bei gegebenen geologischen Bedingungen grundsätzlich flächendeckend genutzt werden. Dies setzt jedoch voraus, dass der Boden nicht versiegelt ist, da die Erdwärmesysteme in der Regel eine gute Wärmeleitfähigkeit des Bodens benötigen, um effektiv arbeiten zu können. In unversiegelten Flächen, wie unbebauten Gebieten, lässt sich Geothermie relativ effizient und nachhaltig einsetzen. Im Bestand, insbesondere in bereits urbanisierten Gebieten, ist die Nutzung von Geothermie jedoch oft eher unwirtschaftlich. Die Nachrüstung bestehender Gebäude mit Erdwärmesystemen erfordert teure Bohrungen und tiefgreifende Eingriffe in die Infrastruktur, was die Wirtschaftlichkeit in vielen Fällen beeinträchtigt.

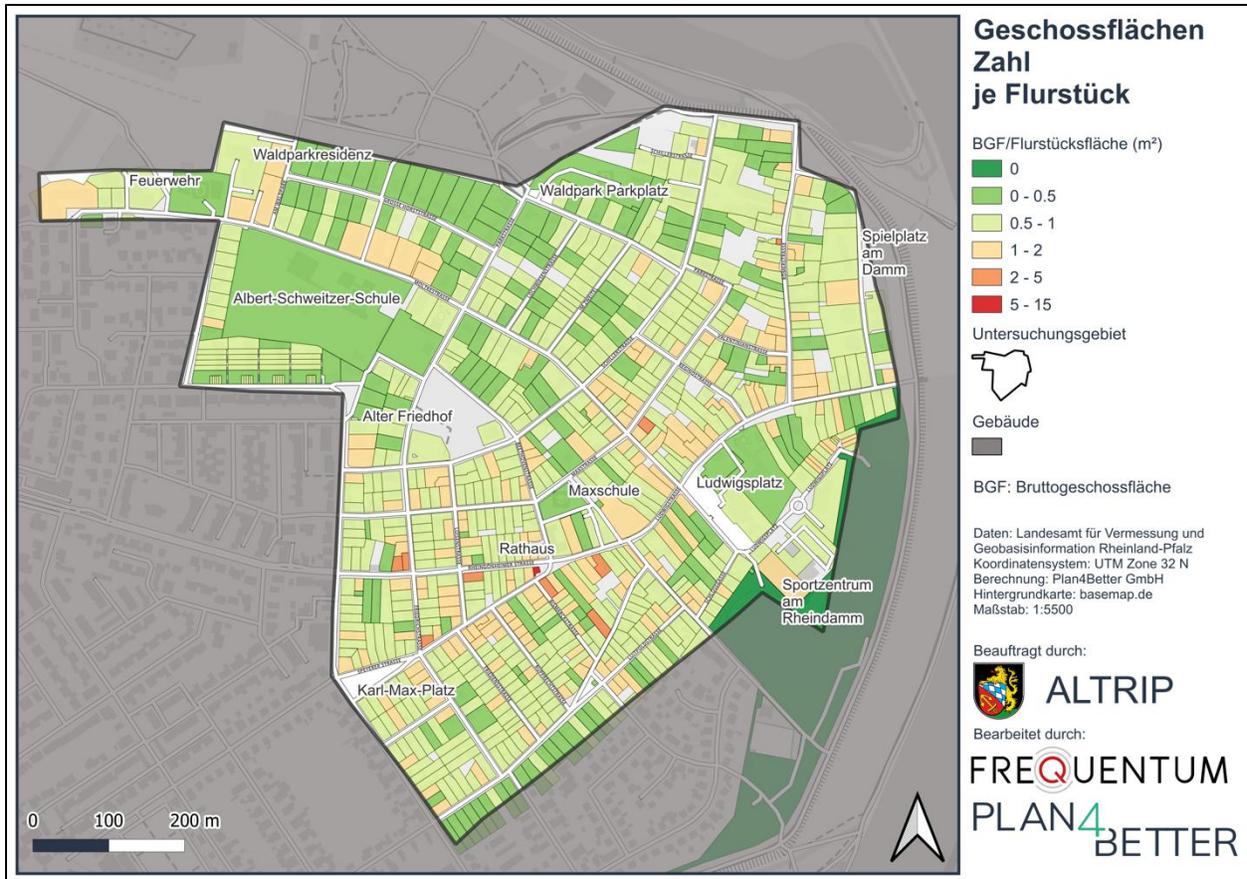


Abbildung 39: Geschossflächen Zahl je Flurstück

3.7. Nachhaltige Stadtentwicklung

Nachhaltige Stadtentwicklung zielt darauf ab, ökologische, soziale und wirtschaftliche Aspekte miteinander in Einklang zu bringen. Zentrale Punkte sind ein geringer Energie- und Ressourcenverbrauch, die nachhaltige Nutzung des Raumes und stadtverträgliche Mobilitätssteuerung. Auch die Schaffung bzw. der Erhalt und die Verbesserung grüner Räume und die Förderung von Biodiversität spielen eine wichtige Rolle, um die Lebens- und Aufenthaltsqualität zu verbessern. Zudem soll auch auf soziale Gerechtigkeit geachtet werden, indem bezahlbarer Wohnraum und gleiche Chancen für alle Bürgerinnen und Bürger sichergestellt werden.

3.8. Anpassung an den Klimawandel

Die Anpassung an den Klimawandel ist ein wichtiger Schritt um die Folgen des Klimawandels auf den Menschen, die Natur, die Landwirtschaft und die Infrastruktur zu mindern. Zu den Auswirkungen, die jeder am eigenen Leib erfährt, zählt die Zunahme von Hitzetagen und Tropennächten. In eng bebauten Siedlungsgebieten staut sich die Sommerhitze und beeinträchtigt das Wohlbefinden der Bewohner. Hohe Temperaturen können für ältere Menschen, Kinder und Personen mit Vorerkrankungen schwerwiegende Folgen haben. Abhilfe schafft hier eine Hitzestrategie, sogenannte Hitzeaktionspläne, die unter anderem Leitfäden für betroffene Institutionen (Pflege- und Seniorenheime, Krankenhäuser, Kindergärten, etc.) bereitstellen. Des Weiteren sind der Erhalt bzw. die Schaffung von Frisch- und Kaltluftschneisen sowie Kalt- und Frischluftentstehungsgebieten erforderlich. Hierzu zählen beispielsweise Wiesen, größere Gehölzflächen sowie Wasserflächen.

Neben Hitze gibt es aufgrund jahreszeitlicher Verschiebungen von Niederschlägen vermehrt Starkregenereignisse. Treffen diese auf Böden die bereits gesättigt oder versiegelt sind, kommt es zu lokalen Hochwassern und Überschwemmungen. Als Gegenmaßnahmen empfehlen sich Maßnahmen zum Erhalt und Verbesserung des Wasserrückhaltvermögens von Böden, beispielsweise durch Entsiegelung und Aufforstung, sowie die Schaffung von Retentionsräumen.

Mit der jahreszeitlichen Verschiebung der Niederschläge können nicht nur Hochwasser, sondern auch Trockenperioden einhergehen. Durch die fehlenden sommerlichen Niederschläge kommt es zu einer reduzierten Grundwasserneubildung. Trockene Böden verringern die Versickerung von Niederschlägen ebenso wie der Wasserbedarf von Feldfrüchten, Bäumen und Sträuchern. Eine verringerte Wasserverfügbarkeit im Wasserkreislauf kann eine verschlechterte Grundwasserqualität nach sich ziehen, welche erhöhten Aufwand in der Trinkwasserversorgung erforderlich macht. Schutz sowie angepasste Bewirtschaftung von Flächen für Trinkwassergewinnung können hier Abhilfe schaffen. Beispielsweise wäre hier die Entwicklung von Schwammlandschaften zu nennen, die durch gesunde Böden und intakte Flussauen Wasser speichern und Ökosystemen langfristig zur Verfügung stellen kann und so zur Grundwasserneubildung beiträgt. Nutzungskonflikten kann so vorgebeugt werden.

3.9. Verbesserung des Mikroklimas

Unter Mikroklima wird das spezielle Klima eines kleinen, klar umrissenen Bereichs (z.B. Quartier) verstanden, das sich in den bodennahen Luftschichten ausbildet und stark von den vorhandenen Oberflächen beeinflusst ist. Die Umsetzung der Leitmotive aus der nachhaltigen Stadtentwicklung sowie der Anpassung an den Klimawandel führen bereits vielfach zu einem verbesserten Mikroklima. Grob unterscheiden lassen sich hierbei zwei Herangehensweisen. Auf der einen Seite stehen Maßnahmen aus dem Bereich der Ökologie: Fassadenbegrünung, Gründächer und grüne Innenhöfe, Optimierung des städtischen Grüns, bepflanzte Versickerungsmulden, Brunnen oder auch die Reaktivierung von Bachläufen. Ergänzend dazu gibt es die technischen Maßnahmen, wie hitzeangepasste Gebäudeplanung, multifunktionale Räume, Verschattung, oder wassersensible Stadtentwicklung (z.B. die Verwendung wasserdurchlässiger Materialien für Gehwege und Straßen, um Wasser im Boden zu speichern, statt bei Starkregenereignissen das Kanalsystem zu überfluten). Durch die Umsetzung dieser und ähnlicher Maßnahmen kann das Mikroklima in einem Quartier nachhaltig verbessert werden, was sowohl das Wohlbefinden der Bewohner steigert als auch zur Bekämpfung der urbanen Überhitzung beiträgt. Eine Kombination aus Begrünung, Wassermanagement und nachhaltiger Infrastruktur sorgt für ein angenehmes, gesundes und umweltfreundliches Umfeld.

4. Szenarien der Wärmeversorgung

4.1. Szenario voll-elektrisch

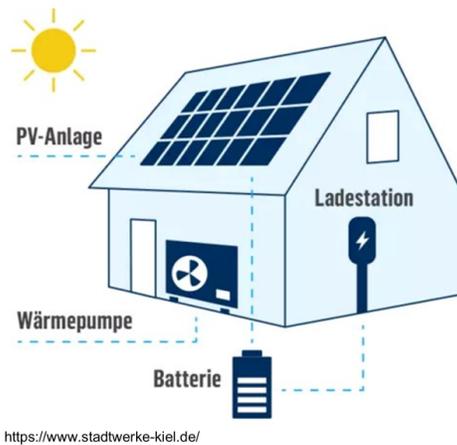
In diesem Szenario basiert die Wärmeversorgung (und Mobilität) des Wohnquartiers überwiegend auf elektrischer Energie aus **Photovoltaik**-Anlagen, wodurch die fossilen Energieträger fast vollständig ersetzt sind. Dank technologischer Fortschritte und einem intelligenten Energiemanagementsystem wird Strom effizient und nachhaltig genutzt, um sowohl Raumwärme und Warmwasser bereitzustellen als auch die Elektromobilität zu versorgen.

Viele Gebäude im Quartier sind in diesem Szenario energetisch optimiert und mit einer modernen, hochleistungsfähigen **Wärmepumpe** ausgestattet, die mit erneuerbarem Strom betrieben wird. Die Wärmepumpen sind in der Lage, Umgebungswärme aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser effizient zu nutzen und auf ein für Heizung und Warmwasserbereitung geeignetes Temperaturniveau zu bringen. Diese Geräte arbeiten besonders effizient, da sie sich optimal an die Außentemperaturen anpassen und in sanierten Häusern nur geringe Mengen an zusätzlicher Heizenergie benötigen. Durch die hohe Effizienz moderner Wärmepumpen wird das drei- bis Vierfache der eingesetzten elektrischen Energie als Wärme genutzt (Jahresarbeitszahl JAZ 3-4).

Die **Wärmepumpen** sind außerdem in ein intelligentes Energiemanagementsystem integriert, das den Strombedarf optimal auf Zeiten mit günstiger Verfügbarkeit von Solar- (und Wind) Strom im Netz abstimmt. Dadurch wird nicht nur die Versorgung der Gebäude umweltfreundlicher gestaltet, sondern auch die Netzstabilität unterstützt. In kalten Jahreszeiten, wenn der Energiebedarf höher ist, wird überschüssige Energie in (thermischen und elektrischen) Speichern im Quartier gehalten, um Lastspitzen abzufangen.

Neben den üblichen Stromverbrauchern im Gebäude stellen die Bereiche Heizen und Mobilität die größten Energiebedarfe eines Haushaltes dar. Beide Bereiche können über eine Wärmepumpe sowie ein E-Auto mit gekoppelter Ladestation elektrifiziert werden, so dass Sonnenlicht und Umgebungswärme statt Öl, Gas, Benzin und Diesel als Energiequellen genutzt werden. Der **Strombedarf** im Quartier steigt dann auf ca. 11.250 MWh.

Szenario voll-elektrisch



<https://www.stadtwerke-kiel.de/>

Strom als Basis für Leben, heizen und fahren

Das Szenario „voll-elektrisch“ geht davon aus, dass der überwiegende Teil der Objekte im Quartier selbst Strom erzeugt und zwischenspeichert. Dazu bieten sich die inzwischen sehr günstigen Photovoltaikanlagen und Heimspeicher gut an.

Strombedarf (in kWh)	1 Haushalt	Quartier (900 Haushalte)
Wohnen	2.500	2.250.000
Heizen	7.500	6.750.000
Fahren	2.500	2.250.000
Summe	12.500	11.250.000

Das Szenario stärkt insbesondere die lokale Wirtschaft, da weniger Geld ins Ausland abfließt. Die Bewohner wären in diesem Szenario auch deutlich weniger abhängig von Preissteigerungen der importierten fossilen Energieträger sowie CO₂-Pönnen.

FREQUENTUM

PLAN4BETTER

Abbildung 40: Schema PV + Wärmepumpe + Wallbox

Exkurs: Elektrische Mobilität und Wallboxen

Die Mobilität der Bewohner basiert vollständig auf elektrisch betriebenen Fahrzeugen, die über **Ladestationen** (Wallboxen) in den Garagen oder an Gemeinschaftsparkplätzen geladen werden. Jede Wallbox ist in das Quartiers-Energiemanagement integriert und kann sowohl zeitgesteuert als auch in Abhängigkeit der Netzlast betrieben werden. Wenn die Stromversorgung aus erneuerbaren Energien besonders hoch ist, werden die Ladevorgänge automatisch gestartet, so dass die Autos zu einem großen Teil mit Ökostrom geladen werden.

Die Wallboxen sind zudem **bidirektional** ausgelegt, was bedeutet, dass die Fahrzeuge nicht nur Strom aufnehmen, sondern auch ins Quartiernetz zurückspeisen können. In Zeiten hoher Nachfrage, beispielsweise an besonders kalten Wintertagen, können die Autobatterien kurzfristig als Energiespeicher fungieren und das Stromnetz entlasten. So tragen die Fahrzeuge selbst zur Stabilität und Flexibilität des Stromnetzes bei und erhöhen die Versorgungssicherheit.

Ein **Energiemanagementsystem** überwacht den Energieverbrauch des gesamten Quartiers und optimiert die Nutzung von lokal erzeugtem Solarstrom, der durch PV-Anlagen auf den Gebäudedächern bereitgestellt wird. Stromspeicher im Quartier fangen Überschüsse aus sonnigen Tagen auf und halten sie für die Nacht bereit. Die Wärmepumpen und Wallboxen werden so gesteuert, dass sie bevorzugt in Zeiten mit hoher erneuerbarer Erzeugung laufen.

Zusätzlich ist das Quartier weiter mit dem übergeordneten Netz verbunden und leistet durch eine flexible Nutzung von Wärmepumpen und bidirektionalem Laden der Wallboxen einen Beitrag zur Netzstabilität. Da die Netzauslastung genau analysiert wird, kann das Quartier auf Schwankungen im Stromangebot reagieren, indem es beispielsweise die Wärmepumpen in Phasen niedriger Netzauslastung betreibt oder den Stromverbrauch der Wallboxen verschiebt. Dieses zukunftsweisende System reduziert den CO₂-Ausstoß des Quartiers erheblich und bietet eine nachhaltige Lösung für Wärme und Mobilität.

Exkurs: Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe nutzt elektrische Energie, um Wärme aus der Umgebung – wie Luft, Wasser oder dem Erdreich – zu gewinnen und auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen, das für die Raumheizung und Warmwasserbereitung nutzbar ist. Dabei funktioniert die Wärmepumpe wie ein umgekehrter Kühlschrank.

Der Prozess läuft in mehreren Schritten ab:

1. **Wärmeaufnahme** durch das Kältemittel: Die Wärmepumpe nimmt zunächst Umweltwärme (Luft) auf. Dazu wird ein flüssiges Kältemittel eingesetzt, das bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. In einem Verdampfer (einem Wärmetauscher) nimmt das Kältemittel die Umweltwärme auf und verdampft.
2. Kompression: Ein elektrisch betriebener Verdichter (Kompressor) presst das verdampfte Kältemittel zusammen. Durch die Kompression **steigt die Temperatur** des Gases stark an, da Druck und Temperatur im Kältemittel proportional zunehmen. Hierbei wird Strom benötigt, um den Verdichter anzutreiben.
3. Wärmeübertragung an das Heizsystem: Das heiße Kältemittel gibt seine Wärme im Kondensator (einem weiteren Wärmetauscher) an das Wasser des Heizsystems ab, das dann als Heizungswasser für **Raumwärme oder als Warmwasser** genutzt werden kann. Durch die Wärmeabgabe kühlt das Kältemittel ab und kondensiert zurück in flüssigen Zustand.
4. Entspannung: Nach der Wärmeübertragung strömt das flüssige Kältemittel durch ein Expansionsventil, wo es entspannt und wieder abkühlt, bevor es erneut Umweltwärme aufnehmen kann.

Dieser Kreislauf wiederholt sich kontinuierlich und ermöglicht die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser mit einer hohen Effizienz. Eine Wärmepumpe kann in etwa das Drei- bis Vierfache der eingesetzten elektrischen Energie als Wärme bereitstellen, was sie besonders energieeffizient macht. (Bundesverband Wärmepumpe e.V. 2024)

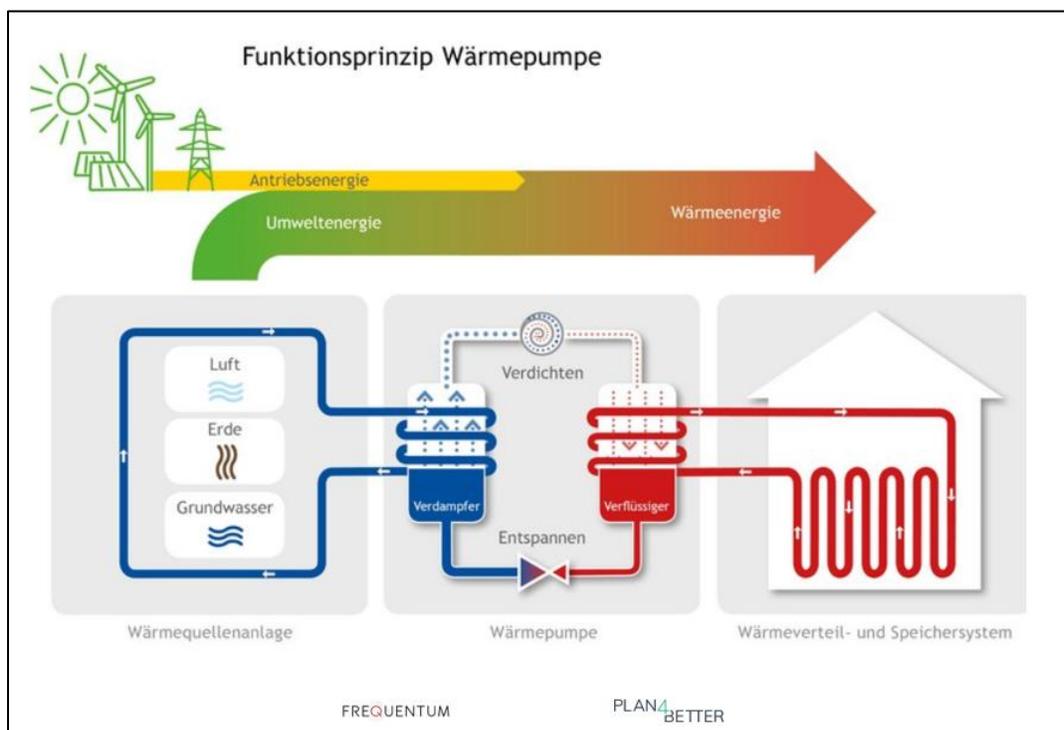


Abbildung 41: Schema Wärmepumpe

4.2. Szenario Wärmenetz (dezentral & zentral)

Im zweiten Szenario werden die dezentral versorgten Objekte ergänzt durch mehrere Nahwärmenetze. In Teilgebieten des Quartiers mit geringer Wärmedichte bleibt es bei dezentraler Wärmeversorgung, in den etwas verdichteten Bereichen werden Nahwärmenetze mit Heizzentralen (Basis Flusswasserwärme, Biomasse, Erdwärme) aufgebaut. Als Grenze könnten 1,3–1,7 MWh/m*a bzw. 415 MWh/a*ha angesetzt werden, da im Leitfaden Wärmeplanung diese Werte als „mittlere Eignung“ angesehen werden (siehe Abbildung 27: Wärmeliniendichte).

Für jedes Nahwärmenetz gilt es die geeigneten Heizenergieträger der Grundlast, Spitzenlast und Redundanz zu finden. Es bieten sich **Biomasse und gegebenenfalls Strom** als Wärmequellen an. Der Vorteil in diesem Szenario wäre, dass die am besten geeignete Bereiche auch mit Nahwärmenetzen ausgestattet würden und somit verträgliche Heizenergiepreise in Reichweite sind. Bedingung für diese neuen Nahwärmenetze sind

1. Es muss ein **Investor** gefunden werden, der Heizzentrale und Netz baut sowie das Wärmenetz betreibt
2. Es muss eine **Baugenehmigung** erwirkt werden
3. Es muss über das Wärmenetz erneuerbare Heizenergie zu akzeptablen **Preisen** zur Verfügung gestellt werden
4. Die **Akzeptanz** der anliegenden Objekteigentümer muss hinsichtlich des Wärmenetzes hoch sein, so dass eine hohe Anschlussquote zustande kommt.

Im Kapitel 7 wird eine erste Wärmenetzidee bereits grob berechnet, was jedoch keine (BEW-geförderten) Machbarkeitsstudie darstellt. Diese wird im Nachgang zum Quartierskonzept empfohlen.

5. Maßnahmen in Kurzform

Für das quartiersbezogene Energiekonzept wurden verschiedene Maßnahmen entwickelt. Diese sind in diverse Unterpunkte untergliedert. Die Maßnahmen helfen, das städtische Entwicklungskonzept zu fördern. Genauso schaffen die Maßnahmen ein Bewusstsein bei den Bürgern, ein Verständnis zum Thema Heizen und Energiekonzepten zu bekommen.

5.1. Information

Die Maßnahme „Durchführung von Thermographie-Rundgängen mit Wärmebildkamera“ soll die **Quartiersbewohner für Energieverluste und Wärmebrücken** an ihren Gebäuden sensibilisieren. In kleinen Gruppen von 8–12 Personen führen Energieberater gezielte Rundgänge im Quartier durch und nutzen dabei **Thermokameras oder Drohnen** (unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien).

Mit **geringen Kosten** und einem **hohen Nutzen** bietet diese Maßnahme eine anschauliche Möglichkeit, energetische Schwachstellen sichtbar zu machen und Sanierungsbedarf aufzuzeigen. Die Kommune koordinieren Termine für die Rundgänge an kalten Herbsttagen und informieren die Bewohner über Veranstaltungen wie das Ortsfest sowie weitere Kommunikationskanäle.

Maßnahme 1	Durchführung von Thermographie-Rundgängen mit Wärmebildkamera am Bsp. von Kommunalen Gebäuden
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Sensibilisierung von Quartiersbewohnern zu Energieverlusten / Wärmebrücken an Gebäuden</p> <p>Beratungstermin und anschließend Rundgang von ca. 8-12 Personen mit Energieberater im Quartier und Nutzung einer Thermokamera u/o einer Drohne (Datenschutz: keine Aufnahme und Speicherung von Bildern) zur Demonstration von Wärmeverlusten am Beispiel kommunaler Gebäude</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<p><u>Kommune</u>, Energie-Effizienz-Experte (mit Kamera) und eigener Energiemanager.</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten gering, ggf. Kosten für Guide und Kamera</p> <p>Nutzen für Bewohner hoch</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Bürgerinformation und Terminfestlegung von 1-2 Führungen (kalter Herbsttag, morgens z.B. 7 Uhr) und Kommunikation z.B. über Fest, Werbung und Durchführung</p>

Die Maßnahme „Platzierung der Energieeffizienz Energieberater“ hat das Ziel, **gebäudespezifische Beratungen** für die Bewohner im Quartier zu fördern. Durch die Vorstellung qualifizierter Energieberater und die Organisation von Gebäudebesichtigungen erhalten die Eigentümer **individuelle Informationen** zu energetischen Maßnahmen und möglichen Förderprogrammen wie dem **individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP)**, der mit bis zu 650 € und bis zu 50 % Beratungshonorar (BEG-Förderung) unterstützt wird.

Mit geringen Kosten für die Organisation bietet die Maßnahme einen **hohen Nutzen** für die Bewohner, da sie konkrete Unterstützung bei der Planung und Umsetzung energetischer Optimierungen erhalten.

Maßnahme 2	Platzierung der Energieeffizienz Experten
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Mehr gebäudescharfe Beratungen stattfinden.</p> <p>Den Bewohnern werden die Verbraucherzentrale sowie mögliche lokale Energieberater vorgestellt und es sollen Gebäudebesichtigungen durchgeführt werden. Informationen über die genauen geförderten Leistungen und Förderungen können dadurch übergeben werden. Ein Förderbeispiel ist der Sanierungsfahrplan iSFP, der mit bis zu 650€ und bis zu 50% Beratungshonorar (BEG-Förderung) gefördert wird.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	Lokale Energieberater und <u>Kommune</u>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für Platzierung sind gering, Kosten für Beratung oder Dienstleistungen sind je nach Gebäude und Dienstleistung variabel (Erstgespräch meist kostenlos),</p> <p>Nutzen für Quartiersbewohner ist hoch.</p>
Weiteres Vorgehen	Bereitstellung einer Energieberaterliste und Hinweis zur online-Liste via Flyer, Infoabend, Handout und Webseite

Die Maßnahme „Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche“ soll ein **nachhaltiges Bewusstsein für Energie- und Klimaschutzthemen** schaffen. Durch die Integration dieser Themen in den **Schulunterricht** werden Kinder und Jugendliche frühzeitig für die Auswirkungen des Klimawandels **sensibilisiert**.

Konkret umfasst die Maßnahme Unterricht zu erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und nachhaltiger Ernährung. Ergänzend dazu können Exkursionen zu Wind- und Solarparks oder Recyclinghöfen organisiert werden, um die Praxis der Energiewende erlebbar zu machen. Die Albert-Schweitzer-Grundschule hat sich hier mit Projekten wie Mülltrennung, Müllvermeidung, Ressourcenschonung (Nutzung der App SDUI statt Elternbriefe in Papierform), nachhaltige Verkehrserziehung (Vermeidung Elterntaxi) oder Verpflegung mit selbstgezo-genem Gemüse aus dem Schulgarten (Alberts Pflanzenmuseum) schon lange auf den Weg gemacht. Dieses Jahr bewirbt sich die Albert-Schweitzer GS als BNE Schule um das Engagement der Schule für den Klimaschutz weiter zu verstärken.

Mit **geringen Kosten** bietet diese Maßnahme einen **hohen Nutzen**, da sie langfristig zu einem umweltbewussteren Verhalten beiträgt. Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit der Schule und dem Pädagogischen Landesinstitut in Bad Kreuznach.

Maßnahme 3	Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins bei Kindern und Jugendlichen.</p> <p>Verstetigung der Integration von Energie- und Klimaschutzthemen in den Schulunterricht (BNE-Schulen), wie Unterrichtseinheiten zu Klimawandel, erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und nachhaltiger Ernährung, Exkursionen zu Windparks, Solarparks oder Recyclinghöfen, um Schülern die Funktionsweise von erneuerbaren Energien praxisnah zu vermitteln.</p> <p>Beteiligung am Projekt: BNE-Schule</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune</u> / Träger der Schulen
Kosten und Nutzen	<p>Kosten gering,</p> <p>Nutzen für Schüler hoch</p>
Weiteres Vorgehen	Kontaktaufnahme mit Pädagogischem Landesinstitut in Bad Kreuznach und mit Schule

Die Maßnahme „Nachbarn informieren zum eigenen Projekt“ fördert den **Austausch zwischen Gebäudeeigentümern** im Quartier, um Hemmnisse und Informationsdefizite bei energetischen Modernisierungen abzubauen. Vorbildliche Sanierungen, wie der Einbau einer Wärmepumpe, die Installation einer PV-Anlage oder umfassende Sanierungsmaßnahmen, werden den Nachbarn vorgestellt.

Durch die **persönliche Ansprache und Präsentation** vor Ort können Skepsis abgebaut und Nachbarn direkt überzeugt werden. Die Kommune koordiniert die Maßnahme und organisiert Führungen, die den Sanierungserfolg anschaulich machen.

Maßnahme 4	Nachbarn informieren Nachbarn (energetische Sanierung, nachhaltige Heizung, PV-Anlage)
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Bereitstellung von Informationen für Nachbarn bei vorbildlichen klimafreundlichen Projekten im Quartier</p> <p>Informationen zum eigenen Projekt (Wärmepumpe, Dämmung, PV...) zwecks Abbaus von Hemmnissen und Informationsdefiziten bei privaten Gebäudeeigentümern im Bereich der energetischen Modernisierung. Die Liste von Teilnehmenden ist zu pflegen und die Meldung der Sanierer und Koordination erfolgt durch die Kommune.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	Gebäudeeigentümer, Wohnungsbaugesellschaften, Wohnungseigentümergeinschaften und <u>Kommune</u>
Kosten und Nutzen	<p>Geringe Kosten, es fallen Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit an</p> <p>Der Nutzen liegt in der persönlichen Ansprache und Überzeugung von Nachbarn durch Nachbarn</p>
Weiteres Vorgehen	Koordinierung der Umsetzung innerhalb der Kommune. Die Kommune wird zur Eröffnung der Kita eine Führung mit Schwerpunkt auf der Klimafreundlichkeit des Gebäudes anbieten.

5.2. Energieeinsparung und -Effizienz

Die Maßnahme „Prämierung vorbildlicher Projekte“ setzt auf **Wertschätzung und Motivation**: Durch die jährliche Auszeichnung besonders gelungener Projekte im Quartier wird das Engagement von Bewohnern und Investoren honoriert und zugleich andere zur Nachahmung angeregt. Die **Preisverleihung** kann beispielsweise im Rahmen eines Ortsfest stattfinden.

Mit moderaten Kosten für Organisation und Bewertung bietet die Maßnahme einen **hohen Nutzen** für die Öffentlichkeitsarbeit und stärkt den **Zusammenhalt** im Quartier.

Maßnahme 5	Prämierung vorbildlicher Projekte
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Durch die Prämierung guter Projekte im Bereich energetische Sanierung und nachhaltige Heizung könnte das Engagement der Bewohner/Investoren wertgeschätzt werden und andere motivieren.</p> <p>Jährlich wird ein Wettbewerb ausgelobt und z.B. beim Fest werden die besten neuen Projekte im Quartier ausgezeichnet.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune</u> , Bewohner, Sponsoren (z.B. Unternehmen, Banken)
Kosten und Nutzen	<p>Mittlere Kosten für Kommune durch Aufruf und Bewertung der Projekte,</p> <p>Nutzen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit</p>
Weiteres Vorgehen	Initiierung eines Wettbewerbes für 2025 in Verbindung mit der kommunalen Wärmeplanung

Die Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer im Quartier soll Bewohner zu Energiethemen wie **Förderung, Sanierung und Energieerzeugung** beraten und motivieren. Durch regelmäßige **Beratungstermine und Infoveranstaltungen** vor Ort wird ein niedrighschwelliger Zugang geschaffen, besonders für weniger mobile Bewohner. Die Termine werden über Print- und Online-Kanäle beworben.

Mit geringen Kosten bietet die Maßnahme hohen Nutzen für die Bewohner und unterstützt die energetische Sanierung im Quartier. Die Kommune koordinieren die Umsetzung und Kommunikation.

Maßnahme 6	Etablierung einer Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Beratung von Gebäudeeigentümern zu Energiethemen wie Förderung, Sanierung, Energieerzeugung anzuregen.</p> <p>Diese Personen/Stelle könnte regelmäßig Infoveranstaltungen oder Beratungszeiten anbieten. Die Termine können seitens der Kommune vielfältig online und per Print mitgeteilt werden.</p> <p>Es finden Beratungstermine statt, welche per Zeitung, E-Mail oder Flyer den Bürgern mitgeteilt werden.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune</u>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten gering,</p> <p>Nutzen für Quartiersbewohner hoch</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Vorhandene Angebote wie Energieberatung Verbraucherzentrale oder StromsparCheck Caritas bewerben</p> <p>Etablierung von Veranstaltungen und Beratungszeiten</p>

Die Maßnahme „Heizungsoptimierungen durch hydraulischen Abgleich“ zielt darauf ab, den **Energiebedarf bestehender Heizungsanlagen** durch eine optimale Einstellung zu reduzieren. Dabei wird die Heizanlage geprüft und effizient eingestellt, ohne dass ein Ausbau erforderlich ist. Gebäudeeigentümer erhalten **Informationen zu Anbietern** und Fördermöglichkeiten, beispielsweise der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ mit einer Bezuschussung von 15 %.

Mit **geringen Informationskosten** und einer überschaubaren Investition von 500–800 € je Gebäude bietet die Optimierung einen **hohen Nutzen** für Energieeinsparungen. Die Kommune und regionale Heizungsunternehmen unterstützen die Umsetzung durch gezielte Veranstaltungen und Informationsmaterialien.

Maßnahme 7	Heizungsoptimierungen/hydraulischer Abgleich
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Optimale Einstellung der vorhandenen Heizungen, um den Energiebedarf zu reduzieren</p> <p>Gebäudeeigentümer erhalten Informationen bei Veranstaltungen oder online zu Anbietern, die einen hydraulischen Abgleich der Heizungen durchführen können.</p> <p>Die Heizanlagen werden nicht ausgebaut, sondern geprüft, um die Heizungseinstellung möglichst energetisch effizient zu setzen.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune</u> , Heizungsunternehmen der Region und Gebäudeeigentümer
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die Information der Gebäudeeigentümer sind gering.</p> <p>Kosten für die Optimierung: ca. 500-1.200€ je Gebäude</p> <p>Möglichkeit der Förderung von 15% via „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“</p>
Weiteres Vorgehen	Informationen zum Thema zur Verfügung stellen, Informationen zu passenden Anbietern im Nachgang zum Quartierskonzept zur Verfügung stellen

Die Maßnahme Energiemanagement im Quartier zielt auf eine optimierte Nutzung der lokal erzeugten regenerativen Energie ab. Insbesondere durch die Verknüpfung von Elektrizität, Mobilität und Wärmeversorgung (Sektorenkopplung) kann

Maßnahme 8	Etablierung Energiemanagement im Quartier
Ziele und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Das Ziel des Projekts ist die Implementierung eines Energiemanagementsystems (EMS), das den Energieverbrauch im gesamten Quartier überwacht und optimiert. Dabei wird der Fokus auf eine nachhaltige Nutzung des lokal erzeugten Solarstroms gelegt. • Überwachung des Energieverbrauchs: Das EMS erfasst kontinuierlich den Energieverbrauch aller Gebäude im Quartier und stellt eine detaillierte Übersicht zur Verfügung. • Optimierung der Nutzung von Solarstrom: Strom, der durch Photovoltaikanlagen (PV) auf den Dächern der Gebäude erzeugt wird, wird effizient genutzt. • Stromspeicher: Überschüsse aus sonnigen Tagen werden in Stromspeichern innerhalb des Quartiers gespeichert und bei Bedarf, insbesondere nachts, abgerufen. • Steuerung von Wärmepumpen und Wallboxen: Wärmepumpen und Wallboxen werden so gesteuert, dass sie bevorzugt dann laufen, wenn eine hohe erneuerbare Stromerzeugung vorliegt, um die Effizienz und Nachhaltigkeit zu maximieren. • Steuerung und Integration: Alle technischen Systeme (Stromspeicher, Wärmepumpen, Wallboxen) werden über das EMS miteinander verbunden und gesteuert, um eine optimale Nutzung der erneuerbaren Energien und eine hohe Effizienz in allen Sektoren zu gewährleisten.
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<p><u>Kommune/Quartiermanager</u>, Bau- und Technikunternehmen (Installation PV; Speicher, Wallboxen), IT-Dienstleister/Fachbüro (Implementierung Energiemanagementsoftware), Heizungsunternehmen der Region und Gebäudeeigentümer (Einbau Wärmepumpen und Wallboxen)</p>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für die Installation von PV-Anlagen, Speichern, Wallboxen, Implementierung von EMS-Software (je nach Bestand)</p> <p>Nutzen: Kostenersparnis Bewohner durch geringere Energiekosten aufgrund optimierter Nutzung von selbsterzeugtem Solarstrom.</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Auswahl eines Leuchtturmquartiers, Machbarkeitsstudie in diesem Quartier</p>

Die Einrichtung eines Sanierungsmanagements für die gesamte Verbandsgemeinde zielt auf die Steigerung der Sanierungsquote und damit auf die Energieeffizienz ab. Das Sanierungsmanagement gewinnt relevante Akteursgruppen für die Ziele der energetischen Sanierung, koordiniert diese und evaluiert die Maßnahmen.

Maßnahme 9	Einrichtung einer Sanierungsmanagements für die Verbandsgemeinde
Ziele und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Steigerung der Energieeffizienz und der Förderung der Klimafreundlichkeit im deutschen Wohnungsbestand erweist sich häufig eine Herangehensweise auf Quartiersebene als effektiver als die isolierte Betrachtung einzelner Gebäude. Ein quartiersbezogenes Konzept ermöglicht es, verschiedene Ansätze zur Energieeinsparung, -effizienz und Energieversorgung miteinander zu kombinieren und gezielt auf die Maßnahmen zu fokussieren, die das optimale Kosten-Nutzen-Verhältnis bieten.
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune/Sanierungsmanager</u> , Fachbüros, Bauunternehmen und Handwerker
Kosten und Nutzen	<p>Kosten für das Sanierungskonzept und die Sanierungsmaßnahmen (je nach Bestand)</p> <p>Nutzen: Kostenersparnis Bewohner durch geringere Energiekosten</p>
Weiteres Vorgehen	Schaffung der Stelle eines Sanierungsmanagers, Auswahl eines Leuchtturmquartiers, Machbarkeitsstudie in diesem Quartier

5.3. Wärmeerzeugung

Die Maßnahme „Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen“ zielt darauf ab, fossile Heizsysteme durch umweltfreundliche Alternativen wie Wärmepumpen zu ersetzen. **Infoveranstaltungen** sollen Gebäudeeigentümer über technische Möglichkeiten, gesetzliche Vorgaben des neuen Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sowie Förderprogramme informieren.

Die Maßnahme bietet nicht nur eine langfristige Einsparung bei Brennstoffkosten, sondern trägt auch wesentlich zur **Reduktion von Treibhausgasemissionen** bei.

Maßnahme 10	Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Austausch fossiler Heizungen gegen Heizungen mit erneuerbaren Energien (z.B. Wärmepumpe)</p> <p>Infoveranstaltungen zum Thema Heizen mit erneuerbaren Heizungen statt Öl- und Gasheizungen. Insbesondere technische Varianten und das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) sollte im Rahmen von Aktionen im Vordergrund stehen und den Gebäudeeigentümern mögliche Optionen und Förderungen aufzeigen.</p> <p>Eine Kombination mit einer zeitlich befristeten „Abwrackprämie für Heizöltanks“ wäre möglich, sofern sich ein Prämienfinanzier findet.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	Energieberater, Kommune
Kosten und Nutzen	<p>Die Kosten für die Infoveranstaltungen sind gering einzustufen. Die Investitionshöhe für Kunden sind mehrere 10.000 €, jedoch reduziert die KfW-Förderung diese um bis zu 70%.</p> <p>Der Nutzen liegt in geringen Kosten für Brennstoffe und weniger THG-Emissionen.</p>
Weiteres Vorgehen	Definition eines Programmes mit Infoterminen zur Beratung und ggf. mit „Abwrackprämie für Heizöltanks“

Die Maßnahme „Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes“ bietet eine innovative Lösung, um Gebäude mit defekten Heizungen im Potenzialgebiet für zukünftige Wärmenetze zu binden. Ziel ist es, Gebäudeeigentümern **Leihheizungen** zur Verfügung zu stellen, die als Übergangslösung dienen, bis der Anschluss an ein Wärmenetz realisiert ist.

Durch die Zusammenarbeit mit dem EVU und lokalen Heizungsunternehmen wird ein Produkt entwickelt, das den Aufbau eines **Second-life-Marktes für Heizungen** umfasst.

Maßnahme 11	Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Gebäude im Potenzialgebiet von Wärmenetzen durch defekte Heizung nicht für Wärmenetz verlieren, sondern durch Übergangsheizung binden und später an Wärmenetz anschließen</p> <p>Aufbau eines Produktes „Leihheizung“ beim Energieversorger;</p> <p>Partnering mit lokalen Heizungsunternehmen und Aufbau eines Second-life-Marktes für Heizungen.</p> <p>Der Gebäudeeigentümer mit defekter Heizung kann bei Abschluss eines Wärmeliefervertrages eine neue oder gebrauchte Heizung für seine Haus so lange erhalten und nutzen bis der Anschluss an ein Wärmenetz erfolgt.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<p><u>EVU</u> als Betreiber von Wärmenetzen, lokale Heizungsunternehmen, Kommune als Plattformpromoter und ggf. Partner mit Erfahrung bei gebrauchten Heizungen</p>
Kosten und Nutzen	<p>Hohe Kosten durch den Kauf von Heizungen und deren Montage, aber auch Einnahmen für die Zeit der Leihe der Übergangsheizung</p> <p>Hoher Nutzen, um potenzielle neue Wärmenetze zu realisieren, da Abnehmer gesichert werden</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Prüfung der Machbarkeit (Kontakt Thüga Energie, Pfalzwerke, MVV) und Produktentwicklung, Aufbau eines Produktes mit Prozessen, Partnern, Preisen, Wirtschaftlichkeitsrechnung...</p>

Die Maßnahme „Zentrales erneuerbares Heizsystem“ sieht die **Prüfung und mögliche Umsetzung eines Wärmenetzes** in Altrip vor.

Trotz der hohen Investitionskosten von 800.000–1.200.000 € bietet die Maßnahme einen **großen Nutzen** durch die Umstellung mehrerer Gebäude auf eine nachhaltige Wärmeversorgung und die Reduktion von Emissionen. Das weitere Vorgehen erfordert konkrete Gespräche zwischen der Kommune Altrip und Energieversorgern zur Machbarkeit und Umsetzung.

Maßnahme 12	Wärmenetz - Zentrales erneuerbares Heizsystem
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von erneuerbarer Energie und/oder Aquathermie (Flusswasserwärme)</p> <p>Mögliche Nutzung der Abwasser- oder Rheinwasserwärme durch ein Wärmenetz, welches min. 20 Gebäude umfasst und min. ca. 1.000 MWh Wärme jährlich bedarf (z.B. Moltkestraße, Ludwigsstraße). Weitere Wärmeinseln sind ebenfalls möglich, sofern sich ein Investor findet. Die Relation von Wärmeabsatz zu Wärmenetzlänge ist für flächendeckende Fernwärme nicht optimal.</p> <p>Ein möglicher Umgriff für eine Machbarkeitsstudie „Kalte Nahwärme im Quartier“ wäre für den Bereich Feuerwehr/Schule/ FF-Kita (ggf. Seniorenwohnheim und angrenzende Wohnhäuser) denkbar.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Energieversorger</u> und Kommune
Kosten und Nutzen	<p>Hohe Kosten von min. ca. 800.000€-1.200.000€ für Wärmenetz je nach Lage und Größe</p> <p>Hoher Nutzen, da mehrere Gebäude heiztechnisch umgestellt werden können und Emissionen reduziert werden können.</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie (50%-Förderung) Konkrete Gespräche zw. Kommune und lokalen Energieversorgern für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalte Nahwärme • Flusswasserwärme

Die Maßnahme „Transformation Gasnetz – Umstellung auf Wasserstoff 2035“ sieht die **perspektivische Umstellung** des **bestehenden Gasnetzes auf grünen Wasserstoff** vor. Sollte zwischen Mannheim und Karlsruhe eine H₂-Kerninfrastruktur entstehen, könnte Altrip möglicherweise ab 2035 an dieses Netz angeschlossen werden.

Derzeit bestehen jedoch **noch Unsicherheiten** hinsichtlich des Zeitplans, der **Verfügbarkeit und der Kosten für grünen Wasserstoff**. Eine verbindliche Aussage über die Machbarkeit kann erst nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung getroffen werden.

Die Umsetzung dieser Maßnahme erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen der **Kommune** und dem **Gasnetzbetreiber Thüga Energie Netze**. Die Kosten für den Anschluss und die Umstellung würden dabei beim Gasnetzbetreiber liegen. Entscheidend für die Realisierung sind eine positive Eignungsprüfung gemäß Wärmeplanungsgesetz, eine Machbarkeitsstudie sowie eine verbindliche Zusage zur Wasserstofflieferung und Preissicherheit.

Maßnahme 13	Transformation Gasnetz - Umstellung auf Wasserstoff 2035
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Umstellung des Gasnetzes auf grünen Wasserstoff</p> <p>Sollte zwischen Mannheim und Karlsruhe eine H₂-Kerninfrastruktur errichtet werden, könnte z.B. eventuell 2035 ein Anschluss des Gasnetzes in Altrip an dieses Wasserstoff-Kernnetz erfolgen. Der Zeitplan, die Verfügbarkeit und die Kosten für diesen grünen Wasserstoff sind jedoch unklar.</p> <p>Es gibt noch keine Zusage und erst nach der kommunalen Wärmeplanung könnte eine Aussage getroffen werden.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Gasnetzbetreiber Thüga Energie Netze</u> und Kommune
Kosten und Nutzen	Kosten entstehen beim Gasnetzbetreiber, der den Anschluss und die Umstellung bewerkstelligen müsste
Weiteres Vorgehen	Eignungsprüfung nach Wärmeplanungsgesetz und Erstellung einer Machbarkeitsstudie. Nur mit sicherer und verbindlicher Zusage der Thüga, Sicherstellung der Belieferung sowie Preissicherheit machbar. Dies ist allerdings erst nach der Wärmeplanung möglich.

5.4. Stromerzeugung

Die Maßnahme „Initiative Photovoltaik“ hat das Ziel, den **Zubau von PV-Anlagen** im Quartier zu erhöhen und die Nutzung von Solarenergie zu fördern. Durch **Infoabende** zu Aufdach-PV-Anlagen, Steckersolargeräten und Speichersystemen erhalten Gebäudeeigentümer wichtige Informationen zu den Möglichkeiten der Solarstromnutzung.

Die Kommune, Energieversorger und regionale Solarteure übernehmen die Organisation und Umsetzung. Bei **geringen Kosten** für Veranstaltungen und Aktionen bietet die Maßnahme einen **hohen Nutzen** durch mehr PV-Strom, der zur Versorgung von Heizungen und Elektrofahrzeugen beitragen kann. Ein erster Schritt ist die Organisation eines **neutralen Infoabends** mit Energieberatern als Referenten.

Maßnahme 14	Initiative Photovoltaik
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Erhöhung des Zubaus von PV-Anlagen im Quartier</p> <p>Veranstaltung von Infoabenden zu Aufdach-PV-Anlagen, Steckersolar und Speichern für Bürger</p> <p>Die Kommune geht hier mit den eigenen Liegenschaften als Vorbild voran.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<p><u>Kommune/VG</u>, Energieversorger, Neue Energie Rheinauen, ggf. Bürgerenergiegenossenschaften und Solarteure</p>
Kosten und Nutzen	<p>Geringe Kosten für Kümmerer und andere Akteure bei Veranstaltungen</p> <p>Der Nutzen entsteht durch mehr PV-Strom für z.B. Heizungen und Fahrzeuge</p>
Weiteres Vorgehen	<p>Organisation eines ersten Infoabends mit neutralen Referenten wie Energieberatern</p>

5.5. (E)-Mobilität

Die Maßnahme „E-Mobilität – Ladeinfrastruktur für zuhause“ zielt darauf ab, Bürger beim **Umstieg auf Elektromobilität** zu unterstützen und die Vorteile des Ladens zuhause per Wallbox aufzuzeigen. Durch **Infotermine** im Quartier oder bei Autohäusern erhalten Interessierte umfassende Informationen zur E-Mobilität. Zusätzlich können Probefahrten mit E-Fahrzeugen organisiert werden, um die Technologie „erfahrbar“ zu machen.

Bei **geringen** Kosten bietet die Maßnahme einen praktischen Mehrwert für die Bewohner und fördert den Einstieg in die Elektromobilität. Ein erster Infotermin bildet den Startpunkt für die Umsetzung.

Maßnahme 15	Mobilität - Ladeinfrastruktur für zuhause
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Unterstützung für Bürger beim Umstieg auf E-Mobilität</p> <p>Infotermine in Quartier oder bei Autohäusern und Anbietern, um Vorteile der E-Mobilität und dem Nachladen zuhause per Wallbox zu erklären. Ebenfalls wird empfohlen Probefahren mit Fahrzeugen von Autohäusern zu initialisieren, um E-Mobilität „erfahrbar“ zu machen.</p>
Akteure und <u>Kümmerer</u>	<u>Kommune</u> , Autohäuser (VG und nahe Umgebung)
Kosten und Nutzen	Geringe Kosten für Organisation bei Kümmerer, geringe Kosten für Infotermine, ggf. Gebühren von Autohäusern für Nutzung von Test-e-PKW
Weiteres Vorgehen	Organisation des ersten Infotermins in Quartier

Die Maßnahme „Mobilität – Carsharing-Standort“ zielt auf die Einrichtung eines zentralen **Carsharing-Standortes am Ludwigsplatz** ab. Dazu soll ein Stellplatz reserviert und entsprechend ausgeschildert werden, um ein standortbasiertes Carsharing-Fahrzeug bereitzustellen. Falls ein Ladepunkt an der bestehenden Ladesäule der Pfalzwerke dauerhaft freigegeben wird, könnte ein **Elektro-Carsharing-Fahrzeug** eingesetzt werden. Dies würde die nachhaltige Mobilität im Quartier stärken und eine Alternative zum privaten Pkw bieten.

Durch die Maßnahme lassen sich Kurzstreckenverkehre reduzieren und die individuelle **Anbindung an Mannheim** verbessern. Die Kosten für die Umsetzung sind moderat, während der Nutzen für die Quartiersbewohner mittel bis hoch eingeschätzt wird.

Als nächstes sollten Anfragen bei StadtMobil Rhein-Main zur Besichtigung und Angebotserstellung sowie bei den Pfalzwerken zur Reservierung des Ladepunktes erfolgen. Zudem könnten Fördermöglichkeiten für die Umsetzung geprüft werden.

Maßnahme 16	Mobilität – Carsharing-Standort
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Aufbau eines zentralen Carsharing-Standortes am Ludwigsplatz</p> <p>Reservierung eines Stellplatzes inkl. Ausschilderung für ein standortbasiertes Carsharing-Fahrzeug. Falls ein Ladepunkt bzw. Stellplatz an der Ladesäule der Pfalzwerke dauerhaft freigegeben wird, kann ein Elektro-Carsharing-Fahrzeug verwendet werden.</p>
Akteure und <u>Kümmerner</u>	<u>Kommune</u> , StadtMobil, ggf. Pfalzwerke o.a.
Kosten und Nutzen	Kosten moderat, Nutzen mittel bis hoch, Reduktion von Kurzstrecken-Verkehr und bessere individuelle Anbindung nach Mannheim
Weiteres Vorgehen	Anfrage bei StadtMobil Rhein-Main für Besichtigung bzw. Erstellung eines Angebotes, Anfrage bei den Pfalzwerken für dauerhafte Reservierung/Nutzung des Ladepunktes, ggf. Recherche für Förderung

5.6. Klimaanpassung

Die Maßnahme „Klimaanpassungsmaßnahmen“ hat das Ziel, die Kommune besser auf **Extremwetterereignisse** wie Überflutungen, Starkregen und Hitze vorzubereiten. Dafür sollen stark **versiegelte Bereiche** wie Parkplätze oder Straßen identifiziert und gezielt **entsiegelt** werden. Ergänzend wird eine **Begrünung** mit heimischen, klimaresistenten Pflanzen gefördert, um Regenwasser besser zu speichern und das **Mikroklima** zu **verbessern**.

Zur Umsetzung der Maßnahme sollen Fördermittel für die Umgestaltung von Flächen bereitgestellt sowie Entsiegelungsmaßnahmen in die kommunale Bauleitplanung integriert werden. Die Kosten sind hoch, jedoch bringt die Maßnahme auch einen hohen Nutzen, da sie langfristig die Hitzebelastung reduziert und das Regenwassermanagement optimiert. Als nächster Schritt sollte ein Konzept zur Anpassung der Gemeindeentwicklung erarbeitet werden, um Maßnahmen gezielt zu planen und umzusetzen.

Maßnahme 17	Klimaanpassungsmaßnahmen Überflutung und Starkregen
Ziele und Inhalte	<p>Ziel: Vorbeugen gegen Extremwetterereignisse (Überflutungen, Starkregen)</p> <p>Die Kommune identifiziert stark versiegelte Bereiche wie Parkplätze oder Straßen und fördert deren Entsiegelung sowie Begrünung mit heimischen, robusten Pflanzen gesetzt, um Regenwasser besser zu speichern und das Mikroklima zu verbessern.</p> <p>Umsetzung: Bereitstellung von Mitteln für die Umgestaltung von Flächen, Integration von Entsiegelungsmaßnahmen in die kommunale Bauleitplanung.</p>
Akteure und <u>Kümmerner</u>	<u>Kommune, Bauleitplanung</u>
Kosten und Nutzen	<p>Kosten hoch,</p> <p>Nutzen hoch, Reduktion der Hitzebelastung in der Kommune, besseres Regenwassermanagement.</p>
Weiteres Vorgehen	Konzept zur Anpassung der Gemeindeentwicklung

Durch den Klimawandel wird es neben Starkregenereignissen auch vermehrt zu **Hitzewellen** kommen und die künftigen Sommer lassen eine deutlich steigende Zahl von Hitzetagen erwarten. Insbesondere dicht bebaute Stadtbereiche werden bei Hitze zu echten Wärmespeichern. (städtische **Hitzeinseln**). Hitze trifft besonders vulnerable Gruppen, wie kranke, pflegebedürftige sowie besonders junge und alte Menschen. Für Rheinland-Pfalz wurde daher 2024 ein Hitzeaktionsplan² erarbeitet, der Lösungsmöglichkeiten für Kommunen aufzeigt. Die Erarbeitung eines Hitzeplans für Altrip, mit Fokus auf den örtlichen Gegebenheiten wird und unter Einbindung der Betroffenen ermöglicht es maßgeschneiderte Maßnahmen zu entwickeln.

Maßnahme 18	Klimaanpassungsmaßnahmen Hitzeaktionsplan
Ziele und Inhalte	<p>Der Hitzeaktionsplan soll dazu dienen, die Bevölkerung im Quartier vor den gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzewellen zu schützen. Ziel ist es, präventive Maßnahmen zu ergreifen, die während extremer Hitzeperioden das Wohlbefinden und die Sicherheit der Bewohner gewährleisten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhebung und Analyse der Hitzerrisiken: Identifikation von besonders hitzeanfälligen Bereichen im Quartier sowie der gefährdeten Bevölkerungsgruppen (z. B. ältere Menschen, Kinder, chronisch Kranke). • Klimaanpassungsmaßnahmen: Entwicklung von Strategien zur Minderung der Wärmebelastung im Quartier, wie z. B. Begrünung von Dächern und Fassaden, Verschattung, Schaffung von Kühlzonen oder die Verbesserung der Luftzirkulation. • Präventive Gesundheitsmaßnahmen: Bereitstellung von Informationsmaterialien zur Hitzeprävention, Einrichtung von Kühlräumen und Wasserversorgungsstationen in öffentlichen Bereichen. • Notfallmaßnahmen: Festlegung von Handlungsabläufen für extreme Hitzewellen, einschließlich der Sicherstellung von Notfallplänen und einer effektiven Kommunikation mit der Bevölkerung.
Akteure und Kümmerer	Gesundheitsamt, Bewohner, lokale Unternehmen und Geschäfte, <u>Kommune</u> , <u>Bauleitplanung</u>
Kosten und Nutzen	Kosten hoch, Nutzen hoch, Reduktion der Hitzebelastung in der Kommune, besseres Regenwassermanagement.
Weiteres Vorgehen	Konzept zur Anpassung der Gemeindeentwicklung

² [Der Hitzeaktionsplan für Rheinland-Pfalz](#)

6. Idee für Wärmenetz

Um erste Einblicke in die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Quartier zu erhalten, wurden exemplarisch ein Wärmenetz in Varianten skizziert und überschlägig Wirtschaftlichkeiten berechnet. Diese Berechnungen wurden mit der Software nPro erstellt und basieren auf vielen Eingabeparametern, die im Rahmen eines Quartierskonzeptes noch nicht final vorliegen. Die Kalkulationen sind damit nicht vergleichbar mit Machbarkeitsstudien für Wärmenetze. Im Gegenteil, es wird sogar empfohlen im Nachgang zum Quartierskonzept beziehungsweise auch nach der kommunalen Wärmeplanung detailliertere Machbarkeitsstudien für Wärmeinseln / Wärmenetze anzugehen.

Das kalkulierte Wärmenetz ist folgendermaßen gekennzeichnet:

- Einbindung möglichst großer Wärmeverbraucher wie Seniorenheim, Feuerwehr, Rathaus, Bürgerhaus, Supermarkt
- Anschluss der Wohn-Objekte zwischen den großen Wärmeverbrauchern
- Start mit Wärmenetz in Moltke- und Ludwigstraße

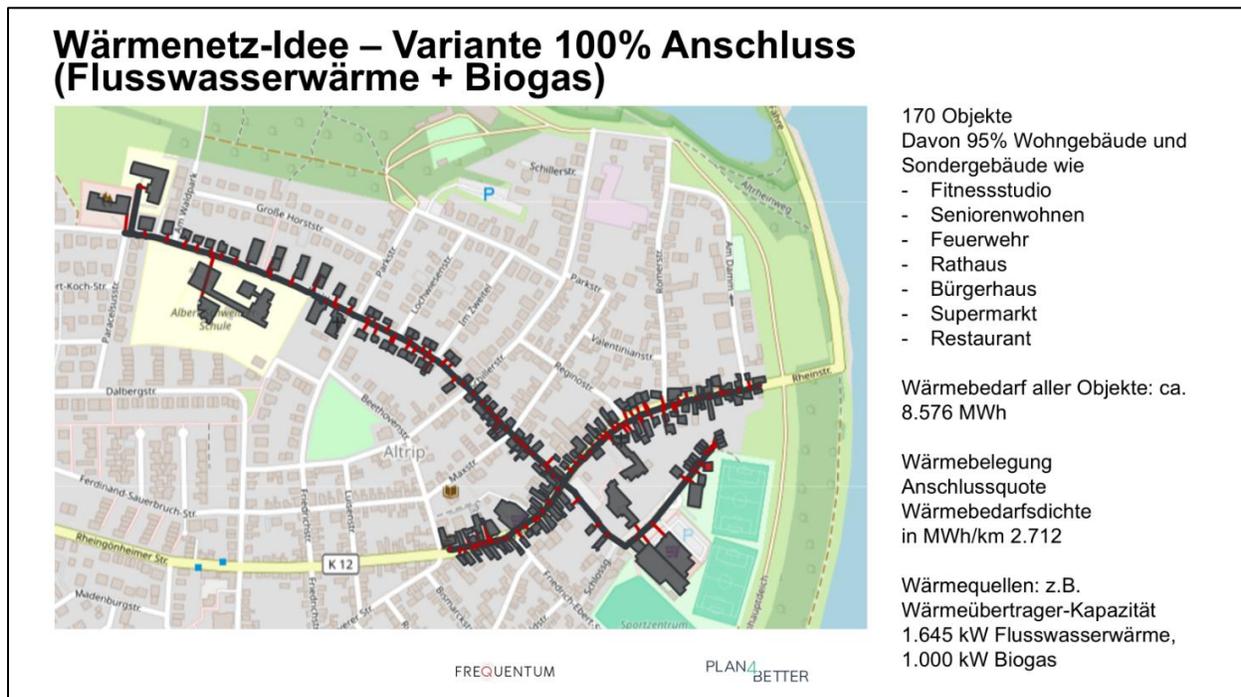
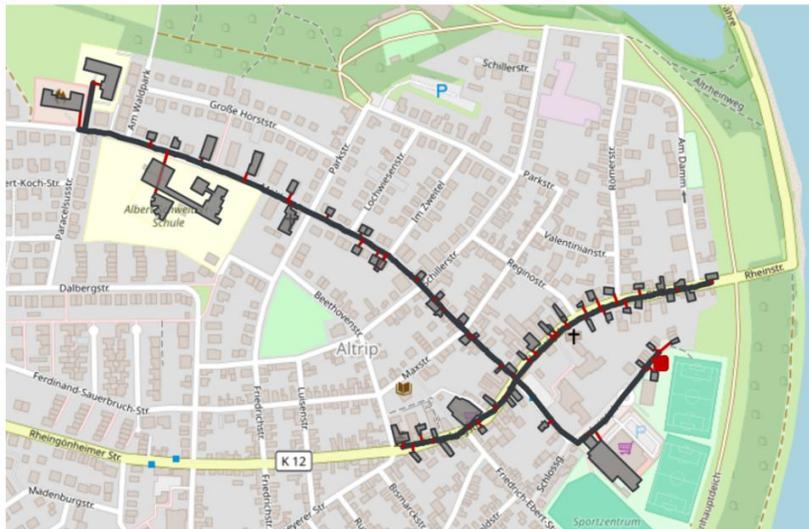


Abbildung 42: Wärmenetzidee – 100% Anschluss – Flusswasserwärme+Biogas

- Investition 5-6 Mio., davon pot. Förderung 1,4 – 1,5 Mio.
- Amortisation ca. 10a
- Warmegestehungskosten ca. 9 ct/kWh
- Risiko: Anzahl Anschlussnehmer, Genehmigung durch Wasserwirtschaftsbehörden, Umweltbehörden sowie die Hochwasserschutzbehörde.

Ergänzend zu dieser Variante wurde eine Variante mit nur ca. 50% Anschlussquote berechnet, was die Amortisationszeit von ca. 10 auf ca. 13 Jahre erhöht.

Wärmenetz-Idee – Variante 50% Anschluss (Flusswasserwärme + Biogas)



63 Objekte
Davon 95% Wohngebäude und
Sondergebäude wie
- Fitnessstudio
- Seniorenwohnen
- Feuerwehr
- Rathaus
- Bürgerhaus

Wärmebedarf aller Objekte: ca.
4.477 MWh

Wärmebedarfsdichte
in MWh/km 2.086

Wärmequellen: z.B.
Wärmeübertrager-Kapazität
824 kW Flusswasserwärme,
935 kW Biogas

FREQUENTUM

PLAN4BETTER

Abbildung 43: Wärmenetzidee – 50% Anschluss – Flusswasserwärme+Biogas

- Investition 3-4 Mio., davon pot. Förderung 0,8-0,9 Mio.
- Amortisation ca. 13a
- Wärmegestehungskosten ca. 10 ct/kWh
- Risiko: Genehmigung durch Wasserwirtschaftsbehörden, Umweltbehörden sowie die Hochwasserschutzbehörde.

Eine weitere Variante wäre die Nutzung der Erdwärme statt Flusswasserwärme mittels einer Wärmesonde.

Wärmenetz-Idee – Variante 100% Anschluss (Erdwärme-Sonde + Biogas)



170 Objekte
Davon 95% Wohngebäude und
Sondergebäude wie

- Fitnessstudio
- Seniorenwohnen
- Feuerwehr
- Rathaus
- Bürgerhaus
- Supermarkt
- Restaurant

Wärmebedarf aller Objekte: ca. 8.576 MWh

Wärmebelegung Anschlussquote
Wärmebedarfsdichte
in MWh/km 2.712

Wärmequellen: z.B.
1.264 kW Erdwärme (Entzugsleistung),
1.000 kW Biogas

FREQUENTUM

PLAN4BETTER

Abbildung 44: Wärmenetzidee – 100% Anschluss – Geothermie-Sonde+Biogas

- Investition 6-7 Mio., davon pot. Förderung 1,8-1,9 Mio.
- Amortisation 20a
- Warmegestehungskosten ca. 12 ct/kWh
- Risiko: Anzahl Anschlussnehmer, Genehmigung / Bohrungskosten

Alle 3 Varianten sind im Anhang detailliert in einer Tabelle vergleichbar.

7. Energiebilanz Zielszenario

Für das Quartier Altrip wurde eine Entwicklung der Energiebilanz unter Annahme einer jährlichen Sanierungsquote von 2 % modelliert. Die derzeit bundesweit vorherrschende Quote von unter 1 % reicht nicht aus, um die Klimaziele bis 2030 zu erreichen. Durch die beschleunigte Sanierung sinkt der Endenergiebedarf des Quartiers von rund 24,4 GWh (Kapitel 1.12) auf etwa 15,7 GWh im Zieljahr 2045.

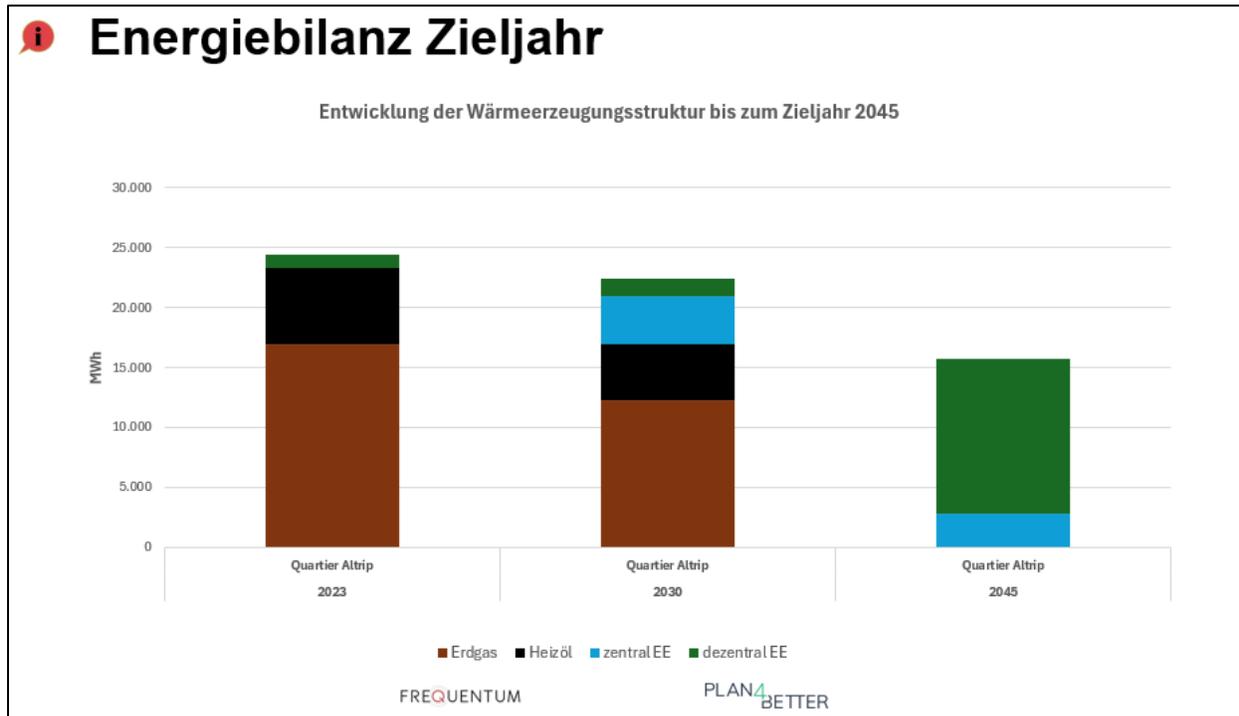


Abbildung 45: Energiebilanz 2023, 2030 und 2045

Bis zum Jahr 2030 soll im Quartier ein Nahwärmenetz aufgebaut werden. Im vorangegangenen Kapitel wurden drei mögliche Varianten eines solchen Netzes dargestellt. Für das Zielszenario wurde die Variante 2 ausgewählt, da diese aus praktischer Sicht am realistischsten erscheint. Eine vollständige Anschlussquote von 100% ist in der Praxis kaum erreichbar, daher wird im Zielszenario die Variante mit einer Anschlussquote von ca. 50% dargestellt.

Das Wärmenetz basiert im Wesentlichen auf einer Flusswasser-Wärmepumpe, die durch einen Biogaskessel zur Abdeckung von Spitzenlasten unterstützt wird. Daraus ergibt sich ein Anteil von etwa 18% erneuerbarer, netzgebundener Wärmeversorgung am Gesamtwärmebedarf.

Um bis 2045 Energie- bzw. Klimaneutralität zu erreichen, müssen die verbleibenden fossilen Energieträger, die weiterhin den größten Teil der Quartiersversorgung ausmachen, vollständig ersetzt werden. Für Gebäude, die nicht an das Nahwärmenetz angeschlossen werden, sieht das Zielszenario den Umstieg auf dezentrale erneuerbare Systeme vor. Diese orientieren sich an den in der Potenzialanalyse ermittelten Möglichkeiten und umfassen vor allem:

- Elektrische Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik
- Solarthermie
- Oberflächennahe Geothermie
- Biomasseanlagen

Damit ergibt sich bis 2045 eine Versorgung des Quartiers, die auf einer Mischung aus sanierungsbedingter Verbrauchsreduktion, einem Nahwärmenetz mit erneuerbarer Energiebasis und einer breiten dezentralen Nutzung erneuerbarer Energien beruht

Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 wider. Ausgehend von rund 6.000 Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr (Kapitel 1.12) sinken die Emissionen im Zwischenzieljahr 2030 auf etwa 4.500 Tonnen und bis 2045 auf rund 200 Tonnen. Eine vollständige Nullemission wird jedoch nicht erreicht, da auch im Endzustand noch ein begrenzter Einsatz von Biogas und Biomasse zur Wärmeerzeugung vorgesehen ist.

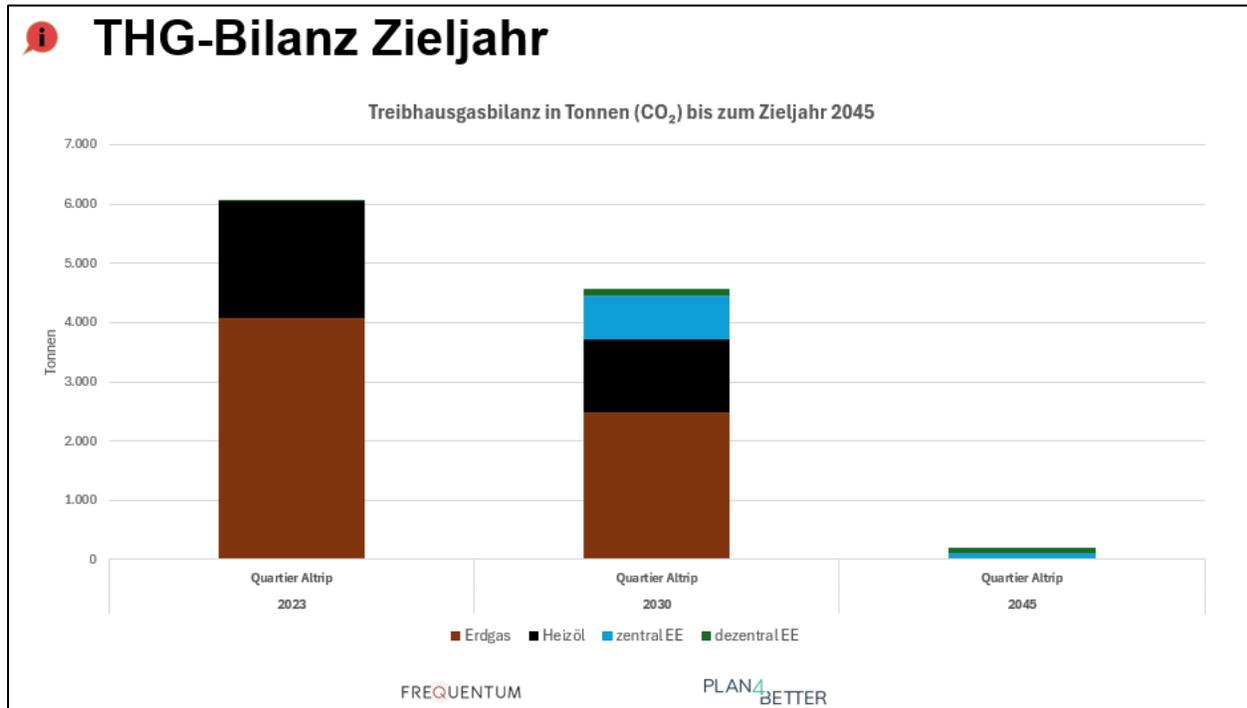


Abbildung 46: THG-Bilanz 2023, 2030 und 2045

Der Strombedarf im Quartier wird in den kommenden Jahrzehnten deutlich ansteigen, da die zukünftige Wärmeversorgung überwiegend auf strombasierte dezentrale Technologien wie Wärmepumpen setzt. Im Idealfall wird der hierfür benötigte Strom über Photovoltaikanlagen auf den Gebäudedächern erzeugt. Da jedoch nicht alle Dachflächen für PV nutzbar sind, muss ein Teil des Bedarfs zusätzlich aus dem Netz gedeckt werden. Perspektivisch soll dieser Strombezug vollständig aus Ökostrom erfolgen, sodass auch die elektrische Energieversorgung einen Beitrag zur Treibhausgasneutralität des Quartiers leistet. Genauer in Kapitel 4.1 beschrieben.

Der Verkehrssektor stellt im Quartier weiterhin eine bedeutende Quelle von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen dar. Die aktuelle Situation ist durch eine sehr eingeschränkte Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) geprägt, sodass der motorisierte Individualverkehr derzeit den größten Anteil (51%) einnimmt (siehe Kapitel 1.12).

Um die Abhängigkeit vom Verbrennungsmotor schrittweise zu reduzieren, werden verschiedene Maßnahmen vorgesehen:

- Einrichtung eines Carsharing-Standorts in Altrip, um die Zahl der privat genutzten Fahrzeuge zu verringern.
- Ausbau der Ladeinfrastruktur, insbesondere im Bereich private Ladepunkte an Wohngebäuden, um den Umstieg auf Elektrofahrzeuge praktikabler zu machen.
- Informations- und Beratungstermine durch Kommune und lokale Autohäuser, um die Bevölkerung über technische Möglichkeiten, Förderprogramme und Wirtschaftlichkeit der Elektromobilität zu informieren.

Langfristig soll der hohe Anteil an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor deutlich reduziert werden. Die Förderung der Elektromobilität in Kombination mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur und der stärkeren Vernetzung im Bereich geteilter Mobilität trägt dazu bei, die Emissionen im Verkehrssektor bis 2045 erheblich zu senken und die Energieversorgung des Quartiers insgesamt klimaneutral auszurichten.

8. Akteursbeteiligung

Am 10. Oktober 2024 fand ein zentrales Akteurstreffen zur Erarbeitung des Quartierskonzeptes für die Ortsgemeinde Altrip statt. Beteiligt waren Vertreter der Kommune, Energieversorger, Netzbetreiber sowie Fachexperten. Ziel des Treffens war es, den aktuellen Stand des Projekts zu präsentieren, offene Fragen zu klären und erste Maßnahmenansätze zu diskutieren.

Nach der Vorstellung der Bestandsaufnahme und Analyse durch Frequentum und Plan4better wurden verschiedene Handlungsoptionen besprochen. Ein zentrales Thema war die mögliche Umsetzung eines Wärmenetzes für das Quartier mit potenziellen Wärmequellen wie Biomasse, Rheinwasser oder Abwasser. Ebenso wurde die Nutzung von dezentralen Wärmepumpen und Sanierungsmaßnahmen als realistische Optionen angesehen.

Zudem präsentierte Michael König, Frequentum die vorgesehenen Maßnahmen, die mehrere Handlungsfelder abdecken:

- Information,
- Energieeinsparung und -effizienz,
- Wärmeerzeugung,
- Stromerzeugung und
- Mobilität.

Ein weiterer Diskussionspunkt war die potenzielle Umstellung des Erdgasnetzes auf ein Wasserstoffnetz ab 2035 – unter der Voraussetzung, dass ein nationales Wasserstoff-Kernnetz vorhanden ist, ausreichende Mengen an grünem Wasserstoff zur Verfügung stehen und die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Die nächsten Schritte umfassen unter anderem die Entwicklung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und nachhaltigen Energieerzeugung sowie die Suche nach Fördermöglichkeiten. Zudem werden Solarpotenziale ermittelt und Informationsangebote für Bürger vorbereitet.

Das Akteurstreffen hat gezeigt, dass ein großes Interesse an nachhaltigen Energielösungen besteht und die Zusammenarbeit zwischen Kommune, Experten und Energieversorgern eine entscheidende Rolle für den weiteren Erfolg des Projektes spielt.

Die Akteure beteiligten sich aktiv an der Diskussion und entwickelten im Rahmen eines Brainstormings Lösungsansätze, besonderes Augenmerk lag dabei auf einer Wärmeversorgung ohne den Import von Öl und Gas bzw. dem Abfluss großen Finanzmittel ins Ausland.

Zum Abschluss der Veranstaltung wurde das weitere Vorgehen, in Hinblick auf den im weiteren Verlauf des Projekts besprochen.

9. Bürgerbeteiligung

Am 25.11.2024 fand im Rahmen des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts ein Bürgerinformationsabend in Altrip im Bürgerhaus statt. Die Veranstaltung wurde von etwa 70 interessierten Bürgern besucht und dauerte von 19:30 bis 22:00 Uhr. Zu den anwesenden Referenten zählten Herr Michael König und Herr Maxi Zuleger von der Frequentum GmbH, Frau Silke Sturm (Klimaschutzmanagerin), Herr Volker Mansky (Ortsvorsteher) und Herr Toni Krüger (VG-Gemeinderat).

Herr Krüger eröffnete die Veranstaltung und begrüßte die Gäste. Nach einer kurzen Einführung in das Quartierskonzept und die kommunale Wärmeplanung stellte Michael König den Ablauf des Abends sowie organisatorische Aspekte, das Projektteam und den Zeitplan vor. Zudem wurden der aktuelle Projektstand, die Bestandsaufnahme und Analyse des Quartiers sowie der Wärmeatlas präsentiert. Im Anschluss wurden verschiedene Potenziale Überbegriffe zur Anregung der Maßnahmenideen für das Quartier vorgestellt. Diese Überbegriffe umfassten die Energieeinsparung, Energieerzeugung und Wärmeverteilung.

Die Bürger hatten die Möglichkeit, ihre Ideen und Fragen einzubringen. Zu den diskutierten Maßnahmenideen gehörten unter anderem die Einrichtung einer Anlaufstelle für Energiefragen in der Kommune, Förderberatungen und Informationsveranstaltungen zum kommunalen Wärmeplan ab 2025. Auch Vorschläge zur Nutzung einer Flusswasserpumpe sowie die Vorstellung von Vorzeigeprojekten im Quartier wurden thematisiert. Zudem gab es bereits während der Veranstaltung Rückmeldungen von den Beteiligten, dass sie ihr Projekt gerne vorstellen würden. Des Weiteren wurde die Idee aufgegriffen, einen Ansprechpartner in der Gemeinde zu finden, der Projekte schneller voranbringen kann, sowie öffentliche Mobilitäts Optionen wie Carsharing zu fördern.



Abbildung 47: Bürgerinformationsveranstaltung und Flipchart

In der Zwischenpause hatten die Bürger des Quartiers die Möglichkeit, ihre Bedürfnisse und Wünsche nach Oberthemen zu priorisieren, welche im weiteren Verlauf des Quartierskonzepts stärker gewichtet und genauer untersucht wurden. Die Teilnehmer hielten insbesondere die Themen „Beratung zur Sanierung

und Heizung“ sowie „Beratung zu Fördermöglichkeiten“ für besonders wichtig, wie auf dem Flipchart in Abbildung 42 erkennbar ist.

Nach der Pause wurden zahlreiche Fragen seitens der Bürger gestellt. Es ging unter anderem um die Kriterien für die Gebietsbestimmung des Quartierskonzepts, die Energieeinsparpotenziale und die Möglichkeiten zur Wärmeversorgung bei einem Anschluss an das Wärmenetz. Weitere Themen umfassten die Nutzung des Grosskraftwerks in Mannheim, die Standortwahl für die Heizzentrale und den Einsatz des ehemaligen Blockheizkraftwerks, dessen Planung eingestellt wurde. Auch der Zeitplan sowie die Primärenergie für das Wärmenetz wurden intensiv diskutiert. Abschließend wiesen die Bürger auf Synergien auf Verbandsgemeindeebene und die Bedeutung der Mobilität sowie der Klimaanpassung hin.

Toni Krüger bedankte sich am Ende der Veranstaltung bei den Gästen und schloss den Abend gegen 22:00 Uhr.

10. Umsetzungskonzept

Die Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs wurden aus der Bestands- und Potenzialanalyse sowie aus dem **Feedback der Akteure und Bürger** abgeleitet. Im Umsetzungskonzept werden die Maßnahmen priorisiert und zeitlich eingeordnet.

10.1. Maßnahmenplan

Die Ergebnisse wurden in Prioritäten untergliedert, wobei es folgende Bewertung gibt:

- 1 hohe Priorität
- 2 mittlere Priorität
- 3 niedrige Priorität

Des Weiteren wurde nach Handlungsfeldern differenziert, um die Maßnahmen einer Oberkategorie zuordnen zu können. (1= hohe Priorität, 2= mittlere Priorität, 3= geringe Priorität)

Handlungsfeld	Nummer	Maßnahme	Priorität
<i>Information</i>	1	Durchführung von Thermographie-Rundgängen mit Wärmebildkamera am Bsp. von Kommunalen Gebäuden	1
	2	Platzierung der Energieeffizienz Experten	1
	3	Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche	1
	4	Nachbarn informieren Nachbarn (energetische Sanierung, nachhaltige Heizung, PV-Anlage)	2
<i>Energieeinsparung und -Effizienz</i>	5	Prämierung vorbildlicher Projekte	3
	6	Etablierung einer Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer	1
	7	Heizungsoptimierungen/ hydraulischer Abgleich	3
<i>Wärmeerzeugung</i>	8	Etablierung Energiemanagement im Quartier	2
	9	Sanierungsmanagement für die Verbandsgemeinde Rheinauen	1
	10	Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen	1
	11	Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes	2
	12	Wärmenetz - Zentrales erneuerbares Heizsystem	1
	13	Transformation Gasnetz - Umstellung auf Wasserstoff 2035	3
	14	Initiative Photovoltaik	2
<i>E-Mobilität</i>	15	Mobilität - Ladeinfrastruktur für zuhause	3

	16	Mobilität – Carsharing-Standort	2
Klimaanpassung	17	Klimaanpassung: Starkregen und Überflutung	2
	18	Klimaanpassung: Hitzeaktionsplan	2

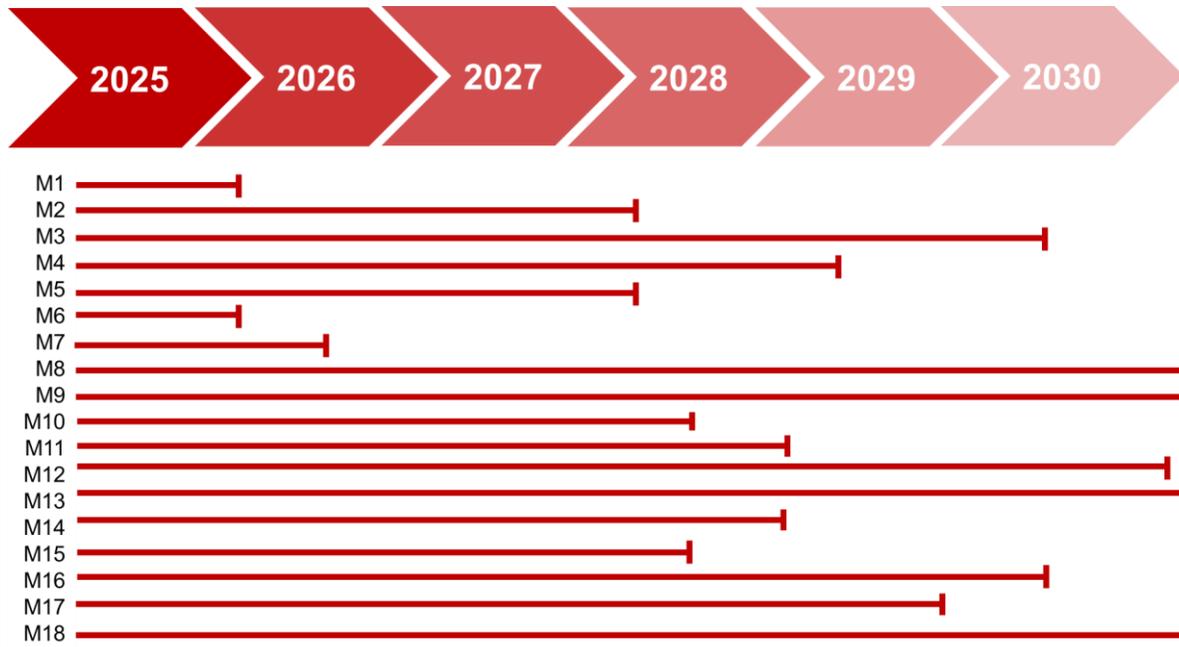


Abbildung 48: Maßnahmenzeitstrahl von 2025 bis 2030

10.2. Maßnahmen in Langform mit Monitoring Empfehlung

Durchführung von Thermographie-Rundgängen mit Wärmebildkamera am Bsp. von kommunalen Gebäuden 1.

<i>Handlungsfeld</i>	Information
<i>Zielgruppe</i>	Eigentümer, Bewohner
<i>Nächste Schritte</i>	Termin Festlegung

Ziel: Die Thermografie mit einem Energieberater/in dient dazu, Gebäudeeigentümern Schwachstellen in der Gebäudehülle visuell aufzuzeigen, die zu Wärmeverlusten führen. Ziel ist es, durch eine professionelle thermografische Untersuchung gezielt Maßnahmen zur energetischen Sanierung zu empfehlen und die Eigentümer zu motivieren, diese umzusetzen. Die Thermografie sollte vorzugsweise in den kalten Monaten (Herbst/Winter) durchgeführt werden, da hier der Temperaturunterschied zwischen innen und außen deutlich ist und Wärmeverluste besser erkennbar sind. Die Aufnahmen erfolgen entweder früh morgens oder spät abends, um direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden.

Monitoring: Um die Wirkung der Bekanntmachung der Energieberater und Effizienz-Experten zu überwachen und zu verbessern, können einige Monitoring Punkte helfen

- Erfassung der Teilnahme und den Beratungsanfragen, dabei kann dokumentiert werden, wie viele Bürger bei der Begehung teilnehmen. Dadurch kann beurteilt werden, wie hoch die Nachfrage ist.
- Auswertung der Thermografie-Ergebnisse, indem die häufigsten Schwachstellen dokumentiert werden und Handlungsempfehlungen erstellt werden (z.B. Fassadendämmung, Fensteraustausch, Dachisolierung)
- Erfolgsmessung durch Energieeinsparungen, indem ein Vorher-Nachher-Vergleich dokumentiert wird.
- Berichtserstattung und Öffentlichkeitsarbeit durch Erfolgsgeschichten und Best Practices, indem Eigentümer ausgezeichnet werden, wenn sie eine besonders gute Thermische Sanierung durchgeführt haben

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Energieeffizienz Experten, Quartiersbewohner</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Personalkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Dienstleistung zur Gebäudethermografie (149€), Eigenmittel
<i>Laufzeit</i>	1 Jahr
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen erreicht (z.B. 10% durch Fenstertausch, 20% durch Fassadendämmung)

Platzierung der Energieeffizienz Experten

2.

<i>Handlungsfeld</i>	Information
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Vorstellung der Berater

Ziel: Die Ortsgemeinde Altrip soll ihre Energieeffizienz-Experten platzieren und bekannt machen, um Gebäudeeigentümer aktiv bei der Umsetzung individueller Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz zu unterstützen. Ziel ist es, den Zugang zu maßgeschneiderter Beratung zu erleichtern und so die Akzeptanz und Umsetzung energetischer Maßnahmen zu fördern. Dabei können z.B. Informationskampagnen zur Bekanntmachung über lokale Medien, wie die Website unterstützen, das Ziel zu erreichen. Genauso kann die Präsenz auf Veranstaltungen gesteigert werden, indem dort Vorträge gehalten werden. Die Vereinfachung des Beratungsprozesses durch z.B. eine Vereinfachte Terminvereinbarung oder das Angebot eines kostenlosen Erstgesprächs, können zur Zielerreichung beitragen.

Monitoring: Um die Wirkung der Bekanntmachung Energieeffizienz-Experten zu überwachen und zu verbessern, können einige Monitoring Punkte helfen

- Erfassung der Beratungsanfragen durch die Zählung und auch Dokumentation der Anzahl an durchgeführten Beratungen.
- Dokumentation des Erfolgs von durchgeführten Beratungen und Implementierung eines Follow-up-Systems, indem Gebäudeeigentümer 6-12 Monate nach der Beratung kontaktiert werden, um nachzufragen, welche Schritte unternommen wurden.
- Evaluation der Fördermittelanträge, welche durch den Berater initiiert wurden, genauso auch die Analyse der Fördermittelbewilligungen und Höhe der genehmigten Förderungen, um den finanziellen Nutzen der Beratung für die Gebäudeeigentümer zu ermitteln.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Energieberater</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Personalkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	1-3 Jahre
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparungen</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Maßnahmen erreicht

Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche

3.

<i>Handlungsfeld</i>	Information
<i>Zielgruppe</i>	Kinder und Jugendliche, Schulen, Pädagogische Einrichtungen, Kommune
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Die Maßnahme hat das Ziel, ein nachhaltiges Bewusstsein für Umwelt- und Klimaschutz bei Kindern und Jugendlichen zu fördern. Dies soll durch die verstärkte Integration von Energie- und Klimaschutzthemen in den Schulunterricht erfolgen. Themen wie Klimawandel, erneuerbare Energien, Energieeffizienz und nachhaltige Ernährung sollen praxisnah vermittelt werden. Ergänzend sollen Exkursionen zu Wind- und Solarparks oder Recyclinghöfen angeboten werden, um den Schülern die Funktionsweise erneuerbarer Energien anschaulich zu erklären. Die Albert-Schweitzer-Grundschule bewirbt sich dieses Jahr als BNE-Schule und strebt eine erfolgreiche Auszeichnung an.

Monitoring: Eine regelmäßige Erfolgskontrolle stellt sicher, dass die Maßnahme nachhaltig verankert wird und eine hohe Akzeptanz bei Schülern und Lehrkräften findet.

- Evaluierung der Lehrpläne: Schulen sollen regelmäßig überprüfen, inwieweit Umwelt- und Klimaschutzthemen bereits im Unterricht verankert sind und wie sie weiter ausgebaut werden können.
- Feedback-Runden: Lehrkräfte und Schüler geben regelmäßig Rückmeldungen zu den Unterrichtseinheiten und Exkursionen, um die Inhalte bedarfsgerecht anzupassen.
- Teilnahmequote: Die Anzahl der Schulen und Schüler, die an Exkursionen oder Bildungsangeboten teilnehmen, dient als Indikator für den Erfolg der Maßnahme.
- Kooperation mit „Umweltschule in Europa“: Die Beteiligung an diesem Projekt zeigt das Engagement der Kommune im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Träger der Schulen, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Umweltverbände</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Gering – Kosten entstehen hauptsächlich für die Organisation von Exkursionen und Fortbildungen für Lehrkräfte
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Mögliche Förderungen durch Bildungsprogramme wie „Umweltschule in Europa“, BNE-Förderungen oder Umweltstiftungen
<i>Laufzeit</i>	1-5 Jahre
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Maßnahmen erreicht

Nachbarn informieren Nachbarn

4.

<i>Handlungsfeld</i>	Information
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Definierung eines Programmes

Ziel: Hausbesitzer, die bereits von energetischen Sanierungen oder Heizungstausch profitiert haben, können anderen zeigen, wie sie durch den Austausch von Fenstern, Dachdämmung oder dem Einsatz neuer, effizienter Heiztechnik den Energieverbrauch ihres Hauses senken und so auf lange Sicht Heizkosten sparen. Außerdem werden die Wohnqualität erhöht und der Wert der Immobilie gesteigert. Die Nachbarn sollen beispielhaft den Nutzen und die Wirkung energieeffizienter Maßnahmen und innovativer Heizungssysteme im Quartier verdeutlichen. Durch konkrete Demonstrationsobjekte werden die technischen, finanziellen und ökologischen Vorteile für die Bewohner anschaulich gemacht und die Akzeptanz für energetische Sanierungen und moderne Heiztechnologien gefördert.

Monitoring: Das Monitoring der Informationsveranstaltung ist entscheidend, um die Energieeinsparungen, Effizienz und Akzeptanz der Maßnahmen umfassend zu bewerten und den Nutzen aufzuzeigen.

- Es sollte erfasst werden, inwieweit die Informationsveranstaltungen dazu beitragen, dass weitere Eigentümer ihre Gebäude ebenfalls sanieren oder moderne Heizsysteme installieren.
- Die Zufriedenheit der Gebäudeeigentümer und Bewohner sollte regelmäßig erfasst werden, um Informationen zur Heizqualität, Betriebskosten und den Alltagserfahrungen mit der neuen Heizung zu sammeln.
- Die Ergebnisse der Sanierungen sollten öffentlich zugänglich gemacht werden, z.B. durch Berichte, Broschüren und eine anschauliche Darstellung auf der Website der Kommune. Dies erhöht die Transparenz und das Interesse weiterer Gebäudeeigentümer.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Personalkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	3
<i>THG-Einsparung</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen erreicht (z.B. 10% durch Fenstertausch, 20% durch Fassadendämmung)

Prämierung vorbildlicher Projekte

5.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung und -effizienz
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Durch die Prämierung vorbildlicher Projekte im Bereich energetischer Sanierung und nachhaltiger Heizsysteme soll ein Anreiz geschaffen werden, um Engagement und Investitionen in die Wärmewende zu fördern. Die Prämierung macht gelungene Umsetzungen sichtbar und regt andere Eigentümer zur Nachahmung an. Dabei kann auch die *grüne Hausnummer* in Zukunft helfen.

Monitoring: Ein umfassendes Monitoring ist wichtig, um die Reichweite und Wirksamkeit der Prämierung zu bewerten und kontinuierliche Verbesserungen einzuführen.

- Die Anzahl der jährlich eingehenden Bewerbungen und deren Aufteilung nach Projektkategorien (z.B. Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, unterschiedliche Heiztechnologien) sollten festgehalten werden. So lässt sich feststellen, welche Projekttypen besonders beliebt sind und ob es Kategorien gibt, die verstärkt beworben werden sollten.
- Die Resonanz auf die Preisverleihung und die prämierten Projekte in lokalen und sozialen Medien sollte ausgewertet werden. Eine hohe Reichweite und positive Berichterstattung sprechen für die Attraktivität der Prämierung und steigern das Interesse der Bevölkerung an energetischen Projekten.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Sponsoren, Bewohner</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Marketingkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	1-3 Jahre
<i>Priorität</i>	3
<i>THG-Einsparung</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Maßnahmen erreicht

Etablierung einer Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer im Quartier

6.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung und -effizienz
<i>Zielgruppe</i>	Eigentümer, Bewohner
<i>Nächste Schritte</i>	Beratungstermine etablieren

Ziel: Im Rahmen des Quartiers sollen gezielt Auskunftstellen etabliert werden. Dies umfasst insbesondere Informationen für die Modernisierung und Verbesserung der Energieeffizienz von Altbauten. Ziel ist es, die Eigentümer im Quartier aktiv zu unterstützen, finanzielle Anreize zu bieten und durch gezielte Beratung und Öffentlichkeitsarbeit Sanierungsmaßnahmen zu fördern. Dabei helfen kann eine gezielte Ansprache der Gebäudeeigentümer oder die Schaffung eines Sanierungsnetzwerks durch schnellere und transparentere Verfahren.

Monitoring: Um den Erfolg der Maßnahme zu überprüfen und zu gewährleisten, dass die Sanierungen im Sanierungsgebiet effizient voranschreiten, können verschiedene Monitoring Möglichkeiten genutzt werden.

- Erfassung des Sanierungsfortschritts, indem die Anzahl der Sanierungsanträge erfasst werden, genauso die Art der Sanierungsmaßnahmen, indem vermerkt wird, welche Arten von Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden.
- Analyse der Energieeinsparungen, durch ein Energiemonitoring vor und nach der Sanierung. Dabei sollen Gebäudeeigentümer, welche eine Sanierung durchführen ihren Energieverbrauch vor und nach der Maßnahme dokumentieren, wodurch ein besserer Vergleich ermöglicht wird.
- Inanspruchnahme von Fördermitteln, wobei dort dokumentiert wird, wie hoch die durchschnittlich beantragten und genehmigten Fördermittel sind. Dadurch kann der finanzielle Umfang der Maßnahmen besser bewertet werden
- Langfristige Evaluation des Sanierungsgebietes, z.B. durch eine langfristige Energieeffizienz-Messung, wodurch der langfristige Erfolg der energetischen Sanierung gemessen werden kann.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	Gemeindeverwaltung, lokale Energieberater, Kommune
<i>Umsetzungskosten</i>	Personalkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Dienstleistung zur Gebäudethermografie (149€), Eigenmittel
<i>Laufzeit</i>	1 Jahr
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	Informative Maßnahme, Einsparungen werden erst durch Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen erreicht (z.B. 10% durch Fenstertausch, 20% durch Fassadendämmung)

Heizungsoptimierung / hydraulischer Abgleich

7.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung und -effizienz
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Implementierung der Heizungsoptimierung bei den Bürgern

Ziel: Die Optimierung bestehender Heizungsanlagen durch einen hydraulischen Abgleich soll die Effizienz der Wärmeverteilung in Gebäuden verbessern, Energieverluste reduzieren und den Heizkomfort erhöhen. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu senken und die Betriebskosten für Gebäudeeigentümer zu reduzieren. Dabei helfen kann die Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer, indem über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs informiert wird. Genauso auch die zielgerichtete Ansprache von Altbauten, da dort oft nicht optimal eingestellte Heizsysteme vorkommen.

Monitoring: Ein kontinuierliches Monitoring der Heizungsoptimierung und des hydraulischen Abgleichs ist entscheidend, um den Erfolg der Maßnahme zu bewerten, Probleme frühzeitig zu identifizieren und langfristige Energieeinsparungen zu erfassen.

- Erfassung der durchgeführten Maßnahmen indem z.B. die Anzahl der abgeschlossenen hydraulischen Abgleiche erfasst und dokumentiert werden.
- Messung der Energieeinsparungen mit Vorher-Nachher-Vergleichen der Heizkosten. Dies kann entweder durch Ablesung der Heizkostenabrechnungen oder durch monatliche Verbrauchsdaten erfolgen.
- Langfristige Energieüberwachung, um die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu gewährleisten, sollten die Energieverbräuche der betroffenen Gebäude über mehrere Heizperioden hinweg überwacht werden. Dies hilft, Schwankungen in den Einsparungen zu identifizieren und gegebenenfalls Anpassungen an der Heizungsanlage vorzunehmen.
- Wartung und Nachjustierung, da der hydraulische Abgleich regelmäßig geprüft und bei Bedarf angepasst werden muss.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Heizungsunternehmen der Region, Gebäudeeigentümer</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	800-1.000€
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	15% Förderung durch die <i>Bundesförderung für effiziente Gebäude</i> der Ortsgemeinde Altrip
<i>Laufzeit</i>	1 Jahr
<i>Priorität</i>	3
<i>THG-Einsparung</i>	Energieeinsparung max. 15 %, THG-Einsparung hängt von der Energiequelle ab. Bsp: Energiequelle Heizöl, Verbrauch 3.000 L, Einsparung durch hydraulischen Abgleich 10 % 10 % von 3.000 L = 300 L Heizöl 1 L Heizöl = 3,1 kg CO ₂ 300 L Heizöl * 3,1 kg CO ₂ = 930 kg CO ₂ Einsparung je Abgleich

Etablierung Energiemanagement im Quartier

8.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger, Bauunternehmen, IT-Dienstleister
<i>Nächste Schritte</i>	Auswahl eines Leuchtturmquartiers, Machbarkeitsstudie in diesem Quartier

Ziel: Eine Machbarkeitsstudie überprüft die Realisierbarkeit und Erfolgsaussichten der möglichen Umsetzungspfade zur vollelektrischen Wärmeversorgung des Quartiers. Das neue Solarspitzengesetz schafft für neu installierte Photovoltaikanlagen einen zusätzlichen Anreiz, überschüssigen, lokal erzeugten Solarstrom nicht ins Netz einzuspeisen, sondern zu speichern und bei Bedarf zu nutzen. (Ziel des Gesetzes ist es, trotz steigender Photovoltaik-Erzeugungsspitzen die Integration der PV-Anlagen markt- und systemgerecht zu gestalten. Dadurch sollen negative Strompreise verringert und der Marktwert von Solarstrom stabilisiert werden. Für neu installierte PV-Anlagen ab 2 kW_{peak}, die nicht mit intelligenten Messsystemen (iMSys) und Steuerungseinrichtung ausgestattet sind wird bei negativen Strompreisen keine Vergütung mehr gezahlt. Für Betreiber bestehender Anlagen ergeben sich keine unmittelbaren Änderungen). Durch die Etablierung saisonaler Speicher für überschüssigen Solarenergie können Strom und Wärme im Winter genutzt werden, um das Quartier mit grüner Energie zu versorgen.

Monitoring: Vergabe der Machbarkeitsstudie

- Erfassung der durchgeführten Maßnahmen indem z.B. die Anzahl und die Leistungsfähigkeit der saisonalen Speicher erfasst und dokumentiert werden.
- Messung der Energie- und Treibhausgaseinsparungen mit Vorher-Nachher-Vergleichen.
- Langfristige Energieüberwachung, um die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu gewährleisten, sollten die Energieverbräuche der betroffenen Gebäude über mehrere Heizperioden hinweg überwacht werden.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Gebäudeeigentümer, Fachbüro</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für Machbarkeitsstudie, Kosten für die Installation
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	-
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparung</i>	Hoch, theoretisch komplett klimaneutrale Wärmeversorgung möglich

Einrichtung eines Sanierungsmanagements für die Verbandsgemeinde

9.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung
<i>Zielgruppe</i>	Kommunale und private Eigentümer, Wohnungswirtschaft, Gewerbetreibende, Interessensverbände, Bauunternehmen
<i>Nächste Schritte</i>	Auswahl eines Leuchtturmquartiers, Machbarkeitsstudie in diesem Quartier

Ziel: Das größte CO₂-Minderungspotential liegt bei der energetischen Stadtsanierung in der Reduktion des Energieverbrauchs für Raumwärme im Gebäudebereich und ist daher das zentrale Handlungsfeld im Energiemanagement. Flankiert werden Sanierungsmaßnahmen durch den Aufbau einer energieeffizienten Wärmeversorgung (vgl. Kap. 5.35), den Einsatz erneuerbarer Energien (vgl. Kap 5.4) und klimafreundlicher Mobilität (Kap 5.5) und Maßnahmen der Klimaanpassung (vgl. Kap 5.6). Damit einher gehen die Wertsteigerung des Gebäudebestands, Steigerung der Gebäude- und Wohnqualität sowie die Identifikation der Bewohner mit ihrem Stadtteil. Zentrale Aufgabe des Sanierungsmanagements ist die Mobilisierung der Akteure. Dies kann einerseits durch Information und insbesondere durch positive Anschauungsbeispiele (vgl. Maßnahmen 2,4,5 und 6) und andererseits durch intensive Kommunikation und Austausch mit möglichen Akteuren erreicht werden.

Monitoring: Schaffung der Personalstelle für Sanierungsmanagement; Vergabe der Machbarkeitsstudie

- Erfassung der durchgeführten Maßnahmen indem z.B. die Anzahl und die Tiefe der Sanierungsmaßnahmen dokumentiert werden
- Messung der Energie- und Treibhausgaseinsparungen in den sanierten Quartieren mit Vorher-Nachher-Vergleichen.
- Langfristige Energieüberwachung, um die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu gewährleisten, sollten die Energieverbräuche der betroffenen Gebäude über mehrere Heizperioden hinweg überwacht werden.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune; kommunale, private, wirtschaftliche Eigentümer</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für Personalstelle, Kosten für Maßnahmenumsetzung
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Förderprogramm von KfW (432 Energetische Stadtsanierung) aktuell pausiert
<i>Laufzeit</i>	5-15 Jahre
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	Abhängig von Art und Anzahl der dezentralen Heizungen Bsp.: 3.000L Heizöl = 30.000 kWh Heizenergie Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahl 4 benötigt 1 kWh Strom um 4 kWh Heizenergie zu erzeugen 30.000 kWh Heizenergie entsprechen damit 7.500 kWh Strom 3.000 L Heizöl = 9.300 kg CO ₂ 7.500 kWh Strom (netzbezogen) = 4.200 kg CO ₂ → 5.100 kg CO ₂ Einsparung 7.500 kWh Strom (gebäudenah erzeugt = PV) = 0 CO ₂ → 9.300 kg CO ₂ Einsparung (CO ₂ Emissionsfaktoren entsprechend GEG)

Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen

10.

<i>Handlungsfeld</i>	Energieeinsparung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Definierung eines Programmes

Ziel: Die Einführung und Nutzung dezentraler erneuerbarer Heizungen (wie z.B. Wärmepumpen, Pelletheizungen und Solarthermie) in Gebäuden des Quartiers zielt darauf ab, den Anteil fossiler Heizungen zu reduzieren, die Abhängigkeit von Öl- und Gasheizungen zu verringern und die CO₂-Emissionen durch saubere, lokale Wärmequellen zu senken. Dabei soll z.B. eine Förderung Anreiz bieten. Genauso eine Bewusstseinsbildung der Bürger zu dem Thema.

Monitoring: Ein effektives Monitoring ist entscheidend, um den Erfolg des dezentralen Heizungsausbaus und die erzielten Energie- und CO₂-Einsparungen nachzuverfolgen.

- Die Anzahl und Art der dezentralen erneuerbaren Heizungen (z.B. Wärmepumpen, Pelletheizungen, Solarthermie) sollte regelmäßig dokumentiert werden. Dies ermöglicht eine quantitative Bewertung des Erfolgs der Maßnahme.
- Umfrage zur Zufriedenheit und dem Heizkomfort, indem Gebäudeeigentümer Rückmeldung geben, ob sie mit ihrem Heizkomfort zufrieden sind. Genauso ob die Heizkosten und Betriebskosten im Rahmen sind.
- Langfristige Beobachtung des Energieverbrauchs, wobei über mehrere Heizperioden beobachtet wird, ob die Anpassungen und Wartungen eine maximale Effizienz beinhalten.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Energieeffizienz Experten, Gebäudeeigentümer, Kommune</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für die Installation
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Förderprogramm von KfW, BAFA
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	Abhängig von Art und Anzahl der dezentralen Heizungen Bsp.: 3.000L Heizöl = 30.000 kWh Heizenergie Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahl 4 benötigt 1 kWh Strom um 4 kWh Heizenergie zu erzeugen 30.000 kWh Heizenergie entsprechen damit 7.500 kWh Strom 3.000 L Heizöl = 9.300 kg CO ₂ 7.500 kWh Strom (netzbezogen) = 4.200 kg CO ₂ → 5.100 kg CO ₂ Einsparung 7.500 kWh Strom (gebäudenah erzeugt = PV) = 0 CO ₂ → 9.300 kg CO ₂ Einsparung (CO ₂ Emissionsfaktoren entsprechend GEG)

Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes

11.

<i>Handlungsfeld</i>	Wärmeerzeugung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>nächste Schritte</i>	Beschluss im Gremium

Ziel: Im Rahmen eines Wärmenetzes sollen gezielt energetische Übergangsheizungen angestoßen werden. Dies umfasst insbesondere die Modernisierung und Verbesserung der Energieeffizienz von Altbauten. Ziel ist es, die Eigentümer im Quartier aktiv zu unterstützen, finanzielle Anreize zu bieten. Dabei helfen kann eine gezielte Ansprache der Gebäudeeigentümer.

Monitoring: Um den Erfolg der Maßnahme zu überprüfen und zu gewährleisten, dass der Einbau von Heizungen effizient voranschreiten, können verschiedene Monitoring Möglichkeiten genutzt werden.

- Erfassung des Baufortschritts, indem die Anzahl der Übergangsheizungen erfasst werden. Genauso die Art der Heizungen.
- Analyse der Energieeinsparungen, durch ein Energiemonitoring vor und nach dem Einbau. Dabei sollen Gebäudeeigentümer, welche eine Sanierung durchführen ihren Energieverbrauch vor und nach der Maßnahme dokumentieren, wodurch ein besserer Vergleich ermöglicht wird.
- Inanspruchnahme von Fördermitteln, wobei dort dokumentiert wird, wie hoch die durchschnittlich beantragten und genehmigten Fördermittel sind. Dadurch kann der finanzielle Umfang der Maßnahmen besser bewertet werden
- Langfristige Evaluation des Quartiers, z.B. durch eine langfristige Energieeffizienz-Messung, wodurch der langfristige Erfolg der energetischen Sanierung gemessen werden kann.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Energieeffizienz Experten, Quartiersbewohner</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für Kauf der Heizung
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	2-4 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparung</i>	Nicht quantifizierbar, da technologieabhängig

Wärmenetz - Zentrales erneuerbares Heizsystem

12.

<i>Handlungsfeld</i>	Wärmeerzeugung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Ein zentrales Nahwärmesystem, das mit erneuerbaren Energien betrieben wird, soll die fossilen Heizungen in einem Quartier ersetzen und eine kostengünstige, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung bieten. Dabei wird insbesondere auf Nachhaltigkeit, lokale Wertschöpfung und die Reduzierung von CO₂-Emissionen abgezielt. Kalte Nahwärme kann eine Alternative zur herkömmlichen heißen Nahwärme darstellen. Der Vorteil bei kalter Nahwärme liegt in den geringeren Temperaturen, die einfacher über erneuerbare Energien gedeckt werden können als die üblichen Temperaturen. Damit einher geht die höhere Energieeffizienz aufgrund der geringeren Wärmeverluste. Ein denkbarer Umgriff für ein Kaltes Nahwärmenetz wäre im Bereich Feuerwehr, Albert-Schweitzer-Grundschule und Friedrich-Fröbel-KiTa.

Monitoring: Ein kontinuierliches Monitoring ist notwendig, um die Effizienz und den Erfolg des Nahwärmesystems zu überprüfen und die Einhaltung der Klimaziele zu gewährleisten.

- Die Wärmeverluste im Nahwärmenetz sollten regelmäßig überprüft und optimiert werden. Besonders bei längeren Leitungen ist eine Überwachung der Verluste wichtig, um die Netzstruktur gegebenenfalls anzupassen und Effizienzsteigerungen vorzunehmen.
- Regelmäßige Befragungen der angeschlossenen Gebäudeeigentümer und Nutzer zur Zufriedenheit, zum Heizkomfort und zu den Kosten bieten wertvolles Feedback. Auf diese Weise lassen sich frühzeitig Optimierungsbedarfe erkennen.
- Jährliche Berichte über die Energieeinsparungen, CO₂-Reduktionen und weitere Erfolgskennzahlen veröffentlichen, um die Erfolge transparent darzustellen und die Akzeptanz der Bevölkerung zu steigern.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Energieversorger</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	800.000 – 1.200.000€
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Förderung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	1
<i>THG-Einsparung</i>	310 g CO ₂ je ersetzter kWh Heizwärme aus Erdöl 240 g CO ₂ je ersetzter kWh Heizwärme aus Erdgas

Transformation Gasnetz – Umstellung auf Wasserstoff 2035

13.

<i>Handlungsfeld</i>	Wärmeerzeugung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger, Gasnetzbetreiber, Kommune
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, das bestehende Gasnetz langfristig auf grünen Wasserstoff umzustellen, um eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu ermöglichen. Sollte zwischen Mannheim und Karlsruhe eine H₂-Kerninfrastruktur entstehen, könnte bis 2035 ein Anschluss des Gasnetzes in Altrip an dieses Wasserstoff-Kernnetz erfolgen. Allerdings sind der Zeitplan, die Verfügbarkeit und die Kosten für grünen Wasserstoff derzeit noch unklar.

Monitoring: Ein kontinuierliches Monitoring ist erforderlich, um die Machbarkeit, die technischen Voraussetzungen sowie die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Umstellung auf Wasserstoff zu prüfen.

- Eignungsprüfung: Nach dem Wärmeplanungsgesetz muss zunächst eine detaillierte Untersuchung zur Eignung des Gasnetzes für Wasserstoff erfolgen. Dabei sind technische Umrüstungen und mögliche Engpässe zu identifizieren.
- Machbarkeitsstudie: Eine Machbarkeitsstudie soll Klarheit über den Umstellungsprozess, die erforderlichen Investitionen und die langfristigen Betriebskosten schaffen.
- Verbindliche Zusagen: Die Umstellung kann nur erfolgen, wenn der Gasnetzbetreiber (Thüga Energie Netze) eine verbindliche Zusage zur Umrüstung gibt und eine sichere sowie preislich wettbewerbsfähige Wasserstoffversorgung gewährleistet ist.
- Transparenz: Regelmäßige Informationen und Berichte über die Fortschritte und Herausforderungen des Projekts helfen, die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Gasnetzbetreiber (Tüga Energie Netze), Kommune, mögliche H₂-Lieferanten</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Noch unklar – abhängig von der Verfügbarkeit und Infrastruktur des Wasserstoffnetzes
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Mögliche Förderprogramme für Wasserstoffinfrastruktur auf EU-, Bundes- und Landesebene müssen geprüft werden.
<i>Laufzeit</i>	Langfristig (bis 2035) – abhängig von der Entwicklung der H ₂ -Kerninfrastruktur in der Region
<i>Priorität</i>	3
<i>THG-Einsparung</i>	240 g CO ₂ je ersetzter kWh Heizwärme aus Erdgas

Initiative Photovoltaik

14.

<i>Handlungsfeld</i>	Stromerzeugung
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Implementierung der Heizungsoptimierung bei den Bürgern

Ziel: Durch Ausbau der Photovoltaik im Quartier sollen die Energiekosten für Gebäudeeigentümer sinken und ein Beitrag zur Klimaneutralität geleistet werden. Der Schwerpunkt liegt dabei bei der Nutzung von geeigneten Dachflächen. Dabei ist die Identifikation und Bewertung von geeigneten Flächen wichtig, welche in der Potenzialanalyse erfolgte. Im Weiteren soll eine Sensibilisierung und Information der Gebäudeeigentümer dazu führen, dass die Vorteile und Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage gesehen werden. Außerdem sollen Mieterstrommodelle gefördert werden.

Monitoring: Um den Fortschritt und die Effektivität des PV-Ausbaus im Quartier zu überprüfen, sind verschiedene Monitoring-Methoden erforderlich. Diese helfen, den Erfolg zu dokumentieren und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

- Erfassung der Anzahl und Kapazität der PV-Anlagen, wobei analysiert wird, wie viel PV installiert werden kann, damit der Fortschritt des Ausbaus immer abgeglichen werden kann mit dem Optimum.
- Messung der erzeugten Solarenergie und Nutzung vor Ort, wobei der Eigenverbrauchsanteil der PV-Anlagen im Quartier ist ein wichtiger Indikator für die Effizienz der Nutzung. Hierbei kann z.B. gemessen werden, welcher Anteil des Solarstroms direkt im Gebäude genutzt und welcher ins Netz eingespeist wird.
- Monitoring der Fördermittel und finanzielle Anreize, die Inanspruchnahme der Förderprogramme (z.B. KfW, BAFA) sowie städtischer Zuschüsse kann regelmäßig dokumentiert werden, um die Attraktivität und Nutzung der finanziellen Unterstützungen zu bewerten.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Anbieter von PV-Anlagen, Gebäudeeigentümer, Kommune</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für die Installation
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Förderprogramm von KfW, BAFA
<i>Laufzeit</i>	3-4 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparung</i>	560 g CO ₂ je ersetzter kWh Netzstrom (Bundesmix)

Ladeinfrastruktur für zuhause

15.

<i>Handlungsfeld</i>	(E)-Mobilität
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Durch den Ausbau einer Förderung der Elektromobilität im Quartier durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur und der Unterstützung der Bewohner beim Umstieg auf E-Mobilität, sollen Anreize geschaffen werden, mehr auf Elektromobilität zu setzen. Dabei sollen Infotermine z.B. von der Kommune oder in Autohäusern helfen, die Akzeptanz zu fördern. Mit Probefahrten und einer öffentlichen Ladeinfrastruktur kann die Motivation ebenfalls gefördert werden.

Um die Wirksamkeit der Maßnahme zu messen und gegebenenfalls anzupassen, wird ein kontinuierliches **Monitoring** empfohlen:

- Ein gutes Monitoring ist die Dokumentation der Anzahl der Besucher bei den Infotermine und den Probefahrten. Dadurch kann ein guter erster Überblick entstehen, ob ein Interesse bei den Bürgern besteht.
- Genauso sollte die installierte Ladeinfrastruktur festgehalten werden. Neben der Ladeinfrastruktur ist ebenfalls die Marktentwicklung ein gutes Monitoring. Dabei werden die Zulassungszahlen von den Elektroautos festgehalten und die Autohäuser zu den Verkäufen befragt.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Autohäuser</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Marketingkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	1-3 Jahre
<i>Priorität</i>	3
<i>THG-Einsparung</i>	ca. 100g CO ₂ /Pkm bei Ladung mit Netzstrom (Bundesmix) ca. 170g CO ₂ /Pkm bei Ladung mit PV-Strom

Carsharing Standort Altrip

16

<i>Handlungsfeld</i>	(E)-Mobilität
<i>Zielgruppe</i>	Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Konkrete Gespräche

Ziel: Durch die Einführung und Förderung eines Carsharing-Systems im Quartier soll die nachhaltige Mobilität gestärkt und die Anzahl privater Fahrzeuge reduziert werden. Insbesondere für Bewohner, die kein eigenes Auto besitzen oder es nur selten nutzen, bietet Carsharing eine attraktive Alternative. Neben der Reduktion des Verkehrsaufkommens und der Parkraumnutzung kann diese Maßnahme dazu beitragen, die CO₂-Emissionen im Quartier zu senken.

Zur Erhöhung der Akzeptanz sind Informationsveranstaltungen und Werbemaßnahmen geplant. Kooperationen mit Carsharing-Anbietern und die Bereitstellung von Stellplätzen an zentralen Orten im Quartier sollen die Nutzung erleichtern. Zudem wird geprüft, ob bestehende E-Fahrzeuge in das Carsharing-Modell integriert werden können, um die Elektromobilität weiter zu fördern.

Um die Wirksamkeit der Maßnahme zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, wird ein kontinuierliches **Monitoring** empfohlen:

- Dokumentation der Anzahl der registrierten Nutzer und der tatsächlichen Buchungen von Carsharing-Fahrzeugen.
- Regelmäßige Befragungen der Nutzer zur Zufriedenheit mit dem Angebot.
- Erhebung der Anzahl der im Quartier bereitgestellten Carsharing-Fahrzeuge sowie deren Auslastung.
- Beobachtung der Auswirkungen auf die Pkw-Dichte und den Parkraumbedarf im Quartier.
- Kooperation mit Carsharing-Anbietern zur kontinuierlichen Optimierung des Angebots basierend auf der Nutzung und dem Feedback der Bewohner.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, StadtMobil</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Marketingkosten
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Keine Förderungen
<i>Laufzeit</i>	1-2 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparungen</i>	ca. 100g CO ₂ /Pkm bei Ladung mit Netzstrom (Bundesmix) ca. 170g CO ₂ /Pkm bei Ladung mit PV-Strom

Klimaanpassungsmaßnahmen: Starkregen und Überflutung

17.

<i>Handlungsfeld</i>	Klimaanpassung
<i>Zielgruppe</i>	Kommune, Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Planung der Entsiegelung

Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, die Widerstandsfähigkeit der Kommune gegenüber Extremwetterereignissen wie Starkregen und Überflutungen zu erhöhen. Hierzu sollen stark versiegelte Flächen wie Parkplätze oder Straßen identifiziert und schrittweise entsiegelt sowie mit klimaresilienter Begrünung aufgewertet werden. Fassaden- und Dachbegrünungen sowie die Pflanzung heimischer, robuster Pflanzen verbessern das Mikroklima und ermöglichen eine bessere Wasserspeicherung bei Starkregen.

Monitoring: Ein kontinuierliches Monitoring stellt sicher, dass die Maßnahmen wirksam sind und gezielt weiterentwickelt werden können.

- Kartierung versiegelter Flächen: Die Kommune erstellt eine Übersicht über versiegelte Bereiche und priorisiert Maßnahmen zur Entsiegelung.
- Erfolgskontrolle der Begrünungsmaßnahmen: Regelmäßige Überprüfung der Pflanzenentwicklung und ihrer positiven Auswirkungen auf Temperatur, Luftqualität und Wasseraufnahmefähigkeit.
- Bürgerbeteiligung: Workshops und Befragungen ermöglichen es der Bevölkerung, Verbesserungsvorschläge einzubringen und die Akzeptanz der Maßnahmen zu erhöhen.
- Integration in die Bauleitplanung: Die Kommune berücksichtigt Klimaanpassungsmaßnahmen bei zukünftigen Bauvorhaben.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Stadtplanung, Umweltbehörden, Landschaftsarchitekten</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Hoch – Kosten für Entsiegelung, Begrünung und Infrastrukturmaßnahmen
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Mögliche Förderungen durch Klimaanpassungsprogramme des Bundes und der Länder, Umweltförderungen, EU-Förderprogramme für nachhaltige Stadtentwicklung
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparung</i>	Geringe Einsparungen, da es sich um eine Klimaanpassungsmaßnahme handelt. Vermehrte CO ₂ -Aufnahme durch Optimierung der Grünstrukturen möglich

Klimaanpassungsmaßnahmen: Hitzeaktionsplan

18.

<i>Handlungsfeld</i>	Klimaanpassung
<i>Zielgruppe</i>	Kommune, Bürger
<i>Nächste Schritte</i>	Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans

Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, die negativen Auswirkungen von Hitzewellen auf die Bevölkerung zu minimieren. Die Erstellung eines Hitzeaktionsplans identifiziert Schwachstellen und gibt der Gemeinde präventive und schnelle Reaktionsmaßnahmen für besonders gefährdete Gruppen wie ältere Menschen, Kinder, chronisch Kranke und sozial benachteiligte Personen an die Hand. Der Hitzeaktionsplan gewährleistet auch, dass die Infrastruktur, Notfalldienste und sämtliche Verwaltungsstellen optimal auf ein schnelles und effektives Handeln (u.a. durch klare Zuständigkeiten) während einer Hitzewelle vorbereitet sind – dies kann letztlich Leben retten und die Lebensqualität steigern. Überdies soll der Hitzeaktionsplan zur Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber den Gefahren einer Hitzewelle beitragen.

Monitoring: Ein kontinuierliches Monitoring stellt sicher, dass die Maßnahmen wirksam sind und gezielt weiterentwickelt werden können.

- Festlegung der Zuständigkeiten innerhalb der Kommune, Ansprechpartner bei gefährdeten Institutionen (Krankenhäuser, Seniorenheime, etc.)
- Erstellung einer Klimawirkungskarte: Darstellung wo sich Wärmeinseln bilden und wo kühle Rückzugsmöglichkeiten
- Bürgerbeteiligung: Workshops und Befragungen ermöglichen es einerseits die Bevölkerung für das Thema zu sensibilisieren, andererseits kann die Bevölkerung Verbesserungsvorschläge einzubringen
- Multiplikatorenworkshops für: Leitende und Mitarbeiter von betroffenen Institutionen wie Kindergärten und Pflegeheimen oder die Angehörigen von chronisch kranken, pflegebedürftigen oder älteren Personen.

<i>Verantwortung / Akteure</i>	<i>Kommune, Stadtplanung, Umweltbehörden, betroffenen Institutionen, Gesundheitsamt</i>
<i>Umsetzungskosten</i>	Kosten für Hitzeaktionsplan
<i>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</i>	Mögliche Förderungen durch Klimaanpassungsprogramme des Bundes und der Länder, Umweltförderungen, EU-Förderprogramme für nachhaltige Stadtentwicklung
<i>Laufzeit</i>	3-5 Jahre
<i>Priorität</i>	2
<i>THG-Einsparung</i>	Geringe Einsparungen, da es sich um eine Klimaanpassungsmaßnahme handelt. Vermehrte CO ₂ -Aufnahme durch Optimierung der Grünstrukturen möglich

11. Erfolgsfaktoren und Umsetzungshemmnisse

Es ist wichtig, die Erfolgsfaktoren zur Umsetzung eines Projektes zu adressieren, da sie die Grundlage für eine zielgerichtete Planung und effiziente Ressourcennutzung bilden. Die Identifikation und Berücksichtigung dieser Faktoren helfen, potenzielle Risiken frühzeitig zu erkennen und zu minimieren. Zudem ermöglicht es eine kontinuierliche Erfolgskontrolle und Anpassung der Strategie, um sicherzustellen, dass das Projekt termingerecht und im vorgesehenen Budgetrahmen abgeschlossen wird.

11.1. Aktive Begleitung des Quartiers nach der Erstellung des Quartierskonzepts

- **Regelmäßige Treffen und Updates:** Einrichtung von Quartiersrunden oder -beiräten, um Fortschritte zu überwachen und weitere Maßnahmen zu koordinieren.
- **Monitoring und Erfolgskontrolle:** Implementierung von KPIs (z. B. CO₂-Einsparungen, Anzahl sanierter Gebäude).
- **Kommunikationskanäle:** Kontinuierliche Kommunikation mit den Bürgern über Fortschritte und neue Möglichkeiten.

11.2. Fokus auf Information der Bürger

- **Informationskampagnen:** Regelmäßige Newsletter, Informationsveranstaltungen, Social-Media-Aktivitäten.
- **Beratungsangebote:** Einrichtung eines zentralen Quartiersbüros oder einer Hotline für direkte Fragen.
- **Best-Practice-Beispiele:** Präsentation von erfolgreichen Projekten und Umsetzungen innerhalb des Quartiers, um andere zu inspirieren.

11.3. Unterstützung bei der Nutzung von Fördermitteln

- **Individuelle Beratung:** Hilfe bei der Beantragung von Fördermitteln, z. B. durch spezialisierte Energieberater.
- **Schulungen:** Workshops zu aktuellen Fördermöglichkeiten und Energiesparmaßnahmen.
- **Fördermittelplattform:** Bereitstellung eines Online-Tools, das Fördermöglichkeiten zeigt und bei der Antragstellung hilft.

11.4. Koordination der Tiefbauaktivitäten mit Netz- und Infrastrukturmaßnahmen

- **Abstimmung mit Energieversorgern (EVU):** Enge Zusammenarbeit mit den EVU für die Planung von Stromnetzausbau und Wärmenetz-Aufbau.
- **Ganzheitliche Planung:** Integration von Tiefbauarbeiten für Straßen und Leitungsnetze (z. B. Wasser, Abwasser, Glasfaser) in einem Zeitplan.
- **Transparenz:** Erstellung eines Baukalenders, der betroffene Bürger über anstehende Maßnahmen informiert.

11.5. Nutzung der Informationen für kommunale Wärmeplanung und Wärmenetzaufbau

- **Datenübertrag:** Übertrag der gewonnenen Daten aus GIS-System in kommunales System

- **Gebiete:** Nutzung der erarbeiteten Kennwerte zur Ausweisung von geeigneten Gebieten für Wärmenetze und Prüfgebieten

11.6. Umsetzungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten

- **Investitionen:** Investitionen können eine finanzielle Belastung für Unternehmen und Einzelpersonen darstellen. Das Kapital steht häufig nicht im benötigten Umfang zur Verfügung, Kreditaufnahme und das Risiko von Fehlinvestitionen können abschreckend wirken. Abhilfe schaffen hier Förderprogramme von Bund, Land oder den Kommunen, die einen Teil der Investitionskosten abdecken und die finanzielle Belastung reduzieren. Auch eine Vollkostenrechnung, mit langfristiger Betrachtung, relativiert gerade im Gebäudebereich die Investitionskosten, auch was den Werterhalt der Immobilie betrifft.
- **Sanierungsquote:** Die Sanierungsquote ist in Deutschland mit unter einem Prozent viel zu gering, um die Klimaziele 2030 zu erreichen ist eine jährliche Sanierungsquote von mindestens zwei Prozent anzusetzen. Um den Sanierungstau zu überwinden sind Ansätze wie Aufklärung und Sensibilisierung bezüglich ökonomischer und ökologischer Vorteile, Information der Bürger, was Förderung und kostengünstige Ansätze wie serielle Sanierung betrifft. Hier könnte auch die Kommune in ihrer Rolle als Planerin und Vorbild Anreize setzen.
- **Dauer Genehmigungsverfahren mit den beteiligten Behörden bei Flußwasserwärme:** Genehmigungsverfahren, an denen mehrere Genehmigungsbehörden beteiligt sind, sind in der Regel zeitaufwendig. Hier können durch intensiven Dialog mit den Genehmigungsbehörden die klar Zuständigkeiten, zeitige Bereitstellung wichtiger Informationen, Einhaltung von Fristen, die Vermeidung von Missverständnissen und Koordination aller Beteiligten gewährleistet werden.

Anhang

Vergleich der Wärmenetzvarianten

Energiebezug		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Strombezug aus Stromnetz	MWh	943	1.767	2.175
Erneuerbare Stromerzeugung	MWh	408	882	1.095
Biogas-Bezug	MWh	316	158	1.620
Wärme aus Wärmequelle	MWh	4.594	9.112	0
Kälte aus Wärmequelle	MWh	0	0	0

Einspeisung		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Stromeinspeisung	MWh	150	327	427

Emissionen und Primärenergie		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
CO ₂ Emissionen	t	368	637	956
CO ₂ Emissionen pro Nutzfläche	kg/m ²	10,786	9,305	13,949
Primärenergie	MWh	1.856	3.260	4.724
Primärenergie pro Nutzfläche	kWh/m ²	54	48	69

Gebäudedaten		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Anzahl an Gebäuden		63	170	170
Nutzfläche (gesamt)	m ²	34.132	68.502	68.502

Wärmebedarf und -erzeugung		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Raumwärme	MWh	3.720	6.960	6.960
Trinkwarmwasser	MWh	757	1.616	1.616
Gesamtbedarf	MWh	4.477	8.576	8.576
Wärmeerzeugung der Luftwärmepumpen	MWh	111	15	15
Stromeinsatz für Booster-Wärmepumpen	MWh	0	0	1.326
Wärmebezug aus Wärmenetz	MWh	4.366	8.561	7.235
Wärmegewinne	MWh	0	0	13
Wärmeverluste	MWh	513	694	73
Wärmeinspeisung an Energiezentrale	MWh	4.879	9.254	7.295

Strombedarf und -erzeugung		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Betriebsstrom aller Gebäude	MWh	27	4	1.329
Strombezug aller Gebäude	MWh	27	4	1.329
Pumparbeit	MWh	25	41	53
Strombedarf Quartier	MWh	52	44	1.383

Betriebsstrom		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Booster-Wärmepumpen	MWh	0	0	1.326
Luftwärmepumpen	MWh	27	4	4
Betriebsstrom aller Gebäude	MWh	27	4	1.329

Wärmenetz		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Wärmebedarfsdichte	MWh/km	2.086	2.712	2.712
Wärmeverluste	MWh	513	694	73
Wärmeeinträge	MWh	0	0	13
Pumparbeit	MWh	25	41	53

Wärmenetzanschluss		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Gebäudeanzahl		59	169	169
Installierte Leistung	kW _{th}	2.763	5.091	4.310
Nutzenergie	MWh	4.366	8.561	7.235

Wärmepumpe		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Gebäudeanzahl		0	0	169
Installierte Leistung	kW _{th}	0	0	4.989
Nutzenergie	MWh	0	0	8.142
Strombedarf	MWh	0	0	1.326
Jahresarbeitszahl		0,00	0,00	6,141

Biogas-Kessel 1		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Nennwärmeleistung	kW _{th}	935	1.000	1.000
Erzeugte Wärme	MWh	285	142	1.458
Brennstoffbedarf	MWh	316	158	1.620
Volllaststunden	h/Jahr	305	142	1.458

Wärmequelle 1		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Wärmeübertrager-Kapazität	kW	824	1.645	---
Erzeugte Hochtemp.-Wärme	MWh	0	0	0
Erzeugte Wärme	MWh	4.594	9.112	0
Wärme zur Regeneration	MWh	0	0	0
Wärmepumpen-Kapazität	kW _{th}	1.096	2.192	---
Kältemaschinen-Kapazität	kW _{th}	---	---	---
Erzeugte Kälte	MWh	0	0	0
Strombedarf	MWh	1.149	2.278	0

Geothermie-Sonden 1		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Entzugsleistung	kW	---	---	1.264
Erzeugte Hochtemp.-Wärme	MWh	0	0	0
Erzeugte Wärme	MWh	0	0	5.837
Hochtemp.-Wärme zur Regeneration	MWh	0	0	0
(Niedertemp.-)Wärme zur Regeneration	MWh	0	0	0
Wärmepumpen-Kapazität	kW _{th}	---	---	1.685
Kältemaschinen-Kapazität	kW _{th}	---	---	---
Erzeugte Kälte	MWh	0	0	0
Strombedarf	MWh	0	0	1.459

Zusammenfassung		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Investition (Annuität)	€/a	-228.917	-405.336	-478.097
Energiekosten	€/a	-220.200	-369.200	-597.000
Wartungskosten	€/a	-38.026	-65.258	-64.096
Förderung	€/a	68.293	115.986	147.743
Pauschalkosten (Annuität)	€/a	-25.336	-44.468	-53.816
Erlöse	€/a	543.286	1.042.200	1.046.200
Jährliche Zahlung	€/a	99.100	273.925	935
Jährliche Zahlung pro Nutzfläche	€/m ²	13	11	15

Wirtschaftliche Kennzahlen		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Kapitalwert	€	1.235.014	3.413.701	11.648
Amortisationsdauer	Jahre	13	10	20
Interner Zinsfuß	%	4,4%	6,7%	0,0%
Wärmegestehungskosten	€/kWh	0,098	0,088	0,12
Energiegestehungskosten	€/kWh	0,098	0,088	0,12
Energiekosten pro Nutzfläche	€/m ²	12,84	11,02	15,01
Mon. Energiekosten pro Fläche	€/m ²	1,07	0,92	1,25

Investition		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Gebäudeenergiesysteme	€	655.398	1.195.033	1.043.971
Wärmenetz	€	1.004.817	1.414.519	1.424.073
Energiezentrale	€	1.497.193	2.932.124	4.238.590
Summe	€	3.157.408	5.541.676	6.706.634
Summe (Annuität)	€/a	228.917	405.336	478.097

Energiekosten		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Strombezug	€/a	188.600	353.400	435.000
Leistungspreis: Strom	€/a	0	0	0
Biogas	€/a	31.600	15.800	162.000
Wärmequelle 1	€/a	0	0	0
Summe	€/a	220.200	369.200	597.000

Wartungskosten		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Wartungskosten Gebäudeenergiesysteme	€/a	877	156	259
Wärmenetz	€/a	10.048	14.145	14.241
Energiezentrale	€/a	27.101	50.957	49.596
Summe	€/a	38.026	65.258	64.096

Förderung		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Gebäudeenergiesysteme	€	0	0	0
Wärmenetz	€	401.927	565.808	569.629
Energiezentrale	€	449.158	879.637	1.271.577
Summe	€	851.085	1.445.445	1.841.206
Summe (Annuität)	€/a	68.293	115.986	147.743

Pauschalkosten		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Planungskosten	€	315.741	554.168	670.663
Lieferung, Montage und Inbetriebnahme	€	0	0	0
Mess- und Regelungstechnik	€	0	0	0
Unvorhergesehene Kosten	€	0	0	0
Summe	€	315.741	554.168	670.663
Summe (Annuität)	€/a	25.336	44.468	53.816

Erlöse		Gebäude aus GIS -50% Anschluss	Gebäude aus GIS -100% Anschluss	Gebäude aus GIS - Geothermie und kalte Nahwärme
Stromeinspeisung	€/a	6.000	13.080	17.080
Photovoltaik (direkte Einspeisung)	€/a	0	0	0
Photovoltaik (Selbstnutzung)	€/a	0	0	0
Wärmebedarf	€/a	537.286	1.029.120	1.029.120
Summe	€/a	543.286	1.042.200	1.046.200

Quellen

Behörde für Umwelt und Energie. *Wärmekataster Handbuch*. 01.09.2019.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. 2024a. *Das Gebäudeenergiegesetz*.
<https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/gebäudeenergiegesetz/gebäudeenergiegesetz-node.html>.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. 2024b. *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*.
https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/bauen/faq-geg.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2023. Bundeskabinett verabschiedet umfassendes Klimaschutzprogramm 2023. Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024a. *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)*.
<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/bundesfoerderung-effiziente-waermenetze.html>.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024b. *Grüne Wärme: der Bund fördert den Umbau von Wärmenetzen zur treibhausgasneutralen kommunalen Wärmeinfrastruktur*.
<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/bew.html>.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024c. *Leitfaden Wärmeplanung*.
https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024d. *Sanierung Wohngebäude*.
https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebäude/sanierung_wohngebäude_node.html.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024e. *Übersicht zum Gesetz für Erneuerbares Heizen (Gebäudeenergiegesetz – GEG)*.
<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/geg-gesetz-fuer-erneuerbares-heizen.html#id10c88a0b-6ef3-4cb3-811a-66cc7c69f59e>.

Bundesverband Wärmepumpe e.V. 2024. *Wärmepumpenförderung*. <https://www.waermepumpe.de/>.

Bundestag 2023: Beratungen zur Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetz.
<https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2023/kw38-de-bundesklimaschutzgesetz-965094>

Dr. Eikmeier, Bernd. 2015. *BEDEUTUNG VON WÄRMENETZEN IN ENERGIEVERSORGUNGSKONZEPTEN*.
https://www.ifam.fraunhofer.de/content/dam/ifam/de/documents/Formgebung_Funktionswerkstoffe/Energiesystemanalyse/Bedeutung%20von%20Waermenetzen_Eikmeier_IFAM_Osnabrueck_070915.pdf.

Dr. Manfred Holzner. 2024. *Wärme aus Fließgewässern: Klima - Flüsse - Ökosystem*

Fraunhofer Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologie IEG. 2024. Erneuerbar, effizient, regional. Potenziale von Großwärmepumpen in Brandenburg und Sachsen.

<https://www.ieg.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2024/grosswaermepumpen-haben-potenzial-fuer-brandenburg-und-sachsen.html>

Institut für Systemische Energieberatung. 2022. *Handbuch für Energienutzungspläne*.
<https://www.energieatlas.bayern.de/sites/default/files/handbuch.pdf>.

Institut Wohnen und Umwelt. 2022. „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*.
<https://www.iwu.de/index.php?id=205>.

Interreg Central Europe Entrain. 2020. *D.T2.2. LÄNDERSPEZIFISCHE PLANUNGSRICHTLINIEN FÜR NAHWÄRMENETZE*. https://www.solar-district-heating.eu/wp-content/uploads/2020/09/D.T2.2_Planning-Guidelines_DE.pdf?utm_source=chatgpt.com.

KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. 2020. *Kommunale Wärmeplanung*.
https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf.

KfW. 2024. *Energieeffizient sanieren und dauerhaft sparen*.
<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/>.

Kostencheck. 2024. *Altbausanierung Kosten: eine informative Tabelle*.
https://kostencheck.de/altbausanierung-kosten-tabelle#google_vignette.

Oknoplast. 2024. *Ist es sinnvoll, Doppelverglasung gegen Dreifachverglasung auszutauschen?*
<https://oknoplast.de/blog/ist-es-sinnvoll-doppelverglasung-gegen-dreifachverglasung-auszutauschen/#:~:text=Studien%20zeigen%2C%20dass%20die%20Energieeinsparungen%20bei%20Dreifachverglasung%20im,f%C3%BChrt%20zu%20einer%20schnelleren%20Amortisation%20der%20h%C3%B6heren%20Anschaffungskosten.>

Schiefer, Rathscheck. 2024. *Dachdämmung Wie viel spart eine Dämmung des Daches?*
<https://www.dach.de/aktuell/wie-viel-spart-eine-daemmung-des-daches-11451/#:~:text=%C3%84litere%20nicht%20ausreichend%20ged%C3%A4mmte%20H%C3%A4user%20k%C3%B6nnen%20bis%20zu,Heiz%C3%B6l%20pro%20Quadratmeter%20des%20Dachgeschosses%20und%20Jahr%20einsparen.>

Verbraucherzentrale Energieberatung. 2024. *Fallen Ihre Energiekosten aus dem Rahmen?*
<https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/sanieren-bauen/daemmen/fenster-tausch/#:~:text=So%20k%C3%B6nnen%20typischerweise%2010%20bis%2020%20Prozent%20Heizkosten,wodurch%20man%20sich%20in%20den%20R%C3%A4umen%20wohler%20f%C3%BChlt.>

Zukunft Altbau. 2024. *Wärmedämmung: mehr Wohnkomfort und weniger Energieverbrauch*.
https://www.zukunftaltbau.de/fileadmin/user_upload/Materialien/Merkblaetter/ZAB_Merkblatt_Daemmung_241124_barrierefrei.pdf.