



ENERGIEKONZEPT für Unter-Waldmichelbach

Kosten senken, Klima schützen!



Integriertes energetisches Quartierskonzept Unter-Waldmichelbach für die Gemeinde Wald-Michelbach

Endbericht

Wald-Michelbach/Lampertheim, 16.02.2023

Gefördert durch:



Impressum

Auftraggeberin



Gemeinde Wald-Michelbach

In der Gas 17

69483 Wald-Michelbach

Telefon: 06207 / 947152

E-Mail:

tatjana.kiss@gemeinde-wald-michelbach.de

Ansprechpartnerin:

Frau Tatjana Kiß

Gemeindeverwaltung Wald-Michelbach

Auftragnehmer



EnergyEffizienz GmbH

Gaußstraße 29a

68623 Lampertheim

Telefon: 06206 / 5803581

E-Mail: p.schoenberger@e-eff.de

www.e-eff.de

Projektleitung:

Malte Wolf, M. Sc.

Projektteam:

Dr. Philipp Schönberger

Steffen Molitor, B. Eng.

Lea Kotyga, M. A.

Lisa Kirsch, B. Eng.

Christina Schädler



RWTH Aachen

Schinkelstraße 2

52056 Aachen

Telefon: 0241 / 8090015

E-Mail: n.koerber@iaew.rwth-aachen.de

www.iaew.rwth-aachen.de

Projektteam:

Nils Körber, M. Sc.

Maximilian Röhrig, M. Sc.

Zusammenfassung

Im Jahr 2021 hat sich die Gemeinde Wald-Michelbach entschlossen, ein integriertes energetisches Quartierskonzept für den Ortsteil Aschbach anfertigen zu lassen. Hintergrund hierfür ist, dass die Gemeinde zukünftig eine Verringerung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in den Bereichen Industrie, Verkehr, Gewerbe, Privathaushalte und kommunale Gebäude erreichen möchte.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Bis 2030 sollen die Emissionen in Deutschland um 65 % gegenüber 1990 sinken.¹ Dafür müssen alle Gemeinden, Städte und Landkreise ihren Teil dazu beitragen.

Zielvorgabe für das Konzept war, funktionale, städtebauliche, energetische, verkehrliche und klimagerechte Potenziale zu identifizieren und Maßnahmen zu entwickeln. Konkreter werden Potenziale zur CO₂-Reduktion, zur Erhöhung der Energieeffizienz, zum Ausbau erneuerbarer Energien und zur Verringerung des Primär- und Endenergiebedarfs im Quartier ermittelt. Auf dieser Grundlage aufbauend sollten anschließend, unter maßgeblicher Beteiligung von Politik, Verwaltung, Fachakteur*innen und Bürger*innen, in einem partizipativen Prozess konkrete Handlungsvorschläge und Maßnahmen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Bereich Infrastruktur sowie Gebäudeversorgung und -sanierung entwickelt werden. Damit sollte eine Grundlage für kommunalpolitische Weichenstellungen zugunsten einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung im Quartier geschaffen werden.

Die Konzepterstellung erfolgte durch die EnergyEffizienz GmbH (Lampertheim), die auf Basis einer Ausschreibung durch die Gemeinde Wald-Michelbach beauftragt wurde. Als Nachunternehmer wurde das Institut für elektrische Anlagen und Energienetze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen für die energetischen Quartiersberechnungen in die Projektbearbeitung einbezogen. Die Projektbearbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Gemeinde.

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

- Das Konzept zeigt, dass die wesentlichen technischen Hebel zur Kosten- und Emissionsminderung in einer Abkehr von Öl- und Flüssiggasheizungen und einem Wechsel hin zu Wärmepumpen und dem Zubau von Photovoltaik liegen. Gebäude, die große Mengen an Wärme benötigen, können sich auch für Biomassennutzung eignen bzw. für das vorhandene Nahwärmenetz. Nicht zu empfehlen hingegen ist ein „Weiter so“, da dies der mit Abstand teuerste und emissionsintensivste Pfad ist.

¹ (Die Bundesregierung, 2022)

- Durch Hüllsanierung bei Gebäuden kann der Wärmebedarf im ökonomischsten Szenario um 18 % und im ökologischsten Szenario um 30 % gesenkt werden. Beide Szenarien führen zu niedrigeren annuitätischen Kosten als die Fortführung des Ist-Zustandes. Der schnellste Weg zur Reduktion von Treibhausgasen liegt aber in der Abkehr von Öl- und Flüssiggasheizungen und im Einsatz von Wärmepumpen. Die bisher geringe Solarstromerzeugung kann in den beiden Szenarien auf 4.900 bzw. 12.900 kW_p ausgebaut werden.
- Bereits die Umsetzung der rein ökonomischen Potenziale reduziert die Emissionen um 87 %. Gleichzeitig können hierbei Kostensenkungen in Höhe von 41 % erzielt werden. In Richtung Klimaneutralität führen nur darüber hinaus gehende Maßnahmen, insbesondere ein intensiverer Ausbau von Photovoltaikanlagen, die verstärkte Sanierung von Gebäudehüllen und der gezielte Einsatz effizienter Sole/Wasser-Wärmepumpen. Über 20 Jahre gesehen rentieren sich die hierfür notwendigen Mehrinvestitionen in beiden Szenarien gegenüber der Fortführung des Ist-Zustandes. Die Szenarien schließen sich nicht gegenseitig aus, ein Lock-In-Effekt ist nicht zu beobachten. Aus diesem Grund sollte das ökonomische Optimum im ersten Schritt umgesetzt werden, um die einen schnellen Einstieg zu finden.
- Eine weitere wirtschaftliche und ökologisch wertvolle Möglichkeit ist der Bau eines oder mehrerer Nahwärmenetze mit einer Biomasse-Heizzentrale. Die Bestandsaufnahme, die Berechnungen und die Netzzuschnitte in diesem Konzept dienen als gute Grundlage für eine Entwurfs- und Ausführungsplanung. Die Einbeziehung von oder die anteilige Substitution durch andere Energiequellen, wie Photovoltaik, Geothermie oder Solarthermie ist möglich.
- Eine klima- und umweltgerechte Mobilität bietet noch viele Potenziale und ist ein weiterer Baustein in Richtung des angestrebten klimafreundlichen Quartiers. Vor allem der Fußverkehr sollte ausgebaut und attraktiver gestaltet werden. Hinzu kommt die verstärkte Nutzung von Elektromobilität und ÖPNV.
- Ökologische Aufwertungen (Grünflächen, Ökodiversität etc.) sind an vielen Stellen im Quartier möglich. Hierbei sollten die Bewohner*innen und im Kontext der Bildungseinrichtungen auch insbesondere Schüler*innen aktiv beteiligt werden.
- Das Konzept zeigt eine Reihe von Maßnahmen auf, mit denen die Gemeinde die Verwirklichung der Potenziale erreichen kann. Der wichtigste Baustein des Maßnahmenkatalogs ist die Einrichtung eines energetischen Sanierungsmanagements, das eine Kümmererfunktion für die Konzeptumsetzung einnehmen soll. Der Bund unterstützt das Sanierungsmanagement über die KfW mit einem Zuschuss in Höhe von 75 % der entstehenden Kosten. Weitere 15 % sind über Landesmittel förderfähig, sodass der Eigenanteil der Gemeinde nur 10 % beträgt. Für das Sanierungsmanagement kommen sowohl eine Personalstelle in der Verwaltung als auch eine Vergabe der Leistung an einen externen Dienstleister (oder auch eine Kombination aus beidem) in Betracht.
- Auch für die Umsetzung von investiven Maßnahmen sind Fördermittel für die Gemeinde und die weiteren Gebäudeeigentümer*innen abrufbar. Das Sanierungsmanagement sollte hierbei eine initiiierende, beratende, informierende, unterstützende und koordinierende Funktion ausfüllen.

Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1 Einleitung	6
1.1 Anlass und Hintergrund	6
1.2 Methodik und Aufbau des Konzepts	7
2 Energetische und städtebauliche Ausgangsanalyse	9
2.1 Lage im Raum und Bedeutung der Gemeinde Wald-Michelbach und des Quartiers	9
2.2 Soziodemographische Entwicklung	14
2.3 Mobilität.....	19
2.3.1 Motorisierter Individualverkehr	19
2.3.2 ÖPNV und Schienenverkehr	20
2.3.3 Elektromobilität.....	21
2.4 Technische Infrastruktur	23
2.4.1 Stromversorgung	23
2.4.2 Fern- bzw. Nahwärme.....	23
2.4.3 Gasversorgung	23
2.4.4 Trinkwasserversorgung	23
2.4.5 Abwasserentsorgung	23
2.4.6 Straßenbeleuchtung.....	24
2.4.7 Breitbandversorgung	24
2.5 Gebäudebestand im Quartier Unter-Waldmichelbach	25
2.5.1 Gebäudetypologie	26
2.5.2 Gebäudesanierungen	32
2.5.3 Anlagentechnik.....	35
3 Gebäude-Energie- und CO ₂ -Bilanz	38
3.1 Energiebilanzierung	38
3.1.1 Wärmesektor.....	38
3.1.2 Stromsektor	43
3.1.3 CO ₂ -Bilanzierung.....	44
4 Gebäude-Energie- und CO ₂ -Minderungspotenziale	46

4.1	Berechnungsmethodik	46
4.2	Einzelgebäudeoptimierung	51
4.3	Biomassepotenzial der Gemarkung Wald-Michelbach	59
4.4	Detail-Betrachtung für ausgewählte Gebäude	61
4.5	Fazit zur Potenzialanalyse	64
5	Gebäude-Energie-Szenarien	65
5.1	Annahmen für die Szenarien	65
5.2	Energieverbrauch, Emissionen und Investitionskosten in den Szenarien	65
6	Nahwärme	68
6.1	Nahwärmenetz 1: Wetzkeil	69
6.2	Nahwärmenetz 2: BGM-Stein-Straße	71
6.3	Nahwärmenetz 3: Pestalozzistraße	74
6.4	Nahwärme als klimaneutrale Lösung	78
7	Klima- und umweltgerechte Mobilität	79
8	Klimaanpassung und Ökologie	84
9	Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets	87
9.1	Hintergrund: Regelungen des BauGB	87
9.2	Beitrag der vorliegenden Untersuchung zur Festlegung des energetischen Sanierungsgebiets	87
9.3	Nächste Schritte zur Festlegung des energetischen Sanierungsgebiets	89
9.4	Realisierung des steuerlichen Vorteils für sanierende Gebäudeeigentümer*innen	90
9.5	Steuerliche Vorteile im Sanierungsgebiet im Verhältnis zur Steuerermäßigung nach § 35c EStG	91
10	Akteursbeteiligung	92
11	Leitbild und Zielsetzung	95
12	Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan	96
12.1	Maßnahmenkatalog	96
12.1.1	Organisation und Strukturelles	99
12.1.2	Gebäude und Energieversorgung	103
12.1.3	Klimaanpassung und Begrünung	120
12.1.4	Mobilität	130

Zusammenfassung	
12.1.5	Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit..... 142
12.1.6	Nachhaltiger Konsum 150
12.2	Zeitplan für die Konzeptumsetzung 156
13	Kommunikationsstrategie und Controlling..... 159
13.1	Kommunikationsstrategie..... 159
13.1.1	Instrumente zur Information..... 161
13.1.2	Instrumente zur Beteiligung 162
13.2	Controlling..... 163
13.2.1	Beschluss- und Umsetzungskontrolle 164
13.2.2	Wirkungskontrolle..... 165
14	Literaturverzeichnis 167
	Tabellenverzeichnis..... 169
	Abbildungsverzeichnis 170
	Abkürzungsverzeichnis 173
	Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach 175
	Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel..... 188
	Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungs austausch 200
	Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie 202
	Anhang E: Informationen Heizungs austausch..... 204
	Anhang F: Informationen Fenstertausch 206
	Anhang G: Informationen Dachsanierung..... 208
	Anhang H: Informationen Gebäudedämmung 210

1 Einleitung

1.1 Anlass und Hintergrund

Hintergrund des vorliegenden integrierten energetischen Quartierskonzepts ist, dass die Gemeinde Wald-Michelbach zur Erreichung der Klimaschutzziele, zur Senkung des Verbrauchs fossiler Energieträger und zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung beitragen will. Wald-Michelbach verfügt über einen großen Teil der in den 1980er Jahren und früher erbauten Gebäude. Im Rahmen des Klimaschutzes ist es von großer Bedeutung, den Gebäudebestand energetisch zu bewerten und Potenziale für Sanierungen und die Modernisierung der Strom- und Wärmeversorgung aufzudecken.

Die meisten Gebäude werden mit dem fossilen Energieträger Öl beheizt. Um in Wald-Michelbach die entsprechenden Weichen für mehr Klimaschutz und Umweltschutz bis zum Jahr 2045 zu stellen, müssen die gebäudebezogenen Potenziale der Strom- und Wärmeversorgung zur Reduzierung der THG-Emissionen ermittelt und genutzt werden. Dies geschieht unter Beachtung ökonomischer, ökologischer, wohnungswirtschaftlicher, städtebaulicher, baukultureller, denkmalpflegerischer, demografischer und sozialer Aspekte. Gleichzeitig soll das Thema Mobilität berücksichtigt werden. Grundsätzlich wird auch das Thema Standortattraktivität adressiert, wenn das Quartier einen zukunftsgerichteten Charakter aufweist.

Die Gemeinde Wald-Michelbach wurde aufgenommen in das Städtebauförderprogramm „Aktive Kernbereiche in Hessen“ im Jahr 2008. Ziel des Förderprogramms war die Stärkung des gemeindlichen Lebens als attraktive Orte des Wohnens, Arbeitens, der Kultur und Freizeitgestaltung sowie des Tourismus. Wald-Michelbach wurde gemeinsam mit der Gemeinde Grassellenbach als Pilotstandort im ländlichen Raum durch das hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen auserwählt. Es wurde jeweils ein eigenständiges integriertes Handlungskonzept erarbeitet und anschließend umgesetzt.

Ressourcenschutz, Energieeffizienz und Klimaschutz gehören heute zu den besonders dringlichen gesellschaftlichen Aufgaben. Der Verbrauch der Ressourcen ist zu hoch und muss absolut verringert werden. Natürliche Ressourcen sind Grundlage unseres menschlichen Seins und bilden das wichtigste Fundament unseres wirtschaftlichen Handelns und unseres Wohlstandes. Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.²

Die Gemeinde Wald-Michelbach hat es sich somit zum Ziel gesetzt, einen energieeffizienten und klimagerechten Umbau auf der Ebene des Quartiers konzeptionell für eine machbare realitätsnahe Umsetzung vorzubereiten. Zukünftig ist eine Steigerung der Energieeffizienz der

² (Rat für nachhaltige Entwicklung, 2022)

Gebäude und Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung, sowie einen verstärkten Einsatz regenerativer Energieträger zu erreichen. Hierzu sollen die technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale auf Gebäudeebene aufgezeigt sowie konkrete und ganzheitliche Maßnahmen gemeinsam mit örtlichen Akteuren entwickelt werden. Ebenfalls soll untersucht werden, ob die Ausweisung von förmlichen Sanierungsgebieten nach BauGB eine sinnvolle umsetzungsbegleitende Maßnahme darstellt.

Die Gemeinde Wald-Michelbach hat bereits ein integriertes energetisches Quartierskonzept im Rahmen des Förderprogramms „Aktive Kernbereiche in Hessen“ erstellen lassen. Ein weiteres integriertes energetisches Quartierskonzept bietet die Möglichkeit alle genannten Themen systematisch aufzubereiten, geeignete Maßnahmen zu identifizieren, den Weg in Richtung 2045 konzeptionell zu ebnen und in eine Gesamtkonzeption fließen zu lassen.

Übergeordnete Ziele des integrierten energetischen Quartierskonzepts sind:

- Aufzeigen von Einsparpotenzialen auf Gebäudeebene
- Aufzeigen von Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel im Quartier
- Entwicklung von Maßnahmen für die Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen
- Erstellung von Maßnahmen für die Handlungsfelder Gebäudebestand, Grün- und Freiräume, Ökologie, Baukultur sowie Vermittlung und Kommunikation.
- Eruierung und Bewertung von Optionen zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien
- Die Konzeptionierung von Nahwärmenetzen

Um diese Ziele zu erreichen, sind Bemühungen der Gemeinde selbst wie auch der privaten Immobilieneigentümer*innen sowie weiterer Ankerakteure notwendig.

Eine Orientierung bieten auch immer die Klimaschutzziele der Bundesregierung. Bis 2045 soll die Treibhausgasneutralität erreicht werden und bis 2030 sollen die Emissionen um 65 % gegenüber 1990 sinken. Die gesteckten Ziele werden regelmäßig per Monitoring überprüft und ggf. nachjustiert. Ab 2050 sollen negative Emissionen anfallen, das heißt, es sollen mehr Treibhausgase in natürliche Senken eingebunden als ausgestoßen werden. Die Gesetzesnovelle ist am 31. August 2021 in Kraft getreten.³

1.2 Methodik und Aufbau des Konzepts

Die Vorgehensweise bei der Konzepterstellung wird im Folgenden entlang von Arbeitspaketen beschrieben (siehe Abbildung 1). Auf Basis einer detaillierten Ausgangsanalyse, unter Einbeziehung von Informationen aus einer Ortsbegehung, Interviews mit Schlüsselakteuren sowie zur Verfügung gestellten Informationen der Energieversorger, der Netzbetreiber sowie weiterer Akteure, werden städtebauliche und energetische Handlungsbedarfe abgeleitet und Po-

³ (Die Bundesregierung, 2022)

tenziale aufgedeckt. Um diese Potenziale erschließen zu können werden Strategien und Lösungsansätze entwickelt, die in einem Maßnahmenkatalog zur Umsetzung vorbereitet werden. Energieszenarien zeigen mögliche Handlungspfade auf. Die entwickelten Maßnahmen werden anschließend in einem Organisations- und Controlling-Konzept verankert, auf dessen Basis die Gemeinde Wald-Michelbach die Umsetzung der Maßnahmen sicherstellen kann.



Abbildung 1: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzepts Wald-Michelbach (Ortsteil Unter-Waldmichelbach)

2 Energetische und städtebauliche Ausgangsanalyse

2.1 Lage im Raum und Bedeutung der Gemeinde Wald-Michelbach und des Quartiers

Wald-Michelbach ist eine Gemeinde im Landkreis Bergstraße, welcher sich im südlichen Teil von Hessen befindet. Die Gemeinde liegt im Naturraum Odenwald-Überwald, östlich des vorderen Odenwaldes, im UNESCO-Geopark Bergstraße-Odenwald. Zur Gemeinde Wald-Michelbach zählt man die Ortsteile Siedelsbrunn, Gadern, Affolterbach, Kreidach, Aschbach, Ober-Schönmattenweg, Unter-Schönmattenweg, Hartenrod, Kocherbach sowie Wald-Michelbach. Auf dem Gemeindegebiet befinden sich fünf Naturschutzgebiete, Bäche als schützenswerte Biotope, Natura-2000 Gebiete und mehrere Naturdenkmäler.⁴ Als Nachbargemeinden von Wald-Michelbach finden sich im Norden Grasellenbach, nordöstlich das Mossautal und Erbach, westlich Oberzent, südöstlich Eberbach, südlich Heiligkreuzsteinach und im Westen Absteinach und das Gornheimertal. Die nächstgrößeren Städte, Heidelberg und Mannheim, liegen in der Metropolregion Rhein-Neckar südwestlich circa 40 km entfernt. Das Quartier umfasst ca. 2.500 Einwohner*innen und wird zu Wohnzwecken sowie für Gewerbezwecke (IGENA Industriepark, Einzelhandel, Dienstleistung) genutzt. Darüber hinaus befinden sich im Quartier ein Gymnasium, eine Haupt- und Realschule, eine freiwillige Feuerwehr sowie eine Polizeistation.

⁴ (Wald-Michelbach, 2022)

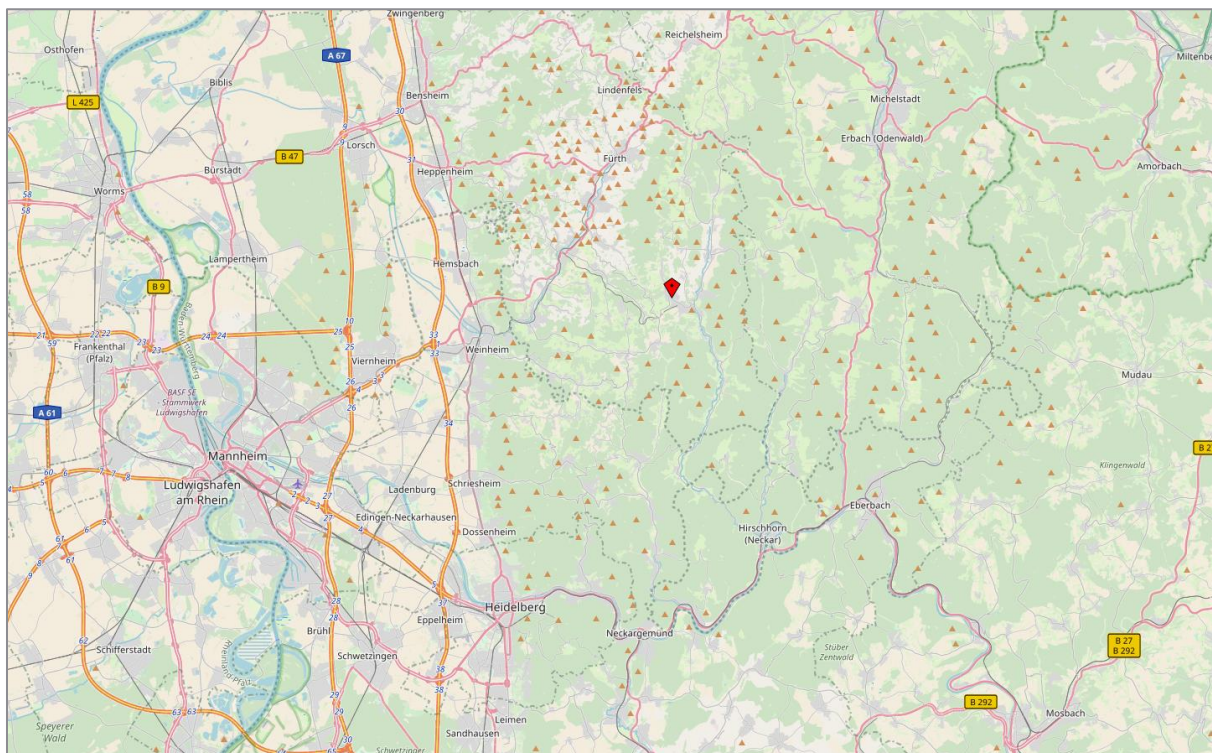


Abbildung 2: Lage der Ortsgemeinde Wald-Michelbach⁵

Verkehrstechnisch verlaufen die Landstraße L 3120 und B 3105 durch Wald-Michelbach, welche die Hauptverkehrsachsen bilden. Die nächstgelegenen Bundesstraßen B 38 im Westen ist über die L 3120 und die B 45 im Osten über die L 3105 erreichbar. Die nächstgelegenen Autobahnen sind die A 5 sowie die parallel verlaufende A 6 und über Weinheim erreichbar. Sie sind über den westlichen Ortsausgang zu erreichen und ist ca. 21 km entfernt. Ein Bahnhof befindet sich nicht in der Ortsgemeinde, der nächste Regionalbahnhof ist in ca. 12 km Entfernung Mörlenbach. Der zentral gelegene alte Bahnhof der Überwaldbahn ist mittlerweile ein Tourisusbahnhof. Seit 2013 findet ein touristischer Draisinenverkehr statt.

Die Gemeinde Wald-Michelbach umfasst eine Fläche von 74,31 km², die Gemarkung Wald-Michelbach ist 19,60 km² groß. Wie in dem untenstehenden Diagramm zu entnehmen, verfügt die Gemarkung insbesondere über große Waldflächen (59 %). 28 % nimmt die Landwirtschaft in Anspruch und 5 % zeichnen sich durch Wohnbebauung aus. Das Quartier Unter-Waldmichelbach deckt nicht die gesamte Gemarkung ab.

⁵ Darstellung E-Eff, Hintergrundkarte © OpenStreetMap-Mitwirkende

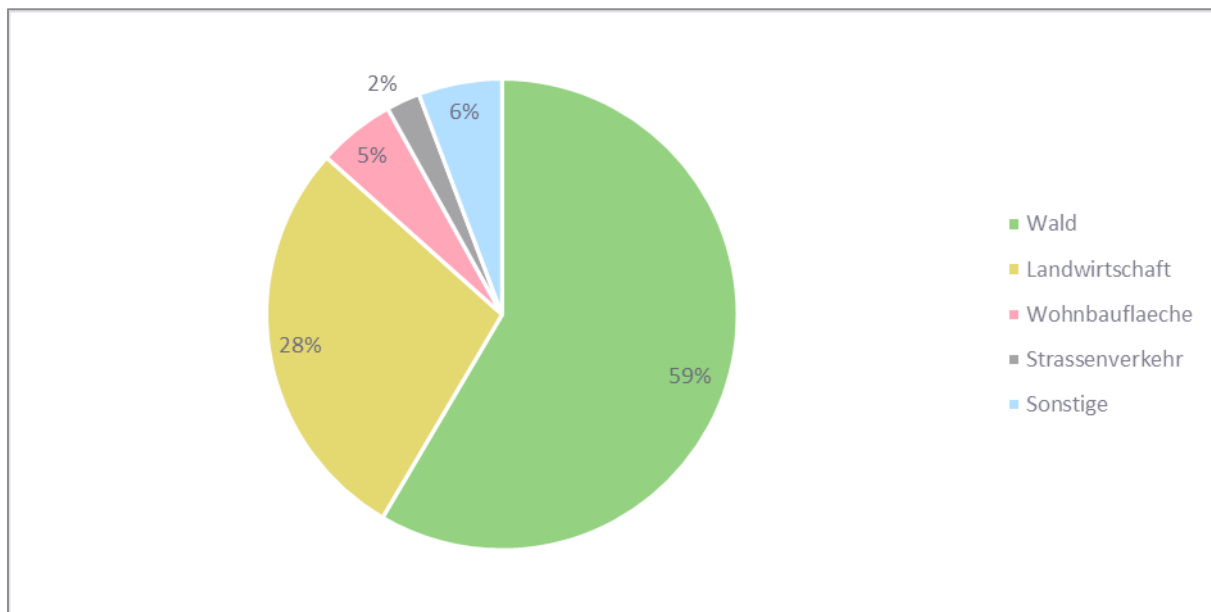


Abbildung 3: Flächennutzung der Gemarkung Wald-Michelbach

Abbildung 4 zeigt noch den Landschaftsplan der Gemarkung Wald-Michelbach sowie die Quartiersgrenzen Unter-Waldmichelbachs. Abbildung 5 bildet den Landschaftsplan der Gemarkung Unter-Waldmichelbach mit den Quartiersgrenzen ab. Die Landschaftspläne werden in folgenden Kapiteln für weitere Analysen genutzt. Abbildung 6 liefert noch Informationen zu Schutzgebieten auf Gemeindeflächen Wald-Michelbachs.

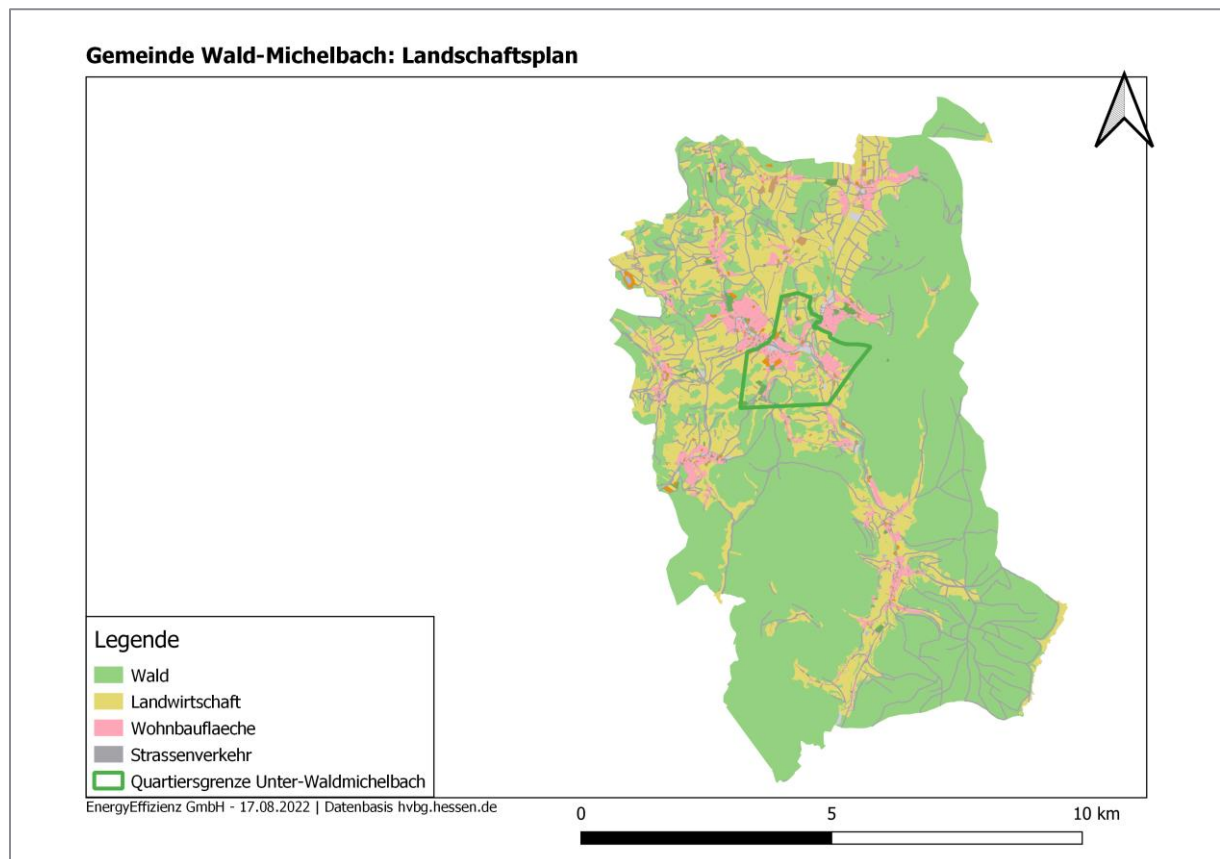


Abbildung 4: Landschaftsplan der Gemarkung Wald-Michelbach mit Quartiersgrenzen Unter-Waldmichelbachs

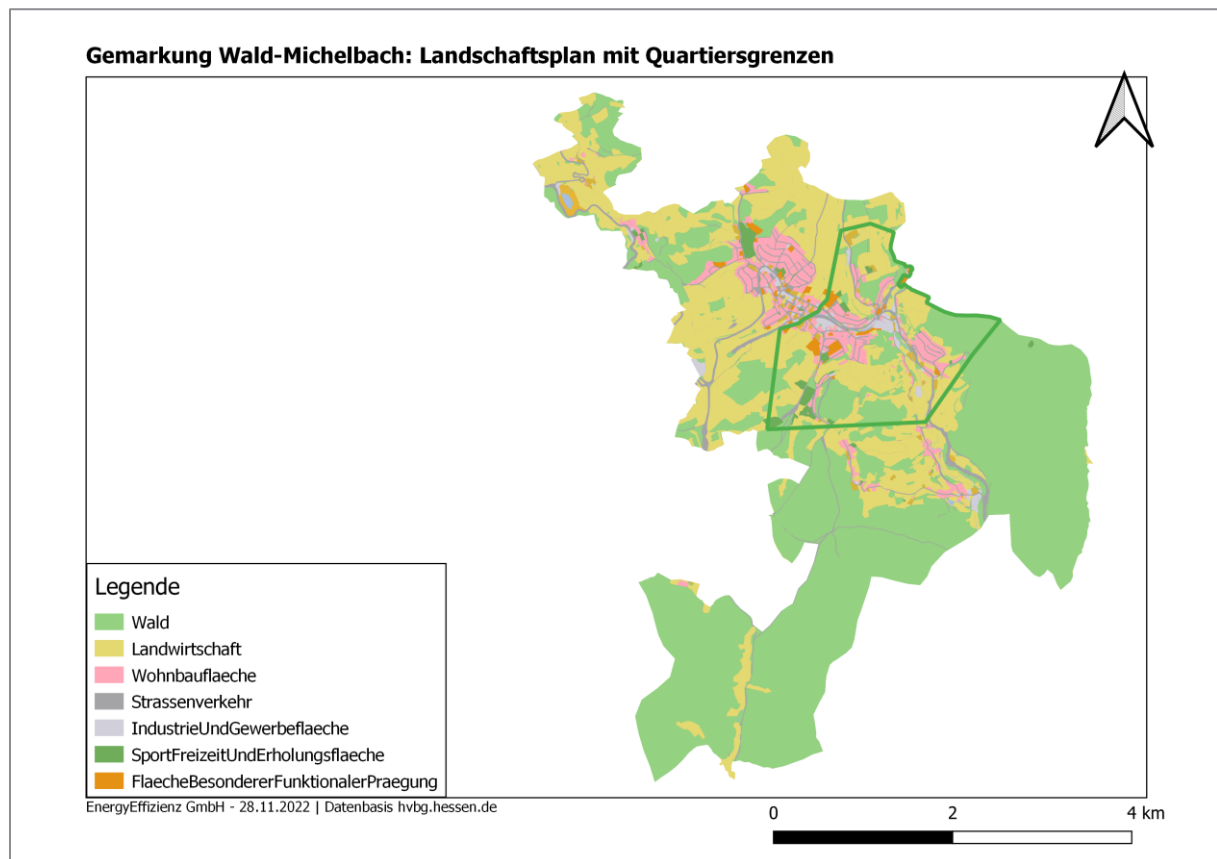


Abbildung 5: Landschaftsplan der Gemarkung Unter-Waldmichelbach mit Quartiersgrenzen

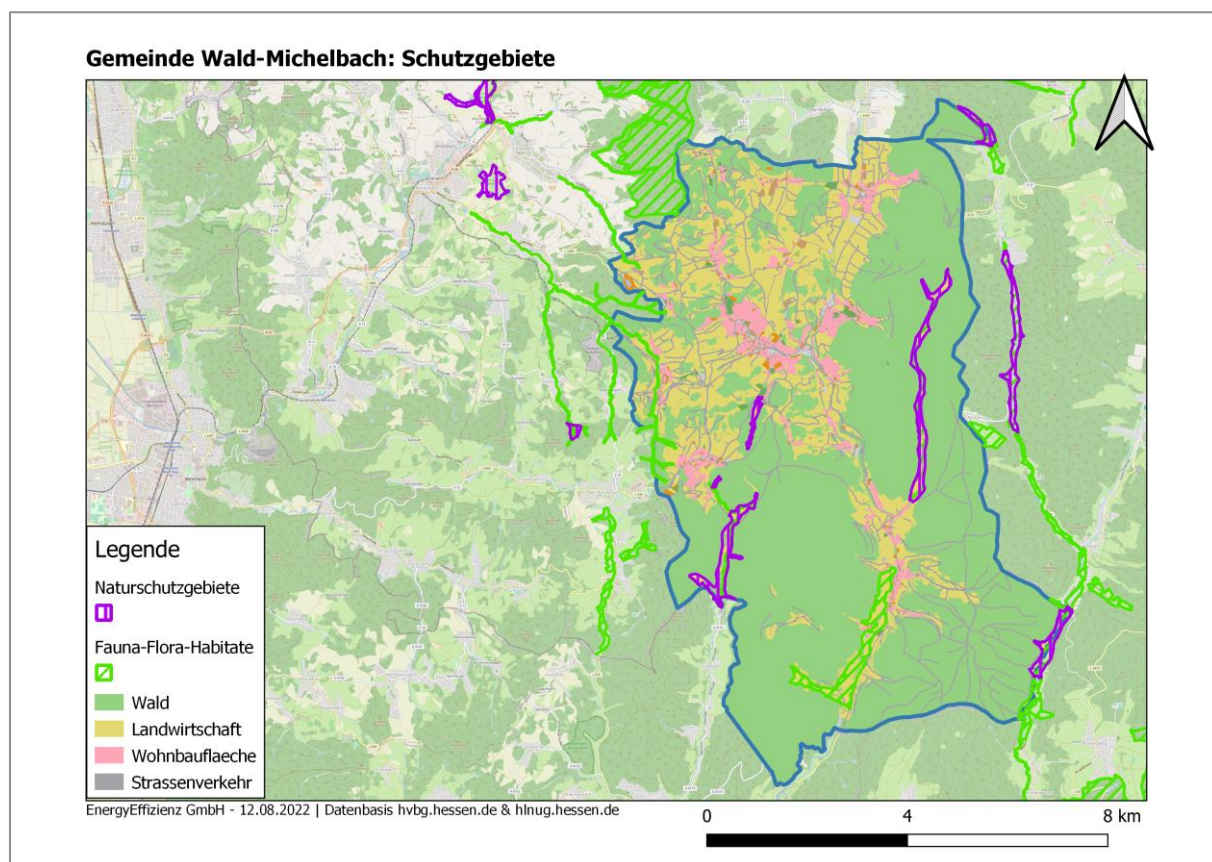


Abbildung 6: Schutzgebiete der Gemeinde Wald-Michelbach

2.2 Soziodemographische Entwicklung

Im Rahmen des Quartierskonzeptes ist es sinnvoll, neben den räumlichen Aspekten, auch die soziodemographische Entwicklung in die Analyse mit einzubeziehen. Diese werden dann in Bezug zum Wohnungsbestand gesetzt bzw. kann eine Prognose über dessen Zukunft erfolgen. Als aussagekräftige soziodemographische Indikator gelten vorwiegend die Bevölkerungsstatistik, sowie die Kennzahlen über sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und deren Prognosen. Die Daten beziehen sich auf die gesamte Gemeinde Wald-Michelbach.

Wie in Abbildung 7 zu entnehmen, unterlag die Bevölkerungszahl der Gemeinde in den letzten 10 Jahren minimalen Schwankungen. Diese belaufen sich auf ca. 2 %.

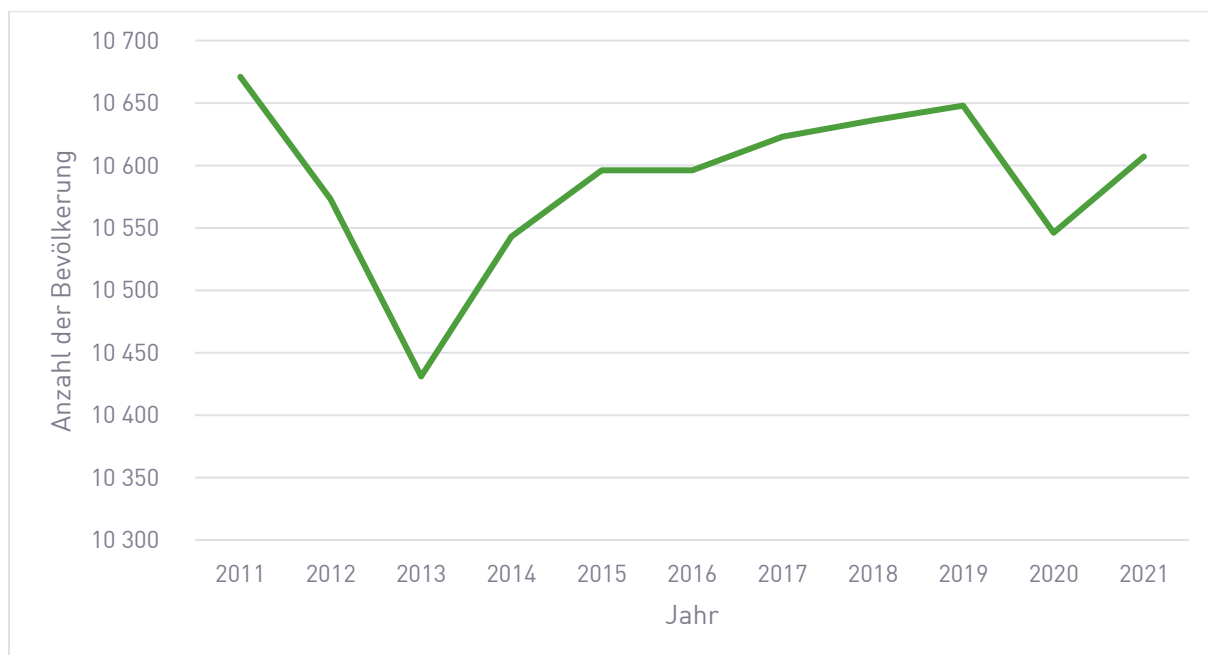


Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung von 2011 bis 2021 der Gemeinde Wald-Michelbach ⁶

Laut Zensus 2011 entfallen in Wald-Michelbach von insgesamt 4.453 Haushalten 30,9 % auf Haushalte, in denen Paare mit Kindern wohnen, 29,7 % auf Singlehaushalte, 29,0 % Paare ohne Kinder, 8,7 % auf alleinerziehende Eltern und 1,7 %⁷ machen Mehrpersonenhaushalte ohne Kernfamilie aus. Der Anteil, der auf Haushalte in denen ausschließlich Senioren*innen wohnen, beträgt 22,8 %.

Nicht nur ein Blick auf die Bevölkerungsentwicklung der vergangenen Jahre ist hier von Nutzen, sondern auch auf die prognostizierte zukünftige Entwicklung. In der Bevölkerungsvorausabschätzung für den Landkreis wird auf längere Sicht eine abnehmende Bevölkerungsdichte prognostiziert (siehe Abbildung 8). Es ist damit zu rechnen, dass diese Prognose auch für die Gemeinde Wald-Michelbach gilt. Dies wirft in Zukunft die Frage nach möglichen Leerständen auf. Um eine Marktfähigkeit der Immobilien in Wald-Michelbach sicherzustellen, können künftig gute Sanierungsstände und die Einbindung erneuerbarer Energien beitragen.

⁶ (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022)

⁷ Aussagewert aufgrund der Abweichung infolge der Geheimhaltung eingeschränkt.

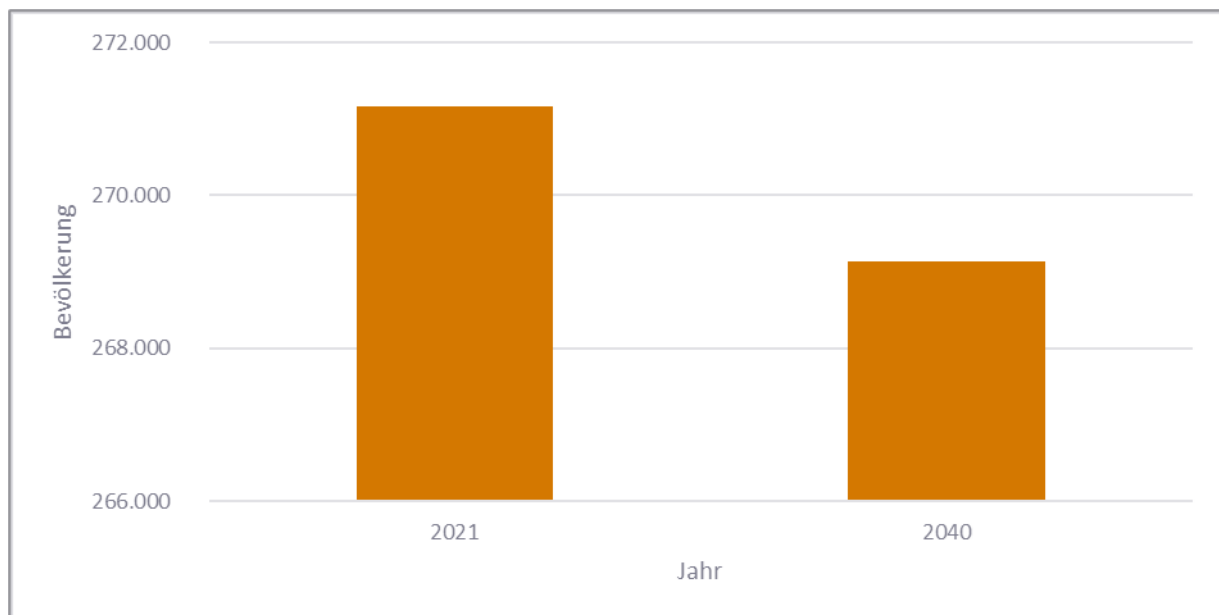


Abbildung 8: Bevölkerungsvorausberechnung Basisjahr 2021 bis 2040 für den Landkreis Bergstraße ⁸

In Wald-Michelbach befanden sich laut Hessischem Landesamt für Statistik im Jahr fünf verarbeitende Betriebe, welche 151 Mitarbeiter*innen beschäftigten. Im Jahr 2021 gab es 90 Gewerbeanmeldungen und 113 Abmeldungen. Das entspricht einer Abnahme der Neuanmeldungen von ca. 12% und einer Abmeldungs Zunahme von ca. 18 %.⁹ Darunter existiert in Wald-Michelbach der Industriepark der IGENA GmbH. Dieser weist großes Potenzial auf, verarbeitendes Gewerbe, Handwerk und Unternehmen in der Gemeinde anzusiedeln. Die Gemeinde ist historisch landwirtschaftlich, heute vom Dienstleistungssektor und Tourismus geprägt.

Insgesamt sind 2.083 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte in der Gemeinde Wald-Michelbach, davon haben jedoch nur 1.126 ihren Arbeitsplatz am Wohnort, 957 davon sind Pendler*innen. Blickt man im Vergleich auf die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Wohnort, zeigt sich, dass es insgesamt 3.979 Beschäftigte gibt. Der Anteil der Auspendler*innen beträgt hier 2.853 Personen. Somit gibt es circa 3-mal mehr auspendelnden als einpendelnde Personen. Die Gemeinde kann aufgrund dessen eher als Wohnort, denn als Arbeitsort bezeichnet werden. Mit seinen Unternehmen stellt die Gemeinde Wald-Michelbach eher eine Ausnahme dar.

⁸ (Statistik Hessen, 2022)

⁹ (Statistik Hessen, 2022)

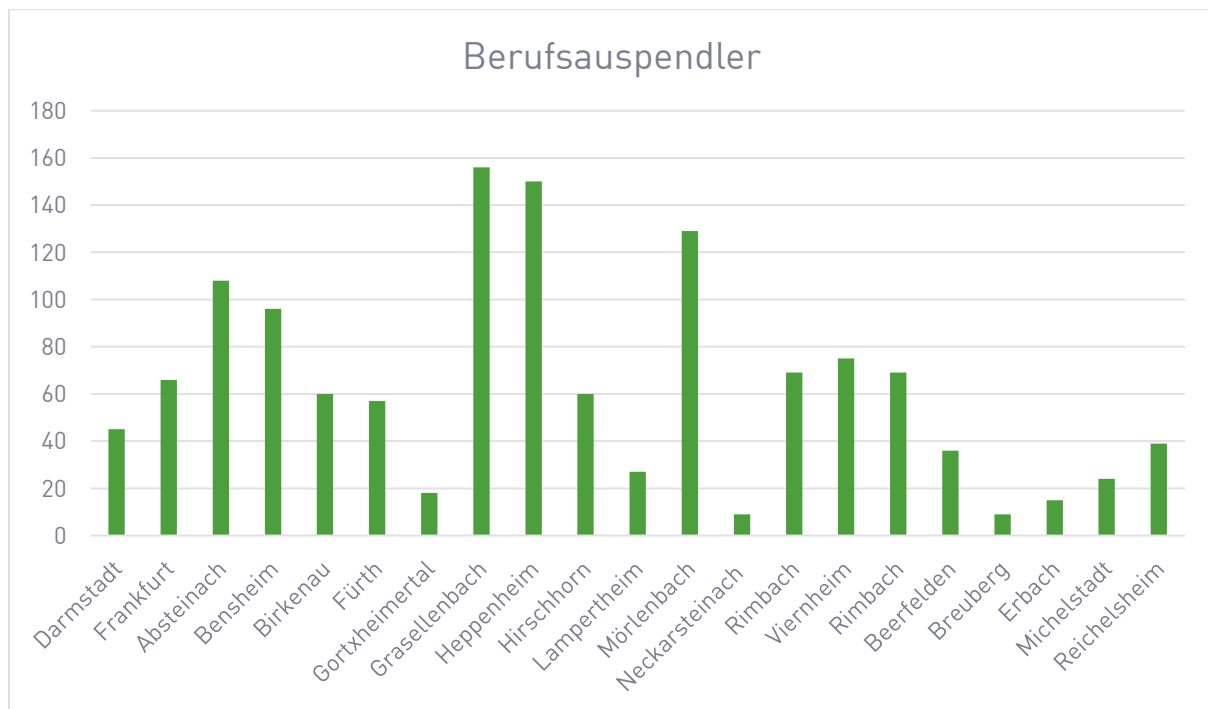


Abbildung 9: Berufsauspendler der Gemeinde Wald-Michelbach am 09.05.2011¹⁰

¹⁰ (Statistik Hessen, 2011)

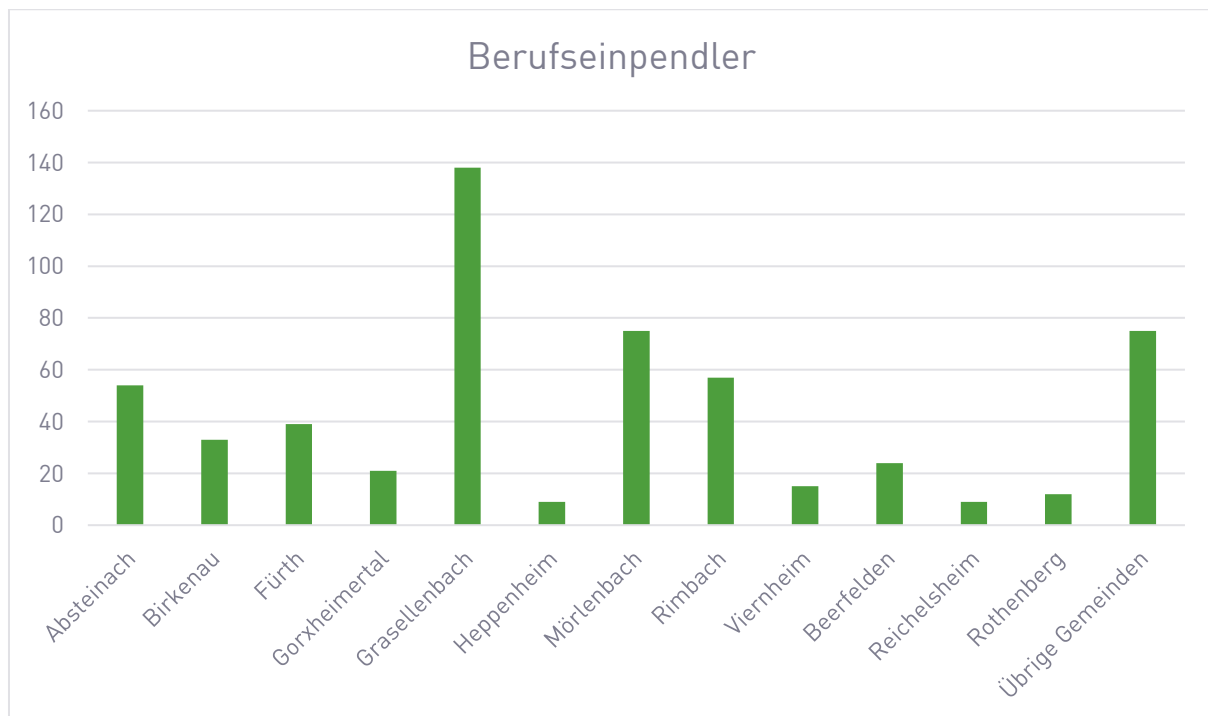


Abbildung 10: Berufseinpender der Gemeinde Wald-Michelbach am 09.05.2011¹¹k

¹¹ (Statistik Hessen, 2011)

2.3 Mobilität

Im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung der Ausgangssituation der Gemeinde Wald-Michelbach findet auch der Mobilitätssektor Eingang in die Analyse.

2.3.1 Motorisierter Individualverkehr

Wie bereits beschrieben, befindet sich Wald-Michelbach etwa 20 km östlich von Weinheim. In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die nächstmögliche Autobahnauffahrt auf die A 5 bei Weinheim liegt und circa 20 km vom Ortskern entfernt ist. Zudem ist die Bundesstraße 38 in circa 11 km zu erreichen.

Obwohl der Anteil an Gewerbe in Wald-Michelbach vergleichsweise hoch ausfällt, ist das Aufkommen an Auspendler*innen deutlich höher als das der Einpendler*innen. Daher ist davon auszugehen, dass das Untersuchungsgebiet, zusätzlich durch die nahe Lage zu den Mittel- und Oberzentren Weinheim, Mannheim und Heidelberg vom Verkehr geprägt ist. Der motorisierte Individualverkehr trägt erheblich zur Belastung mit klimaschädlichen Treibhausgasemissionen bei. Es ist jedoch wichtig festzuhalten, dass zum jetzigen Zeitpunkt keine genaueren Angaben über das Verkehrsaufkommen auf den Zufahrtstraßen, bzw. den innerörtlichen Straßen gemacht werden kann.

Unter Berücksichtigung der Bevölkerungs- und PKW- Zulassungs-Statistik, kann ein Motorisierungsgrad von circa 0,84 PKW (8.892/10.607) pro Einwohner*in für Wald-Michelbach ermittelt werden.

Laut Kraftfahrt- Bundesamt sind in Wald-Michelbach insgesamt 8.892 Kraftfahrzeuge und 1.329 Kraftfahrzeuganhänger am 1. Januar 2022 zugelassen. Mit circa 79,7 % (7.089/8.892) machen PKWs den größten Anteil an zugelassenen Fahrzeugen aus (Abbildung 11). Zum Vergleich - Anfang 2018 besaßen in Deutschland rund 77 % der privaten Haushalte über mindestens einen PKW. Der motorisierte Individualverkehr nimmt daher eine zentrale Rolle in der Mobilität der Menschen im Untersuchungsgebiet ein.

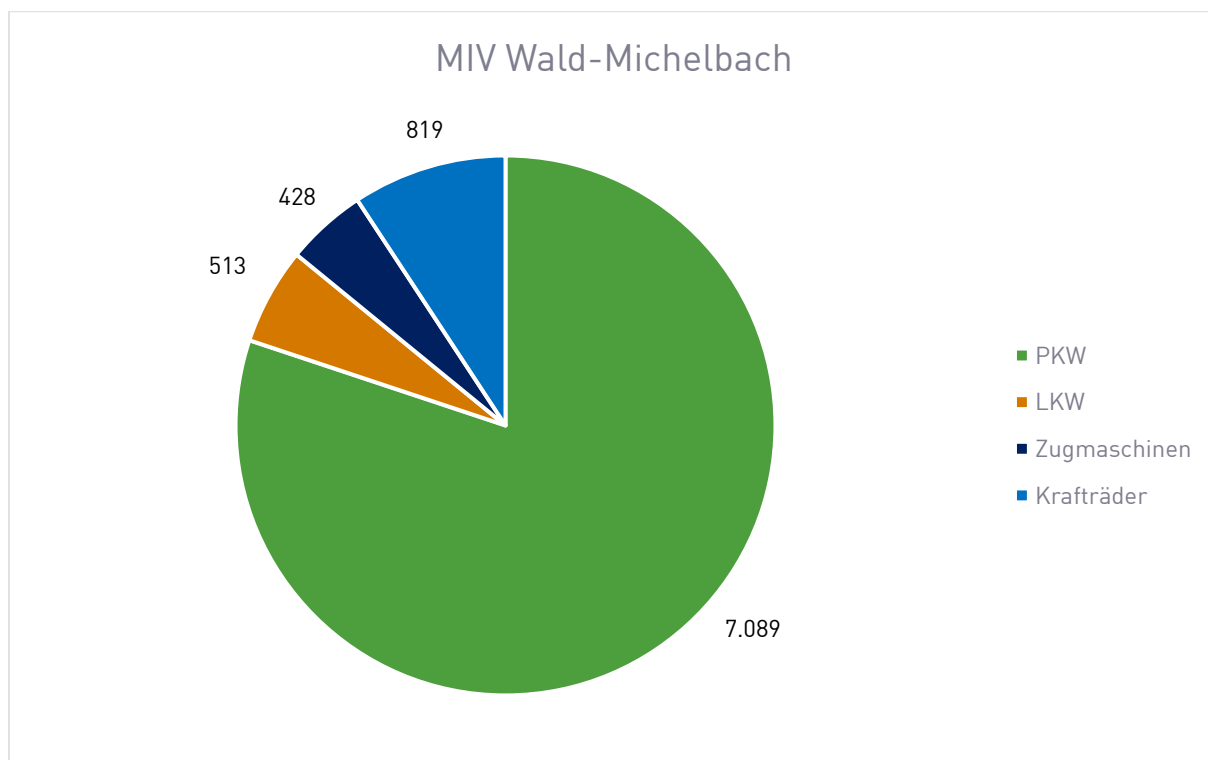


Abbildung 11: Zusammensetzung des motorisierten Individualverkehrs in Wald-Michelbach¹²

2.3.2 ÖPNV und Schienenverkehr

Der öffentliche Personen-Nahverkehr in Wald-Michelbach beruht auf einer Busanbindung der Linien 680, 681, 683, 685 und 690 Richtung Weinheim, Gras-Ellenbach, Hirschhorn und Rim-bach. In der Gemeinde gibt es sieben Haltestellen. Die Busverbindungen in die Nachbargemeinden verkehren regelmäßig. An Werktagen fährt zwischen ca. 05:20 Uhr und ca. 21:30 Uhr circa alle Stunde ein Bus. Einen ans ÖPNV-Netz angeschlossenen Bahnhof hat die Gemeinde nicht. Es befindet sich ein Tourismusbahnhof in der Gemeinde. Der nächste befindet sich in Mörlenbach. Von hier aus besteht die Möglichkeit mit der RB 69 nach Fürth Hbf und Weinheim Hbf zu reisen.¹³

Des Weiteren gibt es das Angebot eines Rufbuses „Michelbus“. Dieser fährt seit dem 01.01.2022 als Linie 6990 innerörtlich im gesamten Gemeindegebiet. Abrufbar ist er Montag bis Donnerstag von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr sowie Freitag bis Samstag 8:00 bis 02:00 Uhr. Zusätzlich besteht ein Angebot eines Rufbuses „Wanderbus“ der Linie 45. Er bedient Gras-Ellenbach, Mossautal und Erbach. Die Linie 55 bedient ergänzend Affolterbach, Olfen und Beerfelden.¹⁴

¹² [Kraftfahrt-Bundesamt, 2020a]

¹³ [Verkehrsverbund Rhein-Neckar, 2019]

¹⁴ [Verkehrsverbund Rhein-Neckar, 2019]

Um die Rolle des ÖPNV genauer zu beleuchten und eine Sinnhaftigkeit neuartiger Formen der Gemeinschaftsmobilität zu klären, sind genauere Prüfungen der Nachfragestruktur sinnvoll.

Wie in Abbildung 12 zu sehen gibt es im Umkreis von ca. 10 km 22 Ladesäulen für E-Autos, mit insgesamt 43 Ladepunkten. Es handelt sich allen Ladepunkten um Normalladeeinrichtungen, die Ladeleistung beträgt jeweils 22 kW.



¹⁵ (Bundesnetzagentur, 2022)

Deutschland 618.460. Insgesamt waren in Hessen am 01.01.2022 55.497 mit elektrischem Antrieb (BEV) zu gelassen.¹⁶

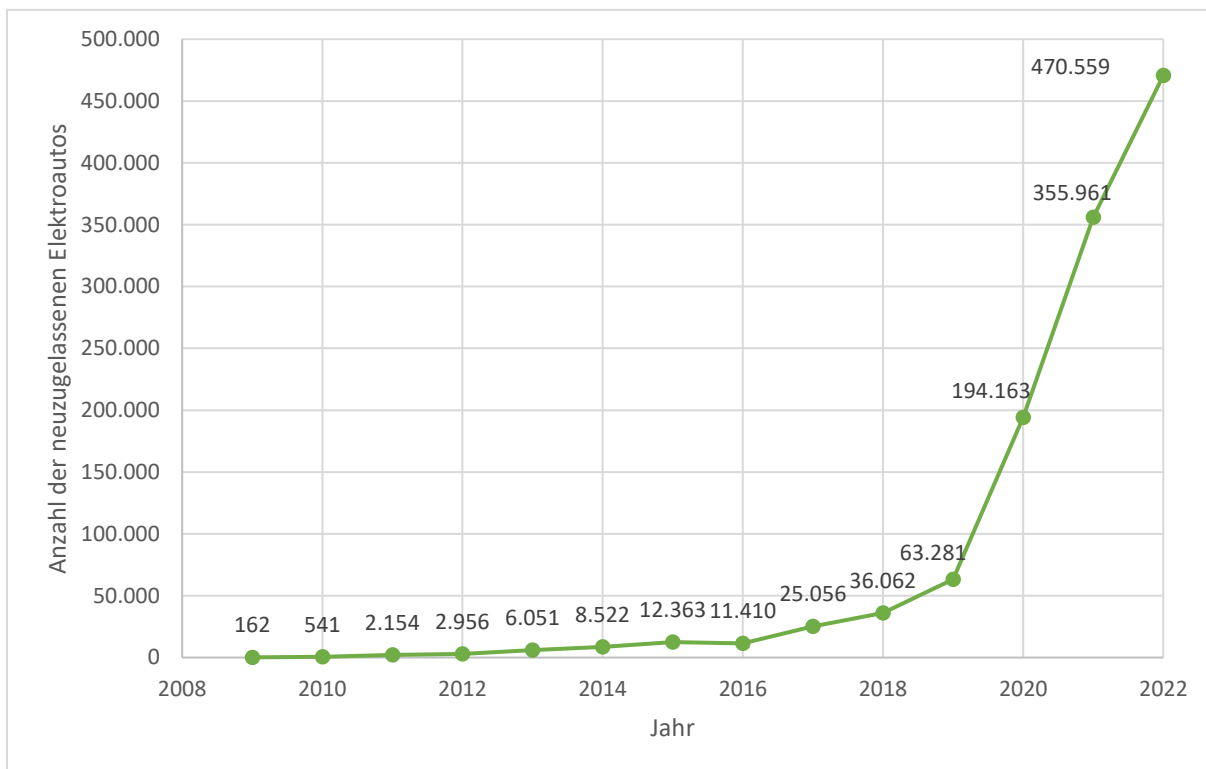


Abbildung 13: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos von 2009 bis 2022 ¹⁷

Die Abbildung lässt erkennen, dass die jährliche Steigerungsrate seit 2016 hoch ist. Außerdem können über Hybridfahrzeuge und Plug-In-Hybride als Übergangstechnologien weitere Steigerungen erzielt werden.

¹⁶ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2020a)

¹⁷ (Kraftfahrtbundesamt, 2023)

2.4 Technische Infrastruktur

Im Folgenden werden die energetischen Infrastrukturen, die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die Straßenbeleuchtung sowie die Breitbandversorgung betrachtet. Grundlage für die weitere Ausgestaltung der lokalen Netze bzw. deren energieeffiziente Umrüstung ist die Analyse der einzelnen technischen Infrastrukturen im Untersuchungsgebiet in Wald-Michelbach.

2.4.1 Stromversorgung

Das untersuchte Gebiet ist flächendeckend mit Strom versorgt. Das gesamte Stromnetz von Wald-Michelbach wird über die Verteilnetze des Netzbetreibers ENTEGA AG bereitgestellt. Die Strombilanzierung in Kapitel 3 erfolgt nach bundesweiten Mittelwerten für Emissionen unter Beachtung von Szenarien, die den zukünftigen Strom-Mix im Verlauf der kommenden 20 Jahre beschreiben. In Kapitel 4 werden Tarife unter Beachtung bundesweiter und mit auf Szenarien basierenden Preissteigerungen genutzt. Auf der Gemarkung der Gemeinde Wald-Michelbach befindet sich zudem der Windpark „Stillfüßel“. 5 Windkraftanlagen befinden sich auf einer Gesamtfläche von ca. 172 ha mit einer Gesamtleistung von 16,5 MW. Als Betreiber wurde eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus ENTEGA Regenerativ GmbH und der Energiegenossenschaft Odenwald ausgewählt.

2.4.2 Fern- bzw. Nahwärme

In Wald-Michelbach ist ein Wärmenetz vorhanden. Der Standort der Zentrale ist im IGENA Gewerbepark, welcher sich zentral im Quartier befindet. Versorgt werden weitere Objekte wie das Schulzentrum und eine Kita.

2.4.3 Gasversorgung

Im untersuchten Gebiet ist kein Gasnetz vorhanden.

2.4.4 Trinkwasserversorgung

Der zum 01.01.1998 gegründete „Eigenbetrieb Gemeindewerke“ wurde zum 31.12.2015 wieder geschlossen. Die Betriebszweige Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung werden seit 01.01.2016 wieder über den Haushaltspan der Gemeinde abgewickelt. Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Wald-Michelbach wird durch den Betriebszweig Wasserversorgung sichergestellt. Er ist zuständig für die Gewinnung, Speicherung, Verteilung und Qualität von Trink- und Brauchwasser zur Versorgung der Einwohner*innen sowie für gewerbliche, öffentliche und sonstige Zwecke.

2.4.5 Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung der Gemeinde Wald-Michelbach erfolgt über den Abwasserverband Überwald der Gemeinden Wald-Michelbach und Grasellenbach, welcher eine circa 90 km lange Abwasser-Kanalisation betreibt. Neben der Kläranlage in Flockenbusch des Ortsteils Unter-Schönmattenweg sind 43 Regenrücklaufbecken, 3 Regenrückhaltebecken sowie eine

Teichkläranlage im Ortsteil Kreidach mit einer Kläranlagenkapazität von 22.000 Einwohner*innengleichwerte installiert. 4 Pumpwerke sind täglich in Betrieb.

2.4.6 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung in Wald-Michelbach wird von der e-netz Südhessen AG betreut.

2.4.7 Breitbandversorgung

Der Kreis Bergstraße ist Mitglied des regionalen Kooperationsprojektes Gigabitregion FrankfurtRheinMain FRM, welches bereits 2019 startete. Dieser besteht aus einem Zusammenschluss von insgesamt 139 Kommunen. 13 Kommunen des Kreises Bergstraße. Bereits im Jahr 2014 wurde das Interkommunale Breitbandnetz IKbit verwirklicht. Die Kommunen Absteinach, Birkenau, Fürth, Gornheimertal, Grasellenbach, Heppenheim, Lindenfels, Mörlenbach, Rimbach und Wald-Michelbach haben bisweilen den Breitbandausbau realisiert. Ab 2022 werden verstärkt Gigabit-Internetanschlüsse in den Kommunen ausgebaut und verfügbar sein. Bis 2030 soll der flächendeckende Gigabitausbau in der Region abgeschlossen sein. Die Gemeinde Wald-Michelbach ist bereits mit DLS mit mind. 50 Mbit/s versorgt.

Empfohlen wird, für eine zukünftige Umstellung das Förderprogramm „graue Flecken“ des Bundes zu nutzen. Der Bund fördert mit dem Fördertopf Kommunen oder Landkreise die mit einer Internetversorgung von weniger als 100 Mbit/s ausgerüstet sind. In einem landkreisweiten Markterkundungsverfahren wird geprüft, ob ein wirtschaftlicher Ausbau durch die Anbieter erfolgen wird oder ob ein Marktversagen vorliegt. Die Kombination von Marktversagen und einer Versorgung mit weniger als 100 Mbit/a ermöglicht die Förderung. Insgesamt stellt der Bund rund 12 Milliarden Euro für die Förderung von Glasfaseranbindungen zur Verfügung. Mit diesen Mitteln werden 50 bis 70 % der Kosten des Gigabitausbau als Wirtschaftlichkeitslücken- oder Betreibermodell sowie bis zu 100 % der Ausgaben für externe Beratungs- und Planungsleistungen finanziert. Die Bundesländer beteiligen sich ebenfalls an den Kosten des Gigabitausbau, sodass die Finanzierung der Förderprojekte gesichert ist.¹⁸

¹⁸ (Wirtschaftsregion Bergstraße, 2022)

2.5 Gebäudebestand im Quartier Unter-Waldmichelbach

Zur Vorbereitung auf Berechnungen und Bilanzierungen muss der Gebäudebestand erfasst werden. Das untersuchte Quartier umfasst 551 Gebäude. Für eine möglichst detaillierte Aufnahme des Gebäudebestandes wurden die Aufnahmen der Vor-Ort-Begehungen mit Satellitenfotos, Katasterdaten, Angaben durch die Verwaltung und aus Gesprächen mit ansässigen Firmen sowie mit den Ergebnissen einer Fragebogenaktion von Gebäudeeigentümer*innen (Rücklauf 116 Fragebögen, Quote 21 %, siehe Anhang A: Fragebogen) kombiniert. Wichtige Parameter der Gebäude sind die Gebäudegeometrie, die beheizte Wohnfläche oder beheizte Fläche von Nichtwohngebäuden, der Gebäudetyp, die Baualtersklasse, angrenzende Objekte, beheizte Flächen in Dach und Keller, Fensterflächenanteile, U-Werte, weitere Dachcharakteristika sowie bei Nichtwohngebäuden der besondere Nutzungstyp. Durch die Fragebogenaktion konnte eine genauere Einsicht in typische Bauweisen und das Nutzerverhalten (Verbrauchsangaben) genommen werden. Abbildung 14 zeigt eine 3D-Ansicht des Quartiers und Einbeziehung eines digitalen Geländemodells und Befliegungsfotos. Zusätzliche Informationen lieferten eine Begehung in der „Schlerf-Kita“. Der energetische Zustand des Gebäudes wurde aufgenommen um den Status Quo darzustellen und Maßnahmenvorschläge zur Optimierung des Gebäudes zu entwickeln.

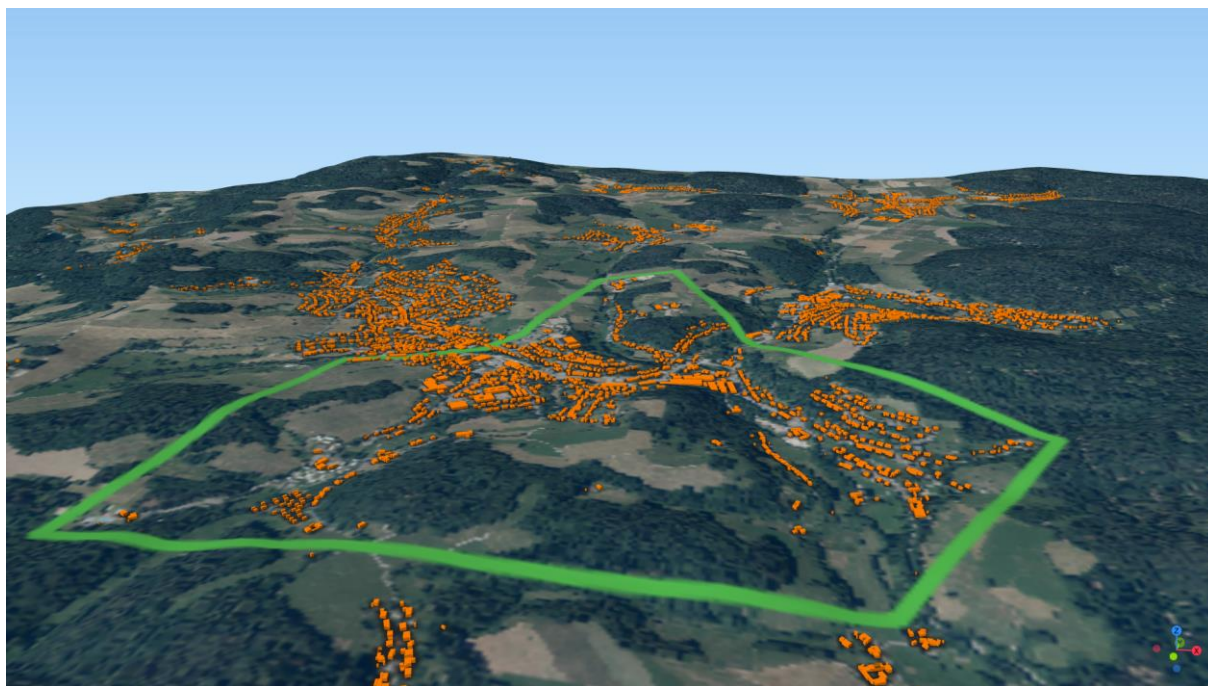


Abbildung 14: Quartier Unter-Waldmichelbach mit 3D-Gebäudemodellen (LoD1) und Quartiersgrenze¹⁹

¹⁹ Darstellung E-Eff, Datenbasis 3D-Objekte, DGM und DOP © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

2.5.1 Gebäudetypologie

Das Quartier setzt sich überwiegend aus Ein- und Zweifamilienhäusern zusammen. Einige größere Objekte sind dem Sektor Gewerbe und Industrie sowie öffentlichen und kulturellen Zwecken zuzuordnen. Ein besonderes Cluster von Gewerbe- und Industrieflächen ist im I-GENA-Industriepark verortet (Kurve Ludwigstr./Neckarstr.). Öffentliche und kulturelle Gebäude sowie Gebäude für sonstige Zwecke verteilen sich bis auf den Schulkomplex (Überwald-Gymnasium und Eugen-Bachmann-Schule) über das Quartier.

Von den 551 Gebäuden im Untersuchungsgebiet werden 519 Gebäude als Wohngebäude genutzt. 17 Gebäude sind gewerbliche und industriellen und 15 Gebäude öffentlichen, kulturellen und sonstigen (darunter Feuerwehr, Kita, Polizeistation, Schulen, Friedhofsgebäude, Gemeindezentrum, Ausstellungsgebäude) Zwecken zuzuordnen. Einfamilienhäuser (EFH) stellen mit einem Anteil von 60 % aller Gebäude die häufigste Nutzungsart dar, gefolgt von Zweifamilienhäusern (ZFH) (28 %) und Mehrfamilienhäusern (MFH) (rund 6 %). Gewerbe- und Industriegebäude sowie die Gebäude für öffentliche, kulturelle und sonstige Zwecke stellen je rund 3 % der Gebäude. Mischnutzungen spielen keine Rolle. Insgesamt gibt es im Quartier 797 Wohneinheiten. Abbildung 15 zeigt die Verteilung der Nutzungstypen auf einen Blick. Abbildung 16 zeigt eine Quartierskarte unter Darstellung der Nutzungstypen (beheizte Objekte vordergründig, Nebengebäude hintergründig angezeigt).

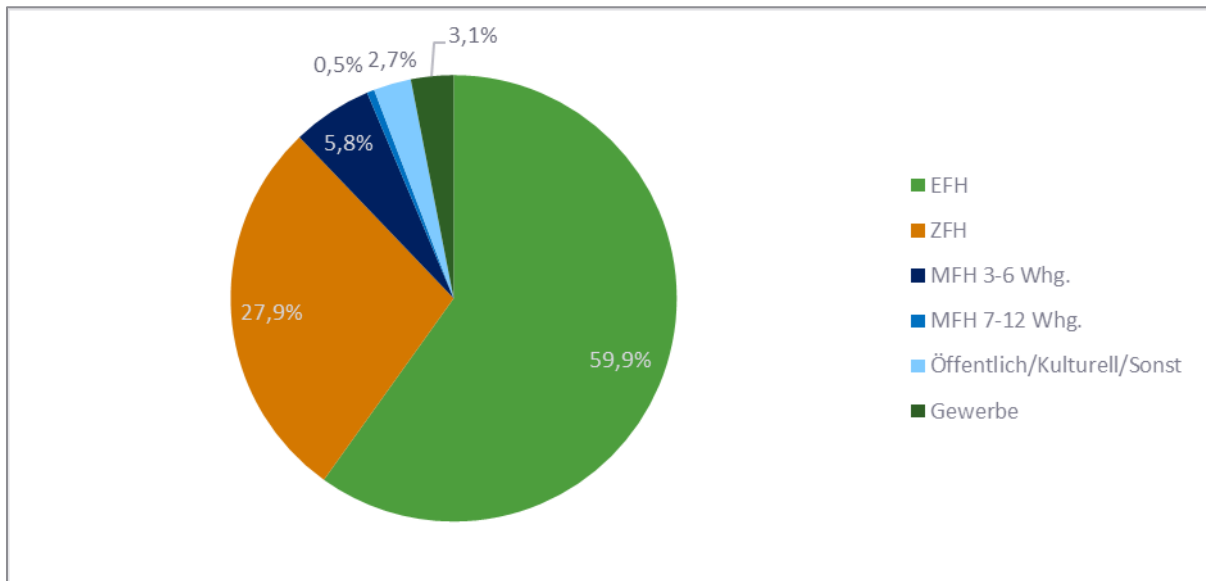


Abbildung 15: Verteilung der Nutzungstypen der Gebäude in Prozent

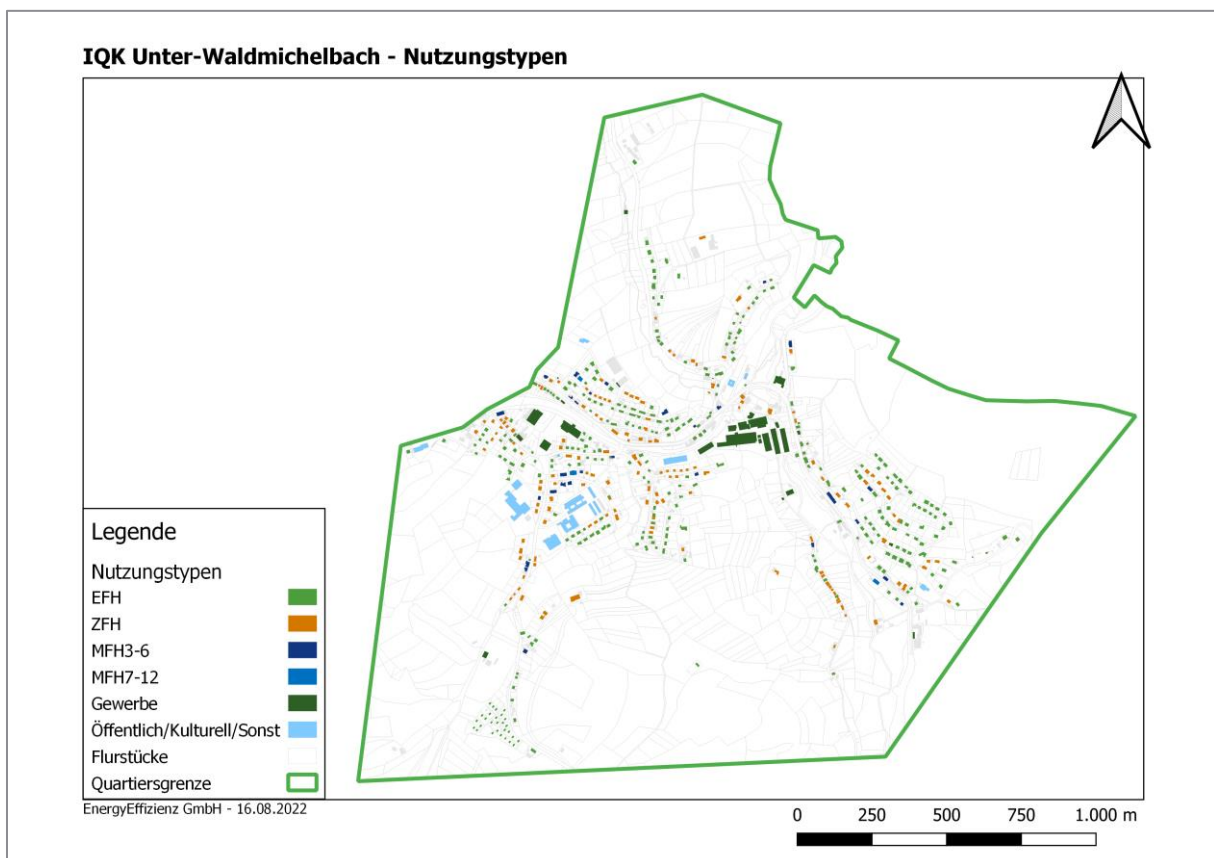


Abbildung 16: Quartierskarte Nutzungstypen

Die gesamte beheizte Fläche kann auf 187.357 m² abgeschätzt werden. Darunter entfallen gerundet 57.100 m² auf EFH, 39.200 m² auf ZFH und 14.800 m² auf MFH. Die öffentlichen, kultu-

rellen und sonstigen Gebäude verfügen über eine Fläche von 36.200 m², Gewerbegebäude verfügen über 40.100 m². Die Nichtwohngebäude verfügen somit über einen erheblichen Teil der Flächen im Quartier. Abbildung 17 zeigt die Verteilung in Prozent.

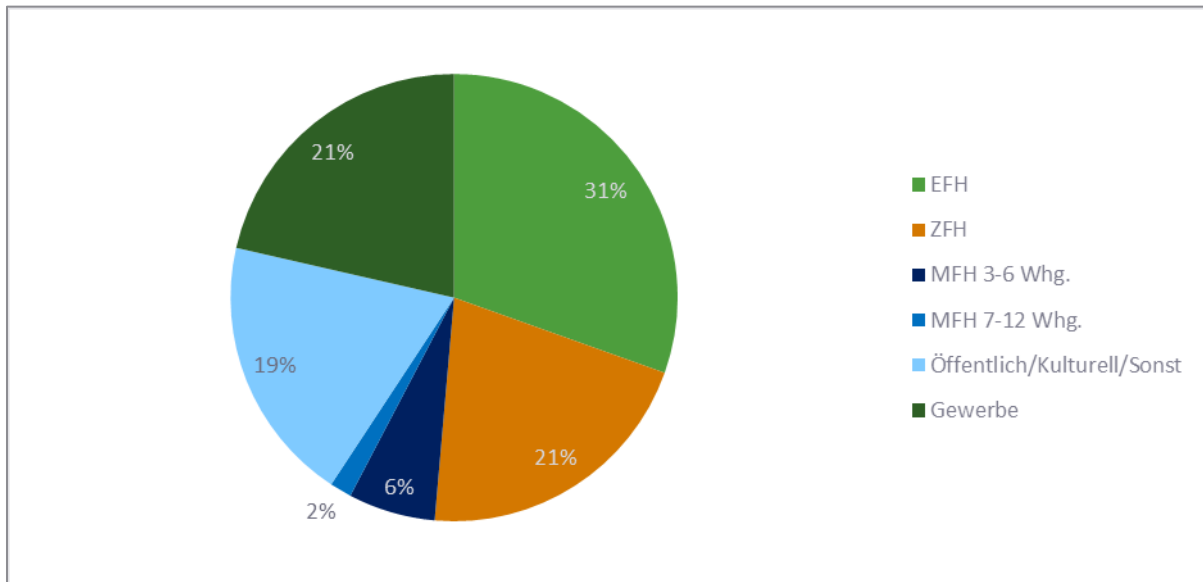


Abbildung 17: Verteilung der beheizten Flächen nach Nutzungstypen in Prozent

Die beheizten Flächen können noch nach der Größe sortiert werden, siehe Abbildung 18. Eine Detailanalyse liefert Abbildung 19. Es zeigt sich, dass die Gebäude häufig die beheizte Fläche eines durchschnittlichen Wohnhauses in Deutschland (120-200 m²) aufweisen, aber es auch einige Gebäude mit vergleichsweise kleinen und großen Flächen vorliegen. Kleinere Objekte stammen häufig aus der Zeit um das Jahr 1900, größere um das Jahr 1970. Die EFH sind besonders im Bereich zwischen 61 und 200 m² zu finden (Mittelwert/Median 173 m²/152 m²), ZFH sind entsprechend in größeren Kategorien vertreten und (255 m²/240 m²), MFH (3-6 Whg.) liegen Mittel bei 369 m² (Median 350 m²) und MFH (7-12 Whg) bei 987 m² im Mittel (Median 998 m²). Die öffentlichen, kulturellen und sonstigen Gebäude sind überwiegend sehr groß (2.412 m²/1.212 m²). Die gewerblich genutzten Gebäude verteilen sich auf alle Größenklassen, sind aber häufiger sehr groß (2.361 m²/258 m²).

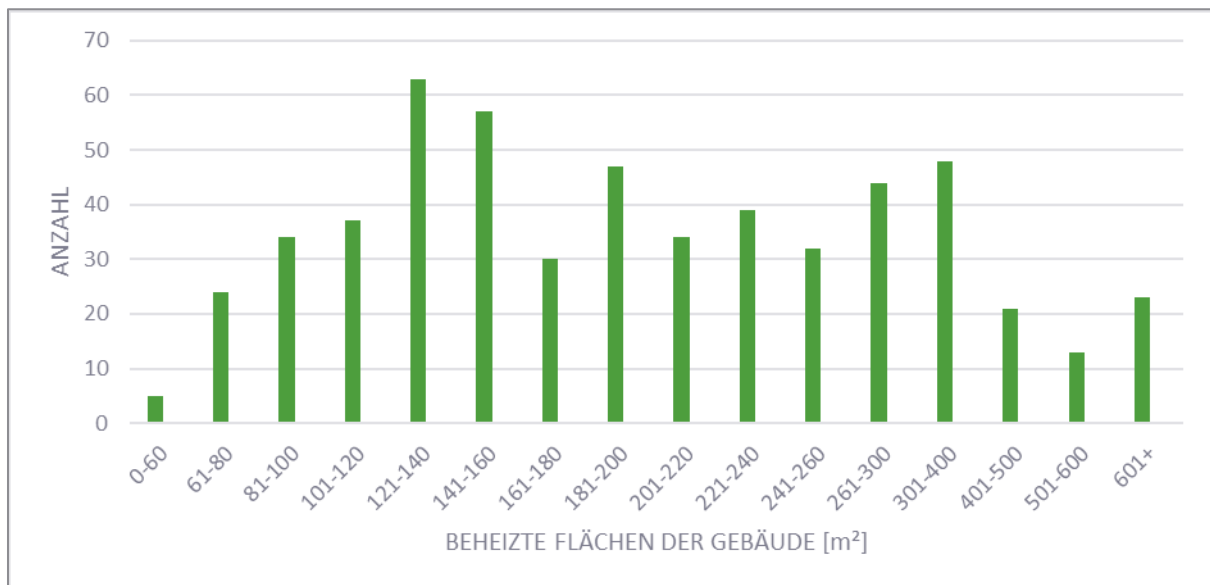


Abbildung 18: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen

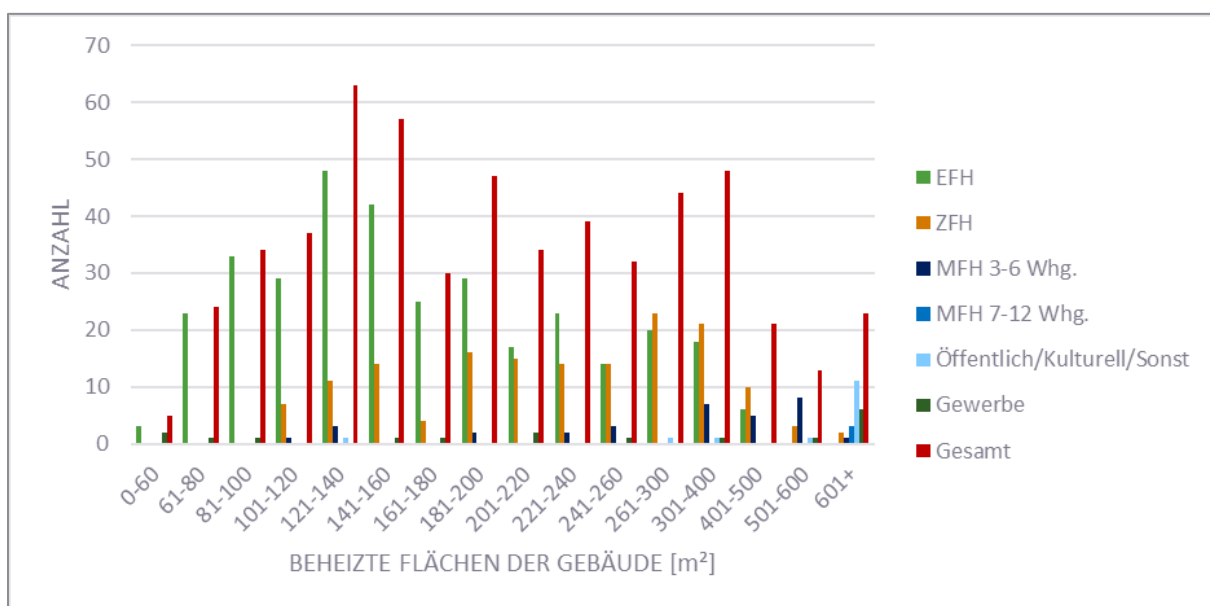


Abbildung 19: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen und Nutzungstyp

Neben den Flächen und der Art der Nutzung ist die Baualtersklasse der Gebäude ein wesentliches Merkmal, um energetische Betrachtungen durchführen zu können. Aus den Klassen lassen sich letztlich U-Werte ableiten. Abbildung 20 zeigt die Quartierskarte mit den vorkommenden Baualtersklassen. Entlang der Hauptstraße (Ludwigstr. und Neckarstr.) sowie Seitenarmen ist die ursprüngliche Bebauung erkennbar. In den 1960iger und 1970igern wurden dann weitere Gebiete erschlossen und in jüngeren Jahren leicht erweitert und Lücken geschlossen.

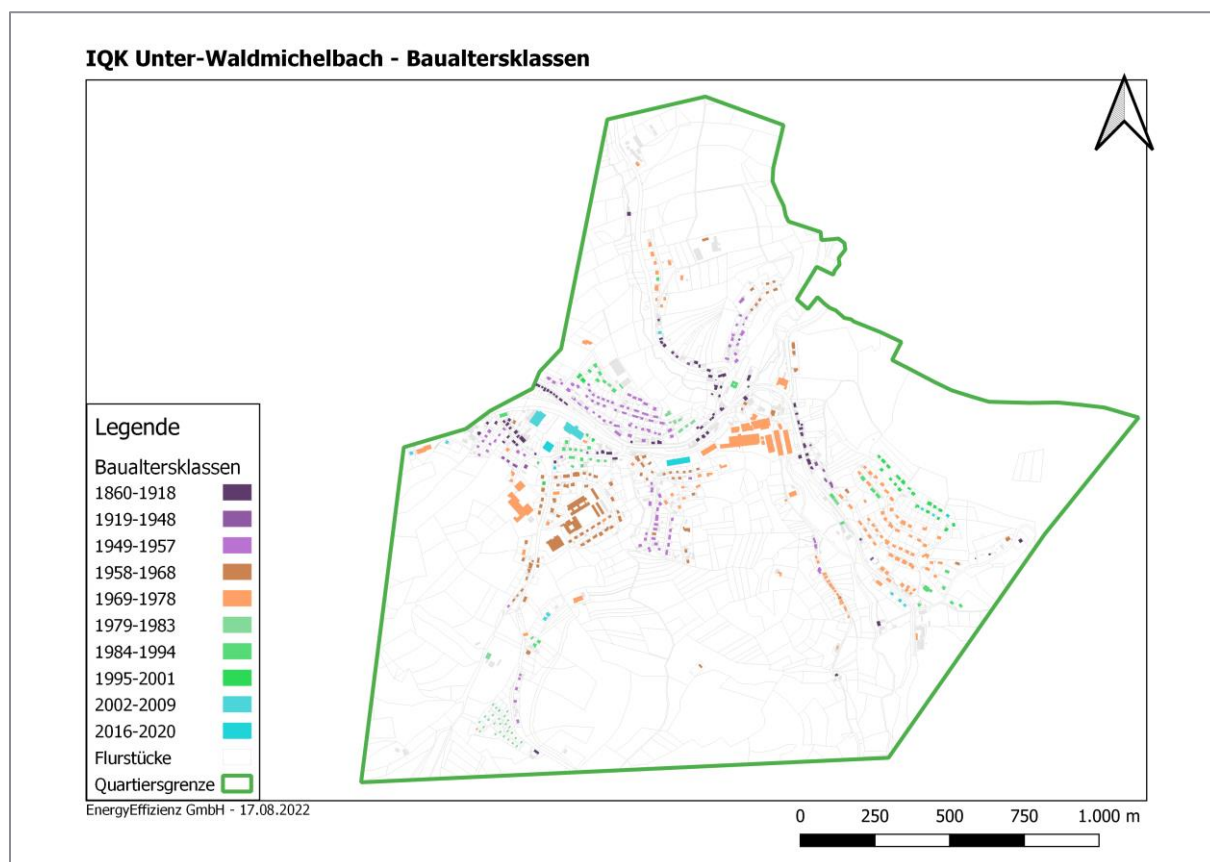


Abbildung 20: Quartierskarte Baualtersklassen

Entsprechend der Quartierskarte werden in Abbildung 21 die Gebäude auf die Baualtersklassen verteilt. Es ist zu erkennen, dass viele Gebäude sehr alt sind (18 %), in der Nachkriegszeit und in den 1960iger und 1970igern jedoch sehr stark zugebaut wurde (60 %). Gebäude, die ab der ersten und zweiten Wärmeschutzverordnung (1977/1982) errichtet wurden (hier Baualtersklasse ab 1979 bis 1984), gehen mit 14 % in die Statistik ein. Moderne Gebäude, die aber der dritten Wärmeschutzverordnung 1995 und den folgenden Jahren errichtet wurden, stellen nur noch 3 % dar.

Abbildung 22 sortiert die Nutzungstypen auf die Baualtersklassen auf. Die Errichtung von EFH entspricht etwa der obigen Beschreibung am Gesamtverhältnis. ZFH und MFH wurden in jüngerer Zeit kaum noch errichtet.

Energetische und städtebauliche Ausgangsanalyse



Abbildung 21: Baualtersklasse-Verteilung der Gebäude

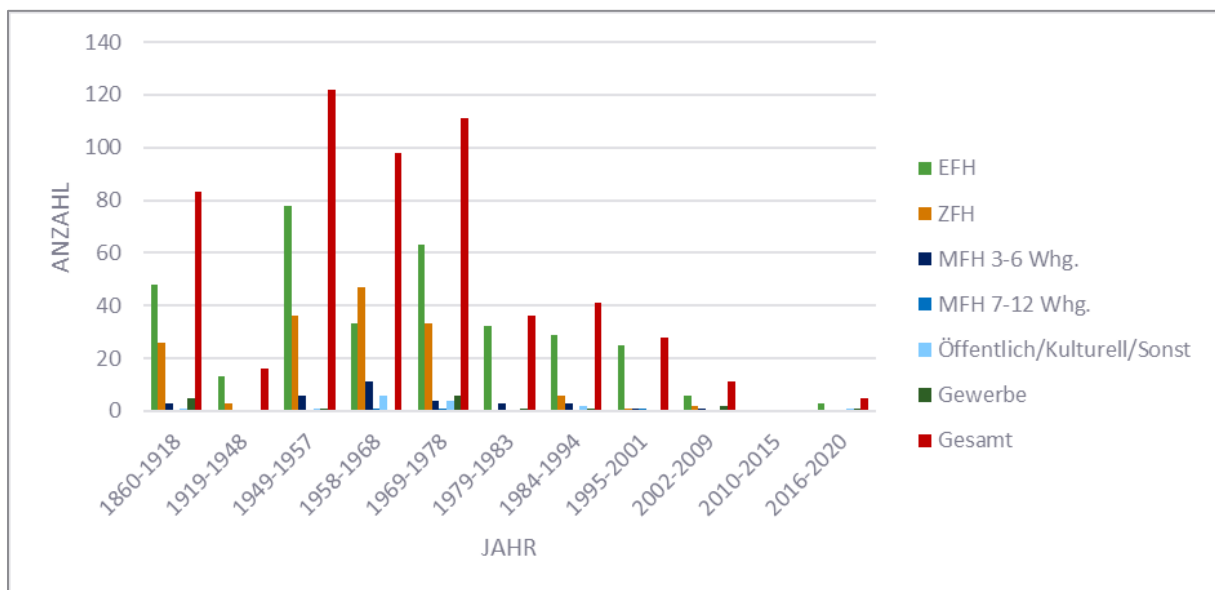


Abbildung 22: Anteilmäßiger Zubau je Nutzungstyp bezogen auf die Baualtersklassen

Abbildung 23 offenbart, dass insgesamt die beheizten Flächen recht gleichmäßig mit der Errichtung der entsprechenden Gebäude wuchs.

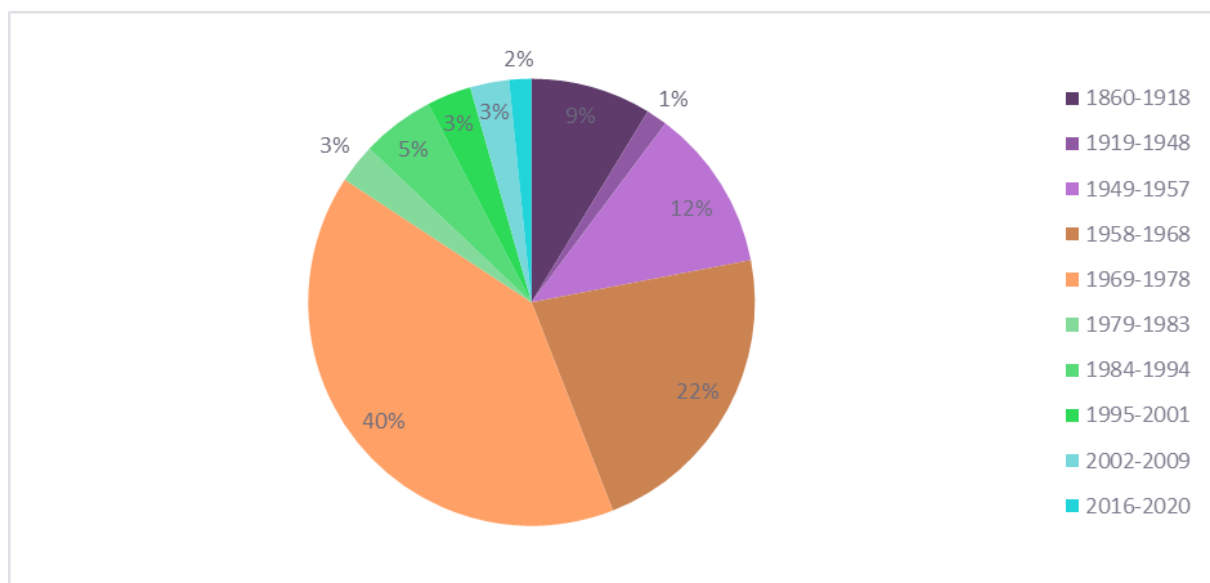


Abbildung 23: Beheizte Flächen nach Baualterklasse in Prozent

2.5.2 Gebäudesanierungen

Der Stand der Gebäudesanierung wird im Folgenden mittels Erkenntnissen aus Begehungen und Auskünften der Eigentümer*innen im Quartier abgebildet und wo nötig durch statistische Werte ergänzt. Die hinterlegten U-Werte wurden, sofern möglich, durch vorhandene Angaben von Mauerwerksaufbauten und Dämmungen angepasst. Aufgrund des hohen Fragebogenrücklaufs konnte ein Datenpool zu Hüllsanierungen und Alter der Heizungen generiert werden, um Erkenntnisse über die bekannte bestehenden Gebäudesubstanz auf ähnliche Gebäude, Gebäudetypen und Baualterklassen zu übertragen. Dies führt zu einer Kalibrierung der Datenbasis und schärft anschließend die Ergebnisse. Zusätzlich wurde unterstellt, dass bei durch Außenansicht festgestellten Dacherneuerungen auch eine energetische Anpassung des Daches bzw. der Decke durchgeführt wurde. Bei rundumsanierten Gebäuden wird zudem unterstellt, dass bei Vorhandensein eines Kellers auch eine Fußboden- bzw. Kellerdeckensanierung und bei nicht aufgetragener Außenwanddämmung eine Innenwanddämmung vorgenommen wurde sowie die Fenster getauscht wurden. Abbildung 24 zeigt diesen Sanierungsstand, wobei nur Hüllsanierungen nur gezählt werden, wenn sie jünger als 30 Jahre sind und Heizungstausche und die Installation von Solarthermie und Photovoltaik weniger als 20 Jahr zurückliegen. Abbildung 25 zeigt die Sanierungen im Vergleich zur absoluten Gebäudeanzahl des jeweiligen Nutzungstyps. Es zeigt sich, dass es ein enormes Potenzial im gesamten Quartier gibt, die Gebäudehüllen auf einen neueren Stand zu bringen. Insbesondere Fassaden und Kellerdecken/Fußböden/Kellerwände erfahren bisher kaum eine Anpassung an einen modernen Standard. Photovoltaik- und Solarthermieanlagen kommen bisher wenig zum Einsatz. Die hohe Anzahl an noch alten Heizungen erweist sich ebenfalls als großes Potenzial.

Energetische und städtebauliche Ausgangsanalyse

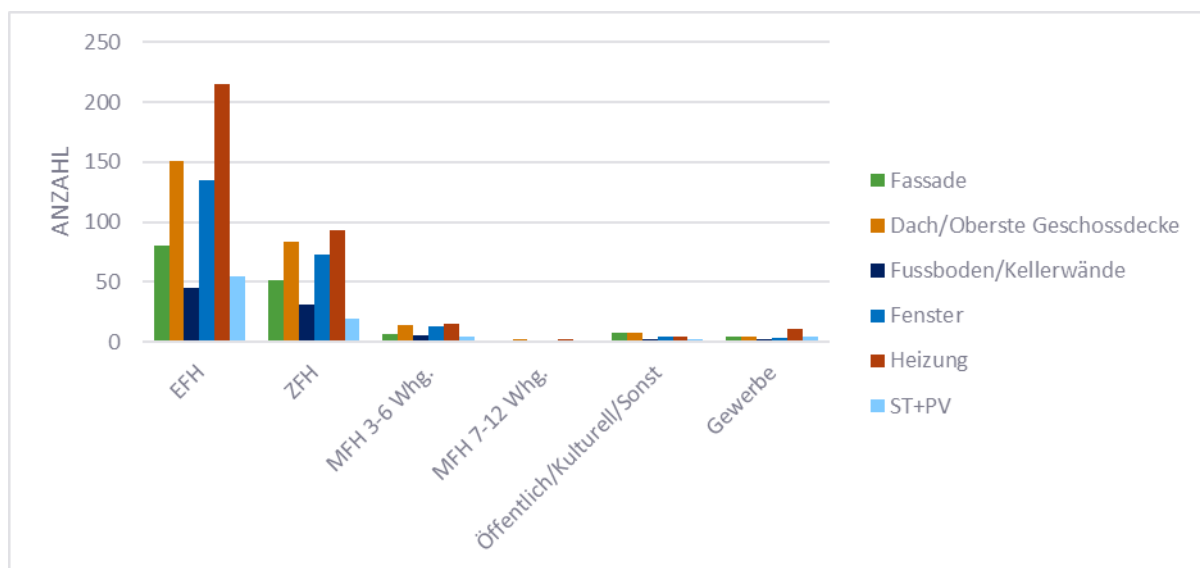


Abbildung 24: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, absolut

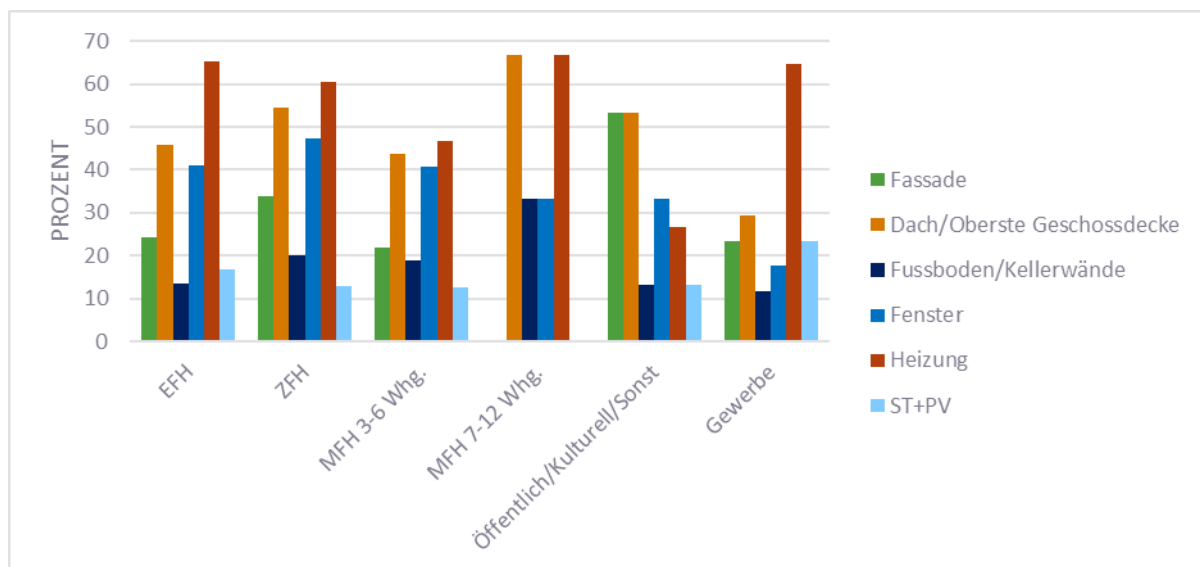


Abbildung 25: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, prozentual

Abbildung 26 und Abbildung 27 sortieren diese energetischen Sanierungsmaßnahmen bei EFH und Zwei- bzw. Mehrfamilienhäusern auf die letzten Jahrzehnte. Insgesamt kann eine gleichmäßige aber langsame Sanierungsrate beobachtet werden. Der Zubau an PV- und Solarthermieanlagen ab dem Jahr 2001 deutet darauf hin, dass die ersten Eigentümer*innen sich Erneuerbaren Energien zuwenden.

Energetische und städtebauliche Ausgangsanalyse

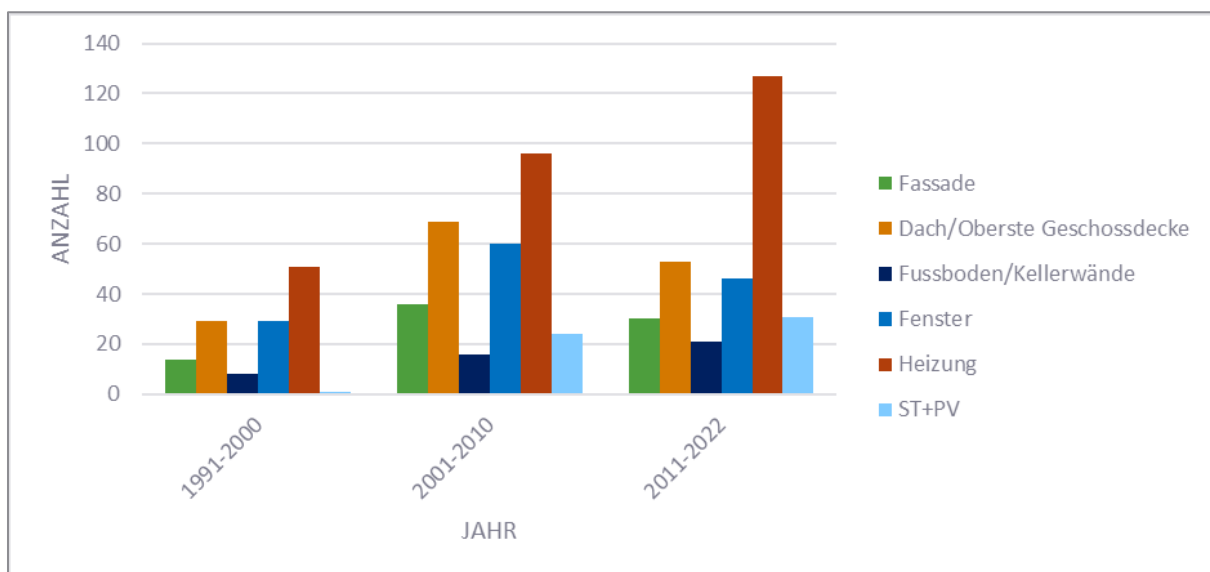


Abbildung 26: Energetische Sanierungen bei EFH der letzten Jahrzehnte

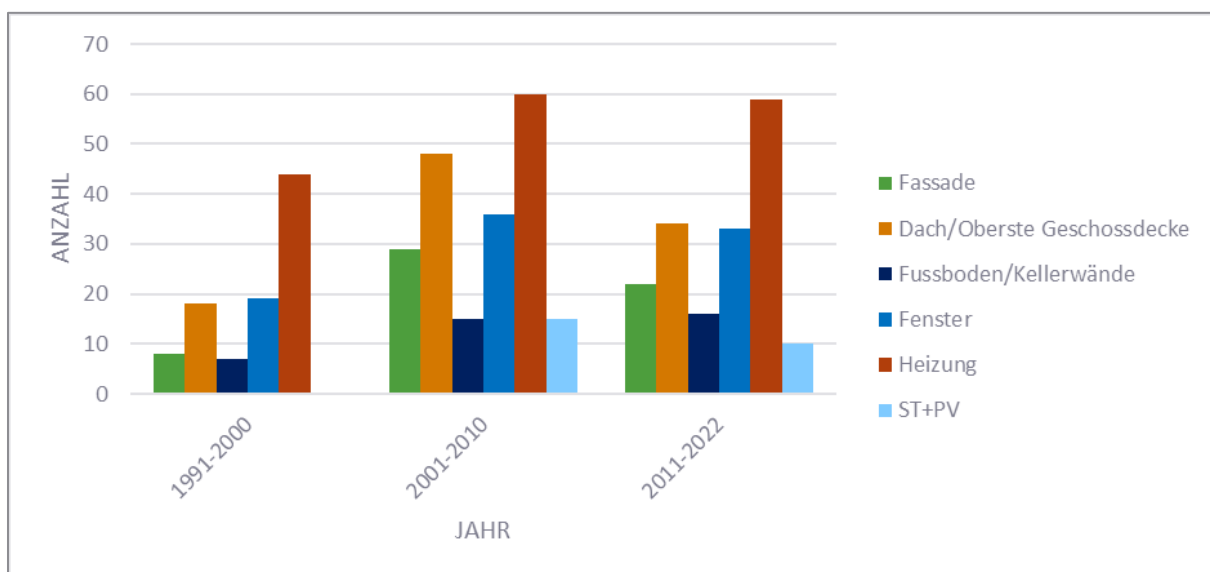


Abbildung 27: Energetische Sanierungen bei ZFH und MFH der letzten Jahrzehnte

Auf Basis der Befragung und der Gebäudealter können zudem die Fensteralter im gesamten Quartier abgeschätzt werden. So sind 66 % aller Fenster 20 Jahre und jünger. 13 % der Fenster sind älter als 30 Jahre und sollten dringend ausgetauscht werden, da häufig die Dämmqualität des Einbauszustands nachgelassen hat. Aber auch Fenster die 20 Jahre und älter sind, bieten in der Regel ein Energieeinsparpotenzial und können durch bessere ausgetauscht werden, auch wenn die Fassade energetisch nicht verbessert wird, da diese häufig bereits einen besseren U-Wert aufweist. Abbildung 28 zeigt diese Altersstruktur. Im Idealfall kann ein Fenstertausch mit umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen einhergehen, um eine bauphysikalische sinnvolle Lösung zu finden.

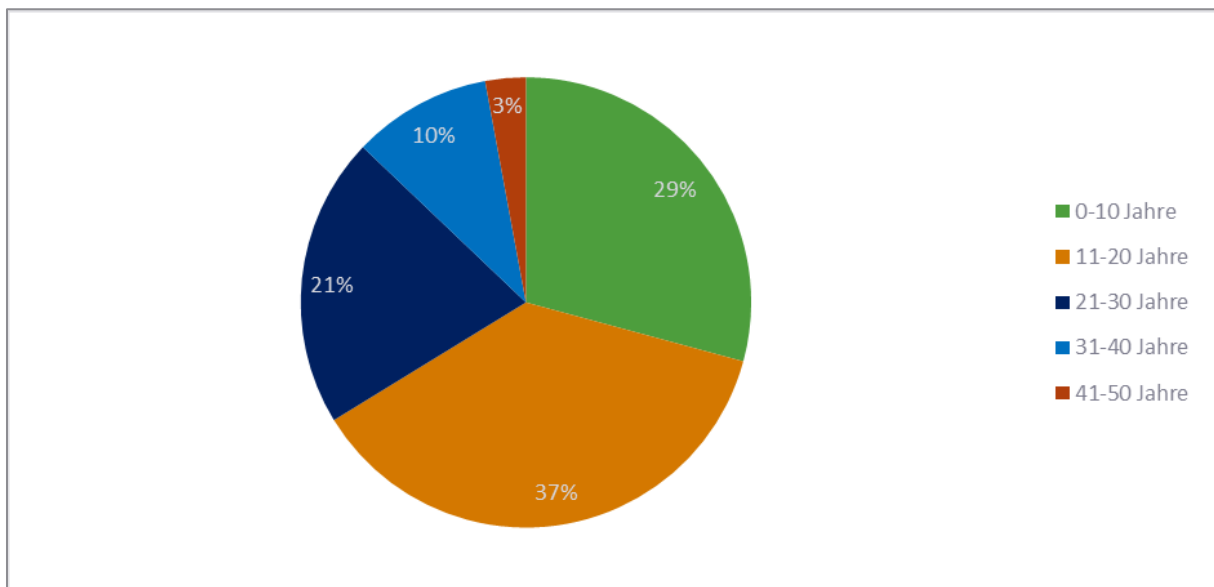


Abbildung 28: Altersstruktur der Fenster

2.5.3 Anlagentechnik

Es kommt überwiegend fossile Hauptheizungen zum Einsatz: Ölheizungen machen 71 % des Anteils aus, Flüssiggas und elektrische Heizungen lediglich 7 % bzw. 9 %. 12 % der Gebäude werden mit Erneuerbaren Energien beheizt, davon 10 % mit Holz, 1 % über Wärmepumpen und 2 % sind an ein Nahwärmenetz angeschlossen, dass mit Pellets befeuert (allerdings mit Öl als Spitzenlast) wird. Abbildung 29 zeigt die Verteilung. Abbildung 30 zeigt noch die Einbaujahre der Hauptheizungen. Noch 50 Heizungen sind von vor 1991. Gemeinsam mit den Analysen in 2.5.2 Gebäudesanierungen kann festgehalten werden, dass es sinnvoll ist, den heutigen Zeitpunkt für Sanierungsüberlegungen zu nutzen, da in diesem Jahrzehnt bei vielen Gebäuden ein turnusmäßiger Austausch von Fenstern und Heizungen anstünde. Der niedrige Sanierungsstand weiterer Hüllelemente sollte zudem zum Anlass genommen werden ganzheitliche Optimierungen vorzunehmen. Abbildung 31 stellt noch zusätzlich nach Gebäudenutzung die installierten Leistungen von Photovoltaik- und Solarthermieranlagen dar. Einige sehr große Anlagen auf gewerblichen Objekten übertreffen die installierte PV-Leistung aller anderen Gebäudetypen. Insgesamt ist ein hoher Nachholbedarf erforderlich, um die Klimaschutzziele zu erreichen und das Quartier dauerhaft vor hohen fossilen Energiepreisen zu schützen.

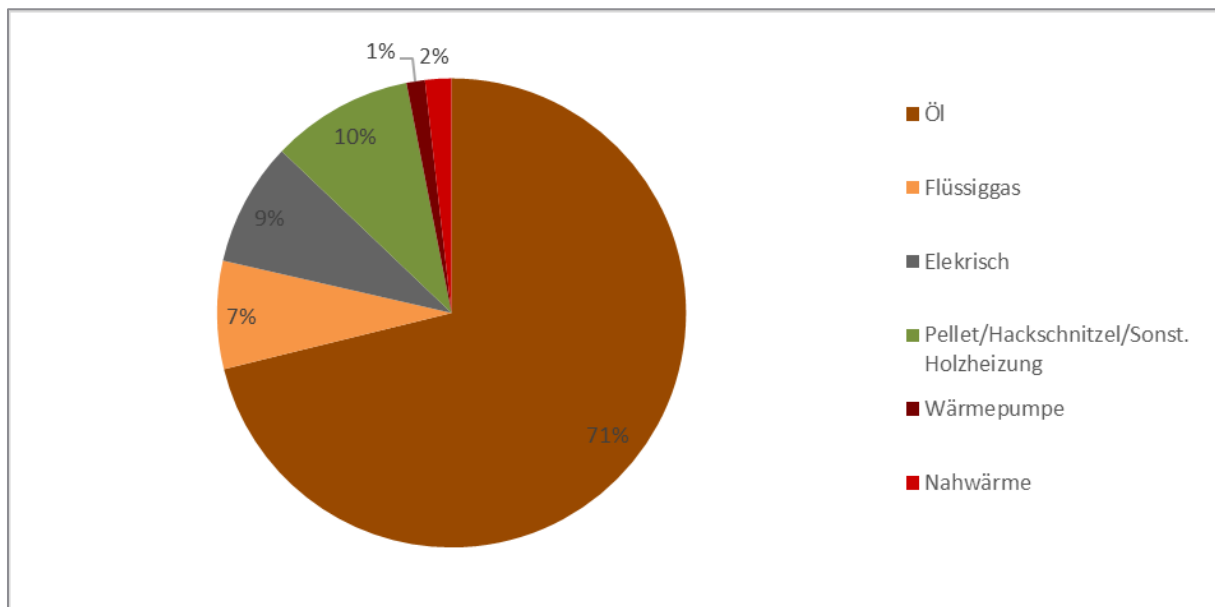


Abbildung 29: Eingesetzte Energieträger bei Hauptheizungen

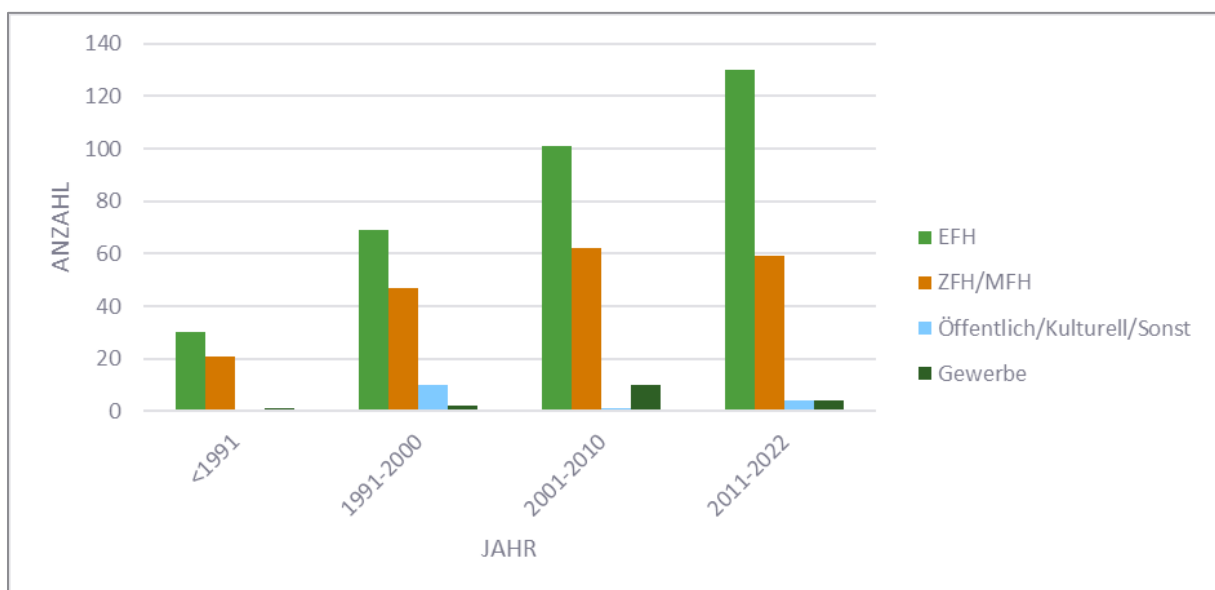


Abbildung 30: Baujahre der Hauptheizungen

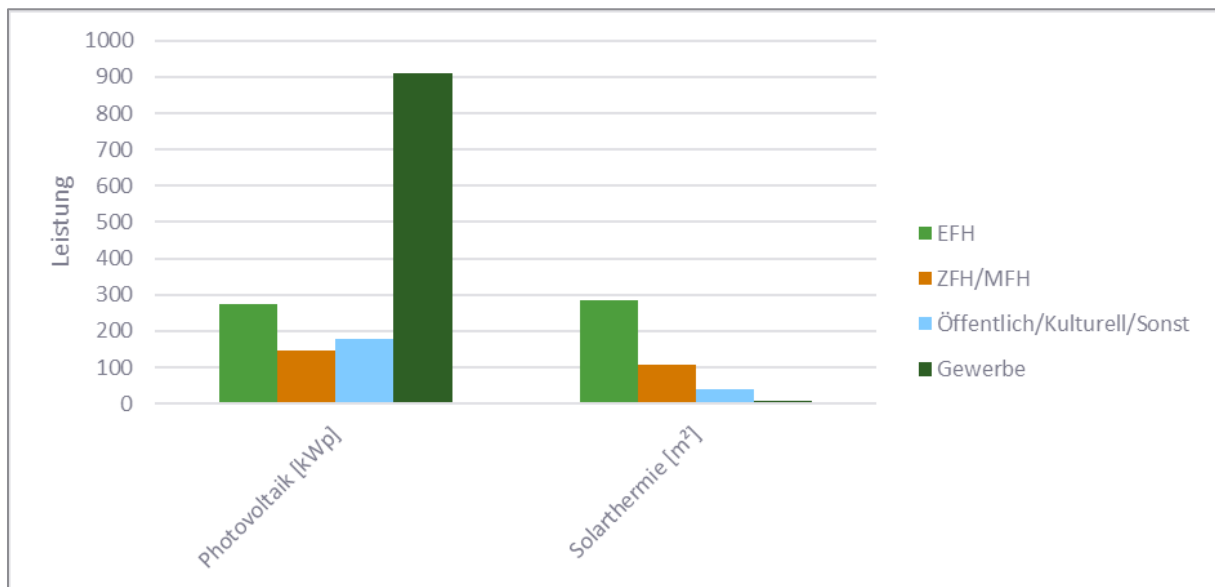


Abbildung 31: Installierte Leistungen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen

3 Gebäude-Energie- und CO₂-Bilanz

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

3.1 Energiebilanzierung

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

3.1.1 Wärmesektor

Abbildung 32 zeigt den gesamten Nutzwärmebedarf des Quartiers (ca. 31.370 MWh). Die größten Verbraucher stellen die EFH dar mit 39 %, gefolgt von den ZFH mit 27 %. Die großen gewerblichen Flächen benötigen ebenfalls große Wärmemengen.

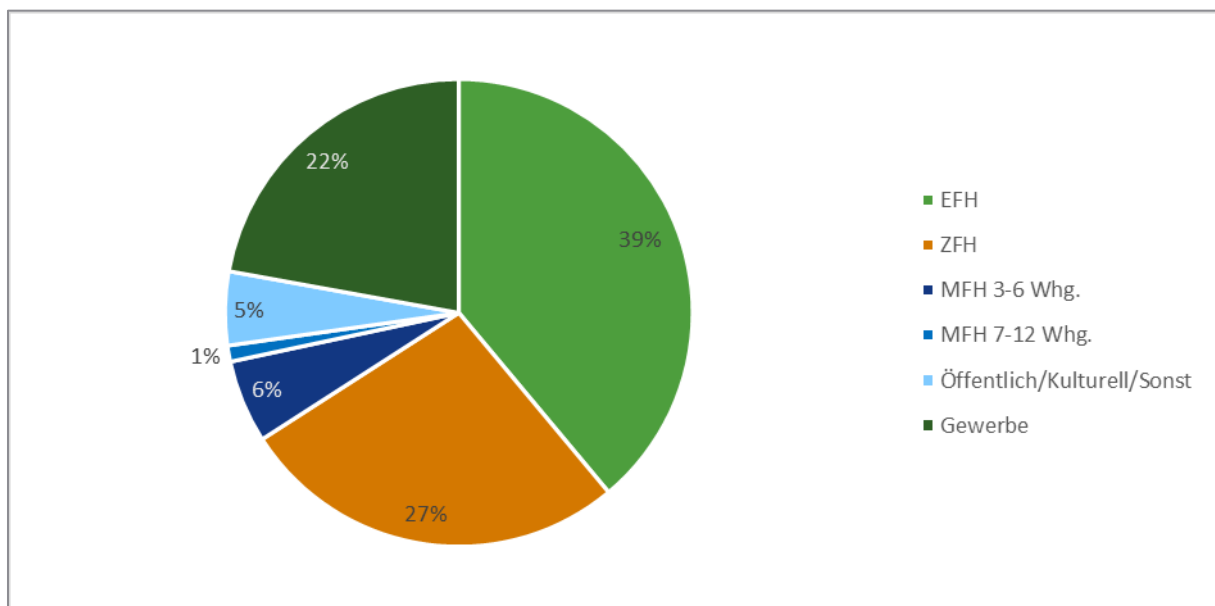


Abbildung 32: Verteilung des Nutzwärmebedarfs

Tabelle 1 listet übersichtlich die Nutzwärmebedarfe der Nutzungstypen nach Baualtersklassen sortiert auf. Erwartungsgemäß benötigen die Gebäude, der Jahre 1959-1978 die meiste Wärmeenergie: Sie sind zahlenmäßig dominant und zusätzlich schlecht isoliert errichtet worden. Ein Fokus sollte aber auch auf den ältesten Gebäude liegen (1860-1918).

Tabelle 1: Nutzwärmebedarf [MWh_{th}/a]

	Anz	Alle Ty- pen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH >12 Whg.	Öffent./ Kult./So nst.	Ge- werbe	Misch
Gesamt	551	31.370	11.081	7.681	1.634	316	0	1.451	6.304	0
1860-1918	83	3.275	1.696	1.291	88	0	0	25	175	0
1919-1948	16	636	437	198	0	0	0	0	0	0
1949-1957	122	4.715	2.693	1.781	229	0	0	9	3	0
1958-1968	98	6.369	1.178	2.242	741	194	0	2.013	0	0
1969-1978	111	12.196	2.721	1.845	213	50	0	680	5.326	0
1979-1983	36	1.028	816	0	160	0	0	0	52	0
1984-1994	41	1.439	896	258	138	0	0	138	9	0
1995-2001	28	639	497	20	51	71	0	0	0	0
2002-2009	11	757	108	46	14	0	0	0	589	0
2010-2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-2020	5	317	39	0	0	0	0	127	151	0

Tabelle 2 schlüsselt die Nutzwärmebedarfe weiter auf und zeigt die Mittelwerte eines Typs und zusätzlich die Baualtersklassen. EFH benötigen im Durchschnitt 33.580 kWh/a, ZFH 49.879 kWh/a, MFH entsprechend mehr. Tabelle 3 gibt die Mittelwerte bezogen auf die beheizte Fläche an. Grundsätzlich gilt natürlich, dass jüngere Gebäude dem Bedarf nach weniger Energie pro Fläche benötigen. Da einige Verbräuche bekannt sind, kann es auch zu unerwarteten Schwankungen zwischen und innerhalb der Klassen kommen. Grundsätzlich können sich Gebäude aus der gleichen Baualtersklasse durch unterschiedliche Kubatur und Bauweise im Bedarf unterscheiden, da in die Berechnungen unterschiedliche Grundrisse, Dachformen, Gauben, Keller usw. mit einfließen. Die modernsten Baualtersklassen zeigen, dass der Hüllaufbau enorme Auswirkungen auf den Bedarf hat. Beispielsweise benötigen EFH aus der Baualtersklasse 1860-1919 220 kWh/m² a und aus der Baualtersklasse 2016-2020 lediglich 85 kWh/m² a.

Gebäude-Energie- und CO₂-Bilanz

Tabelle 2: Nutzwärmebedarf [kWh_{th}/a], Mittelwert

	Anz	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH >12 Whg.	Öffent./Kult./Sonst.	Gewerbe	Misch
Gesamt	551	56.934	33.580	49.879	51.073	105.375	0	191.129	370.823	0
1860-1918	83	39.453	35.333	49.654	29.364	-	0	24.545	34.998	0
1919-1948	16	39.728	33.635	66.127	-	-	0	0	0	0
1949-1957	122	38.644	34.522	49.483	38.087	-	0	8.800	3.058	0
1958-1968	98	64.986	35.709	47.694	67.353	194.206	0	335.583	0	0
1969-1978	111	109.878	43.185	55.918	53.324	50.430	0	383.611	887.646	0
1979-1983	36	28.550	25.503	-	53.357	-	0	0	51.660	0
1984-1994	41	35.103	30.904	42.962	46.033	-	0	69.243	8.621	0
1995-2001	28	22.839	19.898	19.580	50.967	71.490	0	0	0	0
2002-2009	11	68.828	17.945	23.188	14.400	-	0	0	294.332	0
2010-2015	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0
2016-2020	5	63.392	12.943	-	-	-	0	127.000	151.130	0

Tabelle 3: Nutzwärmebedarf [kWh_{th}/m² a], Mittelwert

	Anz	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH >12 Whg.	Öffent./Kult./Sonst.	Gewerbe	Misch
Gesamt	551	197,92	207,95	205,32	145,93	96,94	0	107,54	128,76	0
1860-1918	83	219,52	229,28	238,31	110,84	-	0	68,18	123,58	0
1919-1948	16	231,20	228,51	242,87	-	-	0	0,00	0,00	0
1949-1957	122	226,91	235,65	221,66	183,53	-	0	72,73	148,00	0
1958-1968	98	189,16	198,79	195,07	179,19	153,82	0	114,17	0,00	0
1969-1978	111	182,95	193,50	189,82	128,34	72,04	0	142,00	119,57	0
1979-1983	36	254,02	272,74	-	106,89	-	0	0,00	96,59	0
1984-1994	41	164,34	176,91	175,22	85,40	-	0	100,55	99,00	0
1995-2001	28	112,69	116,61	78,16	96,94	64,95	0	0,00	0,00	0
2002-2009	11	103,61	94,76	76,69	77,77	-	0	0,00	170,00	0
2010-2015	0	-	-	-	-	-	0	0,00	0,00	0
2016-2020	5	85,35	57,87	-	-	-	0	83,17	170,00	0

Abbildung 33 trägt die Nutzwärmebedarfe auf die Quartierskarte ab, indem adressscharfe Bedarfe innerhalb eines Subquartiers bzw. Straßenzuges aufaddiert werden und diese entsprechend der Gewichtung eingefärbt werden. So lassen sich Hotspots unter Wahrung des Datenschutzes erkennen, zum Beispiel zur Abschätzung für genauere Wärmenetzverläufe.

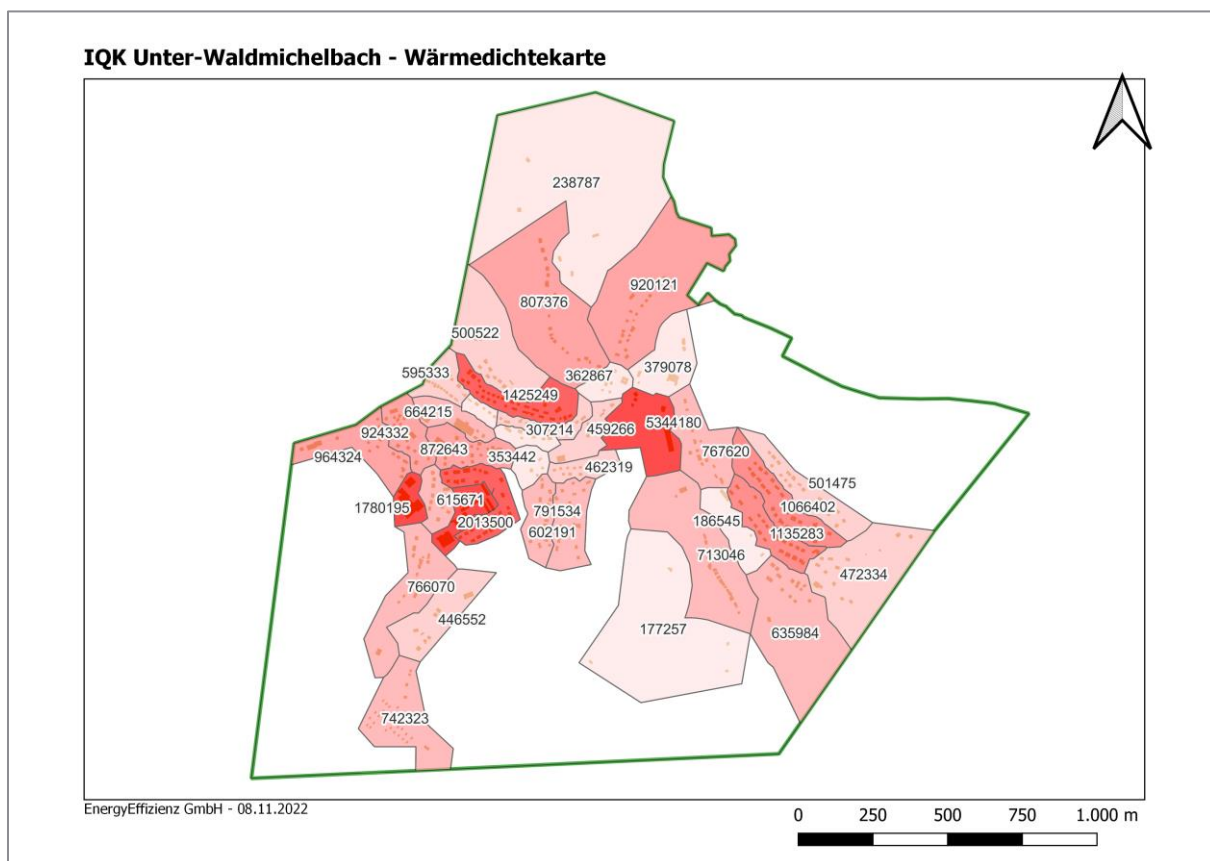


Abbildung 33: Quartierskarte Nutzwärmebedarf

Der Nutzwärmebedarf wird zu 51,7 % durch Öl gedeckt. Es folgen Flüssiggasheizungen mit 21,2 %, Nahwärme mit 12,2 %, Stromheizungen mit 6,1 %, Pelletheizungen und Hackschnitzelheizungen mit 3,9 bzw. 3,6 %. Wärmepumpen sind kaum vertreten. Der Bedarf wird in dieser Betrachtung nur durch Hauptheizungen gedeckt. Kaminöfen etc. bleiben unbeachtet, weil stets unklar ist, wie stark sie zum eigentlichen Heizen oder lediglich zum Komfortgewinn genutzt werden. Abbildung 34 zeigt die Verhältnisse. Der große fossile Anteil muss in Zukunft deutlich bzw. ganz auf null reduziert werden.

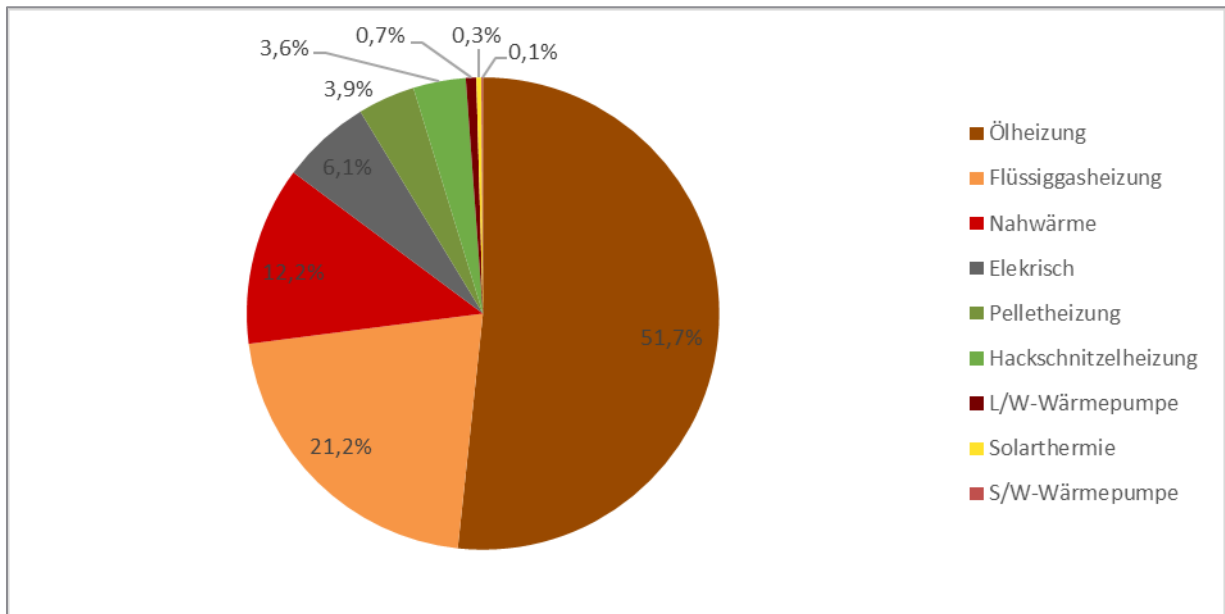


Abbildung 34: Nutzwärmebilanz nach Energieträgern Status quo

3.1.2 Stromsektor

Tabelle 4 zeigt den Strombedarf ohne Heizungen (ohne Wärmepumpen/Stromheizungen etc.) im Mittel nach Nutzungstypen sortiert und Tabelle 5 den Gesamtbedarf ohne Heizungen mit 6.338 MWh. Abbildung 35 zeigt die zugehörige Verteilung. Der Strombedarf skaliert grundsätzlich stark mit der Anzahl der Wohneinheiten, aber das Gewerbe in Unter-Waldmichelbach hat einen nicht unerheblichen Anteil am Strombedarf. Abbildung 36 zeigt den aktuellen Strombedarf mit Heizungen sowie das Verhältnis der Stromerzeugung mit den vorhandenen Photovoltaik-Anlagen. Die PV-Anlagen decken bilanziell bereits 21 % des Strombedarfs. BHKWs wurden im Rahmen des Projektes keine gemeldet.

Tabelle 4: Strombedarf [kWh_{el}/a], Mittelwert (ohne Heizungen)

	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH >12 Whg.	Öffent./Kult./Sonst.	Gewerbe	Misch
Gesamt	11.504	2.931	5.660	11.978	26.908	0	61.606	140.176	0

Tabelle 5: Strombedarf [kWh_{el}/a], (ohne Heizungen)

	Alle Typen	EFH	ZFH	MFH 3-6 Whg.	MFH 7-12 Whg.	MFH >12 Whg.	Öffent./Kult./Sonst.	Gewerbe	Misch
Gesamt	6.338.471	967.093	871.676	383.304	80.725	0	550.894	2.382.989	0

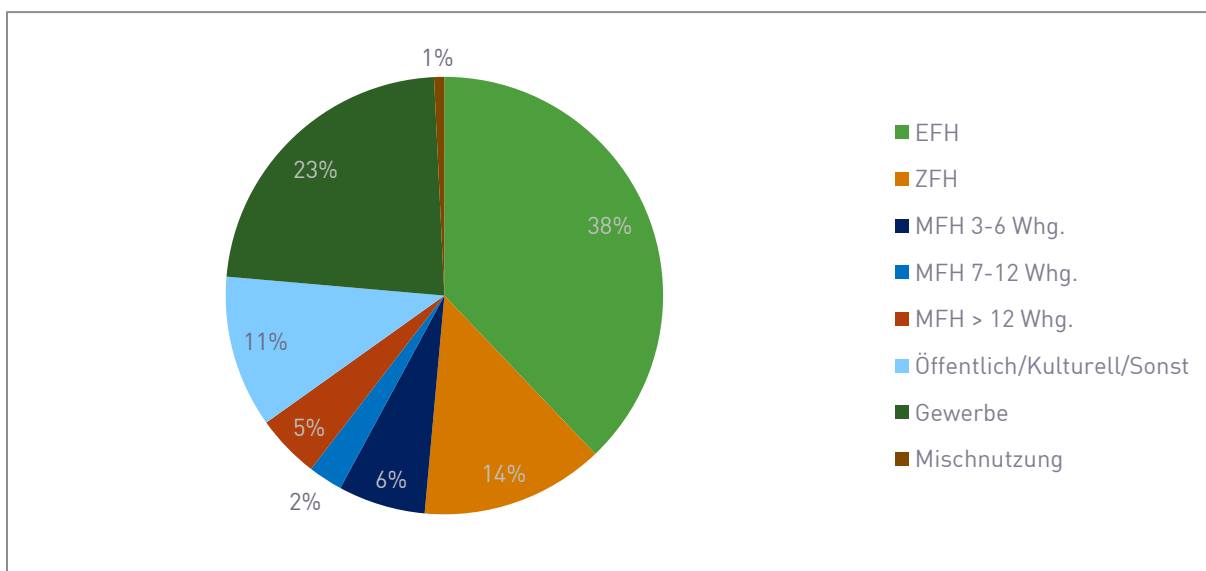


Abbildung 35: Verteilung des Strombedarfs

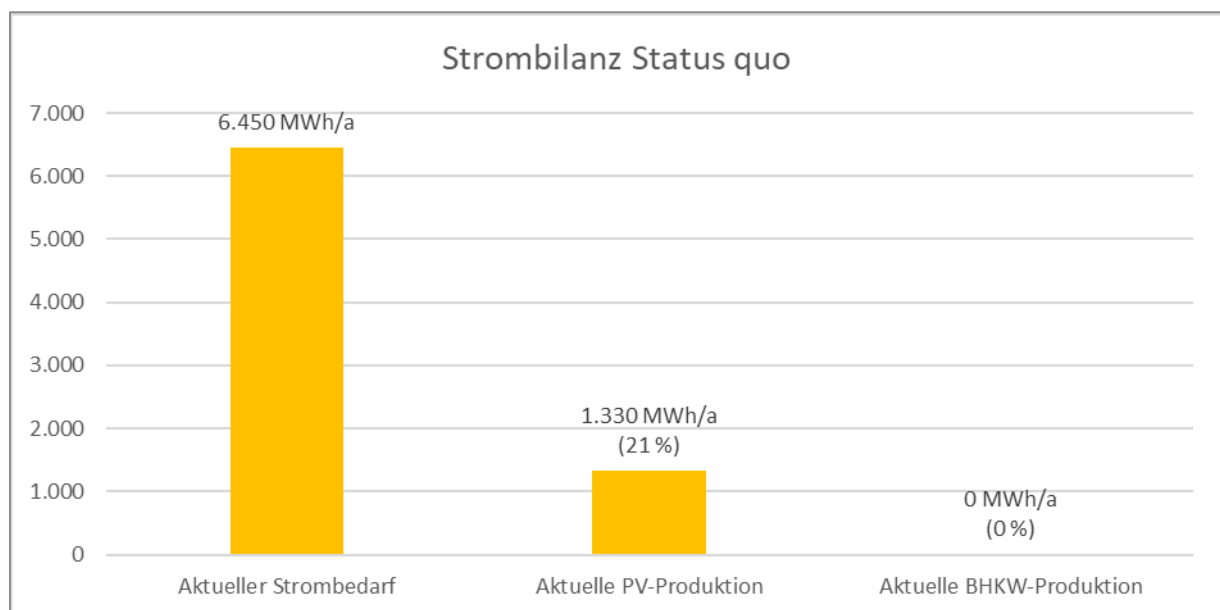


Abbildung 36: Strombilanz Status quo

3.1.3 CO₂-Bilanzierung

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

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Emissionen durch den Betrieb von Heiztechnik bei rund 8.441 t CO₂ pro Jahr liegen. Die größten Anteile davon entfallen hierbei auf die Ölheizungen mit 5.878 t CO₂ sowie auf die Flüssiggasheizungen mit 2.241 t CO₂ pro Jahr, siehe Tabelle 6. Durch Strom werden 425 t CO₂ pro Jahr ausgestoßen. PV-Anlagen führen zu Emissionseinsparungen durch Einspeisung und Eigenverbrauch. Insgesamt werden jährlich ca. 8.866 t CO₂ ausgestoßen.

Tabelle 6: Emissionsbilanz im Status quo

	Endenergie [kWh _{END} /a]	Emissionsfaktor [kgCO ₂ / kWh _{END}]	Emissionen [t CO ₂ /a]
Netzbezug	6.276.769	0,072	452
PV-Einspeisung (Gutschrift) ²⁰	1.240.149	-0,025	-31
PV-Eigenverbrauch (neg. Gutschrift) ²⁰	90.277	0,047	4
BHKW-Einspeisung (Gutschrift) ²¹	0	-0,072	0
BHKW-Eigenver- brauch	0	0	0
Σ Emissionen Strom			425
Ölheizung	18.719.745	0,314	5.878
Flüssiggasheizung	8.090.110	0,277	2.241
Wärmeübergabesta- tion	3.961.107	0,027	107
Heizstab	1.983.643	0,072	143
Pelletheizung	1.491.683	0,027	40
Hackschnitzelheizung	1.371.071	0,019	26
L/W-Wärmepumpe	230.908	0,018	5
Solarthermie	110.707	0	0
S/W-Wärmepumpe	35.056	0,018	1
Σ Emissionen Wärme			8.441
Σ Emissionen gesamt			8.866

²⁰ Mitbeachtet werden Emissionen, die bei der PV-Modul-Herstellung anfallen und auf die erzeugten kWh umgelegt werden; hier negative Gutschrift genannt.

²¹ Da in den Betrachtungen bei Heizungsanlagen (z.B. BHKW) kein Life-Cycle-Assessment abgebildet wird zur Herstellung der Anlagen werden die Einspeisungen direkt mit dem Emissionsfaktor des Strommixes angesetzt und keine negativen Emissionen abgezogen.

4 Gebäude-Energie- und CO₂-Minderungspotenziale

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

4.1 Berechnungsmethodik

Für die Potenzialberechnung wurde ein Planungstool eingesetzt, das die EnergyEffizienz GmbH, die RWTH Aachen und die Stadt Lampertheim im Rahmen des F&E-Projekts *Modellstadt25+* (2012-2017) entwickelt haben.²² Das Planungstool ist insbesondere auf die energieträgerübergreifende Anwendung in integrierten energetischen Quartierskonzepten ausgerichtet. Die Berechnungen im Rahmen des Quartierskonzepts wurden vom Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen im Auftrag der EnergyEffizienz GmbH durchgeführt.

Mithilfe des Planungsverfahrens kann das wirtschaftlich umsetzbare Erneuerbare-Energien- und Energiesparpotenzial in Gebäuden und Quartieren ermittelt werden. Zudem lassen sich potenzielle Nahwärme-Gebiete und ökologisch-ökonomisch optimale Sanierungsmaßnahmen identifizieren. Abbildung 37 zeigt eine exemplarische Lösung für ein typisches Einzelgebäude mit einem Heizenergiebedarf von 40 MWh/a und einem Strombedarf von 3.000 kWh/a.

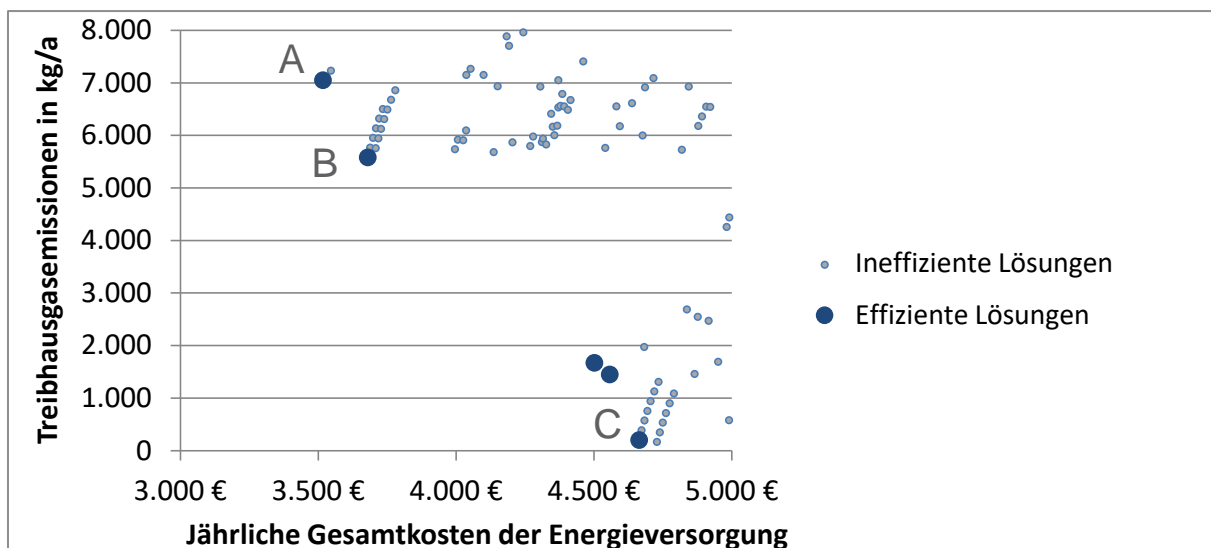


Abbildung 37: Effiziente Sanierungs- und Versorgungslösungen am Beispiel eines Einzelgebäudes²³

²² [Schönberger, et al., 2017]

²³ Institut für Hochspannungstechnik, RWTH Aachen

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

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

- Punkt A stellt die kostengünstigste Lösung dar, die allerdings zugleich hohe Treibhausgasemissionen aufweist. Hier wird die Installation eines Gasbrennwertkessels vorgesehen. Zudem beinhaltet die Lösung die Dämmung der Kellerdecke. Auf eine Photovoltaikanlage wird aufgrund der Westausrichtung des Daches verzichtet.
- Im Punkt B ist im Vergleich zum Punkt A die Installation einer Photovoltaikanlage vorgesehen. So können die Emissionen um ca. 20 % reduziert werden. Allerdings fallen Mehrkosten in Höhe von etwa 5 % an.
- Punkt C ist unter Umweltgesichtspunkten das Optimum, jedoch mit hohen Kosten verbunden. In dieser Lösung werden eine PV-Anlage sowie eine Pelletheizung installiert.

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

Zusätzliche Effizienzpotenziale lassen sich zudem durch die Nutzung von Nahwärmenetzen erschließen. Abbildung 38 zeigt auf, wie sich die Kurve optimierter Versorgungslösungen verschieben kann, wenn eine mögliche Nahwärmeversorgung mit einbezogen wird. Hierbei wird insbesondere das Potenzial zur Reduktion von Emissionen bei geringeren Zusatzkosten als bei der Individualversorgung deutlich.

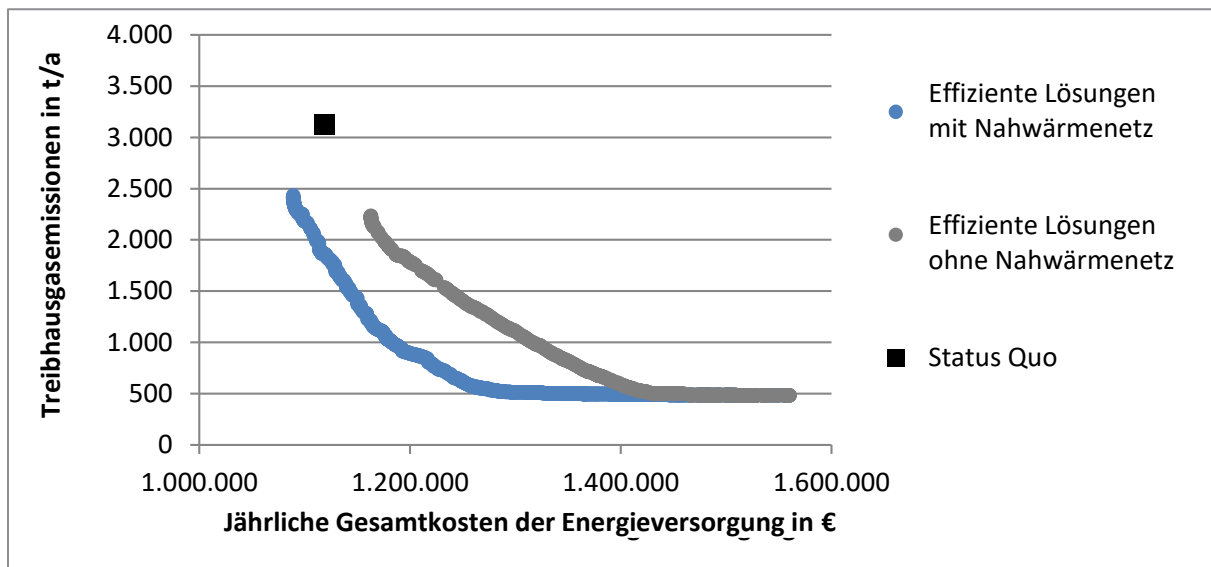


Abbildung 38: Effiziente Lösungen mit und ohne Nahwärmenetz-Option für ein Beispielquartier²⁴

Tabelle 7 zeigt die für die Quartiersberechnung berücksichtigten Technologien sowie die damit verbundenen wirtschaftlichen und ökologischen Parameter. Außerdem werden EEG-Vergütungen und CO₂-Gutschriften, bundesweite BAFA-Förderungen für Heizungen und CO₂-Steuern (2021: 25 €/t, mittelfristige Prognose: 120 €/t) beachtet.

Zusammenfassend lassen sich folgende Vorteile des Planungsverfahrens festhalten:

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

²⁴ Institut für Hochspannungstechnik, RWTH Aachen

Gebäude-Energie- und CO2-Minderungspotenziale

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

type	unit	min	max	operational lifetime	η_{th}	η_{el}	capital costs	installation costs	maintenance_costs	emissions	energy costs var	energy costs fix	energy costs increase
[-]	[-]			[a]	[%]	[%]	[€/kW]	[€/kW]	[%/a]	[kgCO ₂ eq/kWh]	[€/kWh]	[€/month]	[%]
Combined Heat	kW _{el}	1	10	15	62,82	23,20	$(9585 \cdot x^{\wedge} (-0,542)) \cdot x^{+1,19}$ 0,51*1,19+450	$(9585 \cdot x^{\wedge} (-0,542)) \cdot x^{+1,19}$ 0,51*1,19+450	8,0	0,109	various ²⁶	various ²⁵	1,10
Combined Heat	kW _{el}	10	100	15	55,92	34,10	$(5438 \cdot x^{\wedge} (-0,351)) \cdot x^{+1,19}$ 0,45*1,19+450	$(5438 \cdot x^{\wedge} (-0,351)) \cdot x^{+1,19}$ 0,45*1,19+450	8,0	0,109	various ²⁶	various ²⁵	1,10
Combined Heat	kW _{el}	100	1.000	15	48,33	41,70	$(4907 \cdot x^{\wedge} (-0,352)) \cdot x^{+1,19}$ 0,60*1,19+450	$(4907 \cdot x^{\wedge} (-0,352)) \cdot x^{+1,19}$ 0,60*1,19+450	8,0	0,109	various ²⁶	various ²⁵	1,10
Combined Heat	kW _{el}	1.000	25.000	15	43,00	47,00	$(460,89 \cdot x^{\wedge} (-0,015)) \cdot x^{+1,19}$ 0,80*1,19+450	$(460,89 \cdot x^{\wedge} (-0,015)) \cdot x^{+1,19}$ 0,80*1,19+450	8,0	0,109	various ²⁶	various ²⁵	1,10
Gas Condensing	kW _{th}	10	10.000	20	98,00	-	$110,49 \cdot x^{+4311,6}$	4500	3,0	0,109	0,2179	6,00	1,10
Gas Heat Pump	kW _{th}	40	120	20	165,00	-	$632,43 \cdot x^{-844,07}$	$121,52 \cdot x^{+1015,42+4500}$	2,5	0,109	0,2179	6,00	1,10
Ground Heat Pump	kW _{th}	1	1200	20	Var. COP	-	$1407 \cdot x^{+15970}$	4500	2,5	0,072	0,1907	7,29	0,50
Air Heat Pump	kW _{th}	1	1200	18	Var. COP	-	$629 \cdot x^{+12000}$	4500	2,5	0,072	0,1907	7,29	0,50
Pellet Heating 1	kW _{th}	10	37,5	20	90,00	-	$117,05 \cdot x^{+10223,53}$	$4,48 \cdot x^{+4811,17+4500}$	4,0	0,027	0,1016	0,00	0,90
Pellet Heating 2	kW _{th}	37,5	50.000	20	90,00	-	$83 \cdot x^{+107720,4}$	$17 \cdot x^{+5069,3+4500}$	4,0	0,027	0,1016	0,00	0,90
Wood Chip Heating 1	kW _{th}	10	50	20	90,00	-	$173,21 \cdot x^{+15130,82}$	$4,48 \cdot x^{+4811,17+4500}$	4,0	0,019	0,0306	0,00	0,90
Wood Chip Heating 2	kW _{th}	50	50.000	20	90,00	-	$131,22 \cdot x^{+2226,6}$	4500	4,0	0,019	0,0306	0,00	0,90
Electrical Heating	kW _{el}	1	1.000	20	100,00	-	$76,21 \cdot x^{+1689,1}$	4500	3,0	0,072	0,3600	10,71	0,50

²⁵ 0-4.000 kWh: 0,00; 4.001-50.000 kWh: 11,97; 50.001-99.999.999: 26,78

²⁶ 0-4.000 kWh: 0,0690; 4.001-50.000 kWh: 0,0579; 50.001-99.999.999: 0,0533

Gebäude-Energie- und CO2-Minderungspotenziale

type	unit	min	max	operational lifetime	η_h	η_{el}	capital costs	installation costs	maintenance_costs		emissions	energy costs var	energy costs fix	energy costs increase
[-]	[-]	[kW]	[kW]	[a]	[%]	[%]	[€]/kW	[€]/kW	[%/a]	[€/kWh]	[kgCO ₂ eq/ kWh]	[€/kWh]	[€/month]	[%]
Liquefied Gas	kW _{th}	1	25.000	20	-	-	(57,23*x+3120)* 1,19+1250	3367,7+4500	3,5	40,00	0,277	0,1181	0,00	1,10
Solar ther- mie (pipes)	[m ²]	4	1.000	20	-	-	1186,4*x+ 606,44	in capital costs	1,5	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Photovol- taic	[kWp]	0,5	125	20	-	-	1257*x +1583,4	in capital costs	2,5	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Photovol- taic (addi- tional)	[kWp]	4	1.000	20	-	-	1253*x +1583,4	in capital costs	2,5	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Li-Ionen Battery	kW _{el}	2	10	15	-	92,00	531,25*x+3000	0*x+750	0,0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Lead-Acid Battery	kW _{el}	2	10	10	-	85,00	150*x+0,717,77 *x+1294,3	in capital costs	0,0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Thermal Storage	[l]	200	2.400	20	-	-	0,7882*x +945,25	4500	2,0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00
Heat Transfer	kW _{th}	5	30	20	100,00	-	80*x+1600	4500	3,0	0,00	0,027	0,1500	20,00	0,90
Heat Transfer	kW _{th}	35	150	20	100,00	-	33,36*x +2999,4	4500	3,0	0,00	0,064	0,1500	20,00	0,90
Heat Transfer	kW _{th}	155	350	20	100,00	-	10*x+4500	4500	3,0	0,00	0,064	0,1500	20,00	0,90
Heat Transfer	kW _{th}	355	1.000	20	100,00	-	3,078*x +8922,31	4500	3,0	0,00	0,064	0,1500	20,00	0,90
Grid Electricity	-	-	-	20	-	-	-	-	0,0	0,00	0,072	0,3600	10,71	0,50
Oil Heating	kW _{th}	1	25.000	20	90,00	-	(57,23*x+3120)* 1,19+1250	4500	3,5	0,00	0,314	0,1450	0,00	1,80

4.2 Einzelgebäudeoptimierung

Die Einzelgebäudeoptimierung unterstützt den Stadtentwicklungsprozess dabei, den energetischen Umbau des Gebäudebestandes zu konkretisieren. Gebäude und Wohnungen werden durch Sanierungen und Heizungsumstellungen marktfähiger sowie der Energiebedarf, die CO₂-Emissionen und die Betriebskosten gesenkt. Ein Gebäuderückbau wird durch Sanierungen vermieden und so bleibt auch das baukulturelle Erbe erhalten. Sanierte Gebäude stellen zudem einen erhöhten Komfort bereit, da durch Hüllsanierungen die Oberflächentemperaturen der Innenwände steigen.

Das PV-Potenzial, welches in die Einzelgebäudeoptimierung miteinfließt, wird explizit in Abbildung 39 dargestellt. Die in der Karte dargestellten Potenziale können neben der optimalen Auslegung der Anlagentechnik im Rahmen der Berechnungen auch grundsätzlich genutzt werden, um Informationen über PV-Ausbaumöglichkeiten auf einen Blick zu bekommen. Es ist zu beachten, dass hier zwar die gesamte Dachfläche eines Gebäudes eingefärbt ist, die Angabe des Potenzials sich jedoch auf die günstige Dachseite (beispielsweise bei Satteldächern) bezieht. In die Berechnung fließen beide Dachseiten mit ihrem unterschiedlichen Potenzial ein. Ebenso werden bauliche Restriktionen, wie Gauben, Dachfenster etc. berücksichtigt (ca. 15 % der Dachflächen sind eingeschränkt oder gar nicht belegbar). Die Dachflächen können grundsätzlich auch mit Solarthermie-Modulen belegt werden.

Das maximale Potenzial liegt im Quartier bei 908 kWh/kW_p, das Minimum bei 741 kWh/kW_p. Der Mittelwert liegt bei 868 kWh/kW_p.

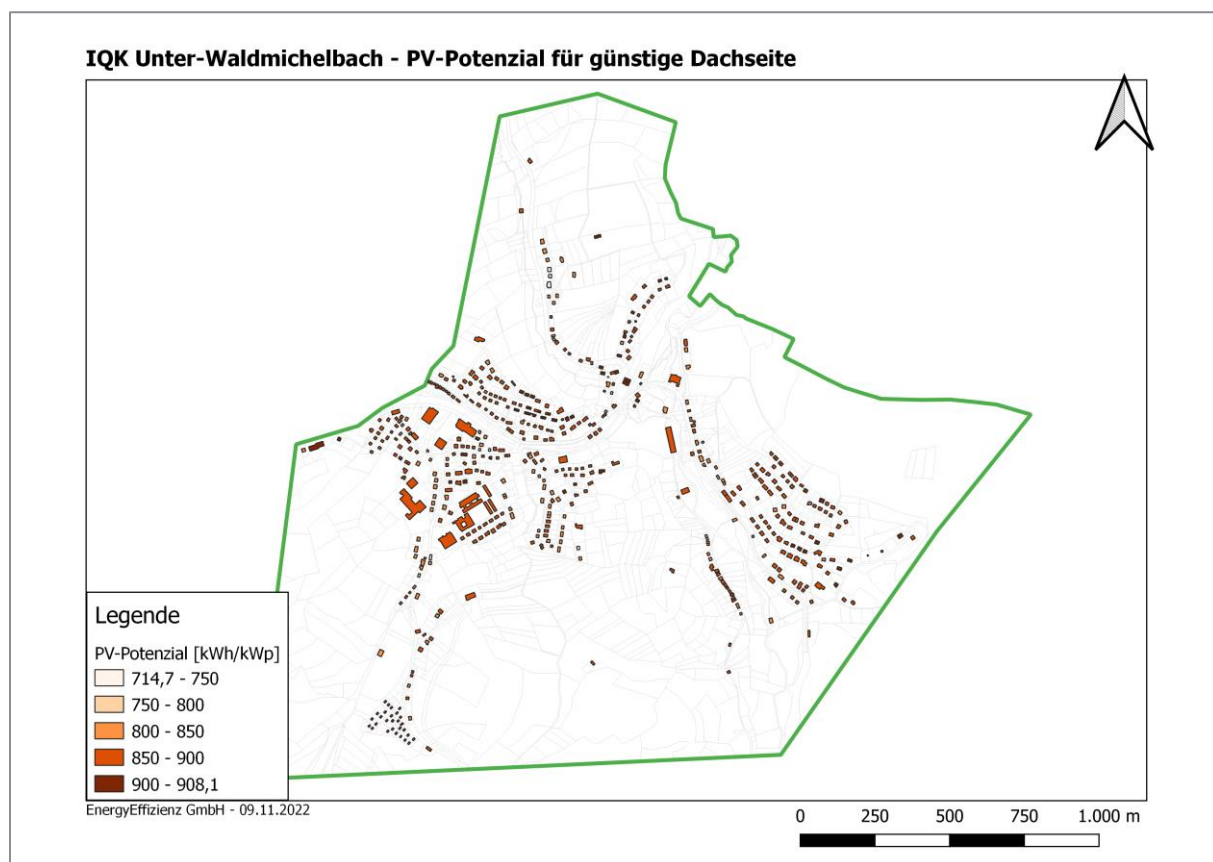


Abbildung 39: PV-Potenziale für günstige Dachseite

Für die grundsätzlich technologieoffenen Optimierungsberechnungen werden weitere Restriktionen genutzt, wie die Sperrung einzelner Heizungstechnologien bei bestimmten Gebäuden.

Bei 12 % der Gebäude ist eine Holzheizung (Pellet, Hackschnitzel) nicht sinnvoll, da entweder kein Keller vorhanden ist, in dem eine solche Anlage in der Regel aufgestellt wird oder durch die Eigentümer*innen-Befragung bekannt ist, dass im Keller kein Platz vorhanden ist. Bei separaten Außenaufstellungen in einer Einhausung würden die Kosten deutlich steigen, sodass davon abgesehen wird. Ebenfalls ist eine Sperrung in allen Gebäude vorgesehen, die jünger als 1977 sind. In diesem Jahr trat die erste Wärmeschutzverordnung in Kraft und der spezifische Wärmebedarf sank erheblich. Ab diesem Baujahr sind moderne Wärmepumpen gut einsetzbar. Ebenfalls wird damit der politischen (Konzeptionspapier von Wirtschafts- und Bauministerium 2022) und wissenschaftlichen Motivation Rechnung getragen, dass Biomasse bei Weitem nicht den Großteil des Wärmebedarfs decken werden kann. Durch eine Sperrung von Holzheizungen wird auch indirekt verhindert, dass zu viele Holzheizungen die Luft belasten (können) und eine Versorgung mit dem Rohstoff Holz zu einem erhöhten Anlieferungsverkehr führt. Durch eine Sperrung von Holzheizungen wird auch indirekt verhindert, dass zu viele Holzheizungen die Luft belasten (können) und eine Versorgung mit dem Rohstoff Holz zu einem erhöhten Anlieferungsverkehr führt. Sole/Wasser-Wärmepumpen können grundsätzlich eingesetzt werden. Eine ungünstige hydrogeologische

betrifft nur sehr wenige Gebäude entlang der Straßen Am Wetzels und am Großen Stein, siehe Abbildung 40. Hier kann im Genehmigungsprozess mit Hürden gerechnet werden. Quartiersweit wurden bei 17 % der Gebäude Sole/Wasser-Wärmepumpen gesperrt, da nicht ausreichend unbebaute Fläche um das zu versorgende Gebäude vorhanden ist.

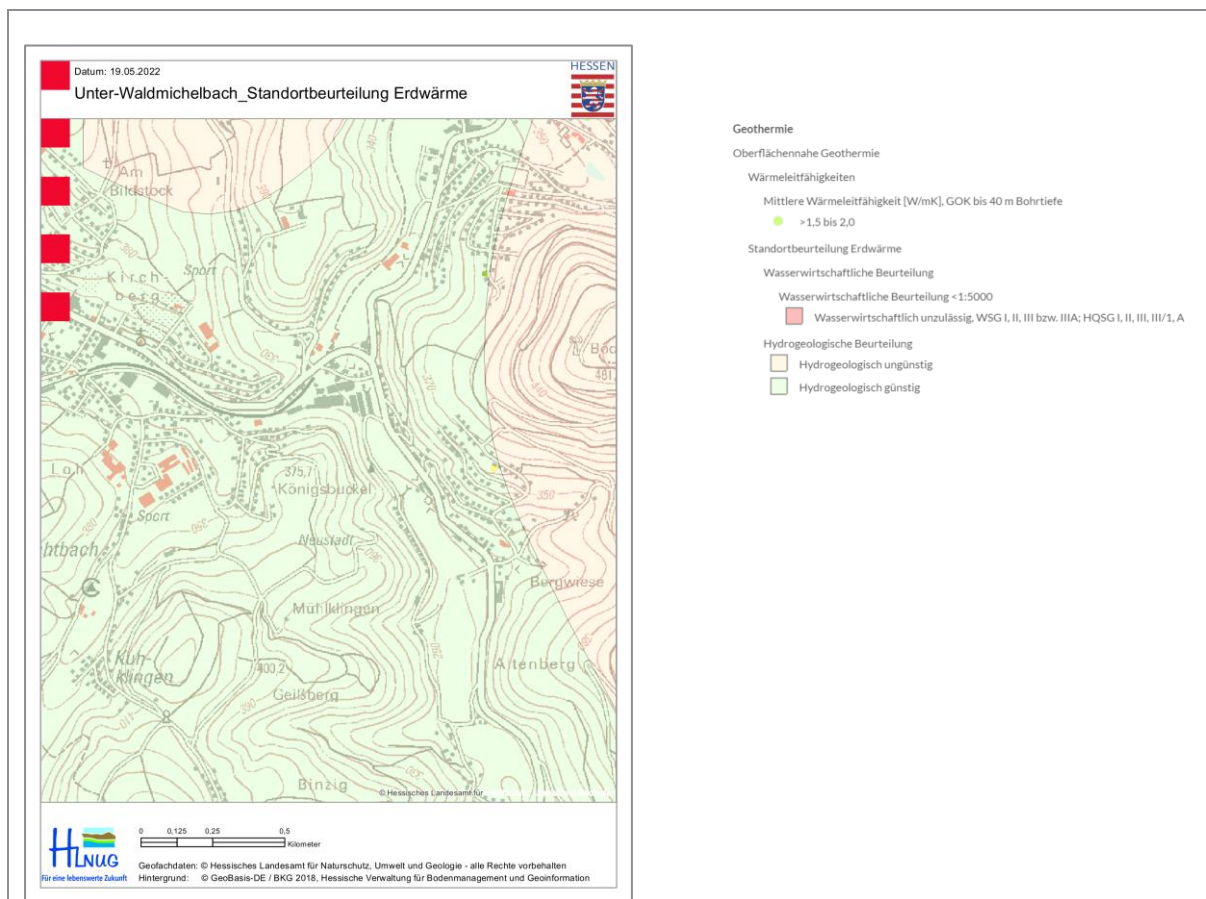


Abbildung 40: Hydrogeologische Standortbeurteilung in Unter-Waldmichelbach²⁷

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Einzelgebäudeoptimierung präsentiert. Insgesamt wurden bei den 551 Gebäuden pareto-optimale Lösungen ermittelt und zu 6.640 Kreuzkombinationen zusammengefasst und sortiert. Abbildung 41 zeigt diese Sortierung der Lösungen mit den annuitätischen Gesamtkosten und zugehörigen Treibhausgasemissionen. Zum Vergleich ist der Status quo abgetragen (linkes Ende: nur Betriebskosten, rechtes Ende: Betriebskosten und annuitätischer Reinvest in Anlagentechnik). Im ökonomischen Optimum sowie im ökologischen Optimum sinken die Kosten gegenüber dem Status quo (rechter Punkt, Betrieb und Reinvest) und die Emissionen. Unter dem Status quo kann auch die Fortführung des Ist-Zustandes verstanden werden, da in dieser Betrachtung auch im Status quo Kostensteigerungen der Brennstoffe usw. mit einkalkuliert sind. Emissionseinsparungen

²⁷ (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2023)

entlang der pareto-optimalen Lösungskurve werden relativ teurer und sind nicht lohnenswert. Eine bilanzielle Klimaneutralität ist mithilfe der Gutschriften für eingespeisten Strom aus PV-Anlagen fast möglich.

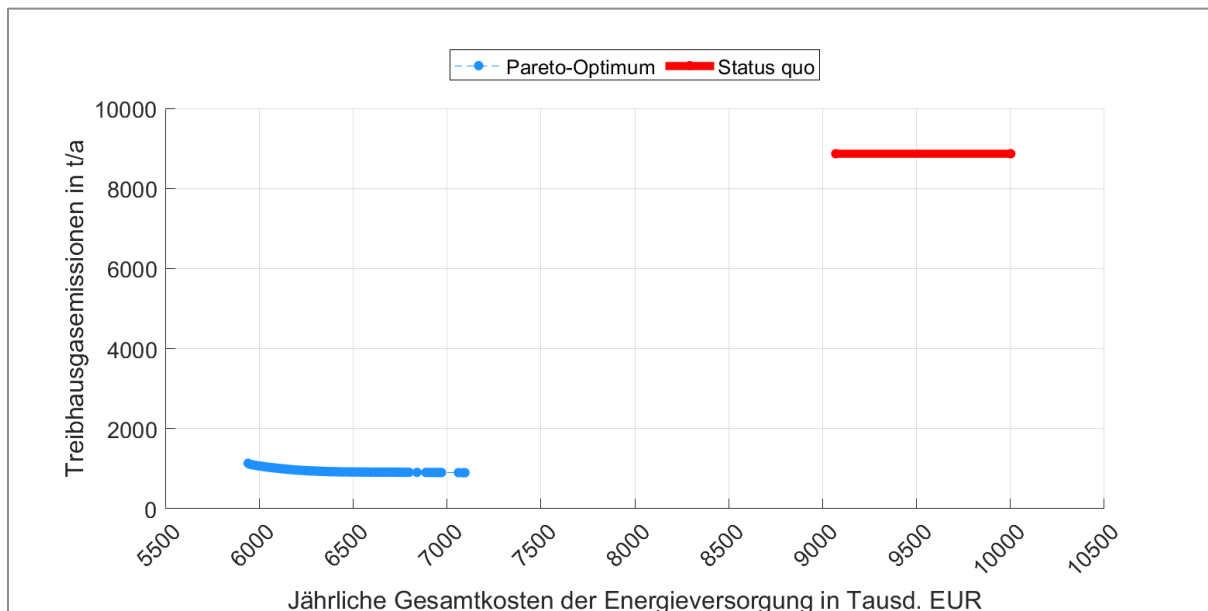


Abbildung 41: 6.640 pareto-optimale Lösungen im Quartier²⁸

Abbildung 42 zeigt nochmals separat die Fortführung des Ist-Zustandes und die Kosten- und Emissionseinsparungen im ökonomischen Optimum. Die Kosten der Energieversorgung können pro Jahr um 41 % (- 4,1 Mio. €/a) gesenkt und Emissionen in Höhe von 87 % (- 7.730 t CO₂e/a) vermieden werden.

²⁸ Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2022): Berechnungsergebnisse Unter-Waldmichelbach

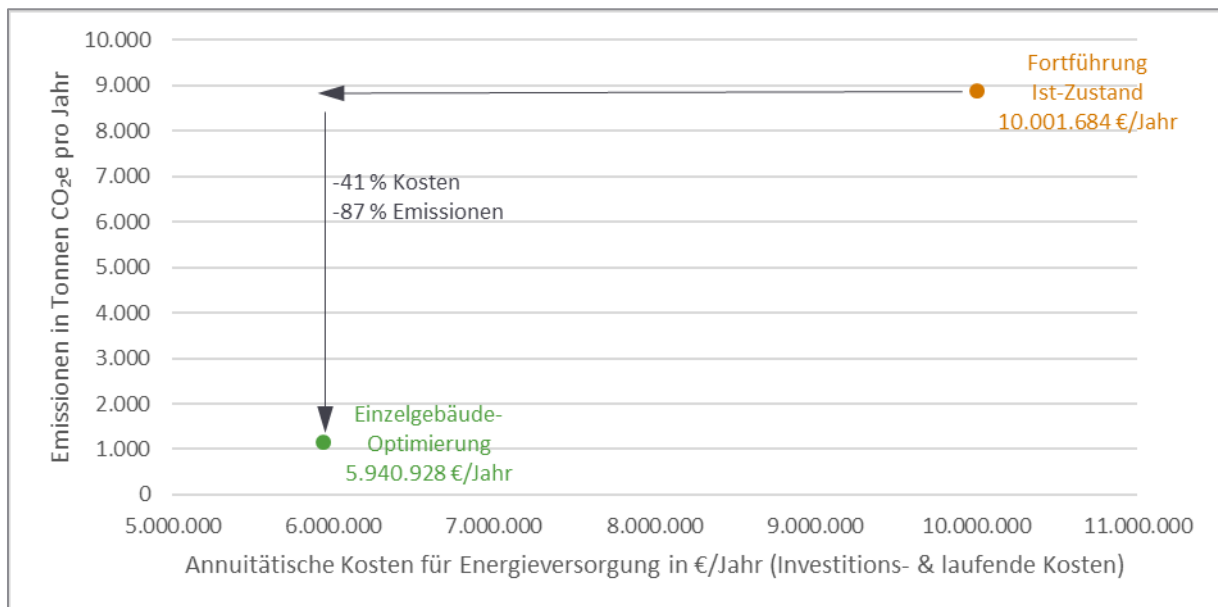


Abbildung 42: Analyseergebnis der Einzelgebäudeoptimierung, ökonomisches Optimum ²⁹

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

- Installation von 237 PV-Anlagen. Bisher sind 53 PV-Anlagen und 65 Solarthermie-Anlagen installiert. Ökonomisch vorteilhaft sind Solarthermie-Anlagen selten, werden aber aktuell häufig zur Abdeckung des gesetzlich geforderten Erneuerbare-Energien-Anteils eingesetzt. Die bestehenden Solarthermie-Anlagen sollten natürlich dennoch weiterbetrieben werden.
- 522 L/W-Wärmepumpen, 9 S/W-Wärmepumpen, 19 Stromheizungen und eine Pelletheizung, die den gesamten Gewerbepark versorgt.
- Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden (126x Wand, 402x Fenster, 6x Dach, 15x Kellerdecke)
- In nur drei Fällen wird eine stationäre Batteriespeicher als ökonomisch sinnvolle Lösung errechnet. Hier zeigt sich, dass nur ein sehr spezielles Verhältnis zwischen Wärmebedarf (Deckung über Wärmepumpe), Dacheigenschaften, PV-Größe und Stromverbräuchen die richtigen Voraussetzungen schafft, um einen finanziellen Vorteil zu erzielen. Sinken die Investitionskosten in Zukunft für solche Systeme, kann es sich häufiger lohnen. Ökologisch scheiden Batteriespeicher aus, da die CO₂-Emissionen bei der Herstellung aktuell noch zu hoch sind.

Das ökonomische Optimum zeichnet sich demnach durch eine Abkehr von Heizöl und Flüssiggas hin zu dem Zubau von Wärmepumpen sowie dem erhöhten Einsatz von PV-Anlagen

²⁹ Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2022): Berechnungsergebnisse Unter-Waldmichelbach /E-Eff

aus. Stromheizungen können in wenigen Fällen günstiger sein als eine Wärmepumpe. Voraussetzung ist ein sehr niedriger Wärmebedarf. Sanierungsmaßnahmen bilden bei schlecht gedämmten Gebäuden eine wesentliche Rolle, um sich für Wärmepumpen fit gemacht zu werden. Biomasseheizungen erleiden durch die aktuelle Förderlandschaft einen Nachteil gegenüber Wärmepumpen und sollten nur dort zum Einsatz kommen, wo es nachweislich nach Gesprächen mit einem Energieberater nicht sinnvoll ist mit Wärmepumpen zu arbeiten. Die im ökonomischen Optimum auftretende Biomasseheizung ist 3,2 MW groß und aus diesem Grund tendenziell schwieriger durch Wärmepumpen zu ersetzen, insbesondere da die Vorlauftemperaturen im Gewerbepark höher ausgelegt sein dürften. Bereits installierte Biomasseheizungen sollten nicht zwangsläufig durch Wärmepumpen ersetzt werden.

Abbildung 43 vergleicht die Wärmebilanz (Nutzwärme) des Status quo mit dem ökonomischen Optimum und den 6.639 weiteren pareto-optimalen Lösungen. Die letzte ID, Nr. 6.640, stellt das ökologische Optimum dar. Im ökonomischen Optimum sinkt der Bedarf durch die bereits genannten Sanierungen. In Richtung ökologischem Optimum verdrängen die effizienteren S/W-Wärmepumpen dort die L/W-Wärmepumpen, wo S/W-Wärmepumpen möglich sind. Durch die Sperrungen bleiben aber stets L/W-Wärmepumpen bestehen. Stromheizungen werden in Richtung ökologischem Optimum durch Wärmepumpen ersetzt. Im ökonomisch Optimum schneiden Wärmepumpen bei den Gebäuden des Schulkomplexes besser ab, als der bereits existierende Nahwärmeanschluss an die Biomasseheizung des Gewerbeparks, im ökologischen Optimum schließen sie sich jedoch wieder an. Grundsätzlich sollte dieser Anschluss bestehen bleiben.

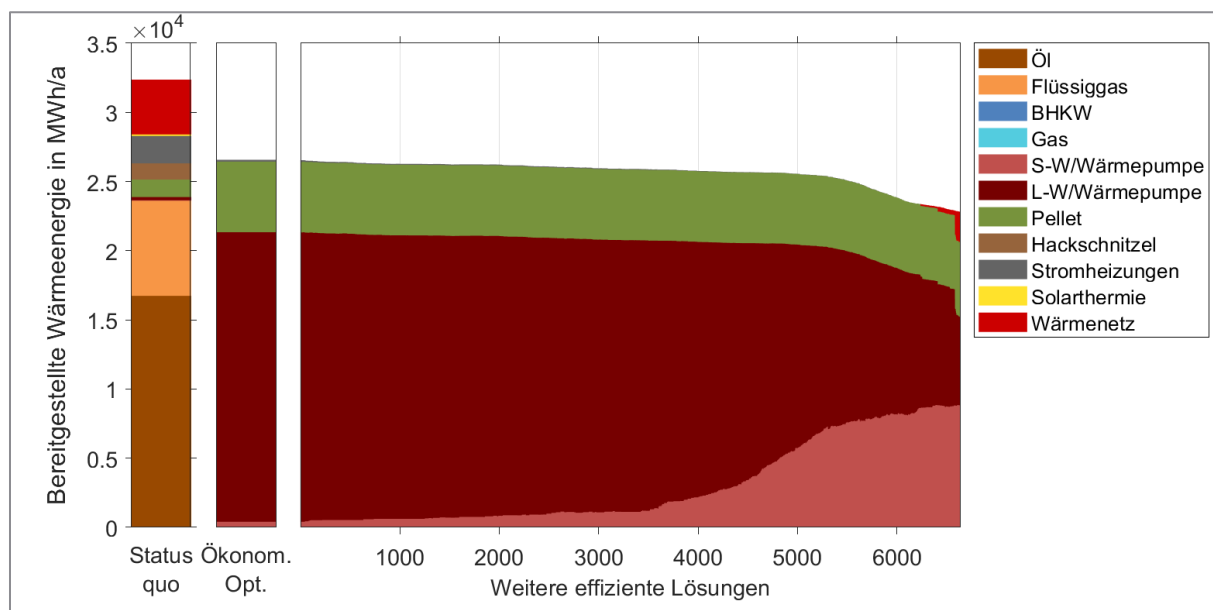


Abbildung 43: Wärmebilanz, Status quo, ökon. Optimum und 6.639 weitere pareto-optimale Lösungen³⁰

Abbildung 44 vergleicht die Strombilanz des Status quo mit dem ökonomischen Optimum und den 6.639 weiteren pareto-optimalen Lösungen. Im ökonomischen Optimum werden bereits viele neue PV-Anlagen hinzugebaut. Große bestehende Anlagen, die nur Einspeisen finden sich nicht im ökonomischen Optimum wieder, sollten aber natürlich bestehen bleiben. Die im ökonomischen Optimum hinzukommenden Anlagen sind insbesondere die Anlagen, die einen vergleichsweise hohen Eigenverbrauch ermöglichen. Im Status quo sind bereits 1.509 kWp installiert, im ökonomischen Optimum werden bereits 4.883 kWp installiert. Erzeugt werden bisher 1.330 MWh Strom, wovon 90 MWh selbst genutzt werden. Im ökonomischen Optimum werden 9.011 MWh erzeugt, davon aber 2.916 MWh selbst genutzt. Im ökologischen Optimum steigt die installierte Leistung auf 12.852 kWp und die Produktion auf 3.448 MWh, selbstgenutzt werden davon 2.038 MWh. Der vermiedene Netzbezug sowie CO₂-Gutschriften senken die Emissionen weiter. Im ökologischen Optimum sind alle Gebäude mit PV ausgerüstet.

Der Zubau von Wärmepumpen erhöhen den gesamten Strombedarf des Quartiers deutlich. Mit Haushaltsstrom werden im ökonomischen Optimum etwa 14,3 GWh benötigt. Da sich die Lastkurven von Wärmepumpen nicht stark mit den Erzeugungskurven der PV-Anlagen decken und sich Batteriespeicher fast nicht unter den pareto-optimalen Lösungen befinden, wird der PV-Eigenverbrauch in Richtung ökologischen Optimums nicht im Maße des Zubaus gesteigert. Der hohe Grad an Eigenverbrauch im ökonomischen Optimum wird durch die Gewerbe- und öffentlichen Gebäude erreicht, die tagsüber einen vergleichsweise höheren Bedarf haben. Eine höhere Autarkie des Quartiers, insbesondere für Wohngebäude, ist ökologisch und

³⁰ Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2022): Berechnungsergebnisse Unter-Waldmichelbach

ökonomisch gesehen für dieses Quartier nicht optimal, grundsätzlich aber umsetzbar. Zum Erreichen der Klimaneutralität werden Photovoltaik-Anlagen in Zukunft ein elementarer Bestandteil sein.

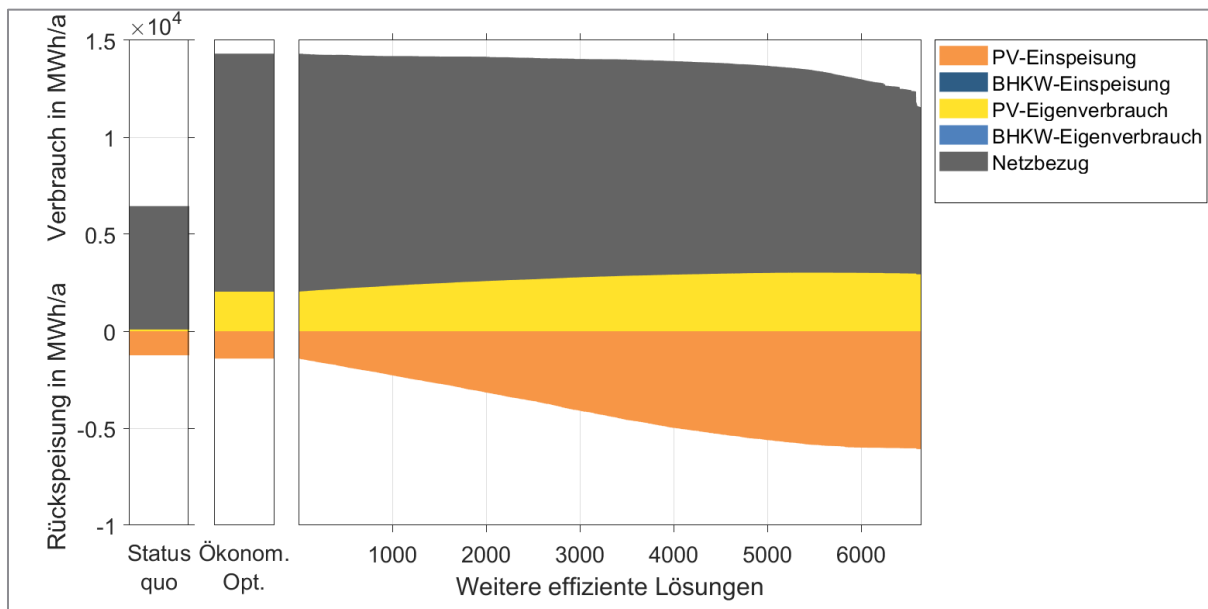


Abbildung 44: Strombilanz, Status quo, ökon. Optimum und 6.639 weitere pareto-optimale Lösungen³¹

³¹ Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2022): Berechnungsergebnisse Unter-Waldmichelbach

Abbildung 45 zeigt die Häufigkeit der Technologien und Sanierungen über alle Lösungen hinweg. Die verschiedenen Heizungstypen werden im ökonomischen Optimum überwiegend durch Wärmepumpen und sehr wenige Stromheizungen sowie eine Pelletheizung ersetzt. Mit steigender Sanierungsrate und in Richtung ökologischeren Lösungen kommen Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Im ökonomischen Optimum gilt, dass insbesondere Fenster zu tauschen sind und Wände zu dämmen sind. Für weitere Wärmebedarfsreduktion sind Kellerdecken und Dachsanierungen notwendig.

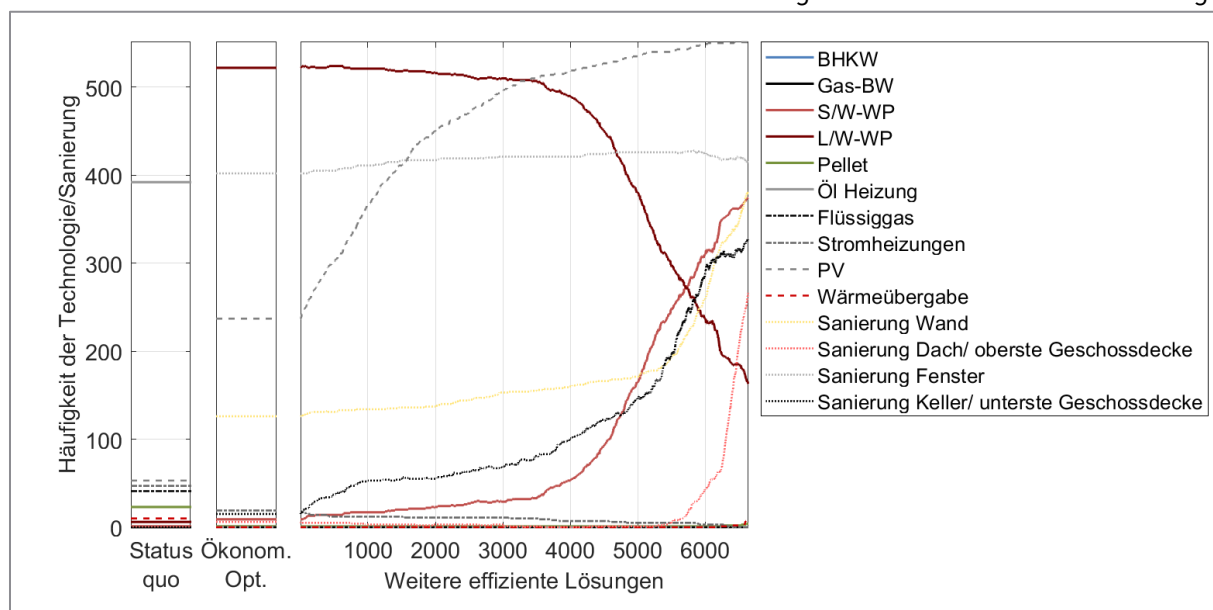


Abbildung 45: Häufigkeitsverteilung Heizungstechnologien/Sanierungen, Status quo vs. 6.639 pareto-optimale Lösungen³²

4.3 Biomassepotenzial der Gemarkung Wald-Michelbach

Den Waldflächen aus Abbildung 5 können Biomassepotenziale zugeordnet werden. Dadurch kann festgestellt werden, zu welchem Anteil die erforderlichen Energien im Quartier aus lokalen Quellen gedeckt werden können. Als Grundlage kann die herkömmliche Aushaltungsvariante (15 % Energieholz, 76 % Stammholz/Industrieholz, 10 % Restholz) oder die „Stammholz-PLUS“ Variante (36 % Energieholz, 51 % Stammholz/Industrieholz, 13 % Restholz) zur Rate gezogen werden, um die Mengen an Holz festzustellen, die durch Rodung frei werden. Angepasst an die hessische Baumartenverteilung können die jährlichen Zuwächse und damit Energiemengen aus Holz berechnet werden, siehe Tabelle 8.

Im Status quo wird derzeit in Hauptheizungen Biomasse für Heizzwecke in Höhe von rund 6.394 MWh/a verbrannt. Ökonomisch und ökologisch sind Wärmepumpen vorteilhafter, insbesondere bei Wohngebäuden. Laufende Biomasseanlagen, darunter insbesondere das Netz der

³² Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, IAEW (2022): Berechnungsergebnisse Unter-Waldmichelbach

Gebäude-Energie- und CO₂-Minderungspotenziale

IGENA sollten nicht zurückgebaut werden. Der aktuelle Bedarf kann gemäß den Berechnungen durch eine nachhaltige Forstwirtschaft lokal gedeckt werden. Reserven blieben noch in Höhe von rund 6.000 MWh. Ein Pelletwerk beispielsweise liegt laut Deutschem Pelletinstitut in an der Drei-Länder-Grenze Hessen, Bayern und Baden-Württemberg, also in räumlicher Umgebung³³. Die Transportwege bzgl. Pellets sind entsprechend kurz. Hackschnitzel sollten, wie es bereits bei IGENA geschieht, wenn möglich lokal bezogen werden. Wichtig in dieser Betrachtung: Auch Objekte außerhalb des Quartiers greifen auf dieses Potenzial zu. Aus diesem Grund muss schonend damit umgegangen werden und in Zukunft vor allem im Rahmen von Nahwärmenetzen genutzt werden. Falls möglich sollten Einzelobjekte, die nicht am Netz hängen, mit Wärmepumpe ausgestattet werden.

Tabelle 8: Heizenergie durch lokale Biomasse für die Gemarkung Wald-Michelbach

Baumartenverteilung Hessen³⁴	Anteil	Energiemenge herkömmliche Aushaltungsvariante	Energiemenge „Stammholz- PLUS“ Variante
	[%]	[MWh/a]	[MWh/a]
Eiche	2%	77	199
Buche	16%	871	2239
andere Lb hoher Lebensdauer	0%	0	0
andere Lb niedriger Lebensdauer	0%	0	0
Fichte	64%	3339	8587
Tanne	0%	0	0
Douglasie	0%	0	0
Kiefer	18%	533	1369
Lärche	0%	0	0
alle Baumarten	100%	4.820	12.394

³³ [Deutsches Pelletinstitut, 2022]

³⁴ [Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, 2012]

4.4 Detail-Betrachtung für ausgewählte Gebäude

Für 104 Gebäude wurden für Gebäudeeigentümer*innen individuelle Steckbriefe erstellt, die eine Fortführung des Ist-Zustandes im Vergleich zu möglichen Sanierungsvarianten aufzeigen. Wesentliche Angaben beruhen dabei auf den eingereichten Fragebögen. Ein Beispiel-Steckbrief findet sich in Anhang B: . Die Steckbriefe dienen dazu, Eigentümer*innen erste Hinweise auf Potenziale und Zahlen an die Hand zu geben, um sich besser auf eine Sanierung und eine Heizungsumstellung vorzubereiten. Die Gebäudeeigentümer*innen erhielten zusätzlich weiteres Informationsmaterial zu Förderprogrammen, Erneuerbare-Energien-Technologien sowie zum Tausch von Heizung und Fenstern sowie zur Dachsanierung und Gebäudedämmung, siehe Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch bis Anhang H: Informationen Gebäudedämmung.

Als weitere unterstützende Maßnahme zur Realisierung der wirtschaftlichen und ökologischen Potenziale der Einzelgebäudeoptimierung wird an dieser Stelle die „Schlerf-KiTä“ vorgestellt.

Abbildung 46 zeigt die KiTa in der Außenansicht. Die Kita wurde 1991 erbaut und befindet sich daher in gutem energetischem Zustand. Beheizt wird das Gebäude durch eine Pelletheizung von 2021. Im Zuge der Installation der neuen Heizung wurden in dem Anbau des Sportraums Flächenheizkörper an der Decke angebracht. Diese sind auf Abbildung 47 zu erkennen. Obwohl das Dach des Gebäudes gedämmt ist, leiden die Benutzer der KiTa nach Angaben der KiTa-Leitung unter starker Hitze im Sommer. Dies kann durch eine fehlerhafte bzw. nicht ausreichende Dämmung und dem schlechten sommerlichen Wärmeschutz bedingt sein.



Abbildung 46: 7 Außenansicht Schlerf-KiTa



Abbildung 47: Flächenheizkörper an der Decke des Sportraums

Gebäude-Energie- und CO₂-Minderungspotenziale

Der nachfolgenden Tabelle können die energetische Bewertung und Maßnahmenempfehlung entnehmen.

Tabelle 9: Energetische Bewertung Schlerf-KiTa

Energetische Bewertung Schlerf KiTa	
Gebäudehülle	Energetisch guter Zustand bedingt durch junges Baualter
Heiztechnik	Neuinstallierte Pelletheizung von 2021
Schwachstellen	Sommerlicher Wärmeschutz, Dachdämmung
Maßnahmen Empfehlungen	
Prio. 1	<ul style="list-style-type: none"> - Energetische Untersuchung durch zertifizierten Energieberater - Erstellung eines Sanierungsfahrplans (energetisches Sanierungskonzept für Nichtwohngebäude)
Prio. 2	<ul style="list-style-type: none"> - Dachdämmung bzw. Dämmung des Spitzbodens
Prio. 3 (10+ Jahren)	<ul style="list-style-type: none"> - Austausch der Fenster

4.5 Fazit zur Potenzialanalyse

Das Kapitel zeigt, dass die wesentlichen technischen Hebel zur Kosten- und Emissionsminderung in Unter-Waldmichelbach in der Abkehr von Öl- und Flüssiggasheizungen und dem Einsatz von Wärmepumpen sowie dem Zubau von PV-Anlagen liegen. Nicht zu empfehlen hingegen ist ein „Weiter so“ ohne Sanierungsbemühungen und Heizungsumstellungen, da dies der mit Abstand teuerste und emissionsintensivste Pfad ist.

5 Gebäude-Energie-Szenarien

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

5.1 Annahmen für die Szenarien

Für die Szenarien werden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

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

5.2 Energieverbrauch, Emissionen und Investitionskosten in den Szenarien

Tabelle 10 stellt dar, welche Einsparungen beim End- und Primärenergiebedarf durch die Umsetzung des Szenarios „Aktive Energiewende“ erzielt werden können. Die dargestellten Zahlen machen deutlich, dass das Szenario „Aktive Energiewende“ mit einem starken Rückgang von Energieverbrauch und Emissionen verbunden ist.

Tabelle 10: Szenarien im Vergleich: Energieverbrauch und Emissionen

		Szenario „wie bis- her“	Szenario „Aktive Energiewende“	Reduktion absolut	Reduk- tion in %
Primärenergie- bedarf	kWh _{Pri} /a	48.161.903	39.984.175	8.177.728	17 %
Endenergie-be- darf	kWh _{End} /a	43.328.542	34.597.766	8.730.776	21 %
Treibhausgas- emissionen	t CO _{2e} /a	8.866	1.136	7.730	87 %

Die Investitionskosten in den beiden Szenarien sind in Tabelle 11 dargestellt. Hierbei wird angenommen, dass im Szenario „Wie bisher“ lediglich Ersatzinvestitionen hinsichtlich der aktu-

ellen Wärmeversorgung vorgenommen werden. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Investitionskosten im Szenario „Aktive Energiewende“ deutlich höher liegen. Es werden in diesem Szenario 31,2 Mio. Euro investiert, das sind 18,5 Mio. Euro mehr als im Szenario „Wie bisher“. Hierbei ist zu beachten, dass das Szenario „Aktive Energiewende“ – wie in Kapitel 4.2 beschrieben – unter Berücksichtigung der laufenden Energiekosten über 20 Jahre betrachtet (bei einem Kalkulationszins von 3 %) kostenmäßig günstigere Szenario darstellt. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die hohe Differenz bei den Investitionskosten durch die günstigeren laufenden Kosten im Betrachtungszeitraum mehr als ausgeglichen wird. Die laufenden Kosten im Szenario „Wie bisher“ liegen bei rund 9,1 Mio. Euro/Jahr, im Szenario „Aktive Energiewende“ bei rund 4,3 Mio. Euro/Jahr.

Welche konkreten Maßnahmen in Unter-Waldmichelbach zur Realisierung des Szenarios „Aktive Energiewende“ beitragen können, ist im Kapitel 12 „Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan“ beschrieben.

Tabelle 11: Szenarien im Vergleich: Investitionskosten über 20 Jahre und laufende jährliche Kosten

	Szenario „wie bisher“	Szenario „Aktive Ener- giewende“
	Betrag in Euro	Betrag in Euro
Ölheizungen	5.566.921	0
Flüssiggas	805.977	0
Sole/Wasser-Wärmepumpe	28.118	400.908
Luft/Wasser-Wärmepumpe	109.367	14.892.936
Pelletheizung	468.145	340.341
Hackschnitzel, sonstige Holzheizungen	769.249	0
Stromheizungen	364.735	138.474
Wärmeübergabestation	89.716	0
Solarthermie	418.878	0
Photovoltaik	1.975.311	5.270.185
Wärmespeicher	2.143.228	3.251.793
Li-Ionen-Batterie	0	26.656
Sanierung Wand	0	3.445.776
Sanierung Dach	0	29.139
Sanierung Fenster	0	3.295.395
Sanierung Keller	0	104.811
Summe Investitionskosten	12.739.646	31.196.416
Laufende jährliche Kosten (für Anlagenwartung, Strom- und Brennstoffbezug etc.)	9.070.103	4.285.733

6 Nahwärme

Im Folgenden werden Potenziale für weitere Nahwärmeversorgungen im Quartier untersucht. Die Berechnungen erfolgten durch das Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen sowie die EnergyEffizienz GmbH. In Abstimmung mit der Steuerungsgruppe wurden drei Szenarien berechnet, die Straßenzüge abdecken, die sich durch ihre Lage und ihre Struktur besonders eignen. Aufgrund des hohen Interesses an Nahwärme in der Bürgerschaft (64 % der Befragten haben Interesse an Nahwärme geäußert) kann dieser Form der Energieversorgung eine hohe Bedeutung eingeräumt werden.

In die Auswahl der Straßenzüge flossen unter anderem ein:

- Baualtersklassen und damit einhergehende weniger gute Eignung für Wärmepumpen
- Wärmebedarf
- Dichte der Bebauung
- Standort Heizzentrale

Die Berechnungsergebnisse zu den angeschlossenen Objekten werden mit der Einzelgebäudeversorgung im Status quo und dem ökonomischen Optimum verglichen. Für die Anschlussnehmer ergeben sich Vorteile, wie dem Gewinn von Fläche im Gebäude, sinkendem Installations- und Betriebsaufwand und dem Entfall von einem Risiko durch hohe Einzelinvestitionen im Reparaturfall. Die Berechnungsergebnisse werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Für weitere Untersuchungen kann darüber hinaus noch die Wärmedichtekarte genutzt werden (Abbildung 33).

6.1 Nahwärmenetz 1: Wetzkeil

Das Netz 1 ist eine Nahwärmelösung für einen Teil der Straße Wetzkeil sowie der Forsthausstraße. Angeschlossen sind 37 Objekte. In der folgenden Abbildung sind die angeschlossenen Gebäude und die Heizzentrale markiert. Die farblichen Verbindungen stellen die Nahwärmetrassen dar mit benötigter Nennweite. Die Zentrale liegt auf einem Grundstück der Gemeinde und wird mit einer Hackschnitzelheizung ausgestattet. Abbildung 50 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäudespezifischen Investitionen aus der Berechnung des ökonomischen Optimums der Einzelgebäudeoptimierung. Abbildung 49 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Durch den Verzicht auf fossile Energieträger gegenüber der Fortführung des Ist-Zustands und dem Ersetzen von Wärmepumpen aus der Einzelgebäudeoptimierung können Kosten eingespart werden. Durch den künftigen grüneren Strommix schneidet die Verbrennung von Hackschnitzeln ökologisch betrachtet nur unwesentlich besser ab als Wärmepumpen. Der Wegfall der einzelnen Gebäudeheizungen und die gesunkenen Betriebskosten durch einen günstigeren Energieträger sind günstiger als die zusätzliche Investition in die Netzinfrastruktur. Allerdings wurden in der annuitätischen Betrachtung nicht die Heizhausinvestitionskosten und Planungs- und Genehmigungskosten und Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Diese sind in Abbildung 50 geschätzt. Diese Mehrkosten schmälern den Vorteil gegenüber der Einzelgebäudeoptimierung. Der Bau des Heizhauses kann mit ca. 390.000 € abgeschätzt werden. Ein Zuschlag auf die Gesamtsumme für Unvorhergesehenes wird mit 3 % angenommen und Kosten für Planung, Genehmigung und Bauleitung mit 20 %. Hinzu kommt, je nach Betriebsweise noch ein Pufferspeicher (24.000 Liter).

Die südlich gelegene Wiesenfläche weist ein Gefälle nach Norden auf, sodass eine Solarthermieranlage für zusätzliche Einspeisung ungeeignet scheint. Zudem ist sie nicht in gemeindlicher Hand. Die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbewertung für Geothermie fällt in diesem Gebiet jedoch günstig aus. Eine konservative Schätzung zeigt auf, wie eine Versorgung mit Erdwärme unter Einsatz von Sole/Wasser-Wärmepumpen ausfallen könnte. Die erforderliche Heizleistung von 800 kW macht mit einer Jahresarbeitszahl von 4 eine Entzugsleistung von 200 kW erforderlich. Unter der Annahme von 35 W/m Entzugsleistung würde eine gesamte Bohrlänge von 5.700 m benötigt werden. Bei einer Teufe von 99 m ergeben sich etwa 57 Erdwärmesonden. Um ein Auskühlen zu verhindern, werden je Sonde 60 m² Fläche eingeräumt. Erforderlich würden also 3.400 m². Die Investitionskosten von 57 Erdwärmesonden und von etwa 4 Wärmepumpen mit je 200 kW Heizleistung übersteigen die Investitionskosten der Hackschnitzelanlage erheblich. Um die erforderliche Heizleistung zu senken, müssten die versorgten Objekte stärker saniert werden, als das ökonomische Optimum mit sich bringt.

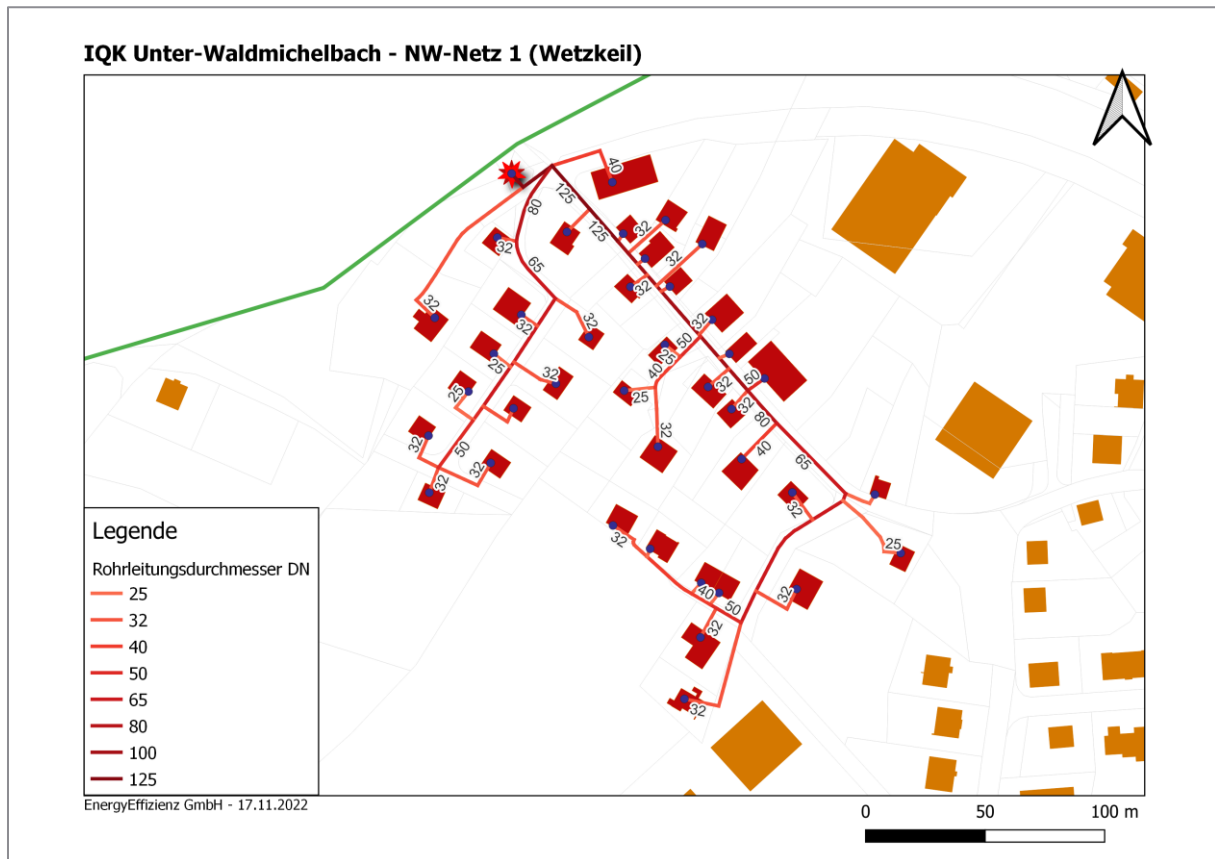


Abbildung 48: Nahwärmenetz 1, Wetzkeil

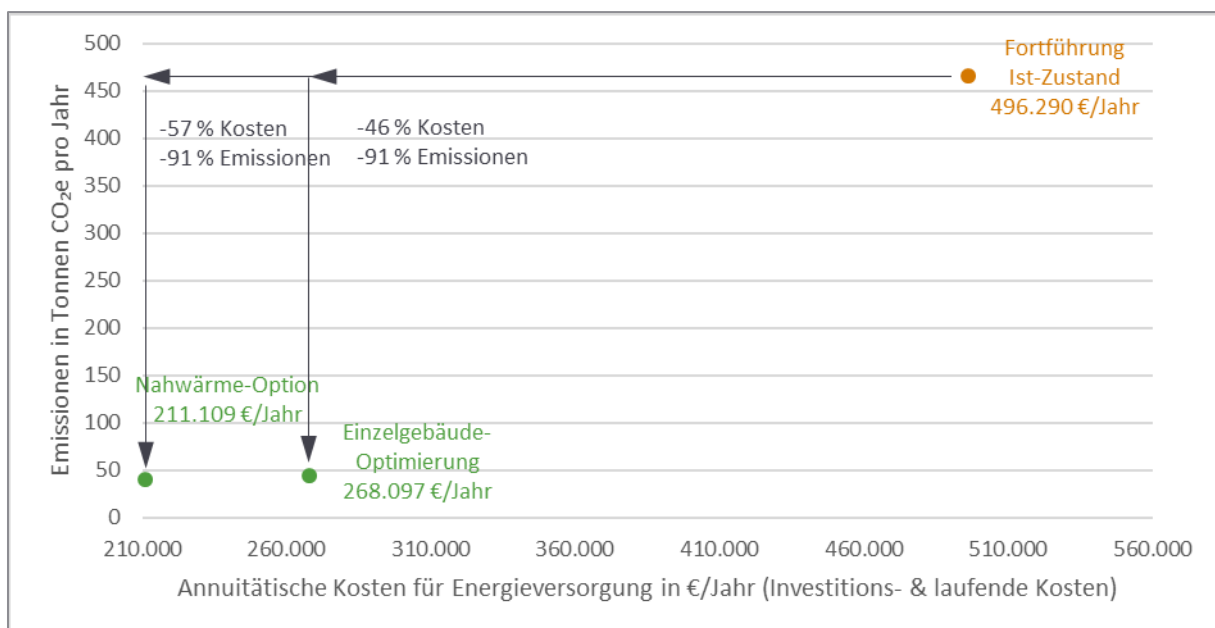


Abbildung 49: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 1, Wetzkeil

Eckdaten Netz und Zentrale Wetzkeil		
Wärmebedarf	1.088 MWh	
zzgl. Wärmeverluste	1.190 MWh	
Heizleistung	800 kW	
Energieträger	Hackschnitzel	
Grundfläche Zentrale, Puffer, Bunker und Zufahrt LKW	69 m ²	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	1.164 m	748.734 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb.	131.742 € + 390.000 €
WÜS	37 Stk.	117.500 €
Zwischensumme	1.387.976 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	41.639 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	277.595 €	
Kostenrahmen	1.707.210 €	
Betriebskosten Energieträger	48.950 €/a	

Eckdaten Gebäude	
Sanierungen	17x Wand, 2x Dach, 30x Fenster, 1x Keller: 785.394 €
Photovoltaik	18x Photovoltaik: 155.205 €

Abbildung 50: Eckdaten Nahwärmenetz 1, Wetzkeil

6.2 Nahwärmenetz 2: BGM-Stein-Straße

Das zweite Netz erschließt 49 Objekte entlang der BGM-Stein-Straße und dem Friedhofsweg. In der folgenden Abbildung sind die angeschlossenen Gebäude und die Heizzentrale markiert. Die Zentrale liegt auf dem Grundstück der Gemeinde und wird mit einer Hackschnitzelheizung ausgestattet. Abbildung 50 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäudespezifischen Investitionen aus der Berechnung des ökonomischen Optimums der Einzelgebäudeoptimierung. Abbildung 49 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Wie bei Netz 1 können langfristig Kosten eingespart werden. Der künftige grünere Strommix lässt die Verbrennung

von Hackschnitzeln ökologisch betrachtet nur unwesentlich besser abschneiden als Wärmepumpen. In die annuitätische Betrachtung wurden ebenfalls nicht die Heizhausinvestitionskosten und Planungs- und Genehmigungskosten und Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Diese sind in Abbildung 50 geschätzt. Diese Mehrkosten schmälern den Vorteil gegenüber der Einzelgebäudeoptimierung. Der Bau des Heizhauses kann mit ca. 390.000 € abgeschätzt werden. Ein Zuschlag auf die Gesamtsumme für Unvorhergesehenes wird mit 3 % angenommen und Kosten für Planung, Genehmigung und Bauleitung mit 20 %. Hinzu kommt, je nach Betriebsweise noch ein Pufferspeicher (27.000 Liter).

Nord-westlich der Zentrale erstreckt sich eine ca. 4.500 m² Wiesenfläche auf einem angrenzenden Flurstück, das für die Installation einer Solarthermieranlage genutzt werden könnte. So könnte insbesondere der sommerliche Warmwasserbedarf gedeckt werden. Diese Fläche könnte auch als Platz zur Nutzung von Geothermie in Verbindung mit großen S/W-Wärmepumpen in Betracht gezogen werden, da die hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbewertung günstig ist. Der Einsatz von L/W-Wärmepumpen ist ebenfalls möglich. Eine Mischung der Technologien kann auch in Betracht gezogen werden.

Durch die südliche Neigung des angrenzenden Flurstücks eignet es sich insbesondere für Solarthermie. Sie kann auch nachträglich in ein bestehendes Netz eingebunden werden, um den Biomassebedarf zu senken. Für einen anzustrebenden solaren Deckungsanteil von 20 % müsste die solarthermische Anlage ca. 540 m² groß sein (bei 540 kWh/m²). Zusätzlich muss ein großer Pufferspeicher installiert werden, um die volatile Sonnenenergie bedarfsgerechter nutzen zu können. Mit mindestens 50 Litern je m² Solarthermie ergibt sich ein benötigtes Volumen von rund 27.000 Litern. Bei etwa 1,5 m² Solarmodulfläche je m² projizierte Fläche und einem Abstand von 1:3 zwischen Modulreihen ergibt sich eine Aufstellfläche von etwa 1.080 m².

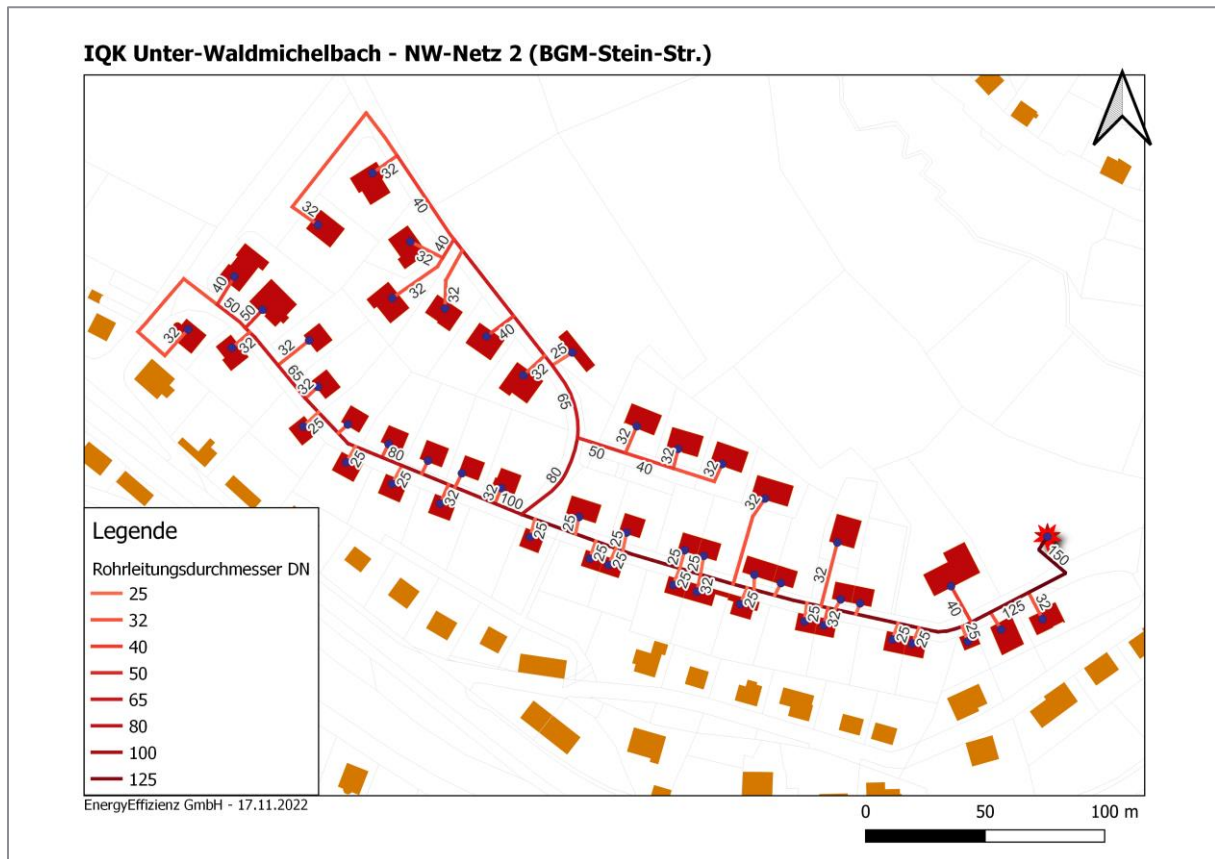


Abbildung 51: Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße

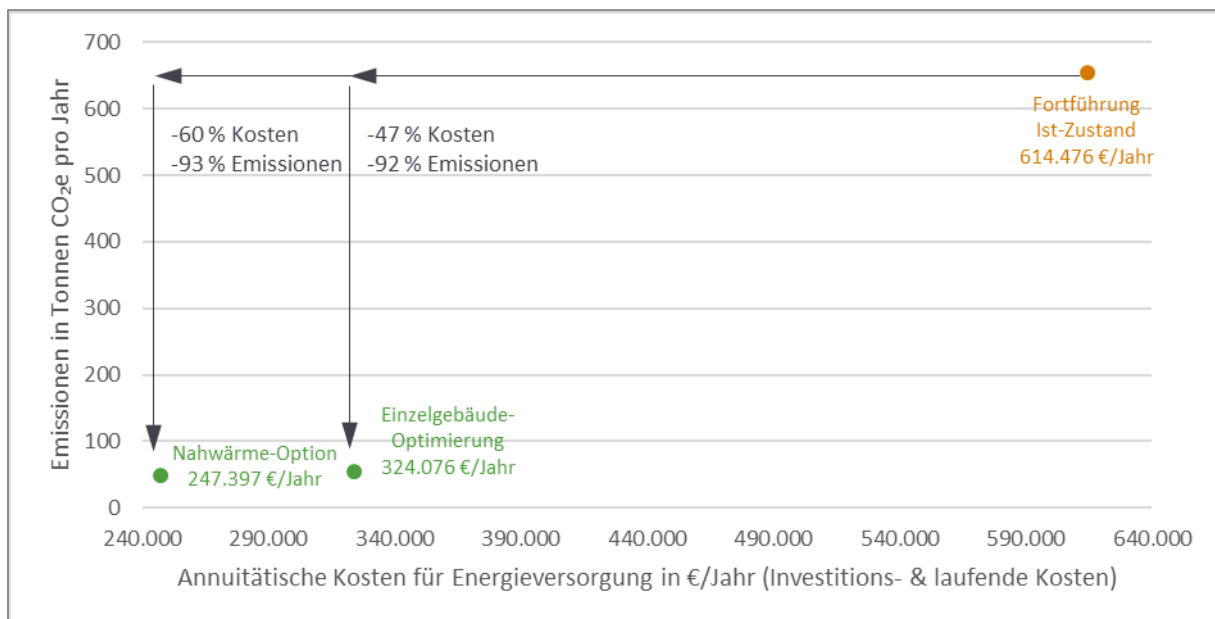


Abbildung 52: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße

Eckdaten Netz und Zentrale BGM-Stein-Str.		
Wärmebedarf	1.333 MWh	
zzgl. Wärmeverluste	1.453 MWh	
Heizleistung	900 kW	
Energieträger	Hackschnitzel	
Grundfläche Zentrale, Puffer, Bunker und Zufahrt LKW	76 m ²	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	1.343 m	918.787 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb.	144.864 € + 390.000 €
WÜS	49 Stk.	146.400 €
Zwischensumme	1.600.051 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	48.002 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	320.010 €	
Kostenrahmen	1.968.062 €	
Betriebskosten Energieträger	59.144 €/a	

Eckdaten Gebäude	
Sanierungen	20x Wand, 2x Dach, 39x Fenster, 0x Keller: 717.143 €
Photovoltaik	19x Photovoltaik: 171.242 €

Abbildung 53: Eckdaten Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße

6.3 Nahwärmenetz 3: Pestalozzistraße

Das dritte Netz erschließt 54 Objekte entlang der Pestalozzistraße, dem Spechtbach und dem Königsbuckel. In der folgenden Abbildung sind die angeschlossenen Gebäude und die Heizzentrale markiert. Die Zentrale liegt auf dem Grundstück der Gemeinde und wird mit einer Hackschnitzelheizung ausgestattet. Abbildung 50 zeigt die Eckdaten des Netzes, der Zentrale und die erforderlichen gebäudespezifischen Investitionen aus der Berechnung des ökonomischen Optimums der Einzelgebäudeoptimierung. Abbildung 49 zeigt den Vergleich der annuitätischen Kosten und den Treibhausgasemissionen des Netzes mit der Einzelgebäudeversorgung. Wie bei den anderen Netzen können langfristig Kosten eingespart werden. Der künftige

grünere Strommix lässt die Verbrennung von Hackschnitzeln ökologisch betrachtet nur unwesentlich besser abschneiden als Wärmepumpen. In die annuitätische Betrachtung wurden ebenfalls nicht die Heizhausinvestitionskosten und Planungs- und Genehmigungskosten und Kosten für Unvorhergesehenes miteinbezogen. Diese sind in Abbildung 50 geschätzt. Diese Mehrkosten schmälern den Vorteil gegenüber der Einzelgebäudeoptimierung. Der Bau des Heizhauses kann mit ca. 390.000 € abgeschätzt werden. Ein Zuschlag auf die Gesamtsumme für Unvorhergesehenes wird mit 3 % angenommen und Kosten für Planung, Genehmigung und Bauleitung mit 20 %. Hinzu kommt, je nach Betriebsweise noch ein Pufferspeicher (42.000 Liter).

Südlich der Zentrale grenzen Flurstücke an, die für die Installation einer Solarthermieranlage genutzt werden könnten. So könnte insbesondere auch in diesem Netz der sommerliche Warmwasserbedarf gedeckt werden. Diese Fläche könnte auch als Platz zur Nutzung von Geothermie in Verbindung mit großen S/W-Wärmepumpen in Betracht gezogen werden, da die hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbewertung günstig ist. Der Einsatz von L/W-Wärmepumpen ist ebenfalls möglich. Eine Mischung der Technologien kann auch in Betracht gezogen werden.

Eine Solarthermieranlage kann auch nachträglich in ein bestehendes Netz eingebunden werden, um den Biomassebedarf zu senken. Sie bringt etwa folgende Dimensionen mit sich: Für einen anzustrebenden solaren Deckungsanteil von 20 % müsste die solarthermische Anlage ca. 835 m² groß sein (bei 540 kWh/m²). Zusätzlich muss ein großer Pufferspeicher installiert werden, um die volatile Sonnenenergie bedarfsgerechter nutzen zu können. Mit mindestens 50 Litern je m² Solarthermie ergibt sich ein benötigtes Volumen von rund 42.000 Litern. Bei etwa 1,5 m² Solarmodulfläche je m² projizierte Fläche und einem Abstand von 1:3 zwischen Modulreihen ergibt sich eine Aufstellfläche von etwa 1.670 m².

Eine Anbindung an das Bestandsnetz der IGENA, das durch diesen Teilbereich führt, ist grundsätzlich möglich.

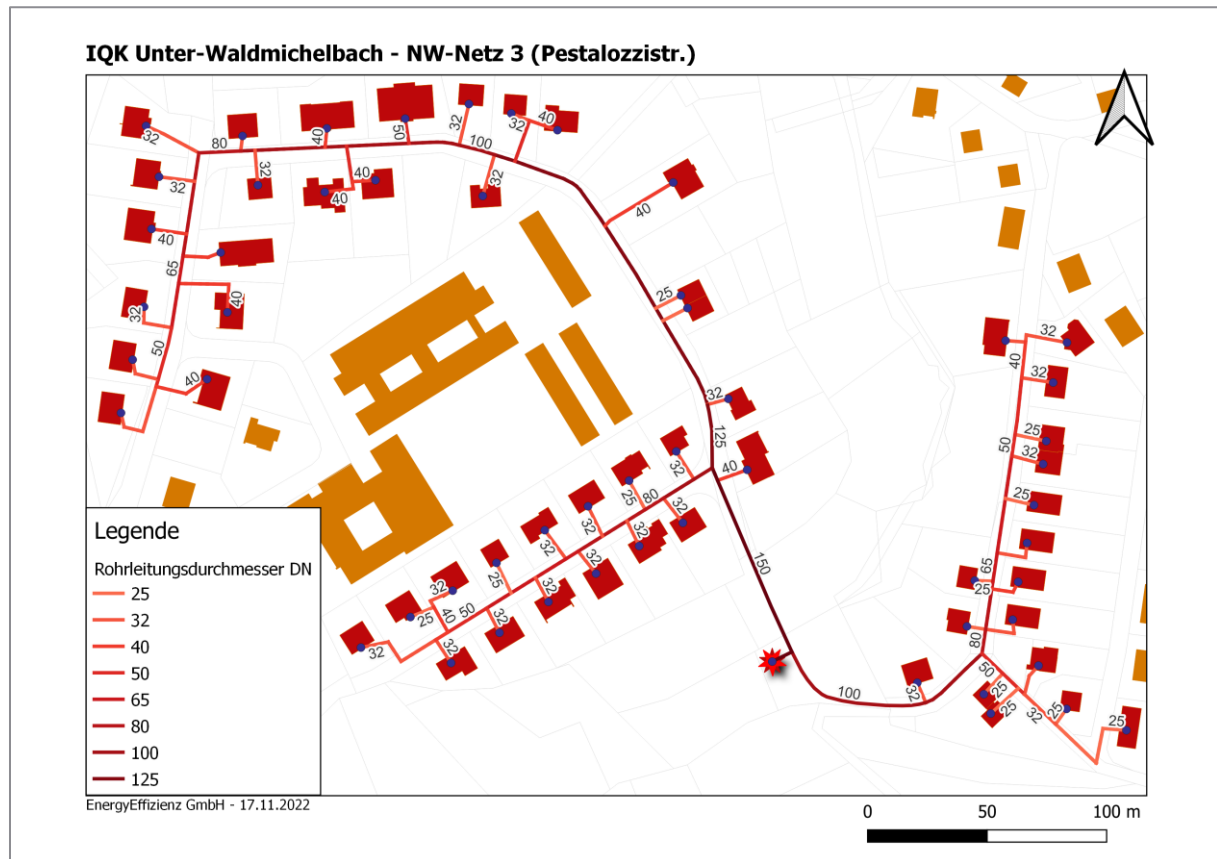


Abbildung 54: Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße

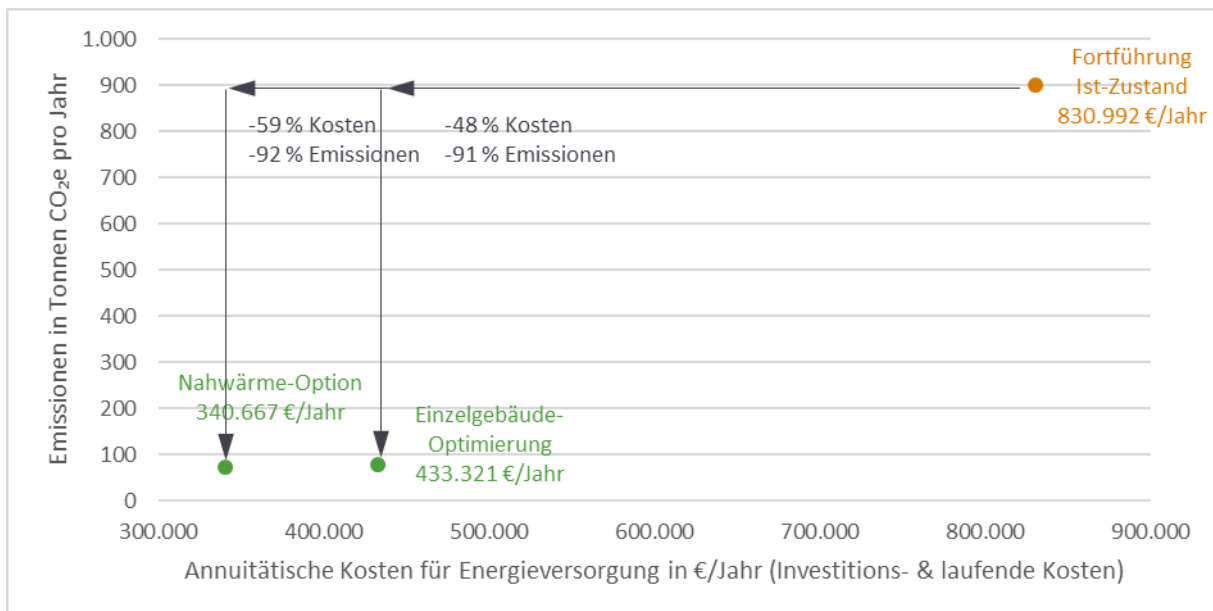


Abbildung 55: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße

Eckdaten Netz und Zentrale Pestalozzistr.		
Wärmebedarf	2.081 MWh	
zzgl. Wärmeverluste	2.254 MWh	
Heizleistung	1.400 kW	
Energieträger	Hackschnitzel	
Grundfläche Zentrale, Puffer, Bunker und Zufahrt LKW	99 m ²	
Element	Angabe	Kosten
Rohrleitungslänge	1.883 m	1.301.461 €
Heizzentrale	Hzg. + Geb.	210.474 € + 390.000 €
WÜS	54 Stk.	185.600 €
Zwischensumme	2.087.535 €	
Zuschlag für Unvorhergesehenes (3 %)	62.626 €	
Planung, Genehmigung, Bauleitung (20 %)	417.507 €	
Kostenrahmen	2.567.668 €	
Betriebskosten Energieträger	91.194 €/a	

Eckdaten Gebäude	
Sanierungen	11x Wand, 0x Dach, 43x Fenster, 6x Keller: 717.143 €
Photovoltaik	33x Photovoltaik: 285.631 €

Abbildung 56: Eckdaten Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße

6.4 Nahwärme als klimaneutrale Lösung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein Nahwärmenetz unter Einsatz von Hackschnitzeln eine weitere wirtschaftliche Variante neben der kostenoptimierten Einzelgebäudeversorgung darstellt. In den Berechnungen ist innerhalb der versorgten Straßenzüge von einer Anschlussquote von 100 % ausgegangen worden. Dies zu erreichen ist ein ambitioniertes Ziel. Jeder Anschluss Teilnehmer erhöht die Wirtschaftlichkeit des Unterfangens. Um eine möglichst hohe Quote zu erreichen, muss eine Planungsphase Hand in Hand mit intensiver Aufklärungs- und Bewerbungsarbeit gehen. Abbildung 57 zeigt das Interesse an Nahwärme unter den Befragten.

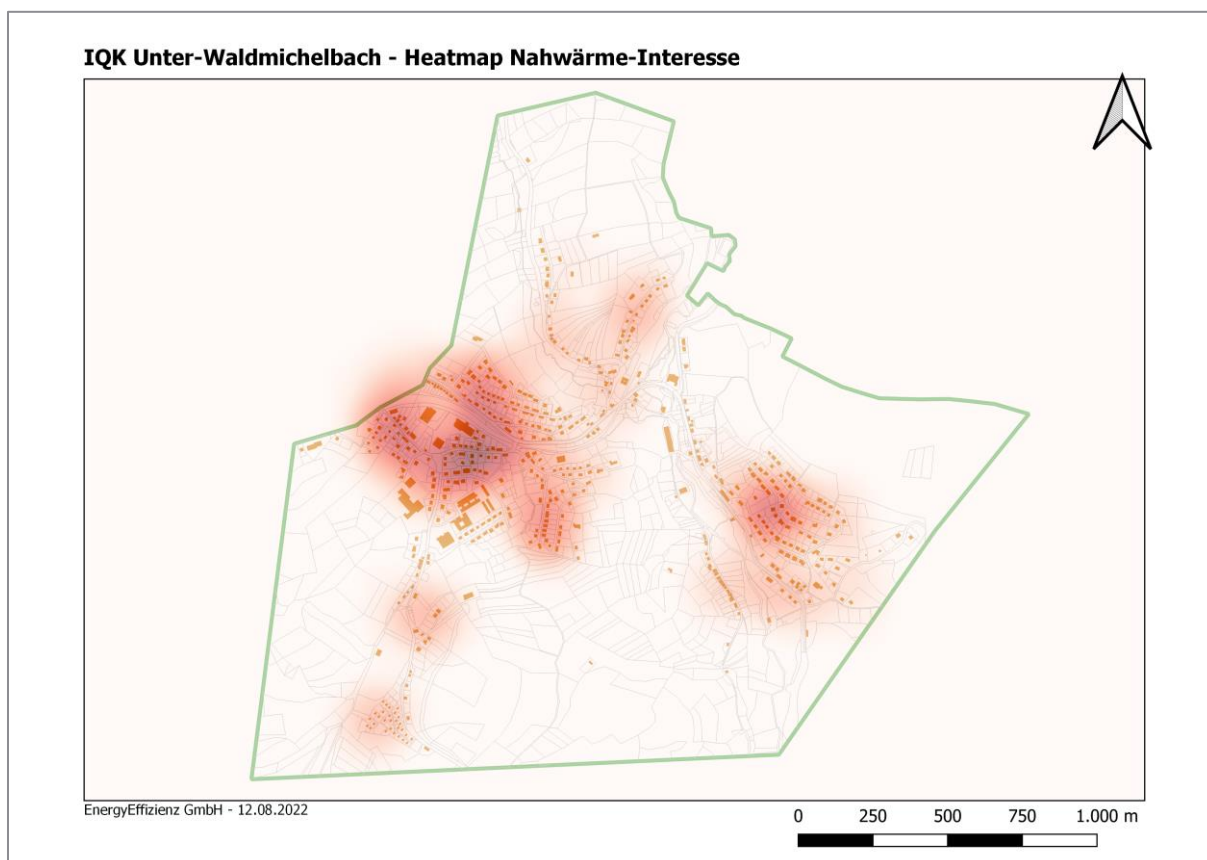


Abbildung 57: Heatmap Nahwärmeinteressierte

7 Klima- und umweltgerechte Mobilität

Bei der Gestaltung einer klima- und umweltgerechten Mobilität geht es primär um die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor, aber auch grundlegend um die Reduzierung des Individualverkehrs und die Förderung des Fuß- und Radverkehrs. Um entsprechende Maßnahmen identifizieren zu können, bedarf es einer ausgiebigen Analyse hinsichtlich der bestehenden Verkehrssituation sowie der Bedarfe vor Ort. Ziele des Konzepts sollten mehr Lebensqualität durch eine saubere und sichere Gemeinde sein, sowie die Integration eines attraktiven Fuß- und Radverkehrs und der Ausbau der Elektromobilität.

Bestandsaufnahme

Die schriftliche Befragung der Gebäudeeigentümer*innen im Rahmen des vorliegenden Quartierskonzepts hat ergeben, dass das Auto mit 70 % das Hauptverkehrsmittel für das Pendeln zum Arbeitsplatz darstellt. Mittlere (11 bis 30 km) Wege zum Arbeitsplatz werden dabei am häufigsten zurückgelegt. Dies könnten Wege sein, die zukünftig mit dem E-Auto oder dem E-Bike zurückgelegt werden. Bisher werden 94 % der Fahrzeuge der Befragten durch Diesel oder Benzin betrieben und nur 6 % elektrisch oder hybrid. Dem gegenüber stehen jedoch 73 % der Befragten, die ihr jetziges Fahrzeug durch ein E-Fahrzeug ersetzen würden. Wichtig ist den Befragten trotzdem ein Ausbau der Ladesäulen, angemessene Preise und auch eine höhere Reichweite sowie eine umweltfreundlichere Herstellung und Entsorgung der Batterien. Nur 8 % der Befragten besitzen bereits eine eigene Ladesäule am Gebäude. 55 % können sich vorstellen, solch eine zu kaufen. 44 % würden auch ohne eigene Säule auf ein E-Auto wechseln. 85 % der Befragten nutzen im Alltag den ÖPNV nicht. Nur 13 % der Befragten sind bereit das private Auto abzuschaffen, wenn der ÖPNV deutlich ausgebaut oder ein attraktives Car-Sharing-Angebot zur Verfügung stünde. Abbildung 60 und Abbildung 61 zeigen einen Auszug aus der Verkehrsbefragung.

Aus der Befragung kann abgeleitet werden, dass ein Großteil der Befragten das E-Auto inzwischen als Alternative zum Verbrenner in Betracht zieht. Hinderlich an der Umsetzung sind die noch hohen Anschaffungskosten und die nicht flächendeckende Verbreitung an Ladesäulen. Eine Ladesäule befindet sich Am Wetzkeil 14 mit 11 kW und eine weitere Ladesäule mit zwei Ladepunkten befindet sich bei Aldi Süd Am Bahndamm 8 mit je 22 kW³⁵. Auf dem Parkplatz der Großraumsporthalle ist eine Ladesäule geplant. Laut dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) finden etwa 85 % der Ladevorgänge im privaten Bereich statt³⁶. Aus diesem Grund muss die Errichtung privater Ladesäule vorangetrieben werden. Dennoch ist es wichtig, an besonderen Punkten öffentliche Säulen zu installieren: Dies hat eine entsprechende Signalwirkung, dient Besuchern und nicht zuletzt den Bürger*innen, die

³⁵ [GoingElectric, 2022]

³⁶ [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2022]

auch bereit sind an öffentliche Säulen, anstatt zu Hause zu laden. Kostenseitig ist zu erwarten, dass Elektroautos mittelfristig weiter günstiger werden: Laut dem jährlichen Bericht über Batteriepreisentwicklungen fiel der Preis um 6 % von 2020 auf 2021. Die Preise gegenüber 2010 sind um 89 % gefallen. Im Jahr 2024 kann die Schwelle erreicht werden, an der Verbrenner-Autos zum gleichen Preis und der gleichen Gewinnspanne verkauft werden wie Elektroautos. Bei etwa 75.000 km Fahrstrecke bei einer Haltedauer von fünf Jahren schneiden Elektroautos im Mittelklassebereich um die 19 % günstiger ab. Bei 80.000 km sind die Emissionen gegenüber Verbrennern kompensiert.³⁷

Im Quartier gibt es die Möglichkeit, den Michelbus zu bestellen, der einen zu verschiedenen Stationen fährt. Die Idee des Michelbusses wurde im Workshop gelobt, auch wenn einige Aspekte noch ausbaufähig sind. Der Michelbus versteht sich als Ergänzung zum ÖPNV. Im Workshop wurde außerdem das Problem der Eltern-Taxis angesprochen, die die Straßen vor der Schule behindern. Ziel sollte es sein, Eltern-Taxis zu mindern und für alternative Mobilitätsangebote für Schüler*innen zu sorgen.

Potenziale

Um für die Elektromobilität verstärkt ein Bewusstsein bei den Bürger*innen zu schaffen, empfiehlt es sich an öffentlichen, gut frequentierten Plätzen und Straßen aber auch gemeindeweit verteilt Ladesäulen zu installieren. Um den Umstieg auf E-Fahrräder zu erleichtern, sollten dies nicht nur Ladesäulen für Elektroautos sein, sondern auch Ladestationen für Elektrofahrräder. Zum Beispiel kann geprüft werden, ob Ladesäulen am Friedhof installiert werden können. Doch nicht nur der Ausbau auf öffentlichen Plätzen sollte vorangetrieben werden. Auch sollte mit Gewerbetreibenden, z.B. Edeka und Aldi Süd, und Privateigentümer*innen gesprochen werden, sodass im privaten Raum der Ausbau der Ladesäulen vorangeht. Da langfristig in Kommunen das Auto nicht mehr den öffentlichen Raum dominieren soll, um Platz für alternative Mobilitätsangebot, Freizeitgestaltung und Grünflächen zu schaffen, sollte der Fokus daher auf Ladestationen im privaten Bereich liegen.

Es sollte gemeindeweit geprüft werden, wo Gehwegparken unterlassen werden kann, da dies eine Gefahrenquelle für Fußgänger*innen darstellt. Vor allem an Straßen, in denen der Bus entlangfährt, wird es durch beidseitiges Parken sehr eng. Für Fußgänger*innen würde dies außerdem mehr Platz schaffen.

Im Workshop wurde der Michelbus gelobt und gleichzeitig angestoßen, dass die Fahrtzeiten ausgeweitet werden sollen. Beispielsweise finden keine Fahrten am Sonntag statt. Hier könnte ein Konflikt entstehen zwischen Busfahrer*innen, da eine Ausweitung auf den Sonntag einer Ausweitung der Arbeitszeit entspricht. Deshalb sollte dies erst diskutiert und ggf. als Pilotprojekt durchgeführt werden.

³⁷ (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2022)



Abbildung 58: Beschilderung im Quartier



Abbildung 59: Beschilderung Parkplätze

Zur Zielsetzung einer klimagerechten Mobilität sind im Maßnahmenkatalog eine Reihe von Maßnahmen näher dargestellt, unter anderem:

- Förderung der innerörtlichen Nahmobilität, z.B. Wege zu den Bushaltestellen, Verbindungen Nahversorger, Schule; Erhöhung der Sicherheit für Radfahrer*innen entlang der Hauptstraßen
- Stärkung des ÖPNV und des Michelbusses
- Erleichterung des Umstiegs auf E-Mobilität und Ausbau der Infrastruktur, sowohl öffentlich als auch privat

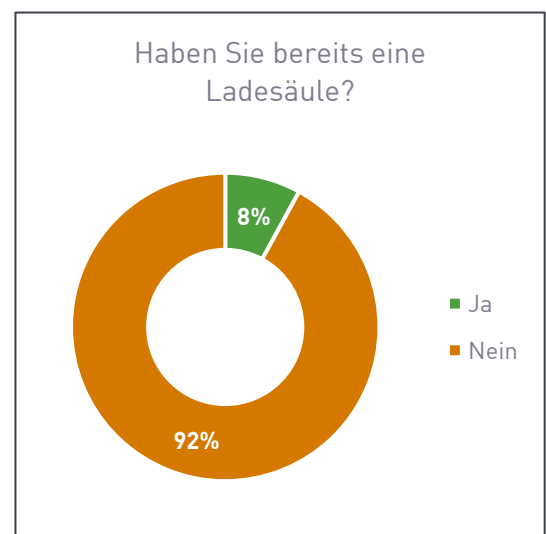
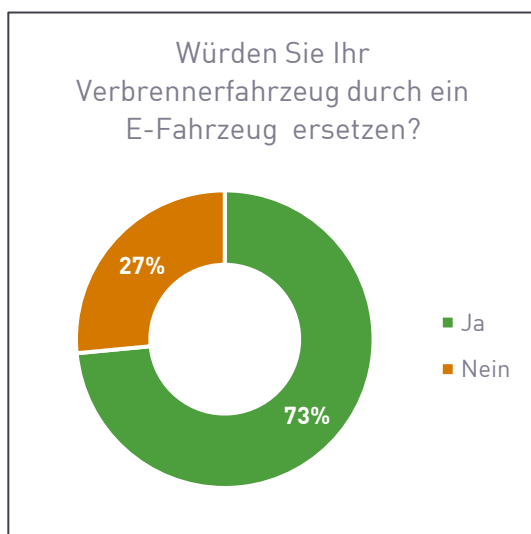
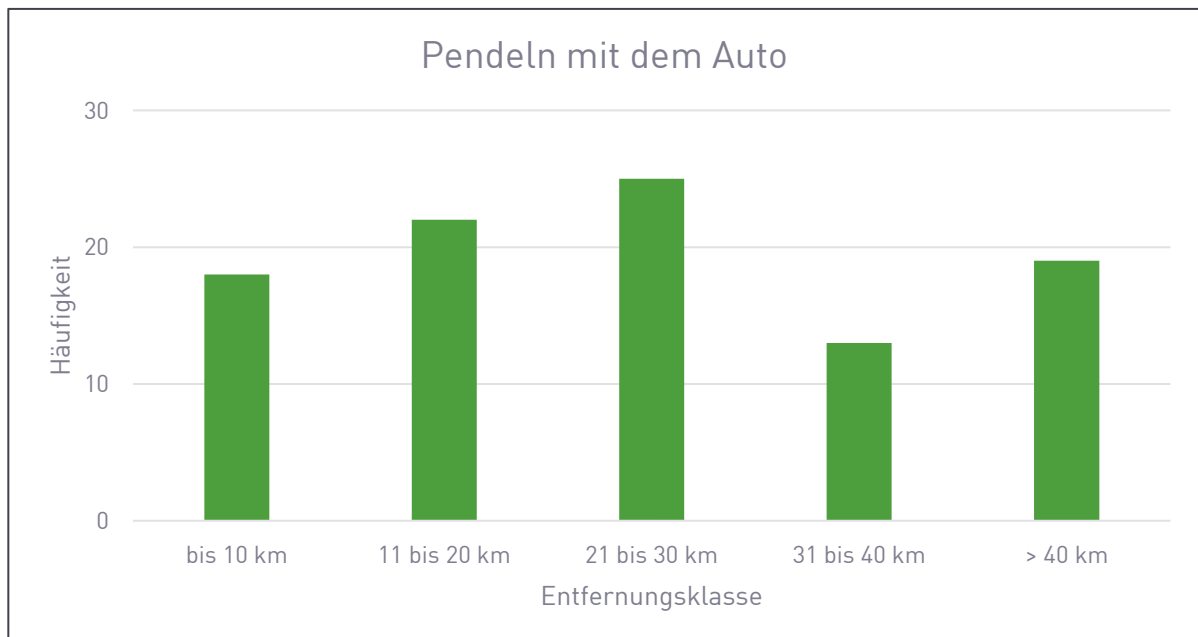


Abbildung 60: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion

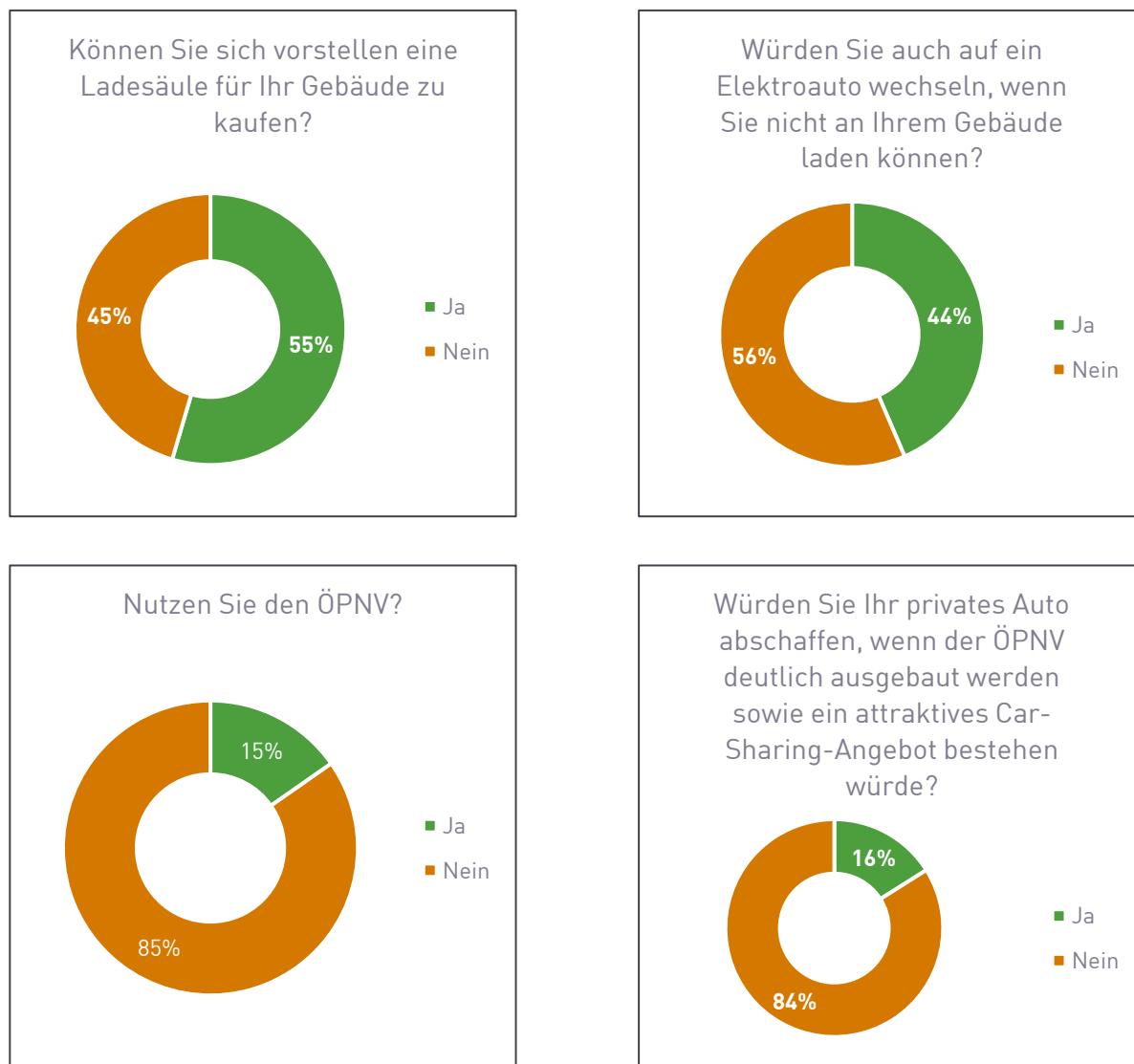


Abbildung 61: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion (Forts.)

8 Klimaanpassung und Ökologie

Warum an den Klimawandel anpassen?

Die Folgen des Klimawandels sind bereits irreversibel und erfordern eine Reihe von bestimmten Maßnahmen, die unser Leben an die veränderten Bedingungen anpassen. Bereiche, in denen dies einer Kommune möglich ist, sind die Gesundheits- und Hitzevorsorge, Starkregen- und Sturmvorsorge sowie die Bau-, Stadt- und Grünplanung. In Zeiten des Klimawandels, dem Abnehmen der Artenvielfalt, der Zunahme von Hitze- und Dürreperioden und der Abnahme von Lebensqualität in Städten und Gemeinden ist es wichtig, in Quartieren mit Straßenzügen, Parkplätzen, Gewerbe und Wohnbebauung für den notwendigen Ausgleich zu sorgen.

Bestandsaufnahme

Das Quartier Unter-Waldmichelbach ist aufgrund seiner Lage im Odenwald von Natur umgeben, was sich spürbar positiv auf die Aufenthaltsqualität auswirkt. Die Gärten sind bis auf wenige Ausnahmen sehr naturnah gestaltet und dicht bewachsen mit vielen insektenfreundlichen Blumen und wenig versiegelt. In vielen Gärten stehen Rhododendrenbüsche, die mit Schmetterlingen und Bienen übersät waren. Es gibt einige Freiflächen, wie z.B. die Wiese an der Lumdastraße mit Bank und Mülleimer und die Wiese an der Kreuzung Untergasse. Zwischen Grundstücken befinden sich ungemähte Wiesen. Ein Teil der Ludwigstraße ist durch große Bäume verschattet. Im Quartier befindet sich kaum Müll auf den Straßen, Gehwegen und Freiflächen.

Vor dem Friedhof befindet sich ein großer Parkplatz mit hohen Bäumen, die den Parkplatz fast vollständig verschatten. Am Friedhof entlang führt ein Feldweg mit Gräsern, der nicht verschattet ist.

Potenziale

Insgesamt bietet das Quartier viele Potenziale für Verschattung, Steigerung der Artenvielfalt und weitere insektenfreundliche Begrünung. Für eine zusätzliche optische und ökologische Aufwertung könnte die Dach- und Fassadenbegrünung sorgen. Dies ist vor allem dann hilfreich, wenn Maßnahmen zur Begrünung nicht mehr in die Breite geplant werden können. Die Verwaltung kann hier mit gutem Beispiel vorangehen und eigene Gebäude identifizieren sowie Kampagnen starten, die Bürger*innen darauf aufmerksam machen.

Aufgrund zunehmender Hitze- und Dürreperioden wird Wasser eine immer knapper werdende Ressource. Daher sollte geprüft werden, ob sich Regenrückhaltebecken eignen, mit denen zukünftig die Versorgung der Grünanlagen unterstützt werden kann. Aber auch die Bevölkerung sollte durch Kampagnen, Pressearbeit oder weitere Maßnahmen sensibilisiert werden, um ganzjährig Wasser zu sparen.

Auch die Steigerung der Artenvielfalt kann durch einen Mix an Maßnahmen forciert werden. Potenziale dafür bieten die Grünflächen, auf denen Wildblumenwiesen angelegt werden können. Gemeinsam mit Schulen, Kitas und Vereinen können die Flächen gepflegt werden oder beispielsweise Insektenhotels, Totholz und Wasserstellen organisiert werden. Für die Öffent-

lichkeit sollten Hinweisschilder angebracht werden, die darauf hinweisen, weshalb Blühwiesen für die Artenvielfalt wichtig sind und welche Insekten bzw. Kleintiere sich dort befinden können. Parallel kann eine Kampagne zum „naturnahen Garten“ durchgeführt werden, z.B. mit Broschüren, Plakaten, Veranstaltungen oder Wettbewerben. Nicht nur für Insekten, auch vor Vögel sollten Sträucher und Bäume gepflanzt werden, um Nistmöglichkeiten zu garantieren. An den Bäumen können außerdem Nistkästen angebracht werden. Das Pflanzen von Bäumen dient außerdem der Verschattung in warmen Monaten. Stellen, an denen Bäume gepflanzt werden sollten, sind der Friedhof, der Weg am Friedhof entlang und falls möglich auch an Straßen. Über solche und weitere Maßnahmen sollte regelmäßige Pressearbeit stattfinden, damit ein Umdenken bei den Bürger*innen vollzogen wird.



Abbildung 62: Bank an der Ludwigstraße



Abbildung 63: Verschattung Ludwigstraße



Abbildung 64: Weg am Friedhof



Abbildung 65: Kreuzung Untergasse

9 Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets

Im Folgenden wird die Möglichkeit zur Beschlussfassung zur Festlegung eines Sanierungsgebiets beschrieben, denn eine Ausweisung eines Sanierungsgebietes birgt über die sich daraus ergebenden Steuervorteile die Möglichkeit in den kommenden Jahren rascher den Umbau zu einem ökonomischen und ökologischeren Quartier durchzuführen.

9.1 Hintergrund: Regelungen des BauGB

Die Gemeinde Wald-Michelbach hat grundsätzlich die Möglichkeit zur Festlegung eines Sanierungsgebiets, um im Untersuchungsraum städtebauliche Missstände wesentlich zu verbessern. Erklärtes Ziel ist, den Gebäudeeigentümer*innen im Quartier verbesserte Möglichkeiten zur steuerlichen Absetzbarkeit von Ausgaben zur energetischen Sanierung der Gebäude zu verschaffen. Nachteilige Auswirkungen auf die Gebäudeeigentümer*innen sind hiermit nicht verbunden.

Gemäß § 136 Absatz 2 Ziffer 1 BauGB liegen städtebauliche Missstände unter anderem dann vor, wenn „das Gebiet nach seiner vorhandenen Bebauung oder nach seiner sonstigen Beschaffenheit den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse oder an die Sicherheit der in ihm wohnenden oder arbeitenden Menschen auch unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung nicht entspricht“.

Bei der Beurteilung, ob in einem städtischen oder ländlichen Gebiet städtebauliche Missstände vorliegen, sind gemäß § 136 Absatz 3 Ziffer 1 Buchstabe h BauGB „die energetische Beschaffenheit, die Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung und der Versorgungseinrichtungen des Gebiets unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung“ zu berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund könnte der Gemeinderat der Gemeinde Wald-Michelbach folgenden Beschluss fassen: „Der Gemeinderat beschließt, dem Beginn der vorbereitenden Untersuchungen gemäß § 141 Abs. 3 BauGB für die Ausweisung eines förmlichen energetischen Sanierungsgebietes im vereinfachten Verfahren und der Einführung eines Sanierungsmanagements zuzustimmen. Die Datenerhebungen im Rahmen der Erstellung des Quartierskonzepts durch die EnergyEffizienz GmbH sollen als Bestandteil der vorbereitenden Untersuchungen dienen.“

9.2 Beitrag der vorliegenden Untersuchung zur Festlegung des energetischen Sanierungsgebiets

Gemäß den Verwaltungsvorschriften zum Baugesetzbuch muss „die in Aussicht genommene städtebauliche Sanierungsmaßnahme (...) im Hinblick auf die festgelegten allgemeinen Ziele der Sanierung gebietlich, inhaltlich, organisatorisch und finanziell durchführbar sein“ (Nr. 210.2.4 VV-BauGB). Um dieser Anforderung zu genügen, sind Aussagen zu einer Reihe

Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets

von Punkten erforderlich, die nachfolgend dargestellt und auf das mögliche Sanierungsgebiet bezogen werden.

- a. Die zweckmäßige Abgrenzung und die Größe des Sanierungsgebiets (Nr. 202.10 WV-BauGB): Angesichts der ermittelten Potenziale zur Energiekosteneinsparung und Treibhausgasemissionsminderung und der Zielsetzung der Gemeinde Wald-Michelbach, diese Potenziale realisieren zu wollen, erscheint die Abgrenzung des Gebiets zweckmäßig. Die Größe des Sanierungsgebiets (551 Gebäude) steht in einem angemessenen Verhältnis zum geplanten Personaleinsatz im Rahmen des geplanten Sanierungsmanagements. Es besteht eine realistische Aussicht, die notwendigen Sanierungsmaßnahmen innerhalb eines Zeitraums von 15 Jahren zu realisieren.
- b. Die Mitwirkungsbereitschaft der Träger öffentlicher Belange: Da die Zielsetzung des Sanierungsgebiets in der Förderung des Klimaschutzes besteht, ist das öffentliche Interesse hieran offenkundig gegeben. Die Zielsetzung, den Klimaschutz zu fördern, ist gleichermaßen auch seitens Bund und Land formuliert und gesetzlich verankert. Ggf. entgegenstehende öffentliche Belange können zudem im Rahmen des Anhörungsverfahrens im Vorfeld des Beschlusses zur Sanierungssatzung eingebracht werden.
- c. Die Abstimmung mit Planungen und Maßnahmen anderer öffentlicher Aufgabenträger und Bedarfsträger in sachlicher, zeitlicher und finanzieller Hinsicht: Eine Mitwirkung oder Zustimmung öffentlicher Aufgabenträger zur Vorbereitung und Durchführung der Sanierungsmaßnahmen ist nicht erforderlich, da angesichts der Zielsetzung (Förderung des Klimaschutzes) das öffentliche Interesse offenkundig gegeben ist und keine entgegenstehenden anderen öffentlichen Interessen erkennbar sind. Ggf. entgegenstehende Planungen und Maßnahmen öffentlicher Aufgabenträger und Bedarfsträger können zudem im Rahmen des Anhörungsverfahrens im Vorfeld des Beschlusses zur Sanierungssatzung eingebracht werden.
- d. Die Mitwirkungsbereitschaft der Betroffenen: Die Mitwirkungsbereitschaft der Betroffenen, insbesondere der Gebäudeeigentümer*innen im Quartier, die letztlich über die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen zu entscheiden haben, ist angesichts der Beteiligung im Rahmen der schriftlichen Befragung und an den Teilnahmen an den öffentlichen Veranstaltungen zum Quartierskonzept erkennbar gegeben.
- e. Die Verwaltungskraft der Kommune, Bestellung eines Beauftragten: Die zur Durchführung der städtebaulichen Sanierungsmaßnahme (energetisches Sanierungsgebiet) notwendige Verwaltungskraft ist bei der Gemeinde Wald-Michelbach gegeben, sofern wie geplant ein Sanierungsmanagement installiert wird. Die Installation eines Sanierungsmanagements ist erforderlich für eine erfolgreiche Durchführung und verwaltungsmäßige Bewältigung des entstehenden Aufwands der Maßnahme.

Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets

- f. Die voraussichtlichen Gesamtkosten der Sanierung: Als Aussage zu den voraussichtlichen Gesamtkosten ist eine überschlägige Ermittlung der Kosten erforderlich. Eine solche Berechnung wird im vorliegenden Energiekonzept vorgenommen. Wie in Kapitel 5.2 dieses Berichts dokumentiert, fallen bei einer vollständigen Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen Investitionskosten in Höhe von rund 31 Millionen Euro an.
- g. Die Festlegung von Durchführungsabschnitten und Durchführungszeiten: Hierzu ist die Aufstellung eines groben Zeit-Maßnahmen-Plans erforderlich. Ein solcher ist im vorliegenden Bericht in Kapitel 12.2 aufgestellt. Angesichts der auf fünf Jahre befristeten Fördermöglichkeit des Sanierungsmanagements im Rahmen des KfW-Programms 432 ist zu überlegen, auch das Sanierungsgebiet zunächst für fünf Jahre auszuweisen. Sollte anschließend weiterer Sanierungsbedarf bestehen und das Sanierungsmanagement auch ohne Förderung durch Bund und Land fortgesetzt werden, wäre eine Verlängerung des Zeitraums für das Sanierungsgebiet denkbar.
- h. Die Anwendung der besonderen sanierungsrechtlichen Vorschriften der §§ 152 bis 156: Dies entfällt im Rahmen des vorgesehenen vereinfachten Verfahrens.
- i. Die Finanzierbarkeit: Die Finanzierbarkeit der geplanten Maßnahmen ist gegeben. Wie in Kapiteln 4.2 und 5.2 des vorliegenden Energiekonzepts dokumentiert, übertreffen die jährlichen Einsparungen der geplanten Sanierungsmaßnahmen die entstehenden Investitionskosten bei Weitem. Zur Realisierung der Sanierungsmaßnahmen stehen außerdem Kreditprogramme der KfW-Bank (Gebäudehüllensanierungen, Photovoltaik) sowie ggf. Contracting-Möglichkeiten in Kooperation mit Energieversorgern (regenerative Heizungen, Photovoltaik) zur Verfügung.

9.3 Nächste Schritte zur Festlegung des energetischen Sanierungsgebiets

Auf Basis der im vorhergehenden Abschnitt dokumentierten Untersuchungsergebnisse kann der Gemeinderat das Quartier gemäß § 142 Absatz 1 BauGB durch Beschluss förmlich als Sanierungsgebiet festlegen. Die förmliche Festlegung ist als Satzung (Sanierungssatzung) zu beschließen. Im Satzungsbeschluss ist das Sanierungsgebiet zu bezeichnen und die Frist festzulegen, in der die Sanierung durchgeführt werden soll. Hierbei sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- 1) Um die notwendige Verwaltungskraft tatsächlich vorhalten zu können, ist die Installation eines Sanierungsmanagements notwendige Voraussetzung. Das Sanierungsmanagement kann entweder als Personalstelle in der Verwaltung oder als externer Dienstleister realisiert werden.
- 2) Die Frist (Dauer der Festlegung als Sanierungsgebiet) soll gemäß BauGB 15 Jahre nicht überschreiten, kann aber nötigenfalls später durch erneuten Beschluss verlängert werden (§ 142 Absatz 3 BauGB). Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben,

Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets

erscheint eine Befristung des Sanierungsgebiets auf zunächst fünf Jahre – analog zum geplanten Sanierungsmanagement – sachgerecht. Gegebenenfalls kann anschließend eine Verlängerung beschlossen werden.

- 3) Die Zweckmäßigkeit des Sanierungsgebiets ist insbesondere dann gegeben und gut zu dokumentieren, wenn sich der Gemeinderat Wald-Michelbach das Szenario „Aktive Energiewende“ (siehe Kapitel 5 des vorliegenden Energiekonzepts) als Zielsetzung zu Eigen macht. Eine entsprechende Beschlussfassung – beispielsweise im Rahmen des Satzungsbeschlusses – ist daher zu empfehlen. In diesem Fall wäre klar erkennbar dokumentiert, dass der Satzungsbeschluss der Zielsetzung der Gemeinde dient.

Im Maßnahmenkatalog (siehe unten Kapitel 12.1 Maßnahme P-3) sind die weiteren Schritte als Aufgabenbereich des geplanten Sanierungsmanagements festgehalten.

9.4 Realisierung des steuerlichen Vorteils für sanierende Gebäudeeigentümer*innen

Ist die entsprechende Sanierungssatzung in Kraft, ergeben sich gemäß § 7h EStG erhebliche steuerliche Vorteile für Gebäudeeigentümer*innen, die Sanierungsmaßnahmen vornehmen. Bei selbstgenutztem Wohnraum können die Gebäudeeigentümer*innen je 9 % der Investitionskosten innerhalb von zehn Jahren absetzen (insgesamt 90 %). Bei vermieteten oder für den eigenen Betrieb genutzten Gebäuden sind es in den ersten acht Jahren 9 % und in den letzten vier 7 % absetzbare Kosten (insgesamt 100 %). Dieser erhebliche Steuervorteil soll die Attraktivität von Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudeeigentümer*innen deutlich steigern.

Folgender Ablauf ist zur Erzielung des steuerlichen Vorteils einzuhalten:

- 1) Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme schließen die Gemeinde und der*die Eigentümer*in eine Modernisierungsvereinbarung ab. Diese wird vom Sanierungsmanagement geprüft und abgeschlossen. Voraussetzung ist, dass das betreffende Gebäude im Sanierungsgebiet liegt und eine Maßnahme mit energetischem Mehrwert geplant ist.
- 2) Anschließend wird die Sanierungsmaßnahme durchgeführt.
- 3) Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahme prüft das Sanierungsmanagement anhand der Handwerkerrechnungen den energetischen Mehrwert und bestätigt diesen (sofern gerechtfertigt).
- 4) Abschließend reicht der*die Gebäudeeigentümer*in die Bestätigung beim Finanzamt ein und setzt die Kosten in entsprechender Höhe ab (§ 7h Absatz 2 EStG).

Förmliche Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets

Grobe Beispielrechnung zum erzielbaren finanziellen Vorteil für sanierende Gebäudeeigentümer*innen:

- Annahmen:
 - 30 % Grenzsteuersatz im Rahmen der Einkommensteuer
 - Selbstnutzung des Wohnraums
 - Kosten der energetischen Sanierungsmaßnahme: 40.000 €
- Grob vereinfachte Berechnung:
 - Jährlich absetzbar über 10 Jahre: 9 % (3.600 €)
 - Jährliche Steuerersparnis: 1.080 €
 - Steuerersparnis gesamt über 10 Jahre: 10.800 €

9.5 Steuerliche Vorteile im Sanierungsgebiet im Verhältnis zur Steuerermäßigung nach § 35c EStG

Zu beachten ist, dass die Steuerermäßigung für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c EStG seit 01.01.2020 im Einzelfall größere Vorteile bieten kann als die Förderung im Rahmen des Sanierungsgebiets. Gemäß § 35c EStG beträgt der finanzielle Vorteil 20 % der Sanierungskosten, maximal 40.000 Euro. Der Abzug erfolgt von der individuellen Steuerschuld (nicht vom zu versteuernden Einkommen wie beim Sanierungsgebiet), verteilt über drei Jahre. Zu beachten ist, dass die Steuerermäßigung nicht mit den Zuschussprogrammen von KfW und BAFA kombinierbar ist.

Vorteile bietet die Festlegung eines energetischen Sanierungsgebiets somit für diejenigen Eigentümer*innen, deren Gebäude vermietet sind oder deren individueller Grenzsteuersatz oberhalb von 20 % liegt. Letzteres trifft nach aktuellem Einkommensteuertarif gemäß § 32a Absatz 1 EStG ab einem zu versteuernden Einkommen von rund 12.500 Euro/Jahr zu.

Hinzu kommt, dass die Förderung durch KfW bzw. BAFA mit dem steuerlichen Vorteil des Sanierungsgebiets kombinierbar ist. Konkret können die erhöhten Absetzungen „in Anspruch genommen werden, soweit die Herstellungs- oder Anschaffungskosten durch Zuschüsse aus Sanierungs- oder Entwicklungsförderungsmitteln nicht gedeckt sind“ (§ 7h Absatz 1 Satz 4 EStG). Dies bedeutet, dass der jeweilige Eigenanteil der Gebäudeeigentümer*innen an den Sanierungskosten absetzbar ist.

10 Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Konzepterstellung waren der Bürgermeister, Vertreter*innen der Gemeindeverwaltung und die Bürgerschaft aktiv eingebunden.

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

Die Akteursbeteiligung umfasste mehrere virtuelle Sitzungen, Telefonate/E-Mail-Verkehr und eine Fragebogenaktion einschließlich der Gebäudesteckbriefe sowie Vor-Ort-Veranstaltungen. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die organisierten Termine im Rahmen der Konzepterstellung, den Inhalten sowie den beteiligten Akteuren.

Des Weiteren fand ein Workshop statt mit den Themen Gebäude und Energieversorgung, Klimaanpassung, Mobilität und Nachhaltiger Konsum, in dem Bürger*innen beteiligt wurden und ihre Ideen und Anregungen für das Quartier äußern konnten. Bezüglich Mobilität wurde der Michelbus gelobt und festgehalten, dass das Klimabewusstsein größtenteils bei den Bürger*innen da ist. Jedoch wurde kritisiert, dass die ÖPNV-Anbindungen teilweise schlecht, beispielsweise in größere umliegende Städte wie Weinheim oder Mannheim und dass die Bebauung von Grundstücken zu frei sei, da es keine städtebaulichen Ideen und Konzepte gäbe. Ideen und Anregungen waren unter anderem kleine Busse, da die Busse oft leer seien, mehr Direktverbindungen nach Mannheim und Weinheim, die Umstellung des Fuhrparks auf E-Mobilität, die Reaktivierung der Überwald-Bahn, Vorgärten ohne Schotter, mehr Rettung von Lebensmitteln und die positivere Besetzung von Begriffen im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Die Maßnahmen, die besonders gut ankamen bei den Teilnehmenden des Workshops waren: Wasser sparen, Kampagne „Naturnaher Garten“, Erhalt der Artenvielfalt, Begrünungskonzept, Biologische/saisonale/regionale Lebensmittel an Schulen/Kitas, Organisatorische Unterstützung für Initiativen zum ökologischen Konsum, Zero-Waste-Kampagne, Umstellung des kommunalen Fuhrparks, Nahmobilitätscheck Hessen, Ausbau und Steigerung der Attraktivität des ÖPNV, Realisierung eines Nahwärmenetzes, Nutzung von Wärmepumpen und PV-Offensive für private Gebäude.

Tabelle 12: Vor-Ort-Termine/Video-Calls/Telefonkonferenzen

DATUM	INHALT	TEILNEHMER/INNEN DER VERANSTALTUNG
21.02.2022	Auftakt-gespräch	Bürgermeister, Vertreter*innen der Verwaltung, EnergyEffizienz
29.03.2022	Steuerungs-gespräch	Bürgermeister, Vertreter*innen der Verwaltung, EnergyEffizienz

12.05.2022	Auftakt-veranstaltung	Öffentliche Veranstaltung
30.05.- 03.6.2022	Begehung Quartier	EnergyEffizienz
22.09.2022	Steuerungs- gespräch	Bürgermeister, Vertreter*innen der Verwaltung, EnergyEffizienz
10.11.2022	Workshop	Öffentliche Veranstaltung
07.02.2023	Abschluss- veranstaltung	Öffentliche Veranstaltung





Abbildung 66: Impressionen der Auftaktveranstaltung/des Workshops/Abschlussveranstaltung

11 Leitbild und Zielsetzung

Unter dem Leitbild

**„Gemeinsam in Unter-Waldmichelbach Klimaziele erreichen:
Wärmewende, Mobilitätswende, Anpassung an den Klimawandel“**

stellt sich die Gemeinde den Herausforderungen eines energetischen Quartiersumbaus in Aschbach. Insbesondere dem Gebäudesektor kommt bei der Umsetzung der Energiewende und dem Erreichen der Klimaschutzziele eine Schlüsselrolle zu. Um den Gebäudebestand bis 2045 nahezu klimaneutral zu gestalten, sind daher zielgerichtete Bemühungen zur Erhöhung der aktuellen Sanierungsrate und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien unerlässlich.

Folgende Zielsetzung dienen dem Leitbild als Erfolgsgarant:

- eine hohe ökologische Qualität
 - energieeffiziente Bebauungsstruktur im Quartier
 - minimierter gebäudebezogener Energiebedarf im Quartier
 - optimierter Anteil dezentral erzeugter erneuerbarer Energie
- eine hohe ökonomische Qualität
 - geringe Energiekosten für Mieter*innen und Eigentümer*innen
 - niedrige Lebenszykluskosten
 - gute Ökobilanzen

Aber auch der Verkehrssektor und die Möglichkeiten der Klimaanpassung sind zu berücksichtigen. Folgende Zielsetzungen spielen hierbei eine wichtige Rolle:

- Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
 - Steigerung der Attraktivität des ÖPNV
 - Ausbau des Fuß- und Radverkehrs
 - Carsharing-Angebote
- Ausbau der Elektromobilität
- Klimaangepasste Begrünung
- Sensibilisierung der Bevölkerung

Darüber hinaus spielen funktionale, technische, soziokulturelle Qualitäten eine Rolle.

Die im Rahmen der Bestandsanalyse und den quartiersweiten Optimierungsberechnungen sich auftuenden Handlungsoptionen zeigen, dass die einzelnen Zielsetzungen erreichbar sind und sich nicht gegenseitig ausschließen oder behindern. Die Umsetzung der im Folgenden Kapitel beschriebenen Maßnahmen sollen die Zielsetzungen erfüllen und damit das Leitbild tragen.

12 Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Im folgenden Kapitel wird auf Basis der Potenzialanalyse und der in Steuerungsgesprächen und des Workshops erarbeiteten Ergebnisse ein zielgruppenspezifischer und umsetzungsorientierter Maßnahmenkatalog entwickelt. Anschließend werden Umsetzungs Hindernisse und Ansätze zu deren Überwindung beschrieben sowie ein Umsetzungszeitplan dargestellt.

12.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog ist in sechs Handlungsfelder unterteilt. Er basiert insbesondere auf den Erkenntnissen der Potenzialanalyse und der Akteursbeteiligung.



Abbildung 67: Die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs

Die Maßnahmen des Kataloges werden in Form von Steckbriefen detailliert dargestellt.

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Organisation und Strukturelles	Priorisierung
Sanierungsmanagement	◆◆◆◆◆
Steuerungsgruppe	◆◆◆◆◆
Förderprogramm energetische Sanierung	◆◆◆

Gebäude und Energieversorgung	Priorisierung
Nutzung von Wärmepumpen	◆◆◆◆◆
Realisierung Nahwärmenetz	◆◆◆◆◆
Maßnahmenumsetzung bei öffentlichen Gebäuden	◆◆◆◆◆
Photovoltaik-Offensive: Kommunale Gebäude	◆◆◆◆◆
Photovoltaik-Offensive: Private Gebäude	◆◆◆◆◆
Mustersanierung	◆◆◆◆
Ausweisung eines Sanierungsgebiets	◆◆◆
Photovoltaik-Offensive: Gewerbe	◆◆◆

Klimaanpassung	Priorisierung
Förderung der Artenvielfalt	◆◆◆◆◆
Begrünungskonzept	◆◆◆◆
Wasser sparen	◆◆◆◆
Öffentliche Trinkbrunnen	◆
Dach- und Fassadenbegrünung	◆◆
Hitzeaktionsplan	◆
Leitfaden für klimawandelangepasstes Bauen	◆◆

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Mobilität	Priorisierung
Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Mobilität	◆◆◆◆◆
Ausbau der E-Ladeinfrastruktur für Autos und Räder	◆◆◆◆◆
Nahmobilitätscheck Hessen	◆◆◆◆◆
Ausbau und Steigerung der Attraktivität des ÖPNV	◆◆◆◆◆
Stärkung des alltäglichen und touristischen Radverkehrs	◆◆◆
Förderung des Fußverkehrs	◆◆◆◆
Förderung von Carsharing und Fahrgemeinschaften	◆◆◆
Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen	◆◆◆

Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	Priorisierung
Energie- und Fördermittelberatung anbieten	◆◆◆◆◆
Städtische Kampagnen zu Energieeffizienz, PV, Wärme, E-Mobilität	◆◆◆◆◆
Wettbewerbe	◆◆◆
Energiesparmodelle an Schulen und Kitas	◆◆◆

Nachhaltiger Konsum	Priorisierung
Zero-Waste-Kampagne	◆◆◆◆◆
Biologische/saisonale/regionale Lebensmittel an Schulen/Kitas	◆◆◆◆◆
Organisatorische Unterstützung für Initiativen zum ökologischen Konsum	◆◆

12.1.1 Organisation und Strukturelles

Sanierungsmanagement

Organisation & Struktur

Beschreibung	<p>Sämtliche Umsetzungsmaßnahmen können durch die Beauftragung eines energetischen Sanierungsmanagements initiiert, geplant und gesteuert werden. Das Aufgabengebiet umfasst die Koordination und Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen, Netzwerkarbeit und Informationsbereitstellung zu Fragen der Finanzierung und Förderung. Zudem soll das Sanierungsmanagement private Gebäudeeigentümer*innen bei der Umsetzung von Maßnahmen unterstützen und beraten. Die Beauftragung für das Sanierungsmanagement wird mit 65 % der Kosten seitens der KfW bezuschusst. Die verbleibenden Eigenkosten der Gemeinde können als Investition in die Steigerung der lokalen Wertschöpfung betrachtet werden (eingesparte Energiekosten, Aufträge fürs Handwerk). Alternativ ist auch die Schaffung einer Personalstelle für das Sanierungsmanagement in der Verwaltung denkbar und im selben Umfang förderfähig.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Beantragung der Fördermittel für Sanierungsmanagement/Personalstelle bei der KfW und möglichen weiteren Fördermittelgebern, ggf. mit Unterstützung eines externen Dienstleisters		Verwaltung externe Dienstleister
	Erhalt der Zuwendungsbescheide/Ausschreibung		Verwaltung externer Dienstleister
	Start des Sanierungsmanagements		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die KfW-Förderung beträgt 75 %, hinzu kommen 15 % vom Land Hessen (WI-Bank). Der Eigenanteil beträgt demnach 10 %. Das seitens Bund und Land maximal förderfähige Projektbudget liegt bei 280.000 Euro brutto über drei Jahre. Der Eigenanteil der Gemeinde beträgt somit bis zu 28.000 Euro, rund 9.300 Euro pro Jahr. Es sind außerdem die erzielbaren Energiekosteneinsparungen zu beachten, die durch das Sanierungsmanagement angestrebt werden. Durch die erhöhte lokale Wertschöpfung infolge der verstärkten Aktivitäten fallen darüber hinaus		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	zusätzliche Steuereinnahmen an, die ebenfalls als Gegenfinanzierung verstanden werden können.				
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Da das Sanierungsmanagement extern vergeben werden kann, entsteht kein Personalaufwand.				
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch durchführbar, da die Haushaltsmittel bereitgestellt wurden und die Stelle nur noch besetzt werden muss.				
Wirtschaftlichkeit	Es besteht ein hoher Aufwand, jedoch besteht der Ertrag darin, schrittweise die Maßnahmen umzusetzen.				
Förderung	KfW 432 – Energetische Stadtsanierung - 75% der förderfähigen Kosten - Kombination mit weiteren Fördermitteln möglich				
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Durch die Beauftragung eines Sanierungsmanagements werden klimaschutzwirkliche Maßnahmen effektiver koordiniert und schneller umgesetzt. Außerdem ist durch die Beratungs- und Informationsangebote des Sanierungsmanagement zu erwarten, dass die Handlungsbereitschaft und das Umdenken hin zum Klimaschutz steigt.				
Endenergieeinsparung	/				
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Da zu erwarten ist, dass die Handlungsbereitschaft, aufgrund eines verbesserten Beratungs- und Informationsangebots durch das Sanierungsmanagement, steigt und Bürger*innen Sanierungsmaßnahmen durchführen, kommt es vermehrt zu lokalen Handwerksaufträgen.				
Zielgruppe	Verwaltung, Bürger*innen				
Priorisierung					

Steuerungsgruppe

Organisation & Struktur



Beschreibung	Um die Maßnahmen in ihrer Umsetzung voranzutreiben und Controlling zu betreiben, ist es wichtig, eine Steuerungsgruppe einzurichten, die regelmäßig den Umsetzungsstand der Maßnahmen überprüft und bei einem unplanmäßigen Verlauf Gegenmaßnahmen treffen kann, um die zielführende Umsetzung zu gewährleisten. Die Steuerungsgruppe kann beispielsweise im vierteljährlichen Rhythmus tagen. Die Organisation liegt beim Sanierungsmanagement. Lokal ansässige Energieberater*innen, Handwerksbetriebe, Planer*innen oder engagierte Bürger*innen können ebenfalls eingeladen werden.			
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)	
Handlungsschritte & Verantwortliche	Festlegung der Teilnehmer*innen und regelmäßige Treffen ; Diskussion der vorgeschlagenen Maßnahmen hinsichtlich Umsetzungsstand		Sanierungsmanagement Gemeindevertreter*innen, Bürger*innen	
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Maximal 5.000€.			
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Arbeitsaufwand wird auf 20-25 AT geschätzt.			
Machbarkeit	Die Maßnahme ist in jedem Fall technisch und wirtschaftlich umsetzbar.			
Wirtschaftlichkeit	Durch Vor- und Nachbereitung und Anwesenheit des Sanierungsmanagements besteht ein mittlerer Aufwand, jedoch ist dies gerechtfertigt, da die Steuerungsgruppe den Stand der Umsetzung überprüfen und ggf. nachsteuern kann.			
Förderung	/			
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Durch die Steuerungsgruppe soll die Umsetzung der weiteren Maßnahmen vorangetrieben werden. Demnach kann diese Maßnahme indirekt zu erheblichen Emissionssenkungen führen			
Endenergieeinsparung	/			
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Maßnahme hat indirekte Effekte auf die lokale Wertschöpfung. Diese ergeben sich dann durch die Umsetzung der weiteren Maßnahmen.			
Zielgruppe	Bürger*innen, Gemeindevertreter*innen, Verwaltung			
Priorisierung				

Förderprogramm energetische Sanierung



Organisation & Struktur

Beschreibung	Um die Sanierungen im Bestand zu unterstützen und den Leerstand von Gebäuden zu verringern soll ein Förderprogramm für energetische Sanierungen entwickelt werden. Dadurch können auch finanziell schwache Bürger*innen ihr Gebäude sanieren und somit auf der einen Seite eigene Energiekosten einsparen und auf der anderen Seite Treibhausgase einsparen. Als Nebeneffekt kann der Leerstand verringert werden, wodurch die Attraktivität einzelner Quartiere gesteigert wird. Die Förderung kann mit weiteren externen Förderprogrammen gekoppelt werden, um einen noch höheren Sanierungsstand zu erreichen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Erstellung des Programms und der Richtlinien/Bedingungen		Sanierungsmanagement
	Aktivierung des Förderprogramms		Sanierungsmanagement, Energieberater*innen
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ausgaben entstehen durch die Initiierung des Programms und der Auszahlungen der Förderungen. Die Ausgaben werden auf 20.000-50.000€ geschätzt.		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Arbeitsaufwand wird auf 30-50 AT geschätzt.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch möglich und wirtschaftlich dann, wenn die notwendigen Haushaltsmittel bereitgestellt werden.		
Wirtschaftlichkeit	Die Gemeinde stellt zwar Gelder zur Verfügung für private Maßnahmen, jedoch setzen Bürger*innen dadurch Klimaschutzmaßnahmen um, die der Gemeinde zugute kommen.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Durch die Sanierungen werden Ressourcen und Emissionen eingespart.		
Endenergieeinsparung	Bei Umsetzung des Szenarios „Aktive Energiewende“ können quartiersweit 21 % Endenergie (ca. 8.700 MWh) eingespart werden.		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Lokale Wertschöpfungseffekte ergeben sich, indem lokal ansässige Unternehmen mit den Sanierungsaufgaben beauftragt werden. Zudem wird das Erscheinungsbild der Gebäude aufgewertet, wodurch die Attraktivität gesteigert wird.		
Zielgruppe	Bürger*innen		
Priorisierung			

12.1.2 Gebäude und Energieversorgung

Nutzung von Wärmepumpen

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	Der CO ₂ Ausstoß von Wärmepumpen ist bis zu 90% geringer als bei Gas- oder Ölheizungen. Darüberhinweg sind sie nahezu wartungsfrei und haben eine hohe Betriebssicherheit. Nicht nur für Neubauten und Gebäuden, in denen Heizsystemen mit niedriger Vorlauftemperatur installiert sind, ist der Einsatz von Wärmepumpen interessant, sondern auch bei Sanierungen. Durch die Bereitstellung von Informationen und Beratungsangeboten sollten Bauherren gezielt auf die Nutzung von Wärmepumpen hingewiesen werden. Besonders bei der Planung von Sanierungen sollte auf ein entsprechendes Beratungsangebot geachtet und ggf. eine gezielte Ansprache der Bauherren durchgeführt werden. Außerdem könnten Informationen zur Nutzung von Wärmepumpen in die Maßnahme der Förderberatung integriert werden		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Recherche und Zusammenstellen von Informationsmaterial		Sanierungsmanagement
	Informationsbereitstellung und Beratung zu Wärmepumpen in den Beratungsangeboten ergänzen		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Investitionskosten für die Gemeinde setzen sich aus Sach- und Personal-Kosten für die Planung und Realisierung von Informationsveranstaltungen und Beratungsangeboten zusammen		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15-20 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar, da es sich um Informationen und Beratungen handelt.		
Wirtschaftlichkeit	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander, da die Informationen und Beratungen dazu führen können, dass Gebäudebesitzer*innen energetisch umrüsten.		
Förderung	Elektrisch betriebene Wärmepumpen werden mit bis zu 40 % über die Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) des Bundes gefördert. Die Antragstellung erfolgt über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa). Der Fördersatz beträgt 25% für Luft-Wasser-Wärmepumpen. Wenn als Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen wird, sind weitere 5% möglich. Zusätzlich wird ein Bonus von 5 %-Punkten für Wärmepumpen gewährt, wenn ein natürliches Kältemittel		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Klimaschutz	eingesetzt wird (nicht kumulierbar mit Bonus für Wärmequellen).Die Förderung ist mit dem "Heizungs-Tausch-Bonus" von 10% kombinierbar. <input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine Zunahme der Installationszahlen von Wärmepumpen verhindert die Nutzung von fossilen Energieträgern. Dies wirkt sich positiv auf die Treibhausgasbilanz aus.				
	Endenergieeinsparung	Quartiersweit werden heute rund 26.570 MWh/a Wärme benötigt. Der Einsatz von vielen Wärmepumpen gemäß dem ermittelten ökonomischen Optimum (531 Wärmepumpen) und die damit verbundene Nutzung von Umweltwärme und (überwiegend regenerativ erzeugtem) Strom führt dazu, dass die fossile Energienutzung zur Deckung des Endenergiebedarfs erheblich sinkt.				
	Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Investitionen von Gebäudeeigentümer*innen und der Kommune sorgen für Aufträge für das lokale Handwerk. Die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen kann deutlich reduziert werden.				
	Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen				
	Priorisierung					

Realisierung Nahwärmenetz

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	Für das Quartier wurden Netzanalysen durchgeführt. Zur Realisierung der Nahwärmenetze ist insbesondere die konkrete Beteiligungsbereitschaft der Eigentümer*innen sicherzustellen. In diesem Zuge sollten auch weitere Gespräche mit potenziellen Betreibern geführt werden und anschließend eine erste Kalkulation des möglichen Wärmetarifs durch den künftigen Wärmenetzbetreiber vorgelegt werden. Bevor ggf. eine entsprechende Investition realisiert wird, ist eine intensive, kampagnenartige Bewerbung des Wärmenetzes bei potenziellen Anschlussnehmer*innen, eine erneute Abfrage der Anschlussbereitschaft sowie auf dieser Basis der Abschluss von Wärmelieferungsverträgen notwendig. Elemente der Wärmenetzkampagne können unter anderem Informationsveranstaltungen, Stände bei Veranstaltungen und Hausbesuche sein. Der Vergleich zwischen Nahwärmeversorgung und Einzelgebäudeoptimierung aus der Potenzialanalyse kann für die Akquise von Anschlussnehmer*innen genutzt werden. Die Gründung einer Energiegenossenschaft kann für die Verwirklichung von Vorteil sein. Im Falle einer Hackschnitzelanlage sollte frühzeitig geprüft werden, inwieweit eine lokale Produktion aufgebaut werden könnte. Grundsätzlich kann auch der Einsatz von Wärmepumpen oder ergänzender Solarthermie sinnvoll sein.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Abstimmung und Umsetzung von Wärmenetzkampagne und Verknüpfung mit den Ergebnissen dieses Konzepts in Kooperation mit potenziellen Betreibern oder Ingenieurbüros.		Verwaltung/Steuerungsgruppe (2023)
	Bildung Arbeitskreis & Betreibersuche		Verwaltung/Steuerungsgruppe (2023)
	Vorverträge und Baubeschlüsse		Sanierungsman. (2023/2024)
	Ausschreibung und Planung		Sanierungsman./Betreiber/Ingenieurbüro (2024/2025)
	Planungsrecht und Baubeginn		Sanierungsman./Betreiber/Ingenieurbüro (2026)
	Inbetriebnahme		Betreiber (2027)
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch 50.000-100.000€		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 15-30 AT.		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn sich genügend interessierte Eigentümer*innen finden. Die Berechnungen müssen allerdings an Netzbetreiber weitergeleitet werden. Die Realisierung kann einige Jahre in Anspruch nehmen.
Wirtschaftlichkeit	Trotz einiger Jahre der Realisierung wird der Ertrag sehr sinnvoll und im besten Fall auch günstiger sein.
Förderung	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Für anschlusswillige Bürger*innen besteht die Möglichkeit ihre Wärmeübergabestationen über die BEG fördern zu lassen. Die Förderung beträgt max. 40% der förderfähigen Kosten.
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Berechnungen zeigen, dass sich bis zu 93 % Emissionen einsparen lassen, wenn ein Nahwärmenetz aufgezogen wird, statt die Gebäude weiter mit fossilen Energien zu versorgen.
Endenergieeinsparung	Keine. Einsparungen können kostenseitig und emissionsseitig erzielt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die lokale Wertschöpfung wird gestärkt. Die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Nahwärmenetzes kommt dem Betreiber, dem umsetzenden Handwerk und den angeschlossenen Endnutzer*innen zugute.
Zielgruppe	Verwaltung, Investoren und Betreiber
Priorisierung	

Maßnahmenumsetzung bei öffentlichen Gebäuden

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	<p>Durch die Sanierung kommunaler Liegenschaften kann die Gemeinde sowohl zu einer direkten Verringerung der Emissionen als auch zu einer Stärkung des Bewusstseins für Klimaschutzaktivitäten im Quartier und der Gemeinde beitragen. Die Gemeinde kann hier mit gutem Beispiel vorangehen und so auch Sanierungsbestrebungen privater Eigentümer*innen bestärken. Um die Sanierung der öffentlichen Gebäude in den nächsten Jahren möglichst effektiv abzuwickeln, sollte ein Energetisches Sanierungskonzept erstellt werden. Dieses soll darlegen, bei welchen Gebäuden die höchste Priorität für eine Sanierung (Gebäudehülle, Umstellung auf erneuerbare Wärme, Nutzung von Photovoltaik) besteht. Für diese Gebäude sollten die finanziellen Mittel im Haushalt bereitgestellt werden.</p> <p>Im Falle des „Schlerf“-Kindergartens sollte eine PV-Anlage in Betracht gezogen werden. Zusätzlich sollte der sommerliche Wärmeschutz und eine Dachdämmung bzw. Dämmung der obersten Geschossdecke weiter untersucht werden.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Aufbereitung des Datenbestandes zu den kommunalen Gebäuden und Entscheidung über prioritär zu sanierende Gebäude auf Basis des Energiemanagements		Sanierungsmanagement politische Gremien
	Aufstellen eines Sanierungsfahrplans//energetischen Sanierungskonzepts		Ggf. externe Dienstleister
	Bereitstellung der Mittel für die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen im Haushaltsplan		Sanierungsmanagement politische Gremien
	Ausschreibung/Durchführung der Sanierungsmaßnahmen, sowie Begleitmaßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Für die Sanierungsmaßnahmen fallen Investitionskosten an, wobei sich diese aufgrund verringerter laufender Kosten amortisieren sollen. Für die Finanzierung der Planung kommt ein Energiemanagementsystem in Betracht, das vom Bund im Rahmen der Kommunalrichtlinie bezuschusst wird.		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Weniger als 15 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme kann technisch und wirtschaftlich umgesetzt werden, wenn die notwendigen Mittel bereitgestellt werden.		
Wirtschaftlichkeit	Eine Umsetzung der Maßnahme rentiert sich enorm.		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Förderung	Die Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts ist über das BAFA mit 80% der förderfähigen Kosten bis max. 8.000 Euro förderfähig. Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen können weitere Förderungen über das BEG in Anspruch genommen werden.
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Durch die Sanierungen erfolgen hohe Einsparungen für die Gemeinde. Zudem können indirekt positive Klimaschutzeffekte durch die Vorbildfunktion der Gemeinde gegenüber Bürgerschaft und Unternehmen auftreten.
Endenergieeinsparung	Im Falle einer PV-Installation können je nach Größe der Anlage bis zu 11.700 kWh/a Strom erzeugt werden. Der Eigenstromverbrauch könnte dadurch um ca. 4.500 kWh/a gesenkt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Sanierung der Gebäude ist zum einen mit Aufträgen für das lokale/regionale Handwerk verbunden und mindert zum anderen den Abfluss finanzieller Mittel aus der Gemeinde heraus für fossile Energieträger, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
Zielgruppe	Verwaltung
Priorisierung	

Photovoltaik-Offensive I: Kommunale Gebäude

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	Hürden für die Realisierung dieses Potenzials bestehen häufig in den hohen Anfangsinvestitionskosten und den Planungsaufwand für die Umsetzung, sowie fehlende Informationen zur Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen. Die Nutzung von Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden dient neben der Stromerzeugung auch der kommunalen Vorbildfunktion gegenüber Privatleuten und Unternehmen. Hierbei sollte das Photovoltaik-Potenzial auf den kommunalen Dächern möglichst ausgeschöpft werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Gespräche der Gebäudeverantwortlichen mit PV-Firmen und Investoren, ggf. auch Energiegenossenschaften; Prüfung der geeigneten Gebäude		Sanierungsmanagement,
	Einstellung der Investitionsmittel in den kommunalen Haushalt		Sanierungsmanagement
	Ausschreibung und Realisierung		Sanierungsmanagement umsetzende Firmen
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Investitionskosten für die PV-Anlagen, Gegenfinanzierung durch EEG-Vergütung und vermiedene Strombezugskosten, ggf. auch Realisierung als Contracting denkbar.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf mindestens 80 AT geschätzt.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern die Gelder bereitgestellt werden und geprüft wurde, wo PV-Anlagen Sinn machen.		
Wirtschaftlichkeit	Trotz hohen Aufwands rentiert sich die Installation von PV-Anlagen enorm.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der PV-Ausbau trägt unmittelbar zur Vermeidung von Emissionen bei. Zudem nimmt die Kommune eine Vorbildfunktion gegenüber Privatleuten und Unternehmen ein.		
Endenergieeinsparung	Beispielhaft dient eine PV-Anlage der Optimierungsberechnungen der Ludwigstrasse 160 (Polizeistation). Die etwa 31 kWp Anlage kann 16.200 kWh Strom selbst verbrauchen. Diese Energie kann als Endenergieeinsparung verstanden werden. Verrechnet mit dem Netzbezug und Wärmebedarf für Heizzwecke (Wärmepumpe) können so 22 % Endenergie gespart werden.		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Zielgruppe	Der PV-Ausbau trägt unmittelbar zu Handwerksaufträgen, Betreibergewinnen und Steuermehreinnahmen bei.				
	Verwaltung, Bürger*innen				
Priorisierung					

Photovoltaik-Offensive II: Private Gebäude

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	<p>Im Rahmen der Photovoltaik-Offensive sind bezüglich der privaten Gebäude folgende Maßnahmen empfehlenswert:</p> <p>1) Bewerbung des Solarkatasters Hessen: Das Solarkataster des Landes Hessen enthält für jedes Gebäude Informationen zur solarenergetischen Eignung. Hierauf sollten die Eigentümer*innen geeigneter Dächer gezielt hingewiesen werden, beispielsweise im Rahmen von persönlichen Anschreiben und Informationsveranstaltungen. Da im Solarkataster auch die Eignung für Solarthermie erfasst ist, kann hierauf ergänzend ggf. ebenfalls hingewiesen werden.</p> <p>2) Solarkampagne: Privatpersonen sollten zu der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern beraten werden. Ergänzend ist auch auf die Möglichkeit eines PV-Kredits der KfW-Bank hinzuweisen (KfW-Programm 270).</p> <p>3) Rundum-Sorglos-Pakete/Contracting: Die Kommune kann im Rahmen von Informationsveranstaltungen solchen privaten Anbietern eine Plattform bieten, die den Gebäudeeigentümer*innen ein Gesamtpaket aus Planung, Finanzierung und Umsetzung anbieten. Dies kann helfen, Gebäudeeigentümer*innen zu erreichen, die entweder nicht über die nötigen finanziellen Mittel bzw. Kreditwürdigkeit verfügen oder aber den Aufwand scheuen, der mit Installation und Betrieb der Anlage verbunden ist. Eine besondere Rolle können hierbei Contracting-Modelle spielen, bei denen Versorger oder andere Anbieter die Anlage finanzieren und der*die Gebäudeeigentümer*in die Anlage pachtet und betreibt. So entfällt die hohe Anfangsinvestition und zugleich können die Vorteile des PV-Eigenverbrauchs genutzt werden (insbesondere reduzierte oder entfallende EEG-Umlage). Eine weitere unterstützende Möglichkeit ist z.B. die Verpachtung von Dachflächen.</p> <p>4) Solarteams: Angestoßen von der Vewaltung werden von engagierten Bürgerinnen und Bürgern Solarteams gebildet, die im weiteren Verlauf eigenständig arbeiten. Ihre Aufgabe ist die Motivation, Information und Beratung von Bürgerinnen und Bürgern für die Installation von Photovoltaikanlagen.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	<p>Die vielfältigen notwendigen Handlungsschritte ergeben sich aus der obigen Maßnahmenbeschreibung. Die Umsetzung erfordert ein Sanierungsmanagement zur Übernahme der Kümmererfunktion.</p>		<p>Sanierungsmanagement</p>

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 12.000 Euro: Bei Kampagnen, z.B. in Form von Flyern und einem einwöchigen Stand auf einem öffentlichen Platz für einige Stunden täglich zzgl. einer stadtteilbezogenen Veranstaltung können die Kosten auf 2.000 – 2.500 Euro zzgl. des Personals werden. Kommen ein Wettbewerb (Bewerbung, Durchführung, Preisvergabe mit ca. 1.000 Euro) und umfassende Öffentlichkeitsarbeit (Pressemitteilungen, Plakate etc. ca. 1.000 Euro) hinzu, werden Gesamtkosten von rund 12.000 Euro angenommen.				
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Ca. 80 AT.				
Machbarkeit	Technisch und wirtschaftlich ist die Maßnahme gut umsetzbar.				
Wirtschaftlichkeit	Trotz hohen Aufwands könnte das Ergebnis sein, dass Privatpersonen ihre Gebäude mit PV ausstatten und somit zu einer Verringerung der Emissionen beitragen.				
Förderung	KfW 270 Kredit: Erneuerbare Energien Standard - Kredit ab 3.31 % effektivem Jahreszins - Max. 50 Mio €pro Vorhaben				
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch				
Endenergieeinsparung	Im Szenario „Aktive Energiewende“ werden insgesamt 237 PV-Anlagen installiert. Diese bringen gegenüber den aktuell installierten 53 Anlagen einen erhöhten Eigenverbrauch mit sich von 1.950 MWh. Diese Energie kann als Endenergieeinsparung verstanden werden.				
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Zielgruppe	Bürger*innen				
Priorisierung					

Mustersanierung

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	<p>Viele Eigentümer*innen scheuen sich vor energetischen Sanierungen aufgrund hoher Investitionskosten und des Umsetzungsaufwands. Neben Beratungsangeboten und Informationsveranstaltungen können Besichtigungen vonustersanierten Gebäuden diese Hemmnisse abbauen. Die Verwaltung oder private Eigentümer*innen, die bereits Sanierungen durchgeführt haben, können ihr Gebäude als Mustersanierung besichtigen lassen. Mustersanierungen von öffentlichen Liegenschaften haben einen Vorbildfunktion. Durch das Sanierungsmanagement organisiert, können Besichtigungstage eingerichtet werden. Dabei sollen Fragen und Zweifel der Bürger*innen gegenüber bestimmten Sanierungsmaßnahmen geklärt werden und die Attraktivität von energetisch sanierten Gebäuden gesteigert werden. Die Eigentümer*innen vonustersanierten Gebäuden können auf diesem Wege ihre positiven Erfahrungen und Sanierungserfolge zum Themenfeld erneuerbare Energien oder Sanierungsprozesse mit interessierten Eigentümer*innen teilen. Diese Best-Practice-Beispiele liefern wichtige Impulse für die Zunahme an energieeffizienten und zukunftsorientierten Gebäuden. Hierzu werden Pressemitteilungen veröffentlicht und öffentliche Begehungen angeboten. Dadurch kann das erhebliche Potenzial, welches die Sanierung privater Wohngebäude bietet, erschlossen werden.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	<p>Identifikation von prioritärustersanierten Gebäuden und Kontaktaufbau zu Gebäudeeigentümer*in Entscheidung über prioritär zu sanierende Gebäude, zudem Entscheidung über ausgewählte investive Maßnahme im Rahmen des Sanierungsmanagements und Förderantrag</p>		<p>Sanierungsmanagement politische Gremien Bürger*innen</p>
	<p>Bereitstellung der Mittel für die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen</p>		<p>Sanierungsmanagement politische Gremien</p>
	<p>Erstellung eines Best-Practice-Katalogs</p>		<p>Sanierungsmanagement Bürger*innen</p>
	<p>Ausschreibung/Durchführung der Sanierungsmaßnahmen sowie begleitende Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit</p>		<p>Sanierungsmanagement</p>

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Ausschreibung der Besichtigungstage und Maßnahmen zur Öffentlichkeitswirksamkeit	Sanierungsmanagement Verwaltung
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Für die Sanierungsmaßnahmen fallen Investitionskosten an, wobei sich diese aufgrund verringerter laufender Kosten amortisieren sollen.	
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Weniger als 15 AT.	
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.	
Wirtschaftlichkeit	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander.	
Förderung	BEG EM (Bundesförderung für effiziente Gebäude- Einzelmaßnahmen) durch die bafa <ul style="list-style-type: none"> - Je nach Art der Maßnahme bis zu 40 % Zuschuss - 50% der Baubegleitung wird gefördert - Wohngebäude: 60.000 €/Wohneinheit, max. 600.000/Gebäude - Nichtwohngebäude: 1000€/Quadratmeter Nettogrundfläche, max. 5 Millionen € KfW 264 <ul style="list-style-type: none"> - bis zu 10 Mio € - bis 45 % Tilgungszuschuss - Weitere Förderungen für unter anderem die Baubegleitung KfW 464 <ul style="list-style-type: none"> - Zuschuss bis zu 4 Mio € für nichtwohngebäude - 60.000 € je Wohneinheit für Wohngebäude - Weitere Förderungen für unter anderem die Baubegleitung 	
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Es kommt zu indirekten Klimaschutzeffekten, wenn durch die Begehung von mustersanierten Gebäuden die Motivation weiterer Gebäudeeigentümer*innen angeregt wird und zusätzliche Sanierungen durchgeführt werden.	
Endenergieeinsparung	Am Beispiel des Mustersteckbriefs I könne durch eine Wand- und Dachsanierung in Kombination mit einer Fenstererneuerung bis zu 58% (22.700 kWh/a) des Energiebedarfs eingespart werden. Beim Mustersteckbrief II liegt die Einsparung bei der Sanierung der kompletten Gebäudehülle (Wand, Dach, Fenster, Keller) ebenfalls bei 58% (20.200 kWh/a).	
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Sanierung der Gebäude ist zum einen mit Aufträgen für das lokale/regionale Handwerk verbunden und mindert zum anderen den Abfluss finanzieller Mittel aus der Gemeinde heraus für fossile Energieträger, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird. Die	

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Mustersanierungen sollen weitere Sanierungsmaßnahmen innerhalb der Ortschaft anstoßen, was zu einer indirekten Stärkung der lokalen Wertschöpfung führt.				
Zielgruppe	Verwaltung, Bürger*innen				
Priorisierung					

Ausweisung eines Sanierungsgebiets

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	Die Ausweisung eines Sanierungsgebiets nach BauGB birgt steuerliche Vorteile für die Gebäudeeigentümer*innen. Die Ausweisung des Sanierungsgebiets sollte einen Zeitraum von 15 Jahren nicht überschreiten, kann jedoch bei Bedarf per Beschluss verlängert werden. Gebäudeeigentümer*innen können dabei bei selbstgenutztem Wohnraum je 9 % der Investitionskosten innerhalb von zehn Jahren absetzen und bei vermieteten oder für den eigenen Betrieb genutzten Gebäuden in den ersten acht Jahren 9 % und in den letzten vier 7 %. Dieser erhebliche Steuervorteil soll die Attraktivität von Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudeeigentümer*innen deutlich steigern. Das Sanierungsmanagement soll die Bürgerschaft bei der Umsetzung der Sanierung und der Beantragung der steuerlichen Abschreibung unterstützen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Festlegung und Ausweisung des Sanierungsgebietes gemäß BauGB		Sanierungsmanagement
	Vor Beginn einer Sanierungsmaßnahme jeweils Abschluss einer Modernisierungsvereinbarung zwischen Eigentümer*in. Durchführung der Sanierungsmaßnahme. Prüfung und (sofern gerechtfertigt) Bestätigung des energetischen Mehrwerts der erfolgten Maßnahmen anhand der Handwerkerrechnungen über die Gemeinde. Einreichung der Bestätigung beim Finanzamt durch Gebäudeeigentümer*innen.		Sanierungsmanagement/ Gebäudeeigentümer*innen
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Weniger als 10.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Maßnahmen müssen durch einen Zuständigen der Verwaltung/Sanierungsmanagements begleitet und für das Finanzamt bestätigt werden. Ca. 80 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Der Ertrag ist nicht abzuschätzen, da die Sanierung von den Gebäudeeigentümer*innen abhängt. Die Gemeinde kann aber durch Informationen und Öffentlichkeitsarbeit dazu beitragen.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Ausweisung des Sanierungsgebietes und die damit einhergehenden Steuervorteile sind wichtige Impulsgeber für die Durchführung von		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	Sanierungen, insbesondere für private Wohngebäude und führen daher mittelbar zu potenziell hohen Emissionsminderungen.
Endenergieeinsparung	/
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Wertschöpfungseffekte werden indirekt erzielt, wenn Sanierungen durchgeführt werden. Dann ergeben sich Wertschöpfungseffekte durch die Beauftragung des lokalen Handwerks.
Zielgruppe	Bürger*innen
Priorisierung	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>

Photovoltaik-Offensive III: Gewerbe

Gebäude & Energieversorgung



Beschreibung	Zur Intensivierung der Photovoltaik-Nutzung sollte das ansässige Gewerbe bezüglich dieser Thematik verstärkt angesprochen werden. Beispielsweise kann die Kommune alle in Frage kommenden, potenziellen Gewerbetreibenden anschreiben und auf mögliche Photovoltaik-Eignung hinweisen. Dies könnte beispielsweise mit ortsansässigen Energiefirmen vorangetrieben werden. Ein zentrales Hindernis für die Realisierung des Photovoltaik-Potenzials besteht in mangelnder Informiertheit von Gebäudeeigentümer*innen bezüglich der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen. Ein weiteres Hindernis besteht in der hohen Anfangsinvestition sowie den Aufwand, der mit Planung, Finanzierung, Installation und Betrieb einhergeht.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Beratungsangebote bereitstellen und Informationsveranstaltungen anbieten, Kampagnen zur Photovoltaik-Offensive im Gewerbe starten. Gegebenenfalls Einholung von Informationen bei der Landesenergieagentur.		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Investitionskosten für die Kommune stellen sich aus Sach- und Personal-Kosten für die Planung und Realisierung der Offensive sowie aus Kosten für die möglichen Photovoltaik-Anlagen als Vorbildfunktion zusammen. Für Gewerbetreibende können die Investitionskosten mittels Gegenfinanzierung durch EEG-Vergütung vermindert werden. Zudem amorisieren sich die Kosten durch die vermiedenen Strombezugskosten und ggf. auch durch die Realisierung als Contracting		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Aufwand und Ertrag liegen in guter Relation zueinander, sofern das Gewerbe sich durch die Offensive angespornt fühlt, PV-Anlagen zu installieren.		
Förderung	KfW 271 Kredit: Erneuerbare Energien Premium <ul style="list-style-type: none"> - Kredit mit variablem effektivem Jahreszins - Max. 25 Mio Kreditbetrag - Bis zu 50 % Tilgungszuschuss KfW 270 Kredit: Erneuerbare Energien Standard <ul style="list-style-type: none"> - Kredit mit variablem Jahreszins - Max. 50 Mio € pro Vorhaben KfW 293 Kredit: Klimaschutzoffensive für Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> - Kredit mit variablem Jahreszins 		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	<ul style="list-style-type: none"> - Max 25 Mio Kreditbetrag <p>KfW 295 Kredit: Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bis zu 25 Mio Kredit und bis zu 50% Tilgungszuschuss - Energie vom Land (Nr.255/256) durch die landwirtschaftliche Rentenbank - zinsgünstiges Darlehen von bis zu EUR 10 Millionen
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der PV-Ausbau trägt unmittelbar zur Vermeidung von Emissionen bei.
Endenergieeinsparung	Ein beispielhaftes Gewerbeobjekt im Quartier (aus Datenschutzgründen nicht näher benannt) bezieht heute bereits 230.000 kWh aus dem Netz. Eine vorhandene PV-Anlage bringt bei gleichzeitiger Nutzung einer Wärmepumpe einen Einsparungseffekt von rund 38.000 kWh durch Eigenverbrauch mit sich. Bei gewerblichen Objekten hängt diese Quote sehr stark von der Branche ab. Tendenziell sind durch den Tagbetrieb höhere Quoten zu erzielen als bei Wohngebäuden.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der PV-Ausbau trägt unmittelbar zu Handwerksaufträgen, Betreibergewinnen und Steuermehreinnahmen bei.
Zielgruppe	Unternehmen
Priorisierung	

12.1.3 Klimaanpassung und Begrünung

Öffentliche Trinkbrunnen
Klimaanpassung


Beschreibung	<p>Da im Zuge des Klimawandels die Zahl der Hitzeperioden voraussichtlich zunehmend wird, soll ein Netzwerk von einigen öffentlichen Trinkbrunnen in der Gemeinde errichtet werden. Auf diese Weise soll die Flüssigkeitszufuhr der Bürger*innen gewährleistet und die gesundheitlichen Risiken gemindert werden.</p> <p>Das Land Hessen fördert Projekte zur Klimaschutzanpassung. Die Quote beträgt für Kommunen, welche Mitglied im Klima-Bündnis sind oder Windanlagen besitzen 100%, für alle weiteren 80%. Gefördert werden jedoch nur Maßnahmenpakete. Dies bedeutet, dass neben einer Klimaschutzanpassungsmaßnahme, ein Klimaschutzprojekt durchgeführt werden muss.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Auswahl der Standorte für Trinkbrunnen und Anzahl der Trinkbrunnen		Sanierungsmanagement
	Installation und regelmäßige Überprüfung und Wartung		Dienstleister
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 20.000-30.000€		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 10-15 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Je nachdem, wie der Trinkbrunnen genutzt wird, wird der Ertrag ausfallen.		
Förderung	Das Land Hessen fördert Trinkwasserbrunnen in Klima-Kommunen mit 100% der zuwendungsfähigen Kosten.		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Verwaltung		
Priorisierung			

Dach- und Fassadenbegrünung

Klimaanpassung



Beschreibung	Dach- und Fassadenbegrünungen können zur Reduzierung von „Wärmeinseln“ in dicht besiedelten Gebieten führen. Solche Grünflächen verbessern das Stadtklima und tragen zudem zur Ökologie bei. Sie nehmen Wasser auf, geben dieses als Feuchtigkeit in die umgebende Luft ab und können so Staub und Feuchtigkeit aus der Luft binden. An Gebäuden wirken sie zudem wärme- und schalldämmend und können als Erholungsraum dienen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifikation geeigneter Gebäude und Einholen von Angeboten zur Begrünung		Sanierungsmanagement
	Beginn der Begrünung; begleitende Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Kosten belaufen sich auf ca. 30.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15-20 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich möglich.		
Wirtschaftlichkeit	Die Umsetzung der Maßnahme wird sich auf die Artenvielfalt und das Mikroklima auswirken, auch wenn ihr Aufwand als mittelhoch eingestuft sind.		
Förderung	Das Land Hessen fördert Projekte zur Klimaschutzanpassung. Die Quote beträgt für Kommunen, welche Mitglied im Klima-Bündnis sind oder Windanlagen besitzen, 100%, für alle weiteren 80%. Gefördert werden jedoch nur Maßnahmenpakete. Dies bedeutet, dass neben einer Klimaschutzanpassungsmaßnahme, ein Klimaschutzprojekt durchgeführt werden muss.		
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen		
Priorisierung			

Wasser sparen

Klimaanpassung



Beschreibung	Da Dürreperioden zunehmen werden, wird Wasser zu einer wichtigen Ressource. Nicht nur für den Trinkwassergebrauch, sondern auch für die Bewässerung von städtischer Bepflanzungen. Aufgrund dessen wäre es sinnvoll wenn der Umgang mit Wasser als wichtiges Thema mit in die planerischen Maßnahmen aufgenommen wird. Auf diese Weise könne bereits im vorhinein schonender mit der Ressource Wasser umgegangen werden und nicht erst nach dem der Bevölkerung eine Wasserknappheit mitgeteilt wurde. Geeignete Maßnahmen können Regenrückhaltebecken, das Aufstellen von Regentonnen- und Auffangbecken sein oder die absichtliche Überflutung von Wiesen und Freiflächen durch Regenrinnen, die Wasser nicht direkt in die Kanalisation abfließen lassen. Diese Maßnahmen können gepaart werden mit Öffentlichkeitskampagnen zum Wassersparen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Entwicklung von Maßnahmen und Planung		Sanierungsmanagement
	Schrittweise Umsetzung der einzelnen Maßnahmen und begleitende Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Ausgaben werden auf 20.000-40.000€ geschätzt, je nachdem, welche und wie viele Maßnahmen umgesetzt werden sollen.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand beläuft sich auf 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Der Aufwand wird sich rentieren, da der Ertrag sehr hoch sein wird.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Verwaltung		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Priorisierung					
----------------------	--	--	--	--	--

Förderung der Artenvielfalt

Klimaanpassung



Beschreibung	<p>Durch Verstädterung und dem damit verbundenen Flächenschwund, Versiegelung und der Zunahme von Schadstoffbelastung kommt es in urbanen Gebieten zu einer Abnahme der Artenvielfalt. Insekten und Kleintiere werden verdrängt und verlieren an Lebensraum. Um dem Rückgang der Biodiversität entgegenzuwirken kommen eine Reihe von Maßnahmen in Frage, die miteinander kombiniert werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlegen von Blühwiesen- und Flächen, z.B. in Parks, Baumscheiben, integriert in Verkehrsinfrastruktur, Friedhöfen, Schulen, Kitas, etc. mit insektenfreundlichen Pflanzen, z.B. Wildblumen oder Staudenbeeten - Anbringen von Schildern zur Information über die Pflanzen und der Förderung der Artenvielfalt - Aufstellen von Wassertränken für Tiere, z.B. durch Brunnen, Schalen, Untersetzer - Beete sind darüber hinaus mit Totholz und einigen Steinen zu gestalten - Anbringen von Nistkästen und Insektenhotels in der Nähe von Blühwiesen, Hecken, Parks, etc. - Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, und Kampagnen (z.B. „naturnaher Garten“) z.B. durch Pressemitteilungen, Plakatkampagnen, Informationsflyer, Aktionstage <p>Alle Maßnahmen können kooperativ mit Vereinen, Kitas, Schulen oder Bürger*innen durchgeführt werden.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung von Maßnahmen Ggf. Gespräche mit Schulen, Kitas, Unternehmen		Sanierungsmanagement
	Planung der umzusetzenden Maßnahmen		Sanierungsmanagement, Schulen, Kitas Unternehmen
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 10.000-20.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Aufwand und Ertrag stehen in guter Relation zueinander, da der Aufwand mittelmäßig eingeschätzt wird, aber der Ertrag von hoher Bedeutung für die Artenvielfalt sein wird.		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Förderung	Das Land Hessen fördert eine Reihe von Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Erhalt der Biodiversität.				
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Endenergieeinsparung	/				
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen, Schulen, Kitas				
Priorisierung					

Hitzeaktionsplan

Klimaanpassung



Beschreibung	Ein Hitzeaktionsplan umschließt alle Maßnahmen während akuter Hitzeperioden, Maßnahmen zum Schutz während des Sommers, Maßnahmen zur Vorbereitung vor dem Sommer sowie langfristige Maßnahmen darüber hinaus. Die Maßnahmen dienen dem Schutz der Bevölkerung, da Hitzeperioden häufiger werden und länger andauern. Inhalte des Aktionsplans können sein: <ul style="list-style-type: none"> - Hitzeratgeber und Informationsmaterial, auch auf Homepage - Cooling Zones für Bewohner*innen von nicht ausreichend gekühlten Wohnungen (z.B. in Zusammenarbeit mit Hilfsorganisationen) - Prüfung von Verschattungsmaßnahmen, z.B. bei Sitzgelegenheiten, Spielplätzen, Fußwegen 		
Laufzeit	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung geeigneter Maßnahmen für den Hitzeaktionsplan und Anfertigung des Plans		Sanierungsmanagement
	Bekanntmachung des Plans über Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 10.000-20.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 30-40 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Wenn die Maßnahmen aus dem Aktionsplan durchgeführt werden, ergibt sich ein hoher Ertrag für die Gemeinde.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Schulen, Kitas, Unternehmen		
Priorisierung			

Begrünungskonzept

Klimaanpassung



Beschreibung

Begrünung durch Blumen, Hecken und Bäume sorgen in urbanen Gebieten für ein besseres Mikroklima, Verschattung und Artenvielfalt. Es ist daher empfehlenswert, ein Begrünungskonzept zu erarbeiten, in dem Maßnahmen und Regeln festgehalten werden. Folgende Maßnahmen können enthalten sein:

1) Forstschutz und Nutzung des Aufforstungspotenzials

Zur Erhaltung des lokalen Waldbestands sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Für brachliegender Gebiete sind Aufforstungsmöglichkeiten zu prüfen und zu fördern. Gleichzeitig sollte durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit das Bewusstsein der Bevölkerung für den vielfältigen Nutzen des Waldes gestärkt werden. Es bieten sich gemeinsame Baumpflanzaktionen im Rahmen des lokalen Forsts an.

2) Baumschutzsatzung

Es soll geprüft werden, ob eine Baumschutzsatzung zielführend ist. Dafür werden Gespräche über Erfahrungen mit Umweltverbänden und anderen Städten geführt. Das Ziel einer Baumschutzsatzung ist, dass Bäume ab einer gewissen Größe auf öffentlichen und privaten Grundstücken weder stark im Habitus verändert noch ohne Genehmigung gerodet werden dürfen. Ausnahmen bestehen z.B. bei Sicherheitsbedenken. Zur Entfernung muss entsprechend eine Erlaubnis bei der Gemeindeverwaltung eingeholt werden.

3) Innerstädtische Baumpflanzaktionen

Es sollte die Möglichkeiten neuer Baumpflanzung innerhalb der Gemeinde geprüft werden. Dies bietet sich insbesondere auf Schulgeländen, entlang von Straßenzügen und an öffentlichen Plätzen und Naherholungsanlagen an. Besonders auf dem Friedhof im Quartier sollten geeignete Plätze identifiziert werden. Die Pflanzaktionen sollten öffentlichkeitswirksam unter Einbeziehung der Bevölkerung (z.B. mit Schulaktionen) umgesetzt werden, um neben der Förderung von Emissionssenkern auch die Bewusstseins-schaffung für die Notwendigkeit von Klimaschutz zu fördern.⁴⁾ Innerstädtische Begrünungsmaßnahmen und Entsiegelung

Bei der Umgestaltung bestehender Flächen soll die Errichtung von Grünflächen gefördert werden, z.B. in Form von „Straßenbegleitgrün“, der Begrünung von Parkplätzen, der Installation von Grünfassaden und begrünten Innenhöfen. Insbesondere kommunale Dächer und Innenhöfe sollten geprüft werden. Für Unternehmen und Privatleute können (finanzielle) Anreize geschaffen werden.

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	<p>Neben der Klimaschutzwirkung dient die Maßnahme gleichzeitig dem Ziel der Klimaanpassung. Durch Begrünungsmaßnahmen wird der Boden gegenüber Niederschlag geöffnet und so das lokale Kanalsystem bei heftigen Regenfällen entlastet. Gleichzeitig senkt die Begrünung die Wärmeaufnahme z.B. asphaltierter Flächen und somit die innerstädtische Temperatur in den Sommermonaten.</p>		
	<p>5) Renaturierung von Bächen und Teichen</p> <p>Die Renaturierung von Bächen und Teichen ermöglicht vermehrtes Pflanzenwachstum, was als Emissionssenke dient. Gleichzeitig kommt den Gewässern eine wichtige Kühlfunktion der Lufttemperatur zu.</p>		
Laufzeit	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung der einzelnen Maßnahmen		Sanierungsmanagement
	Schrittweise Umsetzung der Maßnahmen		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20.000-30.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Ein Ertrag ergibt sich, wenn das Konzept in der Praxis angewandt wird.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen		
Priorisierung			

Leitfaden für klimawandelangepasstes Bauen

Klimaanpassung



Beschreibung	Im Rahmen der Bauleitplanung können grundsätzlich Klimaanpassungsmaßnahmen festgelegt werden. Hierzu soll ein Leitfaden entwickelt werden, der diese Klimaanpassungsmaßnahmen herausarbeitet und zusammengefasst darstellt und bestenfalls Standards für die Anwendung von Instrumenten und Festsetzungen formuliert. Darin sollten Themen, wie Nachrüstpflicht (z.B. Fenster), Holzbau, Aufstockungen, Gemeinschaftsparkplätze, etc. berücksichtigt werden. Das Ziel ist auch den Begriff "Klimafolgeanpassung" im Bereich des Gebäudemanagements zu verstetigen. Da die tatsächliche Durchführung der Maßnahmen jedoch meist nicht kontrolliert werden kann, ist die Einführung eines Kontrollsystems sinnvoll. Dies kann durch eine Checkliste o. ä. Formate umgesetzt werden.		
Laufzeit	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Entwicklung des Leitfadens		Sanierungsmanagement
	Entwicklung eines Kontrollsystems		Sanierungsmanagement
	Anschließend: Einführung des Leitfadens		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Maximal 10.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Ein Ertrag ergibt sich, wenn der Leitfaden in der Praxis angewandt wird.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen		
Priorisierung			

12.1.4 Mobilität

Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge
Mobilität


Beschreibung	Da die Verwaltung eine Vorbildfunktion inne hat, sollte der kommunale Fuhrpark auf Elektromobilität umgestellt werden. Bestimmte städtische Fahrzeuge werden viel benutzt, legen aber keine weiten Strecken zurück, sodass die Elektromobilität gut einsetzbar ist. Ziel ist es, sowohl bei Fahrzeugen der Gemeindeverwaltung, als auch bei den Fahrzeugen der städtischen Eigenbetriebe eine Steigerung der Effizienz zu erreichen. Auch die Nutzung von E-Bikes sollte in Betracht gezogen werden, sofern sich hiermit Autofahrten vermeiden lassen. Die Kennzeichnung der Fahrzeuge (100% elektrisch) stellt eine öffentlichkeitswirksame Maßnahme dar.			
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)	
Handlungsschritte & Verantwortliche	Detaillierte Kalkulation der Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten, Mittelbereitstellung sichern, Einstellen der entsprechenden Mittel in den Haushalt und Anschaffung der Fahrzeuge.		Sanierungsmanagement	
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Über 50.000€			
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15 AT.			
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn notwendige Haushaltsmittel bereitstehen für mehrere Jahre.			
Wirtschaftlichkeit	Die Umstellung auf E-Mobilität wird langfristig kostentechnisch und emissionstechnisch rentabel sein.			
Förderung	Die KfW fördert eine Reihe von Maßnahmen der nachhaltigen Mobilität mit Krediten.			
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch			
Endenergieeinsparung	Die höheren Wirkungsgrade der E-Motoren (ca. 80 %) übersteigt die von Dieselmotoren oder Benzinmotoren bei weitem (45 % bzw. 20 %).			
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch			
Zielgruppe	Verwaltung			
Priorisierung				

Ausbau der E-Ladeinfrastruktur

Mobilität



Beschreibung	Um die Elektromobilität zu fördern, ist ein Ausbau des öffentlichen Ladenetzes unumgänglich, dabei sollten auch E-Ladesäulen für E-Bikes/ Pedelecs berücksichtigt werden. Die Installation von Ladestationen an öffentlich gut frequentierten Stellen, zum Beispiel am Rathaus, an Schulen und Geschäften fördert die Wahrnehmung der E-Mobilität bei den Bürger*innen und trägt zur Bewusstseinsbildung bei. Eine gute Ladeinfrastruktur kann sich zudem positiv auf den Einzelhandel und die touristische Attraktivität auswirken. Geschäftsinhaber können beispielsweise über kommunale Zuschüsse auf ihren Parkplätzen Ladeeinheiten installieren, um die Flächendeckung zu erhöhen. Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur bietet sich die Zusammenarbeit mit Stadtwerken und lokalen Energieversorgern an.			
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)	
Handlungsschritte & Verantwortliche	Detaillierte Kalkulation der Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten		Sanierungsmanagement	
	Ausschreibung und Baubeginn		Sanierungsmanagement	
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch 50.000-100.000€.			
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 30-50 AT.			
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn geprüft wird, wo sich Ladesäulen installieren lassen. Entweder die Gemeinde stellt Haushaltsmittel bereit oder externe Dienstleister errichten die Ladesäulen.			
Wirtschaftlichkeit	Die Maßnahme rentiert sich, wenn die Gemeinde die Ladesäulen selbst errichtet.			
Förderung	Die KfW fördert eine Reihe von Maßnahmen der nachhaltigen Mobilität mit Krediten.			
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch			
Endenergieeinsparung	/			
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch			
Zielgruppe	/			
Priorisierung				

Nahmobilitätscheck Hessen

Mobilität



Beschreibung	<p>Die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen ist ein Zusammenschluss aus hessischen Städten, Gemeinden, Landkreisen, Hochschulen, Verbänden und Verkehrsverbünden. Ziel ist die Stärkung und Förderung des Fuß- und Radverkehrs zur Erhöhung der Lebensqualität. Durch eine Mitgliedschaft profitiert man von Infos zu Projekten, Förderungen, Öffentlichkeitsarbeit, Weiterbildungen und Aktionen. Für den Check wird ein Planungsbüro beauftragt. Vier grundlegende Schritte Arbeitsschritte sind notwendig, um den Nahmobilitätsplan zu erstellen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der Zielsetzung 2. Bestandsaufnahme und Bewertung: Einordnung der Nahmobilitätsfreundlichkeit; Handlungsbedarf und Optionen 3. Maßnahmen identifizieren, ausarbeiten und konkretisieren 4. Erstellung Nahmobilitätsplan: Maßnahmen, Prio, Zuständigkeiten, Ressourcen 			
Laufzeit	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)	
Handlungsschritte & Verantwortliche	Ausschreibung		Sanierungsmanagement	
	Beauftragung des Planungsbüros		Sanierungsmanagement	
	Ausarbeitung des Nahmobilitätsplans		Planungsbüro	
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 10.000-20.000€.			
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15 AT.			
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch machbar.			
Wirtschaftlichkeit	Die Kommune hat wenig Aufwand, jedoch kann der Ertrag hoch sein.			
Förderung	Konzepte, Planungen und Bau von Infrastruktur und Öffentlichkeitsarbeit können mit ca. 70 % der förderfähigen Ausgaben von Bund und dem Land Hessen gefördert werden.			
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch			
Endenergieeinsparung	/			
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch			
Zielgruppe	Verwaltung			
Priorisierung				

Ausbau und Steigerung der Attraktivität des ÖPNV

Mobilität



Beschreibung	Der Ausbau und die Steigerung der Attraktivität des ÖPNVs ist ein wichtiger Schritt zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs und der kommunalen Emissionen. Ab 2023 wird es das 49€-Ticket geben, sodass Anreize z.B. über eine höhere Taktung gesetzt werden können. Auch ein verbesserter Zugang zum ÖPNV durch mehr Parkplätze (Park and Ride), sichere und überdachte Radabstellanlagen und Attraktivitätssteigerung der Haltestellen bietet Optimierungspotenzial. Auch die Möglichkeit, sein Fahrrad mitzunehmen, kann die Attraktivität steigern. Im besten Fall kommt es zum Rückgang im Individualverkehr (Verkehrsverlagerungseffekt). Die Maßnahme sollte in enger Kooperation und Arbeitsteilung mit jeweiligen Verkehrsbetrieben/Verbund erfolgen. Ergebnisse der Verkehrsauswertung waren unter anderem eine engere Taktung, schnellere Verbindungen nach Weinheim und Mannheim, die Reaktivierung der Überwaldbahn und günstigere Preise.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Identifizierung der Lösungsansätze und Gespräche mit Verkehrsbetrieb; Kalkulation der Kosten		Sanierungsmanagement Verkehrsbetrieb
	Planung der Maßnahmen		Sanierungsmanagement Verkehrsbetrieb
	Anschließend: Umsetzung der Maßnahmen und regelmäßige Evaluation; ggf. Weiterentwicklung		Sanierungsmanagement Verkehrsbetrieb
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch 50.000-100.000€		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 30-50 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar, wenn notwendige Haushaltsmittel bereitgestellt werden.		
Wirtschaftlichkeit	Der Ertrag kann hoch sein, da viele Bürger*innen statt des Autos den ÖPNV nutzen könnten.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Priorisierung					
---------------	--	--	--	--	--

Stärkung des alltäglichen und touristischen Radverkehrs

Mobilität



Beschreibung	Die Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs spielt eine entscheidende Rolle. Dies kann durch den Ausbau der Wege, mehr/verbesserter (z.B. überdachter) Parkmöglichkeiten, öffentlicher Bewerbung (Image-Kampagne) und Installation von Beleuchtungsanlagen realisiert werden. Die Einführung eines Wettbewerbs oder einer Aktionswoche wäre zudem möglich. Dafür eignen sich besonders gut die Aktionswochen des Stadtradelns. Das Stadtradeln sollte jährlich wiederholt und die Teilnehmerzahlen erhöht werden. Durch eine Siegerehrung der ersten drei Plätze, die am meisten geradelt sind, könnte dabei ein weiterer Anreiz geschaffen werden. Zudem bietet der Verleih von Lastenrädern den Bürger*innen eine einfache Möglichkeit, Gegenstände klimafreundlich innerhalb der Region zu transportieren. Eine Erweiterung des Konzepts mit Bezug zum Tourismus würde sich bei der für Radtouren beliebten Region anbieten. Ein wichtiger Aspekt ist die Einbeziehung aller möglichen Kooperationspartner (Nachbargemeinden, Tourismus, E-Bike-Verleiher etc.)		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Gespräche mit Kooperationspartnern; Entwicklung von Maßnahmenpaket zur Förderung des Radverkehrs		Sanierungsmanagement
	Schrittweise Umsetzung der geplanten Maßnahmen		Sanierungsmanagement, ggf.Kooperationspartner
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Über 50.000€.		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch 50-80 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch umsetzbar, sofern die notwendigen Haushaltsmittel bereitgestellt werden.		
Wirtschaftlichkeit	Der Aufwand ist hoch, jedoch rechnet sich die Maßnahme langfristig.		
Förderung	Förderung „Klimaschutz durch Radverkehr“. Das Land Hessen fördert Investitionen in den Ausbau der kommunalen Infrastruktur.		
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch			
Zielgruppe	Bürger*innen			
Priorisierung				

Förderung des Fußverkehrs

Mobilität



Beschreibung	Der Fußverkehr kann durch eine Reihe von Maßnahme gestärkt werden: 1) Ausbau von Fußgängerwegen 2) Eine umfassende Beschilderung zu wichtigen Knotenpunkten steigert zudem die Attraktivität für das Zufußgehen für Touristen 3) Die Einführung von verkehrsberuhigten Zonen oder die Reduzierung von Parkraum gibt dem Fußverkehr ebenso eine stärkere Gewichtung. Wo die Ausweisung eines verkehrsberuhigten Bereichs aus straßenverkehrsrechtlichen Gründen nicht mehr möglich ist, bietet sich die Integration baulicher Elemente zur „Beruhigung“ des Verkehrs an. Die baulichen Elemente sollten dabei keine Behinderung z.B. für Radfahrende darstellen. Freie Flächen, die vorher für Autos genutzt wurden, können zum Ausbau von Einrichtungen zum Verweilen dienen, wie etwa Sitzgelegenheiten oder Spielplätze oder für die Neueinrichtung von kleinen Grünanlagen. 4) Bewerbung des Fußverkehrs: Es sollte eine Kampagne zu den positiven Aspekten des Zu-Fußgehens für Menschen gestartet werden, z.B. Gesundheitsaspekte. Über soziale Medien oder die städtische Internetseite kann die Bevölkerung über neue Kampagnen und Aktivitäten zur Verbesserung des Fußverkehrs informiert werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Entscheidung über konkrete Handlungsschritte, Diskussion mit Akteuren		Sanierungsmanagement
	Durchführung der Maßnahmen und begleitende Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Beschilderung, Bewerbung, neue Fußgängerwege, Kampagne, Konzept: 50.000-100.000€		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 50-60 AT.		
Förderung	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch umsetzbar, sofern die Haushaltsmittel zur Verfügung stehen.		
	Trotz eines mittleren Aufwands, wird der Ertrag der Maßnahme sich positiv auswirken.		
	Die KfW fördert eine Reihe von Maßnahmen der nachhaltigen Mobilität mit Krediten. Ebenso fördert das Land Hessen Investitionen in den Ausbau der kommunalen Infrastruktur.		
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Zielgruppe	Bürger*innen				
Priorisierung					

Förderung von Carsharing und Fahrgemeinschaften

Mobilität



Beschreibung	Eine geeignete Maßnahme für Personen, die teilweise auf ein Auto angewiesen sind, aber keines kaufen möchten, kann Carsharing sein. Die Verwaltung kann das Gespräch mit potenziellen Anbietern suchen und über mögliche Plätze zur Etablierung sprechen. Über Öffentlichkeitsarbeit kann das Angebot beworben werden. Durch eine geringere Pkw-Dichte müssten zukünftig auch weniger Parkplätze ausgewiesen werden, sodass die Flächen anderweitig verwendet werden können.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Gespräche mit potenziellen Anbietern zur Etablierung des Carsharing-Angebots und Suche nach geeigneten Plätzen		Sanierungsmanagement Anbieter
	Umsetzung des Angebots und parallele Öffentlichkeitsarbeit		Sanierungsmanagement Anbieter
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 10.000€		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 15 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Der Aufwand wird als gering eingestuft. Der Ertrag kann größer sein durch den Verzicht auf den privaten Pkw.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen		
Priorisierung			

Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen

Mobilität



Beschreibung	Vorgeschlagen wird die integrierte Durchführung von Maßnahmen zur klimafreundlichen Mobilität (Fuß- und Radverkehr, ÖPNV), Verkehrssicherheit, Schulwegplanung, Mobilitätsbildung im Unterricht, Bildung einer Arbeitsgruppe „Schulmobilität“ und beispielhaftem Mobilitätsaktivitäten. Mit dieser Maßnahme werden sehr langfristige Ziele erreicht, wie etwa die sichere und konfliktarme Organisation des Hol-Bring-Verkehrs sowie die Gewährleistung der Verkehrssicherheit, auch der Kinder die zu Fuß unterwegs sind. Werden nachhaltige Fortbewegungsmöglichkeiten schon Kindern aufgezeigt, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sie auch im Erwachsenenalter übernommen werden. Dies kann beispielsweise in Form von Wettbewerben, Aktionstagen, Projektwochen, Elterninformationsveranstaltungen, Unterrichtseinheiten und Fahrradprüfungen durchgeführt werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Entwicklung geeigneter Maßnahmen und ggf. Gespräche mit ADFC, etc.		Sanierungsmanagement, Schule und Kita, Kooperationspartner
	Umsetzung der Maßnahmen, ggf. mit Kooperationspartnern		Sanierungsmanagement, Schule und Kita, Kooperationspartner
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20.000-30.000€		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich sehr gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Es wird erwartet, dass der Ertrag hoch sein wird aufgrund der verschiedenen Ideen, die umgesetzt werden können.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Schule, Kita		
Priorisierung			

12.1.5 Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Energie- und Fördermittelberatung anbieten

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit:

Beschreibung	<p>Die Beratung soll Bürgerschaft und Unternehmen in der Gemeinde zu bestehenden Fördermittel für Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen informieren. Es bestehen verschiedene Förderungsmöglichkeiten. Dies können Zuschüsse aber auch Kredite mit günstigen Konditionen sein. Die Landesenergieagenturen stellen in der Regel Online-Tools zur Verfügung, um bestehenden Fördermittel nach entsprechenden Vorhaben zu filtern. Eine Bundesweite Plattform foerderdatenbank.de eignet sich ebenfalls zum heranziehen. Diese Funktion könnte Personal aus der Verwaltung übernehmen. Ergänzend kann die Verwaltung bestehende Strukturen nutzen, zum Beispiel durch Kooperation mit in der Region tätigen Energieberatern und Energieagentur. Denkbar ist beispielsweise eine monatliche Energieberater-Sprechstunde in den Räumlichkeiten der Kommune unter abwechselnder Beteiligung aller regional tätigen Energieberater/innen, die hieran Interesse haben.</p> <p>Zudem kann die Kommune auch selbst Förderprogramme aufsetzen. Zum Beispiel für die Bezuschussung von Solarbalkonmodulen.</p> <p>Eine Energieberatung geht nur in Kombination mit Energieberater*innen/Netzwerk. Fördermittelberatung könnte sich die Kommune aneignen.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Gelder im Haushalt einstellen und ggf. eigene Förderprogramm aufsetzen und bewerben		Sanierungsmanagement
	Erstellung einer Liste mit kooperationsbereiten Energieberatern*innen und Prüfung von Kooperations- möglichkeiten mit benachbarten Kommunen und Energieagenturen		Sanierungsmanagement
	Etablierung eines Beratungsangebots		Sanierungsmanagement Energieberater*in
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Personalkosten für das Sanierungsmanagement. Kosten für Werbung und Informationsmaterial. Je nach Angebot stark variabel. Es kann einmal		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	quartalsweise, monatlich oder aber auch wöchentlich ein Beratungstag angeboten werden. Dies sollte je nach Größe der Kommune und Beratungsbedarf ausgelegt werden.				
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Ca. 20-30 AT.				
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar.				
Wirtschaftlichkeit	Ein Beratungsangebot ist zwar aufwendig, jedoch erzielt es einen hohen Nutzen.				
Förderung	/				
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Umsetzung von Vorschlägen der Beratung kann zu erheblichen Emissionssenkungen führen.				
Endenergieeinsparung	/				
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Beauftragung des lokalen Handwerks für die Umsetzung der Energiesparmaßnahmen.				
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen				
Priorisierung					

Städtische Kampagnen zu Energieeffizienz, Photovoltaik, regenerativer Wärme und Elektromobilität



Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit:

Beschreibung	Zahlreiche Maßnahmen zum Klimaschutz können nicht von Seiten der Verwaltung umgesetzt werden. Der Energieverbrauch der privaten Wohngebäude oder der Unternehmen liegt außerhalb ihres Einflussbereichs. Was jedoch möglich ist, ist die Bewerbung verschiedener Klimaschutzmaßnahmen, das Bereitstellen von Informationen und Beratungsangeboten. Häufig wird Unsicherheit bzgl. der Rentabilität und des Aufwands von privaten Klimaschutzmaßnahmen als Ursache genannt, warum sie nicht angesprochen werden. Auch sind die vorhandenen Fördermöglichkeiten, die abgerufen werden können, nicht unbedingt bekannt. Entsprechend sollen verschiedene gemeindeweite Kampagnen zu den Themen Energieeffizienz/-einsparung, Photovoltaik, Regenerative Wärme und Elektromobilität, durchgeführt werden. Hierbei kann auch auf das umfangreiche Angebot der Verbraucherzentrale oder auch der Landesenergieagentur zurückgegriffen werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Konzept der Kampagnen erstellen		Sanierungsmanagement
	Umsetzung der Kampagne		Sanierungsmanagement ggf. externe Dienstleister
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Je nach Ausgestaltung der Kampagne fallen Personalkosten, Werbungskosten (Flyer, Plakate), Materialkosten (Infomaterial, Anschauungsmaterial, ein Stand o.Ä.) an. Ca. 15.000-20.000€		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf 15-25 AT pro Kampagne im Jahr geschätzt, je nach Ausgestaltung		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Aufwand und Ertrag sollten in guter Relation zueinander stehen.		
Förderung	/		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Informationsmaßnahme kann die komplette Bevölkerung erreichen. Sie bezieht sich gezielt auf sehr relevante Themengebiete mit hohem Emissionseinsparpotenzial (PV-Strom mit 93 % weniger Emissionen als Strommix, Wärmepumpe derzeit rund 47 % weniger Emissionen gegenüber Ölheizung und 31 % gegenüber Gasheizung, was sich mit erhöhtem EE-Anteil beim Strom noch verbessert). Entsprechend wird eine hohe indirekte Wirkung erwartet.				
Endenergieeinsparung	/				
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Werden lokale Unternehmen mit Sanierungsmaßnahmen/PV-Installationen beauftragt, kann lokale Wertschöpfung geschaffen werden.				
Zielgruppe	Bürger*innen				
Priorisierung					

Wettbewerbe

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit:



Beschreibung	Der Umbau der Energieversorgung ist eine Daueraufgabe in den nächsten Jahren. Deshalb ist es wichtig die Menschen immer wieder an das Thema Energie zu erinnern. Neue Wettbewerbe zu unterschiedlichen Themen könnten mit geringem Aufwand halbjährlich gestartet werden. Neben dem vorgeschlagenen Solarwettbewerb sind weitere Wettbewerbe denkbar: Wettbewerb "Ältestes Haushaltsgerät", Wettbewerb "Älteste Heizung", Wettbewerb "Energiefressender Computer", Fotowettbewerb, Podcast-Wettbewerb...		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Auswahl Thema für Wettbewerb		Sanierungsmanagement
	Formulierung kurzer Text fürs Amtsblatt, Auslobung des Wettbewerbs		Sanierungsmanagement
	Feststellung und Kommunikation der Gewinner, evtl. öffentliche Auszeichnung		Sanierungsmanagement
	Neues Thema und neuer Durchlauf des Wettbewerbs		Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Personalaufwand zur Auswahl der Wettbewerbsthemen, Textformulierung, Kommunikation. Eventuell kleiner Preis, ca. 10.000€		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 15 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Wettbewerbe erhöhen die Motivation innerhalb der Bevölkerung, weshalb sich die Maßnahme rentieren kann.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die direkte Klimaschutzwirkung einzelner Wettbewerbe dürfte eher gering sein, die Auswirkung der regelmäßigen Kommunikation des Themas deutlich höher.		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Endenergieeinsparung	/			
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Abhängig vom jeweiligen Wettbewerb. Jede Einsparung von Energie oder Eigenerzeugung von Energie bedeutet, dass weniger Energie importiert werden muss.			
Zielgruppe	Bürger*innen, Verwaltung, Unternehmen, Vereine, Schulen/Kitas			
Priorisierung				

Energiesparmodelle in Schule und Kita

Information, Beratung & Öffentlichkeitsarbeit:



Beschreibung	Ziel ist es, die Energiekosten in den Einrichtungen zu senken und begleitende umweltpädagogische Projekte durchzuführen. Die Leitung dieser Maßnahme kann von dem Sanierungsmanagement der Kommune übernommen und durch die Beauftragung eines externen Dienstleisters begleitet werden. Es wird eine flächendeckende Durchführung des Projektes, auch für nicht kommunal getragene Kitas und Schulen, empfohlen.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Vorgespräche mit Einrichtungen ggf. Unterstützung eines externen Dienstleisters anfragen/Einstellung der erforderlichen Mittel im Haushalt		Sanierungsmanagement Schule Externer Dienstleister
	Einreichung der Beantragung, Erhalt des Zuwendungsbescheid, ggf. Ausschreibung des Projekts		Sanierungsmanagement Schule Externer Dienstleister
	Realisierung des Projektes Energiesparmodelle in Schulen und Kitas		Externer Dienstleister Schule
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Kosten setzten sich zusammen aus der Konzeptentwicklung, der Durchführung von Workshops und Informationsveranstaltungen, den Sachausgaben, der umweltpädagogische Arbeit und den geringinvestive Maßnahmen (Türschließer, Thermostatventile Wassersparaufsätze). Die eingesparten Energiekosten sollen anteilig an die Einrichtungen zurückgegeben werden (z.B. i.H.v. 50 % als Energiesparererfolgs- oder Aktivitätsprämien).		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Personalaufwand wird auf <15 AT im Jahr geschätzt, da der Hauptaufwand bei den jeweiligen Schulen liegt und dem Klimawschutzmanagement nur eine koordinative Rolle zukommt.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Da der Aufwand relativ gering ausfällt, wird der Ertrag hoch sein.		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Förderung	Das Bundesministerium fördert die Maßnahme mit 70 % der förderfähigen Gesamtausgaben.
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Neben der unmittelbaren Senkung des Energieverbrauchs zielt das Projekt vor allem auf die dauerhafte und nachhaltige Veränderung von Verhaltensweisen, was wiederum zu Emissionssenkungen führt. Die Maßnahme richtet sich an einen Teil der Bevölkerung, der aufgrund seines Alters (Schüler:innen) jedoch insbesondere in Zukunft relevant sein wird
Endenergieeinsparung	/
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Werden lokale Unternehmen für einzelne Maßnahmen beauftragt (Energieeinsparmaßnahmen), kann lokale Wertschöpfung geschaffen werden. Die eingesparten Energiekosten wirken sich positiv auf das Budget von Kommune und Bildungseinrichtungen aus und können anderweitig lokal verausgabt werden.
Zielgruppe	Verwaltung, Schule/Kita
Priorisierung	<div style="display: flex; width: 100%; height: 20px; background-color: #f4a460;"></div>

12.1.6 Nachhaltiger Konsum

Zero-Waste-Kampagne

Nachhaltiger Konsum



Beschreibung	<p>Müllvermeidung ist das oberste Ziel der abfallwirtschaftlichen Planung. Zur Abfallreduktion bieten sich verschiedene Maßnahmen an, ein guter Ansprechpartner ist hierfür die Initiative „Zero Waste“, die es auf europäischer und deutscher Ebene gibt. Einzelne Maßnahmen hierbei können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastikfreie Schulen, Kindergärten und Kitas • kein Einweggeschirr bei öffentlichen Veranstaltungen • Marktstand zum Thema Plastikvermeidung oder auch bewusstem Konsum mit Produktbeispielen • Bewerbung von digitalen Angeboten wie Too-Good-To-Go-App und Good-Food-App; alternativ Bekanntmachung über Presse und Schaufenstern • Foodsharing <p>Bürger*innen können helfen, auf weitere Angebote/Aktionen aufmerksam zu machen.</p>		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
	Strategieentwicklung von Seiten der Verwaltung		Sanierungsmanagement
	Werbekampagne für die Beteiligung der Bürger:innen, Umsetzung von Abfallvermeidungsmaßnahmen im Kommunalbetrieb, Ansprache des Gewerbes auf Abfallvermeidungspotenziale. Ggfs. in Kombination mit dem Bonus-Punkte-Programm		Sanierungsmanagement, Unternehmen, Bürger*innen
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Kosten für z.B. Werbemittel, ca. 5.000-8.000 Euro		
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch gut umsetzbar.		
Wirtschaftlichkeit	Je nach Größe der Kampagne kann der Ertrag unterschiedlich hoch sein.		
Förderung	/		

 Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Endenergieeinsparung	/				
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch				
Zielgruppe	Verwaltung, Bürger*innen, Unternehmen				
Priorisierung					

Biologische/regionale/saisonale Lebensmittel an Schulen/Kitas

Nachhaltiger Konsum



Beschreibung	Auch in Schulen und Kitas sollte für den nachhaltigen Konsum und Klimaschutz sensibilisiert werden. Eine gute Möglichkeit bietet das Angebot biologischer, regionaler und saisonaler Lebensmittel in Mensen und Bistros. Dies kann schrittweise geschehen. Begleitend zu biologischen, saisonalen und regionalen Produkten kann durch Hinweisschilder- bzw. Tafeln oder andere Informationsmaterialien über die schrittweise Umstellung und den Grund dafür an Schulen und Kitas informiert werden. Ziel sollte es außerdem sein, Kindern und Jugendlichen ein Verständnis dafür zu vermitteln, welche Lebensmittel in welcher Jahreszeit konsumiert werden können und wie konventionelle und biologische Lebensmittel produziert werden.		
Laufzeit	<input type="checkbox"/> kurzfristig (< 1 Jahr)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (1 – 3 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (> 3 Jahre)
Handlungsschritte & Verantwortliche	Planung der schrittweisen Umstellung der Versorgung an Schulen und Kitas und Findung von Alternativen bzw. Findung von alternativen Caterern		Sanierungsmanagement
	Erstellung von Informationsmaterial zur Umstellung auf biologische/saisonale/regionale Lebensmittel		Sanierungsmanagement
	Einführung der geplanten, schrittweisen Umstellung der Versorgung an Schulen und Kitas		Schulen, Kitas
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20.000-30.000€		
Personalaufwand	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch 20-30 AT.		
Machbarkeit	Die Maßnahme ist technisch und wirtschaftlich umsetzbar, wenn man Alternativen für die bisherigen Lebensmittel findet.		
Wirtschaftlichkeit	Die Maßnahme ist rentabel, da sie zur Emissionseinsparung führt, zu weniger Transport, Unterstützung lokaler Landwirt*innen und zur Sensibilisierung an Schulen.		
Förderung	/		
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Endenergieeinsparung	/		
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch		
Zielgruppe	Schulen, Kitas		

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Priorisierung					
---------------	--	--	--	--	--

Organisatorische Unterstützung für Initiativen zum ökologischen Konsum

Nachhaltiger Konsum



Beschreibung

Viele Produkte landen in der Mülltonne, anstatt weiter- oder wiederverwendet zu werden. Initiativen und Einrichtungen, die dem entgegenwirken, sollten von der Gemeinde mehr unterstützt und besser dargestellt werden. Dies kann durch eine Informations-Kampagne geschehen (Plakate, Flyer, soziale Medien, Presse, etc.). Zudem können Aktionen durchgeführt werden, um ein verstärktes Umweltbewusstsein hervorzurufen:

- **Regionale, faire und Bio-Produkte im Einzelhandel fördern**
Es werden Möglichkeiten geprüft, um Supermärkte und Landwirt:innen zu vernetzen.
- **Unverpackt-Laden**
Zustätzlich können Supermärkte eine Unverpackt-Ecke im Laden anbieten.
- **Urban Gardening**
Bürger*innen können auf öffentlichen Flächen Obst und Gemüse anbauen.
- **Pfandsystem für Mehrwegbecher und Außer-Haus-Gastronomie**
Es werden die Gastronomien auf das Konzept angesprochen und auf eine gemeinseweite Lösung hingewirkt.
- **Wirtschaftsförderung für nachhaltig agierende Geschäfte**
Es wird die Ansiedlung nachhaltig agierender Geschäfte bevorzugt angestrebt.
- **Klimaneutraler Einkaufsführer**
Eine digitale und Printkarte mit nachhaltigen Einkaufsmöglichkeiten vor Ort wird zur Verfügung gestellt.
- **CO2-Label und weitere Sensibilisierungsmaßnahmen in öffentlichen Kantinen**
Der ökologische Fußabdruck soll in öffentlichen Kantinen ausgelegt und regionale Produkte in den Menüs der Kantinen gekennzeichnet werden. Diese dauerhaften Maßnahmen sollen durch weitere, Sensibilisierungsmaßnahmen, Aktionstage etc. ergänzt werden. Firmenkantinen sollen soweit möglich eingebunden bzw. zu Beteiligung angeregt werden.
- **Förderung klimaschonender Ernährung**
Aufklärung zur Reduktion des eigenen Konsums von tierischen Produkten

Laufzeit

- ☐ kurzfristig (< 1 Jahr)
 ☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)
 ☐ langfristig (> 3 Jahre)

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

Handlungsschritte & Verantwortliche	Vorgespräche mit Kooperationspartnern und Entwicklung der einzelnen Maßnahmen	Sanierungsmanagement
	Organisatorische Unterstützung der einzelnen Aktivitäten	Sanierungsmanagement
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Je nach Ausmaß und Anzahl der Maßnahmen können Kosten von 10.000-20.000€ anfallen.	
Personalaufwand	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Der Aufwand beläuft sich auf ca. 15-20 AT.	
Machbarkeit	Die Maßnahme ist wirtschaftlich und technisch gut umsetzbar.	
Wirtschaftlichkeit	Je nach Unterstützung kann der Ertrag unterschiedlich hoch sein.	
Förderung	/	
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	
Endenergieeinsparung	/	
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	
Zielgruppe	Bürger*innen	
Priorisierung	<div style="display: flex; width: 100%; height: 20px; background-color: #d4af37; border: 1px solid black;"></div>	

12.2 Zeitplan für die Konzeptumsetzung

Die wichtigsten geplanten Umsetzungsschritte sind unter Angabe von Zeithorizont zusammengefasst. Nähere Ausführungen hierzu - inklusive Verantwortlichkeiten und weiterer beteiligter Akteure und einer Priorisierung der einzelnen Maßnahmen – sind in den entsprechenden Maßnahmenblättern enthalten. Im Zeitplan sind sowohl Maßnahmen enthalten, die nach ihrer Einführung durchgängig laufen, als auch Maßnahmen, die punktuell zum Einsatz kommen oder zwischenzeitlich abgeschlossen werden. Der Zeitraum des Zeitplans erstreckt sich auf 5 Jahre.

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	2023				2024				2025				2026				2027				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
Sanierungsmanagement		Förderantrag, Ausschreibung			Durchführung																
Steuerungsgruppe			regelmäßige Sitzungen der Steuerungsgruppe, z.B. vierteljährlich																		
Förderprogramm energ. Sanierung				Planung	Aktivierung und Durchführung																
Nutzung von Wärmepumpen			Informationen und Beratung für Gebäudebesitzer*innen																		
Realisierung Nahwärmenetz			Ausschreibung und Realisierung																		
Sanierungsfahrplan komm. Gebäude			Entscheidung über prioritäre Gebäude, Ausschreibung und Realisierung																		
Photovoltaik-Offensive: Komm. Gebäude				Durchführung																	
Photovoltaik-Offensive: Private Gebäude					Durchführung																
Mustersanierung										Entscheidung u. Durchführung											
Ausweisung eines Sanierungsgebiets							Ausweisung														
Förderung der Artenvielfalt			Planung			Durchführung															
Begrünungskonzept				Entwicklung des Konzepts																	
Wasser sparen				Planung		Durchführung															
Öffentliche Trinkbrunnen								Planung		Durchführung											
Dach- und Fassadenbegrünung							Planung und Durchführung														
Hitzeaktionsplan											Entwicklung des Plans										
Leitfaden klimawandelangep. Bauen									Erstellung Leitfaden												

Abbildung 68: Umsetzungsplan

Energetischer und städtebaulicher Maßnahmenkatalog und Umsetzungsplan

	2023				2024				2025				2026				2027					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
Umstellung Fuhrparks auf E-Mobilität		Planung			Schrittweise Umstellung des Fuhrparks																	
Ausbau der E-Ladeinfrastruktur					Planung		Durchführung															
Nahmobilitätscheck Hessen						Ausschreibung und Durchführung																
Ausbau und Steigerung des ÖPNV		Planung		Umsetzung																		
Stärkung des Radverkehrs					Planung		Durchführung															
Förderung des Fußverkehrs		Planung			Durchführung																	
Carsharing und Fahrgemeinschaften						Planung		Durchführung														
Mobilitätsmanagement				Durchführung					Durchführung						Durchführung					Durchführung		
Energie- und Fördermittelberatung		Planung		Durchführung																		
Kampagnen						1. Kampagne							2. Kampagne									
Wettbewerbe										Wettbewerb						Wettbewerb						
Energiesparmodelle Kitas und Schulen		Gespräche		Planung		Durchführung					Durchführung					Durchführung					Durchführung	
Zero-Waste-Kampagne											Durchführung											
Bio./sais./reg. Lebensmittel Schule/Kita							Planung		Schrittweise Einführung													
Org. Unterstützung für Initiativen															Durchführung							

Abbildung 69: Umsetzungsplan Fort.

13 Kommunikationsstrategie und Controlling

13.1 Kommunikationsstrategie

Um das Energiekonzept der Öffentlichkeit zu präsentieren sind geeignete mediale Instrumente auszuwählen. Über die reine Information hinaus hat die Kommunikationsstrategie das Ziel, die Bürgerschaft zu sparsamem Verhalten zu motivieren. Wenn die Maßnahmen des Quartierskonzeptes umgesetzt werden, nimmt die Gemeinde Wald-Michelbach eine Vorbildrolle ein und kann sich in Informationskampagnen und Veranstaltungen glaubwürdig präsentieren.

Alle Instrumente sollten in Kooperation mit der lokalen Presse und auf der Webseite angekündigt werden.

In diesem Abschnitt werden Instrumente und Möglichkeiten dargestellt, die die Gemeinde Wald-Michelbach begleitend bei der Umsetzung der Maßnahmen nutzen sollte. Die Strategie setzt sich aus den Bereichen „Informieren“ und „Beteiligen“ und ihren Instrumenten zusammen, siehe Abbildung 70.

Im Folgenden werden die Instrumente erläutert und Beispiele gegeben. Im Bereich „Informieren“ wird daraufgesetzt, dass Abstraktes greifbar gemacht wird. Der Klimawandel ist ein äußerst komplizierter Prozess. Es ist nicht nötig, dass jede*r Einzelne die Details erklären kann. Viel wichtiger ist, dass die Folgen zum großen Teil auf unseren Lebensstil zurückzuführen sind, der sich aber nicht gänzlich ändern muss, um die Folgen zu mildern. Es soll positiv motiviert werden, da die Verhaltensanpassungen einen Gewinn an Lebensqualität mit sich bringen können. Hierzu sind Verhaltensalternativen aufzuzeigen. Positive Beispiele können kommuniziert werden und zum Nachahmen anregen.

Im Bereich „Beteiligen“ kann insbesondere der Gemeinschaftsgedanke gestärkt werden. Klimaschutz wird besonders dann wirksam gemacht, wenn alle an einem gemeinsamen Ziel arbeiten. Zusätzlich bieten die Instrumente dieses Bereiches Möglichkeiten für sehr aktive Interessierte sich für die Gemeinde und den Klimaschutz einzusetzen. Diese Bürgerinnen und Bürger können auch als Multiplikatoren dienen, umso mehr Breitenwirksamkeit zu erzielen.

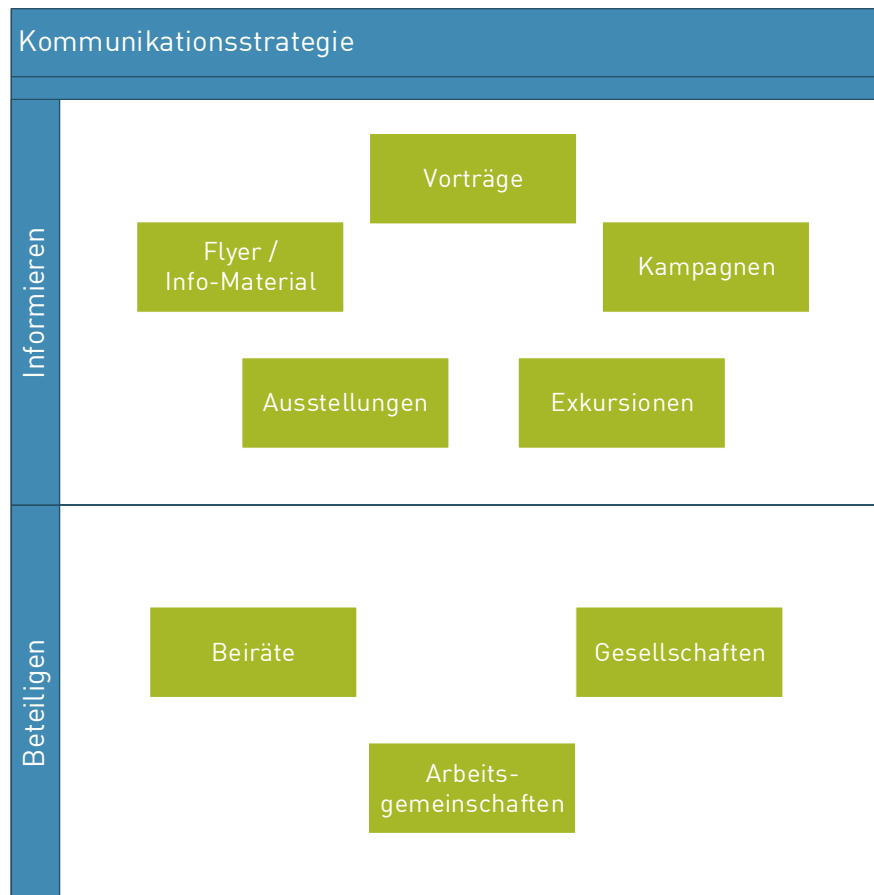


Abbildung 70: Kommunikationsstrategische Bereiche und Instrumente

13.1.1 Instrumente zur Information

Flyer / Info-Material

<i>Beschreibung</i>	Flyer und Info-Material können das Quartierskonzept präsentieren und sollten umgesetzte Maßnahmen veranschaulichen.
<i>Zielgruppe</i>	Bürgerschaft, Firmen, Vereine

Vorträge

<i>Beschreibung</i>	Die Gemeinde kann selbst Vorträge über die Klimaschutz-Situation vor Ort halten, insbesondere im Rahmen des Controllings. Zusätzlich sollten Vereine oder Expert*innen eingeladen werden, um den Veranstaltungen einen größeren Rahmen zu geben und um die Attraktivität zu erhöhen. In Betracht kommen hierfür z.B. lokale Energieversorger, Ingenieur-, Architekten- und Planungsbüros, Energieberater*innen und Handwerks-firmen. Wenn möglich sollten die Präsentationen und die Ergebnisse der Bürgerschaft online zur Verfügung gestellt werden.
<i>Zielgruppe</i>	Bürgerschaft, Firmen, Vereine

Kampagnen

<i>Beschreibung</i>	Eine Kampagne verfolgt ein klar definiertes Ziel. Sie könnte beispielsweise genutzt werden, um gezielt für Sammelbestellungen zu werben zu werben. Hierfür sollten ein Slogan und ein Logo entwickelt werden, um die Kampagne einprägsam zu machen.
<i>Zielgruppe</i>	Bürgerschaft

13.1.2 Instrumente zur Beteiligung

Quartiersbeirat

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

Arbeitskreise

<i>Beschreibung</i>	Arbeitskreise arbeiten an selbst gesteckten Themen. Sie können helfen lokales Wissen zu bündeln und bei der Umsetzung der Maßnahmen unterstützend wirken oder eigene Projekte angehen.
<i>Zielgruppe</i>	Bürgerschaft, Firmen, Vereine

Gesellschaften

<i>Beschreibung</i>	Energiegenossenschaften erhöhen die Akzeptanz der erneuerbaren Energien deutlich, da die Betroffenen finanziell profitieren und der NIMBY-Effekt („Not in my back yard“) abgeschwächt wird. Die demokratische Struktur von Gesellschaften verleiht den Anteilseigner*innen zusätzliche Steuerungsmöglichkeiten.
<i>Zielgruppe</i>	Bürgerschaft, Firmen, Vereine, Gemeinde

13.2 Controlling

Um zu prüfen, ob die hier empfohlenen Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden und zu verringerten Emissionen und zu Einsparungen führen, sollte ein Controlling etabliert werden. Wichtig ist, dass es mit relativ wenig Aufwand verbunden ist, damit die Gemeinde dazu selbst in der Lage ist. Damit das Controlling sachgerecht und stetig durchgeführt wird, müssen klare Verantwortlichkeiten definiert werden. Ein Controlling ist auch deshalb wichtig, damit im Falle eines oder mehrerer Personalwechsel ausreichende Dokumentationen vorliegen. Das Controlling muss gegenüber der Bürgerschaft ausreichend kommuniziert werden (siehe vorhergehender Abschnitt). Häufig übernimmt das Sanierungsmanagement die Aufgaben des Controllings. Es wird vorgeschlagen ein doppelt gestütztes Controlling aufzusetzen, das aus einer Beschlusskontrolle und einer Wirkungskontrolle besteht, siehe Abbildung 71.

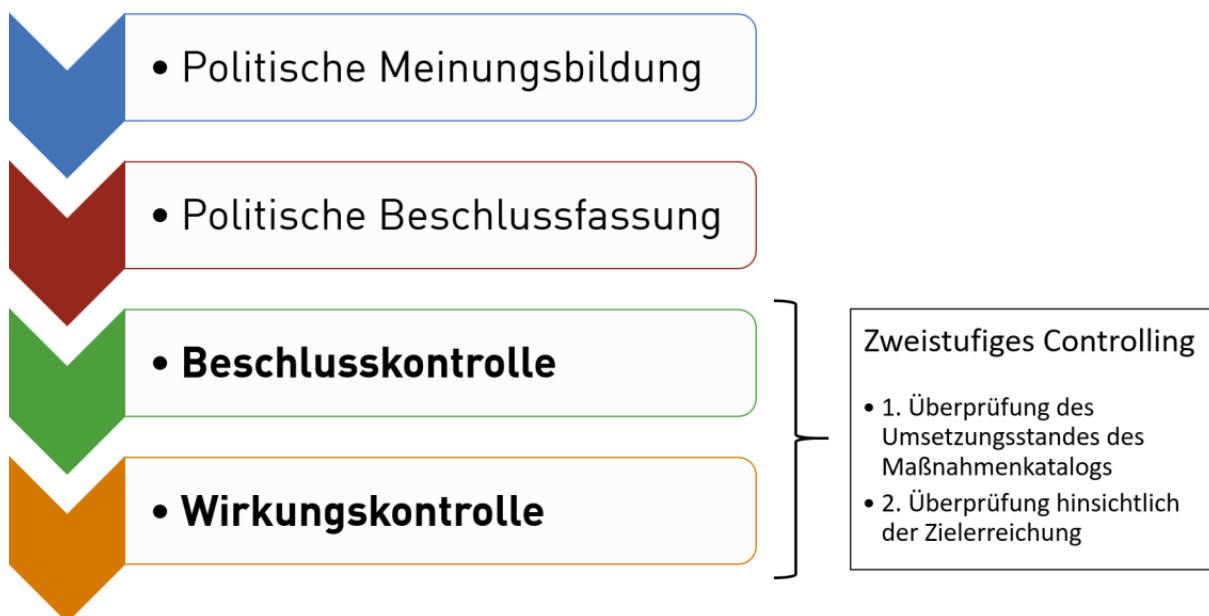


Abbildung 71: Zweistufiges Controlling³⁸

³⁸ Eigene Darstellung, angelehnt an Schwabe 2006, S. 697

13.2.1 Beschluss- und Umsetzungskontrolle

Um festzustellen, welche Maßnahmen umgesetzt worden sind, sollte es ein einheitliches Erfassungssystem geben. In Abbildung 72 ist beispielhaft dargestellt, wie durchgeführte Maßnahmen dokumentiert werden können. Es sollte jährlich geprüft werden, welche und wie viele Maßnahmen umgesetzt worden sind und wie oft eine Wiederholung oder Verlängerung einiger Maßnahmen notwendig ist. Es sollte auch festgehalten werden, warum eine Maßnahme nicht umgesetzt werden konnte, um es ggf. einige Jahre später unter veränderten Rahmenbedingungen erneut zu versuchen.

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

Abbildung 72: Musterbogen Umsetzungskontrolle Maßnahmen

13.2.2 Wirkungskontrolle

Die Wirkungskontrolle besteht aus der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie einer Indikatoren-Analyse. Die für diesen Bericht erstellte Energie- und CO₂-Bilanz bildet die Grundlage für eine Fortschreibung. Dazu werden sämtliche Berechnungsdokumente zur Verfügung gestellt. Die Berechnungen sollten alle drei Jahre wiederholt werden und die Ergebnisse öffentlich kommuniziert werden, um nicht nur Rechenschaft abzulegen, sondern auch um positive wie negative Entwicklungen zu dokumentieren. Auf dieser Basis können sich die Bürgerschaft und weitere Akteure zu Wort melden, um gemeinsam weitere Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Durch die Kommunikation des Sachstandes wird zudem das Engagement der Bürgerschaft im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Quartierskonzepts gewürdigt.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie zeigt darüber hinaus im vierten Monitoring-Bericht zur Energiewende geeignete Indikatoren für ein Monitoring auf³⁹. Auch bei der Fortschreibung der Bilanzen sollten diese Indikatoren zu Rate gezogen werden, um eine gute Vergleichsmöglichkeit mit den landes- und bundesweiten Entwicklungen zu erzielen. Tabelle 13 stellt die Indikatoren und zugleich die Eignung für die Gemeinde dar.

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

³⁹ [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2015]

Tabelle 13: Indikatoren für das lokale Monitoring

Teilbereich	Indikator
<i>Erneuerbare Energien</i>	Anteil der EE am Endenergieverbrauch
	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
	Eigenstromversorgung
	Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien
<i>Effizienz und Verbrauch</i>	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern
	Primär- und Endenergieproduktivität
	Stromverbrauch
	Stromerzeugung nach Energieträgern
<i>Gebäude</i>	Wärmebedarf
	Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten Energieverbrauch
	Spezifischer Endenergieverbrauch Raumwärme
	Primärenergiebedarf der Gebäude
<i>Treibhausgasemissionen</i>	Treibhausgasemissionen
	Energiebedingte Emissionen nach Sektoren
	Spezifische Treibhausgasemissionen bezogen auf Bevölkerung und BIP
	Vermiedene Treibhausgasemissionen durch erneuerbare Energien

14 Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2015). *Ein gutes Stück Arbeit: Die Energie der Zukunft. Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende*. Abgerufen am 03. 02. 2023 von https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/energie-zukunft-vierter-monitoring-bericht-energiewende-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Bundesnetzagentur. (2022). *Ladesäulenkarte*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>.
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2022). *Elektromobilität*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.bdew.de/energie/elektromobilitaet-dossier/?utm_source=start&utm_id=emobility
- Deutsches Pelletinstitut. (2022). *Heizen mit Holzpellets*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://www.depi.de/>
- Die Bundesregierung. (2022). *Generationenvertrag für das Klima*. Abgerufen am 08.. 11. 2022 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>.
- GoingElectric. (2022). *Stromtankstellen Verzeichnis*. Abgerufen am 14. 11. 2022 von <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/Deutschland/Wald-Michelbach/ALDI-Sued-Am-Bahndamm-8/69344/>.
- Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation. (2022). *Digitales Landschaftsmodell*. Abgerufen am 28. 11. 2022 von <https://gds.hessen.de>.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. (2022). *Geologie Viewer*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://geologie.hessen.de/>.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. (2023). *Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung*. Abgerufen am 27. 01. 2023 von <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/karten-standortbeurteilung>.
- Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. (2012). *Dritte Bundeswaldinventur*. Abgerufen am 28. 11. 2022 von <https://bwi.info/>.
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2020a). *Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2020 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/fz_b_umwelt_archiv/2020/2020_b_umwelt_dusl.html?nn=2601598.
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2020b). *Neuzulassungen von Pkw in den Jahren 2010 bis 2019 nach ausgewählten Kraftstoffarten*. Abgerufen am 21. 12. 2021 von

- https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Umwelt/fz_n_umwelt_archiv/2019/n_umwelt_z.html?nn=2601598, zuletzt geprüft am 21.12.2021.
- Kraftfahrtbundesamt. (2023). *Fahrzeugzulassungen im Dezember 2022 - Jahresbilanz*. Abgerufen am 03. 02. 2023 von https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugzulassungen/2023/pm01_2023_n_12_22_pm_komplett.html;jsessionid=A83311FCD52AC2C5F5969E5B68BA6495.live21322.
- Rat für nachhaltige Entwicklung. (2022). *Nachhaltige Entwicklung*. Abgerufen am 01. 08. 2022 von <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltige-entwicklung/?cn-reloaded=1>.
- Schönberger, P., Dietrich, C., Falke, T., Fischer, M., Hensel, P., & Janssen, S. (2017). *EnEff:Stadt-Modellstadt25+/Lampertheim effizient - Innovative Konzepte zur Realisierung von Energieeffizienzpotenzialen in Mittelstädten*. Aachen/Lampertheim: EnergyEffizienz GmbH.
- Statistik Hessen. (2011). *Berufspendler Wald-Michelbach*. Abgerufen am 15. 11 2022 von https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/AO_VZ_2011_6_a.pdf.
- Statistik Hessen. (2022). *Hessische Gemeindestatistik*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/bevoelkerung-gebiet-haushalte-familien/bevoelkerung/tabellen#Bevoelkerungsvorausberechnung>.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2022). *Zensus 2011*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://atlas.zensus2011.de/>.
- Verkehrsverbund Rhein-Neckar. (2019). *Fahrplan Odenwald Süd: zwischen Bergstraße und Neckartal*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.vrn.de/mam/service/downloads/linienbuendel/dokumente/2019_linienbuendel_odenwald_sued_web.pdf.
- Wald-Michelbach. (2022). *Gemeinde*. Abgerufen am 12. 01. 2022 von <https://wald-michelbach.de/Gemeinde/>.
- Wirtschaftsregion Bergstraße. (2022). *Hochleistungs-Internet*. Abgerufen am 15. 07. 2022 von <https://www.wirtschaftsregion-bergstrasse.de/Wirtschaft/Lage-Infrastruktur/Hochleistungs-Internet>.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzwärmebedarf [MWh _{th} /a]	39
Tabelle 2: Nutzwärmebedarf [kWh _{th} /a], Mittelwert	40
Tabelle 3: Nutzwärmebedarf [kWh _{th} /m ² a], Mittelwert	40
Tabelle 4: Strombedarf [kWh _{el} /a], Mittelwert (ohne Heizungen)	43
Tabelle 5: Strombedarf [kWh _{el} /a], (ohne Heizungen)	43
Tabelle 6: Emissionsbilanz im Status quo	45
Tabelle 7: Übersicht der wirtschaftlichen und ökologischen Parameter der berücksichtigten Technologien auf Basis von Schönberger et al. 2017	49
Tabelle 8: Heizenergie durch lokale Biomasse für die Gemarkung Wald-Michelbach	60
Tabelle 1: Energetische Bewertung Schlerf-KiTa	63
Tabelle 10: Szenarien im Vergleich: Energieverbrauch und Emissionen	65
Tabelle 13: Szenarien im Vergleich: Investitionskosten über 20 Jahre und laufende jährliche Kosten	67
Tabelle 14: Vor-Ort-Termine/Video-Calls/Telefonkonferenzen	92
Tabelle 13: Indikatoren für das lokale Monitoring	166

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzepts Wald-Michelbach (Ortsteil Unter-Waldmichelbach)	8
Abbildung 2: Lage der Ortsgemeinde Wald-Michelbach	10
Abbildung 3: Flächennutzung der Gemarkung Wald-Michelbach	11
Abbildung 4: Landschaftsplan der Gemarkung Wald-Michelbach mit Quartiersgrenzen Unter-Waldmichelbachs	12
Abbildung 5: Landschaftsplan der Gemarkung Unter-Waldmichelbach mit Quartiersgrenzen	13
Abbildung 6: Schutzgebiete der Gemeinde Wald-Michelbach	14
Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung von 2011 bis 2021 der Gemeinde Wald-Michelbach	15
Abbildung 8: Bevölkerungsvorausberechnung Basisjahr 2021 bis 2040 für den Landkreis Bergstraße	16
Abbildung 9: Berufsauspendler der Gemeinde Wald-Michelbach am 09.05.2011	17
Abbildung 10: Berufseinpender der Gemeinde Wald-Michelbach am 09.05.2011k	18
Abbildung 11: Zusammensetzung des motorisierten Individualverkehrs in Wald-Michelbach	20
Abbildung 12: Ladesäulen in 10 km Umkreis, Stand 2022	21
Abbildung 13: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos von 2009 bis 2022	22
Abbildung 14: Quartier Unter-Waldmichelbach mit 3D-Gebäudemodellen (LoD1) und Quartiersgrenze	25
Abbildung 15: Verteilung der Nutzungstypen der Gebäude in Prozent	27
Abbildung 16: Quartierskarte Nutzungstypen.....	27
Abbildung 17: Verteilung der beheizten Flächen nach Nutzungstypen in Prozent	28
Abbildung 18: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen	29
Abbildung 19: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen und Nutzungstyp.....	29
Abbildung 20: Quartierskarte Baualtersklassen	30
Abbildung 21: Baualtersklasse-Verteilung der Gebäude	31
Abbildung 22: Anteilmäßiger Zubau je Nutzungstyp bezogen auf die Baualtersklassen.....	31
Abbildung 23: Beheizte Flächen nach Baualtersklasse in Prozent	32
Abbildung 24: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, absolut	33
Abbildung 25: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, prozentual.....	33

Abbildung 26: Energetische Sanierungen bei EFH der letzten Jahrzehnte.....	34
Abbildung 27: Energetische Sanierungen bei ZFH und MFH der letzten Jahrzehnte	34
Abbildung 28: Altersstruktur der Fenster.....	35
Abbildung 29: Eingesetzte Energieträger bei Hauptheizungen	36
Abbildung 30: Baujahre der Hauptheizungen	36
Abbildung 31: Installierte Leistungen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen.....	37
Abbildung 32: Verteilung des Nutzwärmebedarfs	38
Abbildung 33: Quartierskarte Nutzwärmebedarf	41
Abbildung 34: Nutzwärmebilanz nach Energieträgern Status quo.....	42
Abbildung 35: Verteilung des Strombedarfs	43
Abbildung 36: Strombilanz Status quo	44
Abbildung 37: Effiziente Sanierungs- und Versorgungslösungen am Beispiel eines Einzelgebäudes	46
Abbildung 38: Effiziente Lösungen mit und ohne Nahwärmenetz-Option für ein Beispielquartier.....	48
Abbildung 39: PV-Potenziale für günstige Dachseite	52
Abbildung 40: Hydrogeologische Standortsituation in Unter-Waldmichelbach	53
Abbildung 41: 6.640 pareto-optimale Lösungen im Quartier	54
Abbildung 42: Analyseergebnis der Einzelgebäudeoptimierung, ökonomisches Optimum ...	55
Abbildung 43: Wärmebilanz, Status quo, ökon. Optimum und 6.639 weitere pareto-optimale Lösungen.....	57
Abbildung 44: Strombilanz, Status quo, ökon. Optimum und 6.639 weitere pareto-optimale Lösungen.....	58
Abbildung 45: Häufigkeitsverteilung Heizungstechnologien/Sanierungen, Status quo vs. 6.639 pareto-optimale Lösungen.....	59
Abbildung 46: 7Außenansicht Schlerf-KiTa	62
Abbildung 47: Flächenheizkörper an der Decke des Sportraums	62
Abbildung 48: Nahwärmenetz 1, Wetzkeil	70
Abbildung 49: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 1, Wetzkeil	70
Abbildung 50: Eckdaten Nahwärmenetz 1, Wetzkeil	71
Abbildung 51: Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße	73
Abbildung 52: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße.	73

Abbildung 53: Eckdaten Nahwärmenetz 2, BGM-Stein-Straße	74
Abbildung 54: Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße	76
Abbildung 55: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße	76
Abbildung 56: Eckdaten Nahwärmenetz 3, Pestalozzistraße	77
Abbildung 57: Heatmap Nahwärmeinteressierte	78
Abbildung 58: Beschilderung im Quartier.....	81
Abbildung 59: Beschilderung Parkplätze.....	81
Abbildung 60: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion	82
Abbildung 61: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion (Forts.)	83
Abbildung 62: Bank an der Ludwigstraße	86
Abbildung 63: Verschattung Ludwigstraße	86
Abbildung 64: Weg am Friedhof	86
Abbildung 65: Kreuzung Untergasse	86
Abbildung 66: Impressionen der Auftaktveranstaltung/des Workshops/Abschlussveranstaltung	94
Abbildung 67: Die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs.....	96
Abbildung 68: Umsetzungsplan	157
Abbildung 69: Umsetzungsplan Fort.....	158
Abbildung 70: Kommunikationsstrategische Bereiche und Instrumente	160
Abbildung 71: Zweistufiges Controlling	163
Abbildung 72: Musterbogen Umsetzungskontrolle Maßnahmen	164

Abkürzungsverzeichnis

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

Abkürzungsverzeichnis

ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
t	Tonne
TEAG	Thüringer Energie AG
u.a.	und andere(s)
Vgl.	Vergleich
vs.	gegen (versus)
WE	Wohneinheit
Whg.	Wohnungen
WP	Wärmepumpe
ZFH	Zweifamilienhaus

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach



Fragebogen Energiekonzept Unter-Waldmichelbach



Ihre Unterstützung ist maßgeblich für den Erfolg des Projekts.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen zu Ihrem Gebäude aus und senden ihn bis zum 20.05.2022 an In der Gass 17, 69483 Wald-Michelbach z. Hd. Frau Kiß oder werfen ihn dort ein. Alternativ können Sie den Fragebogen bei der öffentlichen Auftaktveranstaltung abgeben.

Sie gehen bei Teilnahme an der Umfrage keine Verpflichtungen ein.

Adressangabe

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

Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen

Gebäudeadresse:	
-----------------	--

Kontakt bzw. Empfängeradresse	
Dürfen wir Sie bei Rückfragen kontaktieren?	<input type="checkbox"/> Ja, gerne! <input type="checkbox"/> Nein, danke.
Möchten Sie einen Steckbrief erhalten?	<input type="checkbox"/> Ja, bitte! <input type="checkbox"/> Nein, ich möchte das Konzept nur unterstützen.
Vorname, Nachname:	
Anschrift:	
Telefon:	
E-Mail:	

Datenschutzerklärung

Ihre Daten werden vom Projektteam, bestehend aus der Gemeinde Wald-Michelbach, der EnergyEffizienz GmbH und der RWTH Aachen, absolut vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Das Projektteam arbeitet strikt nach den geltenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen, wie sie z.B. das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) und die Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) der EU vorschreiben. Die Ergebnisse der Befragung werden ausschließlich für die Zwecke der Erstellung eines Integrierten Quartierskonzepts für die Gemeinde Wald-Michelbach aufbereitet, ausgewertet und dargestellt. Sie können die gemachten Angaben jederzeit widerrufen, was zu einer Löschung Ihrer Angaben im Datensatz führt. Die EnergyEffizienz GmbH hält alle für sie geltenden datenschutzrechtlichen Regeln ein und sie sensibilisiert insbesondere sämtliche der ihr unterstellten natürlichen Personen regelmäßig und vor Erbringung der geschuldeten Leistung im Umgang mit personenbezogenen Daten. Auch verpflichtet sich die EnergyEffizienz GmbH, die ihr unterstellten natürlichen Personen auf die Beachtung der datenschutzrechtlichen Anforderungen nach der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zu unterrichten.



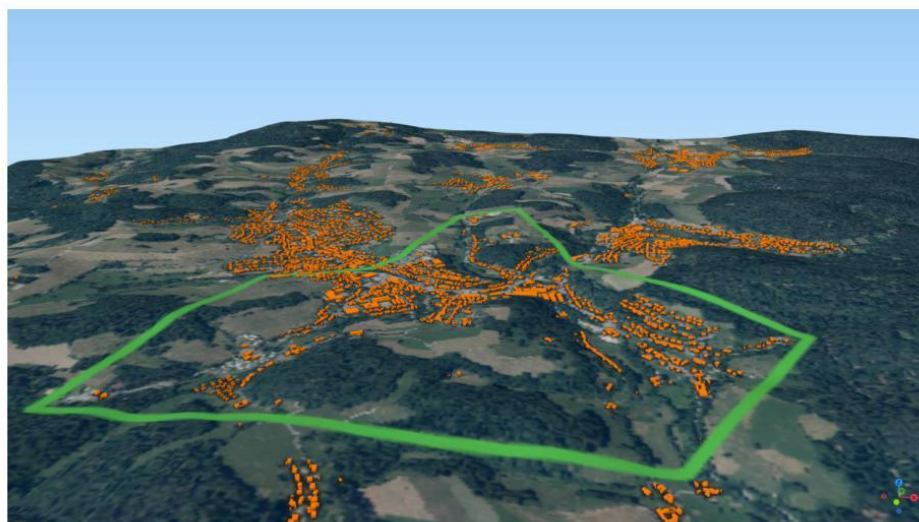
Fragebogen Energiekonzept Unter-Waldmichelbach



Der Fragebogen bezieht sich auf Ihr Gebäude im Quartier Unter-Waldmichelbach und setzt sich aus folgenden Kategorien zusammen:

- A Baukörper
- B Gebäudetechnik
- C Gebäudenutzung
- D Sanierungsmaßnahmen
- E Nahwärmeversorgung
- F Verkehr und Mobilität
- G Energiegenossenschaft als mögliche Organisationsform

Quartiersansicht Unter-Waldmichelbach¹



Hilfe beim
Ausfüllen
benötigt?

Kein Problem!

Melden Sie sich
bei uns:



Tel.: 06206-5803581, E-Mail: energiekonzept-wald-michelbach@e-eff.de



¹ Datenbasis: © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation


Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

A BAUKÖRPER



Gebäudetyp	<input type="checkbox"/> freistehendes Einfamilienhaus <input type="checkbox"/> freistehendes Zweifamilienhaus <input type="checkbox"/> Doppelhaushälfte/Reihenendhaus <input type="checkbox"/> Reihemittelhaus <input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus (mehr als zwei Wohnungen) <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> ... mit gewerblicher Nutzung <input type="checkbox"/> ... reine gewerbliche Nutzung
Anzahl der Wohnungen im Gebäude	_____
Baujahr	<input type="checkbox"/> des Gebäudes: _____ <input type="checkbox"/> eines Anbaus: _____
Denkmalschutz	<input type="checkbox"/> Gebäude unter Denkmalschutz <input type="checkbox"/> Gebäude unter Ensembleschutz <input type="checkbox"/> Sachteile unter Denkmalschutz ↳ welche Sachteile (z.B. Fassade)? _____
Beheizte Flächen inkl. Verkehrsflächen (Flure etc.)	Wohnfläche: _____ [m²] Gewerbefläche: _____ [m²]
Unbebaute Grundstücksfläche	_____ [m²]
Raumhöhe	_____ [m]
Anzahl der Vollgeschosse (ohne Keller- und Dachgeschoss)	_____
Keller	vorhanden? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ <input type="checkbox"/> unbeheizt / <input type="checkbox"/> beheizt* *beheizt: ausgebaut und bewohnt Platz im Keller für Pellet-/Holzlager? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

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

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach



Wurden bisher energetische Sanierungen durchgeführt? Wenn ja, wann und wie hoch ist der Anteil der gedämmten Fläche in Prozent? (z.B. 100 %, wenn komplette Fassade oder Dach/oberste Geschossdecke gedämmt, 50 %, wenn etwa die Hälfte gedämmt wurde)

Dach	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Fassade	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Kellerdecke	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Kellerwand	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Bodenplatte	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____

Besitzen Sie einen aktuellen Energieausweis zu Ihrem Gebäude?

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
-----------------------------	-------------------------------

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


Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

B GEBÄUDETECHNIK



Heizungsarten	Hauptsystem	Zusatzsystem
Ölheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasheizung mit <input type="checkbox"/> Gasanschluss (Erdgas) <input type="checkbox"/> Flüssiggas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzheizung <input type="checkbox"/> Kaminofen <input type="checkbox"/> Pellettheizung <input type="checkbox"/> Scheitholzheizung <input type="checkbox"/> Hackschnitzelheizung <input type="checkbox"/> Holzvergaser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Heizung <input type="checkbox"/> Ohne Nachtspeicher <input type="checkbox"/> Nachtspeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Sole/Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Wasser <input type="checkbox"/> CO ₂ /Wasser <input type="checkbox"/> Wasser/Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nahwärme Übergabestation:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blockheizkraftwerk Energieträger: <input type="checkbox"/> Hackschnitzel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Diesel Typ: <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <input type="checkbox"/> Motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nennleistung und Baujahr der Heizung(en) <small>Hinweis: Die Nennleistung der Heizung können Sie beispielsweise dem Prüfprotokoll des Schornsteinfegers entnehmen.</small>	Hauptsystem: _____ [kW] Jahr: _____ Zusatzsystem: _____ [kW] Jahr: _____	

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

	
Pufferspeicher	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Speicher 1: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser ↳ Speicher 2: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser Oder: ↳ <input type="checkbox"/> Kombispeicher: _____ [Liter]
Umwälzpumpe:	Installations-/Austauschjahr: _____
Wärmeverteilsystem (Bitte dominierende Art angeben)	<input type="checkbox"/> Plattenheizkörper <input type="checkbox"/> Gliederheizkörper <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Photovoltaik (Stromerzeugung) und/oder Solarthermie (Wärmeerzeugung) vorhanden?	<input type="checkbox"/> Photovoltaik ↳ Leistung: _____ [kW _p] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____ ↳ <input type="checkbox"/> (auch) selbst genutzt ↳ <input type="checkbox"/> nur Einspeisung <input type="checkbox"/> Solarthermie ↳ Fläche: _____ [m ²] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____
Warmwasserbereitung über	<input type="checkbox"/> Hauptheizung <input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer (Strom) <input type="checkbox"/> Hauptheizung + Solarthermie
Sind Sie mit Ihrer Heizungsanlage zufrieden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bitte erläutern Sie:	

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

C GEBÄUDENUTZUNG



Personenanzahl

in Ihrer Wohnung: _____

im Gebäude insgesamt: _____

Stromverbrauch

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

aus den letzten drei Abrechnungen.
Alternativzeiträume gerne nennen.

2020: _____ [kWh]

2019: _____ [kWh]

2018: _____ [kWh]

Heizenergieverbrauch

aus den letzten drei Abrechnungen.
Alternativzeiträume gerne nennen.

Hauptheizung:

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

2020:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

2019:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

2018:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

Ggf. zweite Heizung (Zusatzsystem):

☐ wohnungsbezogen ☐ gebäudebezogen

2020:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

2019:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

2018:

☐ [kWh] ☐ [Liter] ☐ [Rm]

Verbrauch: _____

D SANIERUNGSMASSNAHMEN

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

Gebäudehülle:

- ☐ Dach
- ☐ Dämmung oberste Geschossdecke
- ☐ Außenwand-Dämmung
- ☐ Innenwand-Dämmung
- ☐ Fenster
- ☐ Haustür
- ☐ Kellerdecken-Dämmung
- ☐ Kellerwand-Dämmung
- ☐ Kellerboden-Dämmung
- ☐ Sonstige: _____

☐ Keine Sanierungen gewünscht.

Technik:

- ☐ Heizungsanlage
- ☐ Photovoltaik-Anlage
- ☐ Solarthermie-Anlage
- ☐ Kamin/Ofen
- ☐ Lüftungsanlagen
- ☐ Sonstige: _____

☐ Keine Sanierungen gewünscht.

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

E NAHWÄRMEVERSORGUNG



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

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

(Kombination aus mehreren Antworten möglich)

Begründung/Kommentar (wenn gewünscht):

F VERKEHR UND MOBILITÄT

Thema Kraftfahrzeuge
Anzahl der Kraftfahrzeuge im Haushalt

(Benzin/Diesel)

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

(Gas)

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

(Elektro, Hybrid)

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Thema E-Mobilität / Alternative Kraftstoffe
Würden Sie eines oder mehrere Ihrer Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor durch ein Elektroauto ersetzen?

- ☐ Ja
- ☐ Ja, aber erst wenn eine entsprechende Ladeinfrastruktur gegeben ist
- ☐ Ja, aber erst wenn die Preise für die E-Fahrzeuge sinken
- ☐ Ja, aber erst wenn _____
- ☐ Nein

Haben Sie bereits eine Ladesäule?

- ☐ Ja Ladeleistung: _____ [kW]
- ☐ Nein

Können Sie sich vorstellen, eine Ladesäule für Ihr Gebäude zu kaufen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wünschen Sie sich eine Möglichkeit im Quartier zu laden?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Gibt es bereits konkrete Pläne /Vorhaben Ihrerseits hinsichtlich E-Mobilität oder andere alternative Kraftstoffe?

- ☐ Ja welche? _____
- ☐ Nein

Anhang A: Fragebogen Unter-Waldmichelbach

Thema Arbeitsweg

Fortbewegungsmittel	Einfache Strecke [km]			
	Person 1	Person 2	Person 3	Person 4
<input type="checkbox"/> Auto	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Bus	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Zug	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Fahrrad	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> zu Fuß	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> _____	_____	_____	_____	_____

Thema Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Zugverkehr und Alternativen

Nutzen Sie den ÖPNV?	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja ↳ _____ x pro Woche		
Würden Sie Ihr privates Auto abschaffen, wenn der ÖPNV deutlich ausgebaut werden sowie ein attraktives Car-Sharing-Angebot bestehen würde?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
Was muss sich verbessern, damit Sie an einer verstärkten ÖPNV- und Zug-Nutzung interessiert wären bzw. Ihre Nutzung erhöhen?			
Wie zufrieden sind Sie mit der Parksituation in Ihrem Quartier?	<input type="checkbox"/> Sehr zufrieden	<input type="checkbox"/> Akzeptabel	<input type="checkbox"/> Unzufrieden

G ENERGIEGENOSSENSCHAFT ALS MÖGLICHE ORGANISATIONSFORM



Eine Möglichkeit für den Ausbau von erneuerbaren Energien, Nahwärme und Elektro-Carsharing besteht in der Organisation über eine Energiegenossenschaft. Derartige Genossenschaften können beispielsweise Dächer von Gebäudeeigentümer*innen pachten und dort Photovoltaikanlagen errichten.

Hätten Sie grundsätzliches Interesse daran, sich in einer Energiegenossenschaft zu beteiligen?

- ☐ Ja, auf jeden Fall.
- ☐ Vielleicht, hierzu würde ich mir weitergehende Informationen wünschen.
- ☐ Nein.

Vielen Dank für Ihre Mitwirkung!



Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



ENERGIEKONZEPT UNTER-WALD-MICHELbach

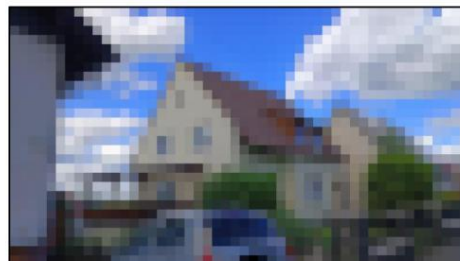
Gebäudesteckbrief Musterstraße 1

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie haben im Rahmen der Erstellung des Energiekonzepts für die Gemeinde Wald-Michelbach 2022 einen Fragebogen zu Ihrem Gebäude in der Musterstraße 1 ausgefüllt und damit das Projekt unterstützt. Mit diesem Schreiben stellen wir Ihnen als Dankeschön für Ihre Mitarbeit energetische Berechnungen zu Ihrem Gebäude zur Verfügung. Diese wurden auf Grundlage Ihrer Angaben und unter Berücksichtigung aktueller Technologieparameter erarbeitet. Dieser Steckbrief kann eine detaillierte Energieberatung nicht ersetzen, gibt aber Hinweise, welche Maßnahmen an Ihrem Gebäude kostenmäßig und ökologisch sinnvoll erscheinen und daher für eine nähere Prüfung empfohlen werden können.

Ist-Zustand:

Baujahr	1900
Bruttogrundfläche	510 m ²
Geschosse	2
Wohneinheiten	5
Bewohner/innen	7
Hauptheizung	Öl
Leistung	56 kW
Hauptheizung	
Leistung PV	- kW _p
Solarthermie	- m ²



Die Berechnungen im Rahmen des Energiekonzepts weisen für Ihr Gebäude auf ein Potenzial zur Senkung von Kosten und Emissionen hin. Bei Fortführung des Ist-Zustands wurden für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes annuitätische Gesamtkosten von rund 20.403 Euro (davon jährliche Betriebskosten von 18.907 Euro) ermittelt. Hierin sind neben den laufenden Kosten für Strom und Wärme auch anteilige Investitionskosten für die Heizungsanlage sowie Preissteigerungen enthalten (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre / Kalkulationszins: 3 %). Der Wärmeverbrauch beträgt 39.886 kWh/a. Aus dem Netz werden 23.018 kWh Strom bezogen. Die Treibhausgasemissionen liegen bei Fortführung des Ist-Zustands unseren Berechnungen zufolge bei 16,4 Tonnen CO₂e pro Jahr.



Berechnung von Sanierungsvarianten:

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

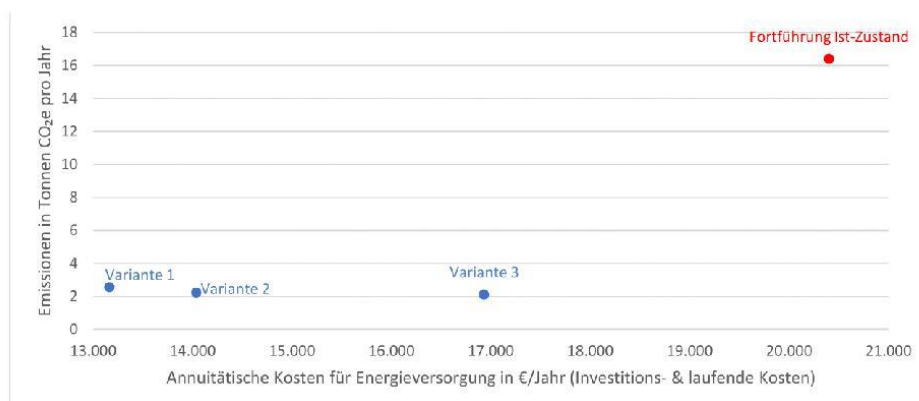
Variante 1: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 18 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Ergänzt wird diese Variante durch eine 13,44 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 7.238 Euro, die Emissionen sinken um ca. 84 % auf rund 3 t CO₂e pro Jahr.

Variante 2: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 9 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand und Fenster saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 13,44 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 6.364 Euro, die Emissionen sinken um ca. 87 % auf rund 2 t CO₂e pro Jahr.

Variante 3: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 7 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand, Dach und Fenster saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 13,44 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 3.470 Euro, die Emissionen sinken um ca. 87 % auf rund 2 t CO₂e pro Jahr.

Nach unseren Bedarfsberechnungen wurde eine Heizung der Größe 18 kW ermittelt. Daher wurde diese in der Variante ohne Sanierungsmaßnahmen betrachtet. Bei einem Heizungsaustausch ist diese Auslegung von einem Experten vor Ort erneut zu überprüfen.

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



Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



	Heizung*	Sanierung**	Strom
Variante 1 (geringste Kosten)	18 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 650 Liter Pufferspeicher Invest: 33.800 € Betrieb: 3.720 €/a Wärmeverbrauch: 40.086 kWh/a	Invest: 0 €	13,44 kW _p PV Invest: 18.424 € Betrieb: PV 161 €/a Strom, allg.: 6.348 €/a Netzbezug: 32.518 kWh/a PV Eigenverbrauch: 6.906 kWh/a PV Einspeisung: 4.678 kWh/a
Variante 2	9 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 350 Liter Pufferspeicher Invest: 27.902 € Betrieb: 2.012 €/a Wärmeverbrauch: 23.434 kWh/a	Wand Fenster Invest: 56.531 €	13,44 kW _p PV Invest: 18.424 € Betrieb: PV 158 €/a Strom, allg.: 6.348 €/a Netzbezug: 24.351 kWh/a PV Eigenverbrauch: 6.857 kWh/a PV Einspeisung: 4.727 kWh/a
Variante 3 (geringste Emissionen)	7 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher Invest: 26.565 € Betrieb: 1.574 €/a Wärmeverbrauch: 17.138 kWh/a	Wand Dach Fenster Invest: 123.270 €	13,44 kW _p PV Invest: 18.424 € Betrieb: PV 153 €/a Strom, allg.: 6.348 €/a Netzbezug: 22.244 kWh/a PV Eigenverbrauch: 6.777 kWh/a PV Einspeisung: 4.807 kWh/a

* Pufferspeicher (Warmwasser + Heizung), Heizungen inkl. BAFA-Förderung. Betriebskosten (Energiepreis, Wartung, Preissteigerung etc.) ** Annahmen zur Sanierung: Fenster Dreifachverglasung, Kellerdecke mit 8 bis 12 cm Dämmung, Dach mit insgesamt 12 bis 30 cm Dämmstärke, Außenwände mit 12 bis 24 cm Dämmung plus Verputz (Wärmedämmverbundsystem).



Diese Berechnungen basieren auf Annahmen wie einem typischen Nutzerverhalten, Preisprognosen und Witterungsbedingungen. Bitte beachten Sie, dass die tatsächlichen Einsparungen abweichen können. Bilanziell negative Emissionen können sich durch Emissionsgutschriften durch PV-Strom-Einspeisung ergeben. Heizungsvorschläge beinhalten die aktuellen Fördersätze des BAFA. Sanierungsvorschläge zur Außenhülle entsprechen dem GEG-Standard. Im Rahmen einer Umsetzung sollte auch geprüft werden, ob eine Sanierung nach strengeren KfW-Standards durch Förderungen vorteilhaft ist. Vorhandene PV- oder Solarthermieranlagen können in der Regel in vorgeschlagene Systeme integriert werden. Wärmepumpen lassen sich nach heutigem Stand der Technik auch in Bestandsgebäuden effizient betreiben. Dies muss allerdings individuell und mit einem Fachmann vor Ort überprüft werden. Kosten- und Emissionseinsparungen lassen sich ebenfalls durch den Einsatz von modernen Hocheffizienzumwälzpumpen erzielen: Diese benötigen bei Einfamilienhäusern nur noch rund 10-15 Watt. Vergleichen Sie dies mit der Leistung Ihrer Umwälzpumpe (siehe Typenschild), um einen Tausch in Erwägung zu ziehen. Die Gemeinde Wald-Michelbach und das Projektteam (EnergyEffizienz GmbH, IAEW an der RWTH Aachen) übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit der Daten.

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



ENERGIEKONZEPT UNTER-WALD-MICHELbach

Gebäudesteckbrief Musterstraße 2

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie haben im Rahmen der Erstellung des Energiekonzepts für die Gemeinde Wald-Michelbach 2022 einen Fragebogen zu Ihrem Gebäude in der Musterstraße 2 ausgefüllt und damit das Projekt unterstützt. Mit diesem Schreiben stellen wir Ihnen als Dankeschön für Ihre Mitarbeit energetische Berechnungen zu Ihrem Gebäude zur Verfügung. Diese wurden auf Grundlage Ihrer Angaben und unter Berücksichtigung aktueller Technologieparameter erarbeitet. Dieser Steckbrief kann eine detaillierte Energieberatung nicht ersetzen, gibt aber Hinweise, welche Maßnahmen an Ihrem Gebäude kostenmäßig und ökologisch sinnvoll erscheinen und daher für eine nähere Prüfung empfohlen werden können.

Ist-Zustand:

Baujahr	1978
Bruttogrundfläche	133 m ²
Geschosse	1
Wohneinheiten	1
Bewohner/innen	3
Hauptheizung	Öl
Leistung Hauptheizung	18 kW
Leistung PV	- kW _p
Solarthermie	- m ²



Die Berechnungen im Rahmen des Energiekonzepts weisen für Ihr Gebäude auf ein Potenzial zur Senkung von Kosten und Emissionen hin. Bei Fortführung des Ist-Zustands wurden für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes annuitätische Gesamtkosten von rund 12.264 Euro (davon jährliche Betriebskosten von 10.939 Euro) ermittelt. Hierin sind neben den laufenden Kosten für Strom und Wärme auch anteilige Investitionskosten für die Heizungsanlage sowie Preissteigerungen enthalten (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre / Kalkulationszins: 3 %). Der Wärmeverbrauch beträgt 35.043 kWh/a. Aus dem Netz werden 5.183 kWh Strom bezogen. Die Treibhausgasemissionen liegen bei Fortführung des Ist-Zustands unseren Berechnungen zufolge bei 13,3 Tonnen CO₂e pro Jahr.



Berechnung von Sanierungsvarianten:

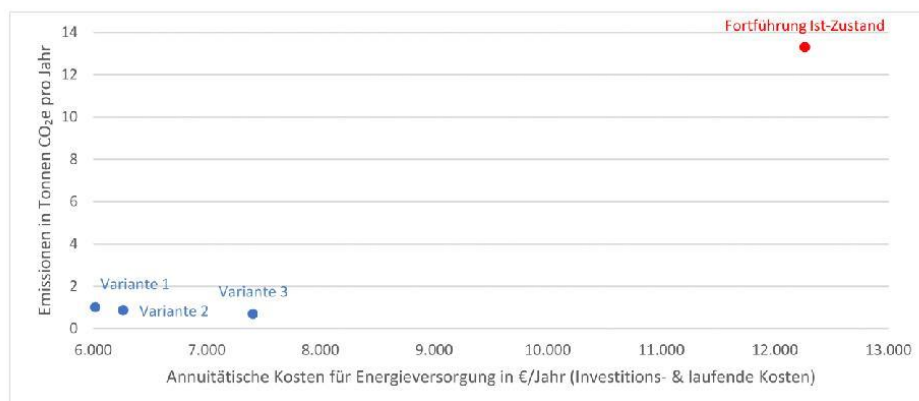
Im Rahmen der Berechnungen für das Energiekonzept wurden bei Ihrem Gebäude drei Varianten identifiziert, die unter dem Gesichtspunkt von Kosten- und Emissionssenkung günstiger als der Ist-Zustand sind:

Variante 1: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 10 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Ergänzt wird diese Variante durch eine 3,2 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 6.243 Euro, die Emissionen sinken um ca. 92 % auf rund 1 t CO₂e pro Jahr.

Variante 2: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 10 kW_{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Ergänzt wird diese Variante durch eine 5,76 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 5.998 Euro, die Emissionen sinken um ca. 94 % auf rund 1 t CO₂e pro Jahr.

Variante 3: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 6 kW_{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Die Gebäudehülle wird komplett saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 7,68 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 4.855 Euro, die Emissionen sinken um ca. 95 % auf rund 1 t CO₂e pro Jahr.

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



Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



	Heizung*	Sanierung**	Strom
Variante 1 (geringste Kosten)	10 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 350 Liter Pufferspeicher Invest: 28.531 € Betrieb: 2.307 €/a Wärmeverbrauch: 26.725 kWh/a	Fenster Invest: 5.334 €	3,2 kW _p PV Invest: 5.593 € Betrieb: PV 58 €/a Strom, allg.: 1.578 €/a Netzbezug: 13.086 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.505 kWh/a PV Einspeisung: 1.284 kWh/a
Variante 2	10 kW _{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe 350 Liter Pufferspeicher Invest: 40.281 € Betrieb: 2.019 €/a Wärmeverbrauch: 26.720 kWh/a	Fenster Invest: 5.334 €	5,76 kW _p PV Invest: 8.801 € Betrieb: PV 32 €/a Strom, allg.: 1.456 €/a Netzbezug: 11.275 kWh/a PV Eigenverbrauch: 2.084 kWh/a PV Einspeisung: 2.936 kWh/a
Variante 3 (geringste Emissionen)	6 kW _{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher Invest: 34.574 € Betrieb: 1.280 €/a Wärmeverbrauch: 14.859 kWh/a	Komplette Gebäudehülle Invest: 46.042 €	7,68 kW _p PV Invest: 11.206 € Betrieb: PV -2 €/a Strom, allg.: 1.402 €/a Netzbezug: 7.614 kWh/a PV Eigenverbrauch: 2.277 kWh/a PV Einspeisung: 4.416 kWh/a

* Pufferspeicher (Warmwasser + Heizung), Heizungen inkl. BAFA-Förderung. Betriebskosten (Energiepreis, Wartung, Preissteigerung etc.) ** Annahmen zur Sanierung: Fenster Dreifachverglasung, Kellerdecke mit 8 bis 12 cm Dämmung, Dach mit insgesamt 12 bis 30 cm Dämmstärke, Außenwände mit 12 bis 24 cm Dämmung plus Verputz (Wärmedämmverbundsystem).



Diese Berechnungen basieren auf Annahmen wie einem typischen Nutzerverhalten, Preisprognosen und Witterungsbedingungen. Bitte beachten Sie, dass die tatsächlichen Einsparungen abweichen können. Bilanziell negative Emissionen können sich durch Emissionsgutschriften durch PV-Strom-Einspeisung ergeben. Heizungsvorschläge beinhalten die aktuellen Fördersätze des BAFA. Sanierungsvorschläge zur Außenhülle entsprechen dem GEG-Standard. Im Rahmen einer Umsetzung sollte auch geprüft werden, ob eine Sanierung nach strengeren KfW-Standards durch Förderungen vorteilhaft ist. Vorhandene PV- oder Solarthermieranlagen können in der Regel in vorgeschlagene Systeme integriert werden. Wärmepumpen lassen sich nach heutigem Stand der Technik auch in Bestandsgebäuden effizient betreiben. Dies muss allerdings individuell und mit einem Fachmann vor Ort überprüft werden. Kosten- und Emissionseinsparungen lassen sich ebenfalls durch den Einsatz von modernen Hocheffizienzumwälzpumpen erzielen: Diese benötigen bei Einfamilienhäusern nur noch rund 10-15 Watt. Vergleichen Sie dies mit der Leistung Ihrer Umwälzpumpe (siehe Typenschild), um einen Tausch in Erwägung zu ziehen. Die Gemeinde Wald-Michelbach und das Projektteam (EnergyEffizienz GmbH, IAEW an der RWTH Aachen) übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit der Daten.

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



ENERGIEKONZEPT UNTER-WALD-MICHELBACH

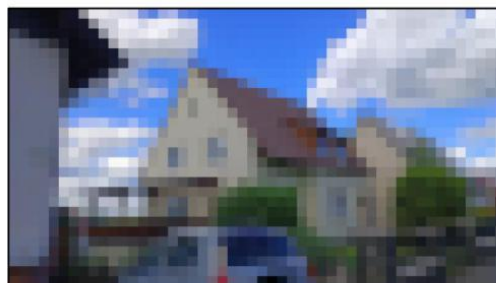
Gebäudesteckbrief Musterstraße 3

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie haben im Rahmen der Erstellung des Energiekonzepts für die Gemeinde Wald-Michelbach 2022 einen Fragebogen zu Ihrem Gebäude in der Straße Musterstraße 3 ausgefüllt und damit das Projekt unterstützt. Mit diesem Schreiben stellen wir Ihnen als Dankeschön für Ihre Mitarbeit energetische Berechnungen zu Ihrem Gebäude zur Verfügung. Diese wurden auf Grundlage Ihrer Angaben und unter Berücksichtigung aktueller Technologieparameter erarbeitet. Dieser Steckbrief kann eine detaillierte Energieberatung nicht ersetzen, gibt aber Hinweise, welche Maßnahmen an Ihrem Gebäude kostenmäßig und ökologisch sinnvoll erscheinen und daher für eine nähere Prüfung empfohlen werden können.

Ist-Zustand:

Baujahr	1991
Bruttogrundfläche	160 m ²
Geschosse	1
Wohneinheiten	2
Bewohner/innen	7
Hauptheizung	Flüssiggas
Leistung Hauptheizung	20 kW
Leistung PV	- kW _p
Solarthermie	- m ²



Die Berechnungen im Rahmen des Energiekonzepts weisen für Ihr Gebäude auf ein Potenzial zur Senkung von Kosten und Emissionen hin. Bei Fortführung des Ist-Zustands wurden für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes annuitätische Gesamtkosten von rund 5.991 Euro (davon jährliche Betriebskosten von 5.040 Euro) ermittelt. Hierin sind neben den laufenden Kosten für Strom und Wärme auch anteilige Investitionskosten für die Heizungsanlage sowie Preissteigerungen enthalten (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre / Kalkulationszins: 3 %). Der Wärmeverbrauch beträgt 19.047 kWh/a. Aus dem Netz werden 3.844 kWh Strom bezogen. Die Treibhausgasemissionen liegen bei Fortführung des Ist-Zustands unseren Berechnungen zufolge bei 5,7 Tonnen CO₂e pro Jahr.



Berechnung von Sanierungsvarianten:

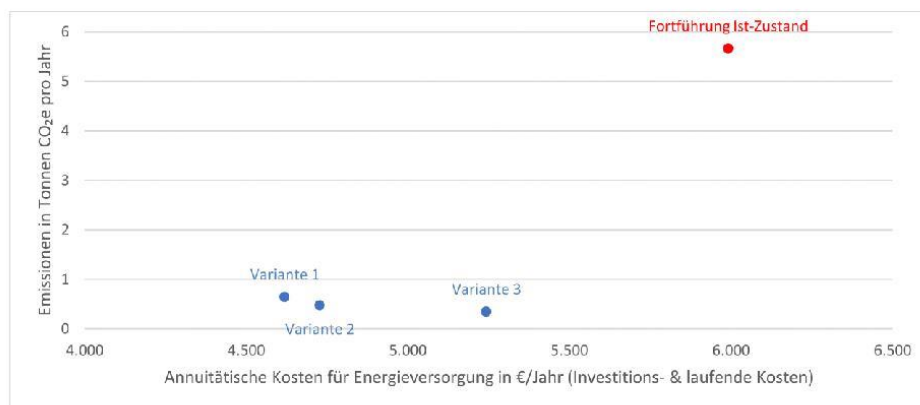
Im Rahmen der Berechnungen für das Energiekonzept wurden bei Ihrem Gebäude drei Varianten identifiziert, die unter dem Gesichtspunkt von Kosten- und Emissionssenkung günstiger als der Ist-Zustand sind:

Variante 1: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 12 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 1.372 Euro, die Emissionen sinken um ca. 89 % auf rund 1 t CO₂e pro Jahr.

Variante 2: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 12 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Ergänzt wird diese Variante durch eine 7,68 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 1.264 Euro, die Emissionen sinken um ca. 92 % auf rund 0 t CO₂e pro Jahr.

Variante 3: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 12 kW_{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Folgendes Bauteil wird saniert: Fenster. Ergänzt wird diese Variante durch eine 11,52 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 749 Euro, die Emissionen sinken um ca. 94 % auf rund 0 t CO₂e pro Jahr.

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



Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



	Heizung*	Sanierung**	Strom
Variante 1 (geringste Kosten)	12 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 450 Liter Pufferspeicher Invest: 29.868 € Betrieb: 1.447 €/a Wärmeverbrauch: 13.581 kWh/a	Fenster Invest: 6.096 €	Betrieb: Strom, allg.: 1.577 €/a Netzbezug: 8.638 kWh/a
Variante 2	12 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 450 Liter Pufferspeicher Invest: 29.868 € Betrieb: 1.390 €/a Wärmeverbrauch: 13.572 kWh/a	Fenster Invest: 6.096 €	Invest: 11.206 € Betrieb: PV -47 €/a Strom, allg.: 1.036 €/a Netzbezug: 6.910 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.727 kWh/a PV Einspeisung: 5.115 kWh/a
Variante 3 (geringste Emissionen)	12 kW _{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe 450 Liter Pufferspeicher Invest: 43.174 € Betrieb: 1.244 €/a Wärmeverbrauch: 13.587 kWh/a	Fenster Invest: 6.096 €	Invest: 16.018 € Betrieb: PV -130 €/a Strom, allg.: 1.000 €/a Netzbezug: 6.061 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.967 kWh/a PV Einspeisung: 8.296 kWh/a

* Pufferspeicher [Warmwasser + Heizung], Heizungen inkl. BAFA-Förderung. Betriebskosten (Energiepreis, Wartung, Preissteigerung etc.) ** Annahmen zur Sanierung: Fenster Dreifachverglasung, Kellerdecke mit 8 bis 12 cm Dämmung, Dach mit insgesamt 12 bis 30 cm Dämmstärke, Außenwände mit 12 bis 24 cm Dämmung plus Verputz (Wärmedämmverbundsystem).



Diese Berechnungen basieren auf Annahmen wie einem typischen Nutzerverhalten, Preisprognosen und Witterungsbedingungen. Bitte beachten Sie, dass die tatsächlichen Einsparungen abweichen können. Bilanziell negative Emissionen können sich durch Emissionsgutschriften durch PV-Strom-Einspeisung ergeben. Heizungsvorschläge beinhalten die aktuellen Fördersätze des BAFA. Sanierungsvorschläge zur Außenhülle entsprechen dem GEG-Standard. Im Rahmen einer Umsetzung sollte auch geprüft werden, ob eine Sanierung nach strengeren KfW-Standards durch Förderungen vorteilhaft ist. Vorhandene PV- oder Solarthermieranlagen können in der Regel in vorgeschlagene Systeme integriert werden. Wärmepumpen lassen sich nach heutigem Stand der Technik auch in Bestandsgebäuden effizient betreiben. Dies muss allerdings individuell und mit einem Fachmann vor Ort überprüft werden. Kosten- und Emissionseinsparungen lassen sich ebenfalls durch den Einsatz von modernen Hocheffizienzumwälzpumpen erzielen: Diese benötigen bei Einfamilienhäusern nur noch rund 10-15 Watt. Vergleichen Sie dies mit der Leistung Ihrer Umwälzpumpe (siehe Typenschild), um einen Tausch in Erwägung zu ziehen. Die Gemeinde Wald-Michelbach und das Projektteam (EnergyEffizienz GmbH, IAEW an der RWTH Aachen) übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit der Daten.

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

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

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



Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungsaustausch

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

Dachsanierung, Fensteraustausch und Gebäudedämmung

Gesetzliche Vorgaben gemäß GEG



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

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

Förderungen des Bundes für energetische Sanierungsmaßnahmen:

- **Individueller Sanierungsfahrplan für Wohngebäude (ISFP) – Zuschuss:** Fahrplan für Gebäudesanierung mit höherem Informationsgehalt für Sanierungsentscheidungen als Energieausweis (sowohl für Schritt-für-Schritt-Sanierung als auch für Gesamtsanierung) | **Zuschuss in Höhe von max. 1300 €, Eigenanteil rund 400-500 € → Vorteil: 5 % Zusatzförderung für energetische Sanierungseinzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik (ausgenommen Heizungsanlagen) und Heizungsoptimierung in den nächsten 15 Jahren!**
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle – Zuschuss:** Der Zuschuss für Sanierungsmaßnahmen beträgt **15 % der förderfähigen Ausgaben, mit Sanierungsfahrplan (s.o.) sogar 20 %**. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit
- **KfW-261 Kredit mit variablem Tilgungszuschuss:** Sanierung zum KfW-Effizienzhaus mit Kreditbetrag von bis zu 120.000 €, sogar bis 150.000 € bei Erreichen der zusätzlichen Kriterien für eine Erneuerbare-Energien-Klasse und Tilgungszuschuss von 5-25 % (abhängig vom Effizienzstandard).
- **Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss:** Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.

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



Heizungsaustausch und Anlagentechnik

Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



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

Bis zu 40 % Zuschuss für regenerative Heizungsanlagen:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt zwischen **10 % und 40 %** der förderfähigen Ausgaben. Max. 60.000 € je Wohneinheit und Kalenderjahr. Für die Antragsstellung zur Förderung einer Heizungsanlage ist die Einbindung eines*r Energie-Effizienz-Expert*in nicht notwendig, sondern optional.

Heizungsanlage	Fördersatz BEG EM	Fördersatz mit Austauschprämie*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	25 %	35 %	35 %
Biomasseanlage**	10 %	20 %	20 %
Wärmepumpe	25 %	35 %	40 %
Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	25 %	10 %	35 %
Stationäre Brennstoffzellenheizungen	25 %	10 %	35 %
Wärmenetzanschluss	30 %	40 %	40 %
Gebäudenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	25 %	-	25 %

*Die Austauschprämie wird gewährt beim Austausch (Ersetzen und fachgerechter Entsorgung) einer betriebsfähigen Öl-, Gas- oder Kohle- oder Nachspeicherheizung.

**nur in Kombination mit Solarthermie oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizungsunterstützung
Weitere Voraussetzung können Sie nachlesen unter bafa.de

Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

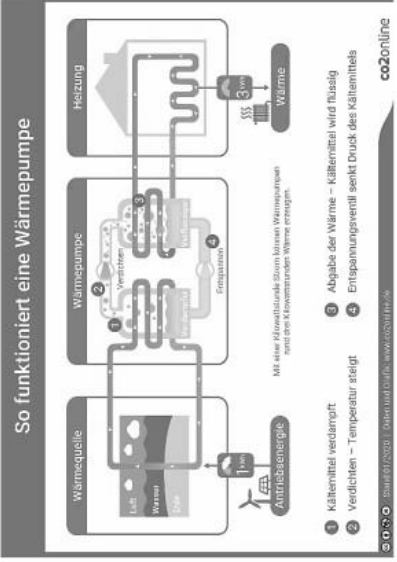
- Heizungsoptimierung – Zuschuss: Zuschuss von 15 % (+5 % ISFP, s.o.) der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €.
- Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss: Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumlufttechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälte-rückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie bei Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme. Mindestinvestitionsvolumen 2.000 € brutto | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de | **Bildquelle:** fontawesome.com; geänderte Farbgebung | Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie

Nachhaltige Heiztechnologien

Wärmepumpe



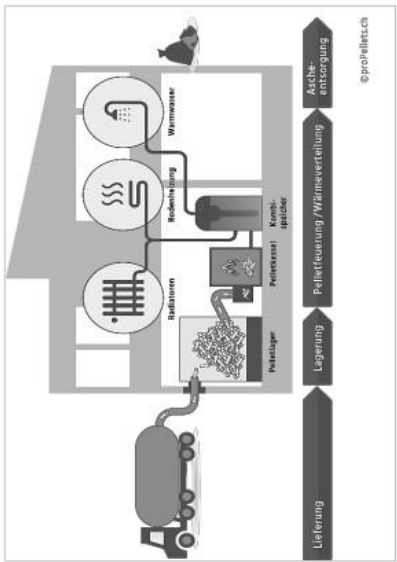
So funktioniert eine Wärmepumpe

- 1 Kältemittel verdampft
- 2 Verdichten – Temperatur steigt
- 3 Abgabe der Wärme – Kältemittel wird flüssig
- 4 Entspannungsventil senkt Druck des Kältemittels

co2online

Die **Wärmepumpe** nutzt regenerative Energiequellen wie die Wärme der Luft, des Erdbodens oder des Grundwassers, um Heizenergie zu erzeugen. Mithilfe eines Kältemittels mit niedrigem Siedepunkt kann Energie aus vergleichsweise kühler Umgebung aufgenommen und unter Druckerzeugung auf ein hohes Temperaturniveau angehoben und im Gebäude abgegeben werden. Wird der für diesen Vorgang benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien, z.B. aus der eigenen Photovoltaik-Anlage, gewonnen, kann die Wärmeerzeugung frei von fossilen Brennstoffen und CO₂-Emissionen stattfinden. Mit 1 kWh Strom können so etwa 3 kWh Wärme erzeugt werden. Die Nutzung einer Wärmepumpe wird vom Bund mit mind. 35 % der förderfähigen Kosten (bei Ersatz einer Ölheizung: 45 %) unterstützt.

Pelletheizung



Biomasse ist ein nachwachsender Rohstoff und stellt bei Verbrennung eine regenerative Energiequelle dar. Es wird nur so viel CO₂ freigesetzt, wie im vorherigen Pflanzenwachstum aufgenommen wurde. Emissionen durch Aufbereitung und Transport sind vergleichsweise gering, da die Aufbereitung weniger energieintensiv als bei Öl und Gas sind und die Transportwege bei regionaler Nutzung geringer gehalten werden können. Biomasse wird in der Regel in Form von Hackschnitzeln, Scheitholz oder Pellets verbrannt. Die Nutzung von Biomasseanlagen wird vom Bund mit mind. 35 % der förderfähigen Kosten (bei Ersatz einer Ölheizung: 45 %) unterstützt.

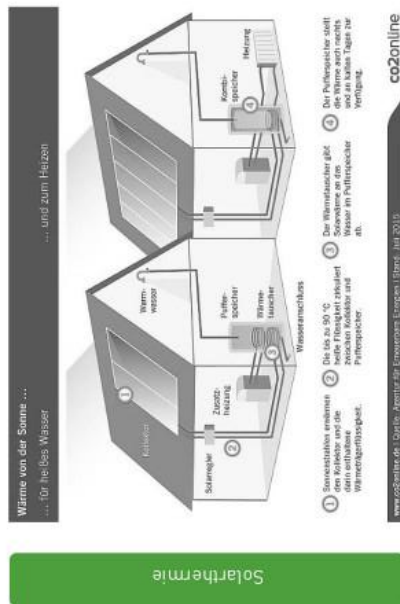
EnergyEffizienz GmbH
 Gaußstraße 29a
 68623 Lampertheim
 kontakt@e-eff.de
 Tel.: 0 6204/5803 581

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.
 Ansprechpartner: Dr. Philipp Schönberger

Seite 1 von 2

Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie

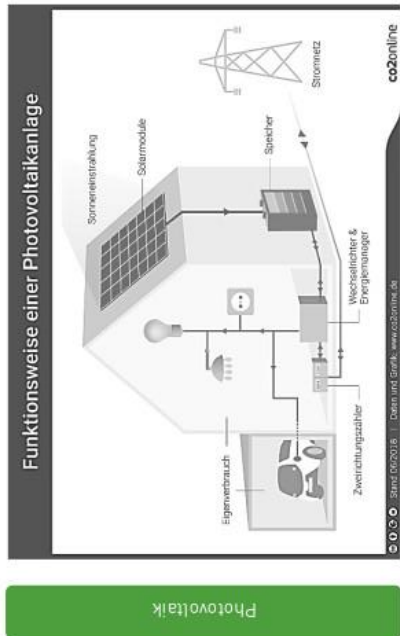
Nachhaltige Heiztechnologien



Solarthermie nutzt zur Wärmegewinnung direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde, die Sonneneinstrahlung. Durch Nutzung von Solarthermie kann die Wärmeerzeugung auf Basis anderer Energieträger gesenkt werden. Die sich ändernde Sonneneinstrahlung im täglichen und jährlichen Verlauf macht einen Energiespeicher und die Nutzung einer weiteren Heizungsform notwendig. Kleinere Anlagen dienen der Bereitstellung des Warmwassers, größere Anlagen außerdem der Heizungsunterstützung. Die Nutzung einer Solarthermie-Anlage wird vom Bund mit 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt.

Quellen: <https://www.carmen-ev.de/>, <https://www.co2online.de/service/infomedia-centef/>,
<https://www.propelleis.ch>

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 27a
48523 Lamertheim
kontakt@e-eff.de
Tel.: 0 6204/5803581



Photovoltaik nutzt zur Stromerzeugung ebenfalls direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde. Mit durchschnittlich 1.530 Sonnenstunden im Jahr hat Deutschland ein hohes Potenzial für diese nachhaltige Form der Strombereitstellung. Der erzeugte Gleichstrom wird über einen Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt und kann entweder direkt genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist werden. Je nach Bezugspreis des Stroms aus dem öffentlichen Netz, stellt die Eigennutzung mit Überschusseinspeisung zumeist die wirtschaftlichste Variante dar. Bei Einspeisung profitiert der Eigentümer von der Einspeisevergütung, welche im EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) geregelt und abhängig vom Installationsjahr, Größe und Aufstellungsort der Anlage ist. Die sinkende Einspeisevergütung wird durch gesunkene Anlagenpreise kompensiert.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.
Ansprechpartner: Dr. Philipp Schönberger

Seite 2 von 2

Anhang E: Informationen Heizungs Austausch



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Heizungsaustausch

Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



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

Maßnahmen

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

Mehrwert und Kosteneinsparung

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



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

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

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: Januar 2023

Seite 1 von 2

Anhang E: Informationen Heizungs austausch



Förderprogramme

BEG**- Einzelmaßnahmen

Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) – Zuschuss:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt zwischen **10 % und 40 %** der förderfähigen Ausgaben. Max. 60.000 € je Wohneinheit und Kalenderjahr.

Heizungsanlage	Fördersatz BEG EM	Fördersatz mit Austauschprämie*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	25 %	35 %	35 %
Biomasseanlage**	10 %	20 %	20 %
Wärmepumpe	25 %	35 %	40 %
Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	25 %	10 %	35 %
Stationäre Brennstoffzellenheizungen	25 %	10 %	35 %
Wärmenetzanschluss	30 %	40 %	40 %
Gebäudenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	25 %	-	25 %

*Die Austauschprämie wird gewährt beim Austausch (Ersetzen und fachgerechter Entsorgung) einer betriebsfähigen Öl-, Gas- oder Kohle-, oder Nachspeicherheizungsanlage.

**nur in Kombination mit Solarthermie oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizungsunterstützung
Weitere Voraussetzung können Sie nachlesen unter bafa.de

Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

- **Heizungsoptimierung – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a.. In Verbindung mit einem individuellen Sanierungsfahrplan erhalten sie weitere 5% | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €.
- **Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss:** Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.
- **Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälte-rückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie bei Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme. Mindestinvestitionsvolumen 2.000 € brutto | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

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

** Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: Januar 2023

Seite 2 von 2

Anhang F: Informationen Fenstertausch



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Fenstertausch

Anforderungen gemäß Gebäudeenergiegesetz für Wohngebäude

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

Maßnahmen

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

Mehrwert und Kosteneinsparung

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



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

** Kreditanstalt für Wiederaufbau

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



Förderprogramme

BEG*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 60.000 Euro pro Wohneinheit und somit bis zu 9.000 Euro.
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 2.000 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

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

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

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

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

* Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: Januar 2023

Seite 2 von 2

Anhang G: Informationen Dachsanierung



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Dachsanierung

Anforderungen gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)



Falls der „Mindestwärmeschutz“ gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (§47) fehlt, müssen alle zugänglichen Decken beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum (oberste Geschossdecken) gedämmt werden sodass die Mindestvoraussetzungen nach DIN 4108-2 erfüllt sind. Die oberste Geschossdecke oder das Dach sind energetisch zu sanieren, wenn mehr als 10 % der Dachfläche ersetzt werden. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert*) der obersten Geschossdecke oder

Dachschräge darf 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m²K)) nicht überschreiten. Bei der Sanierung eines Flachdachs nach Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes darf das gesamte Dach einen U-Wert von 0,2 Watt pro Quadratmeter und Kelvin nicht überschreiten. Nach Vorgaben der KfW** muss je nach Dachtyp bzw. obere Geschossdecke ein U-Wert von maximal 0,14 Watt pro Quadratmeter und Kelvin eingehalten werden.

Maßnahmen

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

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

Mehrwert und Kosteneinsparung

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



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

** KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

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



Förderprogramme

BEG*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 60.000 Euro pro Wohneinheit und somit bis zu 9.000 Euro.
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 2.000 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

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

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

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

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

* Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: Januar 2023

Seite 2 von 2

Anhang H: Informationen Gebäudedämmung



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Gebäudedämmung

Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG)



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

Maßnahmen

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

Mehrwert und Kosteneinsparung

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



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

** KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

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



Förderprogramme

BEG*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 60.000 Euro pro Wohneinheit und somit bis zu 9.000 Euro.
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 2.000 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

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

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

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

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

* Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: Januar 2023

Seite 2 von 2