



ABSCHLUSSBERICHT

Integriertes Quartierskonzept

Quartier „Lahr“



Förderung KfW-Bankengruppe (75%):

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit freundlicher Unterstützung der KfW-Bankengruppe aus dem Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ (Zuschuss-Nr.: 13948432) mit Mitteln des Energie- und Klimafonds durchgeführt.



Förderung des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (ehemals Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten) (15%):

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit freundlicher Unterstützung des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (Aktenzeichen: 5403-0001#2023/0012-1401 8.0002) auf der Grundlage der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Rheinland-Pfalz zur „Wärmewende im Quartier – Zuweisungen für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ durchgeführt.



Herausgeber:

Ortsgemeinde Lahr
Hochstr. 9
56288 Lahr

Ansprechpartner:

Jürgen Olbermann
Ortsbürgermeister
Telefon: 02672 / 9569934
E-Mail: lahrhunsrueck@web.de

Konzepterstellung:



Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor des IfaS

Projektleitung:

Kevin Hahn, Wiebke Fetzer

Projektbearbeitung:

Emanuel Altmeier, Pascal Dickmann,
Christoph Dohm, Jana Gimbel, David
Hahn, Jasmin Jost, Louis Kunz, Michael
Müller, Kevin Ruth, Joshua Trapp

Quellenangabe Titelbild: IfaS

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	1
1.1	Ausgangssituation und Projektziel	2
1.2	Arbeitsmethodik	4
2	BESTANDSAUFNAHME UND AUSGANGSANALYSE	6
2.1	Baukulturelle und städtebauliche Ausgangssituation	6
2.1.1	Quartiersabgrenzung	6
2.1.2	Nutzungsstruktur	7
2.1.3	Bauliche Struktur	8
2.2	Vorhandene Konzepte und Planungen	11
2.3	Energetische Ausgangssituation	11
2.3.1	Zustand der Gebäude	12
2.3.2	Energieversorgung	17
2.3.3	Wärmebedarf nach Sektoren	18
2.3.4	GIS-basiertes Wärmekataster	20
2.3.5	Erneuerbare Energien	21
2.3.6	Straßenbeleuchtung	21
2.3.7	Abwasser	21
2.4	Bevölkerungs-, Eigentümer- und Akteursstruktur	22
2.5	Mobilität	23
2.5.1	Beschreibung mobilitätsbezogener Rahmenbedingungen	23
2.5.2	Bestandsaufnahme	25
2.6	Klimawandelfolgen und -anpassung (Blau- / Grüne-Infrastruktur)	29
3	POTENZIALANALYSE UND BILANZIERUNG	35
3.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	35
3.1.1	Anmerkungen zu Szenarien der Energieeinsparpotenziale	35
3.1.2	Energiebedarf der privaten Haushalte	36
3.1.3	Energiebedarf im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	41
3.1.4	Energiebedarf der kommunalen Gebäude	44
3.1.5	Zusammenfassung der Potenziale zur Energieeinsparung	45
3.2	Erneuerbare Energien	46
3.2.1	Solarenergie auf Dachflächen	46
3.2.2	Photovoltaik auf Freiflächen (PV-FFA) im Quartier	53
3.2.3	Wasserkraft	53
3.2.4	Windkraft	53
3.3	Mobilität	55
3.3.1	Infrastruktur für Kraftfahrzeuge	56

3.3.2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV).....	56
3.3.3	Infrastruktur für den Radverkehr.....	56
3.3.4	Fußverkehr.....	56
3.3.5	Kommunaler Fuhrpark.....	57
3.3.6	Fazit Mobilität.....	57
3.4	Klimawandelfolgen und -anpassung	57
3.5	Energie und Treibhausgasbilanz – Startbilanz.....	57
3.5.1	Analyse des Gesamtenergieverbrauchs und der Energieversorgung	58
3.5.2	Treibhausgasemissionen	61
3.6	Energie und Treibhausgasbilanz - Szenario bis 2045.....	62
3.6.1	Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045	63
3.6.2	Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045	65
3.6.3	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2045.....	66
3.6.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045.....	67
4	PROJEKTSKIZZEN / UMSETZUNGSMABNAHMEN	69
5	SCHWERPUNKTMAßNAHME: NAHWÄRME LAHR.....	71
5.1	Datenbasis und Fragebogenaktion.....	71
5.2	Dimensionierung Wärmenetz mit 84 Anschlüssen.....	72
5.3	Berechnungsmethodik und Rahmendaten.....	73
5.4	Beschreibung der untersuchten Varianten.....	76
5.5	Wirtschaftliche Ergebnisse	76
5.6	Fazit und alternative Wärmeversorgung mit dezentralen Wärmepumpen (im Altbau)	
	80	
6	KOMMUNIKATION UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	81
6.1	Steuerungsgruppe.....	81
6.2	Beteiligung von Bevölkerung und Gebäudeeigentümer	82
6.2.1	Veranstaltungen und Workshops.....	82
6.2.2	Fragenbogenaktion	82
6.2.3	Pressearbeit.....	84
6.3	Weitere Akteursbeteiligung.....	85
6.4	Zukünftige Öffentlichkeitsarbeit	85
7	UMSETZUNGSHEMMNISSE SYNERGIEEFFEKTE UND WECHSELWIRKUNGEN.....	87
8	CONTROLLING-KONZEPT	89
8.1	Energie- und Treibhausgasbilanz	90
8.2	Maßnahmenkatalog.....	90

8.3	Sanierungsmanagement / Berichtswesen	91
9	ORGANISATORISCHE UMSETZUNG.....	93
10	FINANZIERUNGS- UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN	95
10.1	Landesspezifische Förderungen.....	95
10.1.1	Kommunaler Klimapakt	95
10.1.2	Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS).....	96
10.2	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	96
10.2.1	Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)	98
10.2.2	Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude (BEG WG).....	103
10.2.3	Bundesförderung für effiziente Gebäude - Nichtwohngebäude (BEG NWG) .	104
10.2.4	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Klimafreundlicher Neubau (KFN)	106
10.3	Weitere Fördermöglichkeiten im Rahmen städtebaulicher Sanierungsmaßnahmen ..	
	108
11	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	109
12	LITERATURVERZEICHNIS	111
13	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	116
14	TABELLENVERZEICHNIS	118

1 Einführung

Die direkten Auswirkungen des Klimawandels durch immer weiter steigende Temperaturen, extreme Wetterereignisse, wie Trockenperioden, Starkregen oder Hagel, nicht nur weltweit, sondern auch in Deutschland, sind inzwischen allgegenwärtig. Die volkswirtschaftlichen Schäden aus den Klimawandelfolgen sind schon jetzt immens und werden zukünftig weiter ansteigen (z. B. durch massive Ernteaufschläge in der Landwirtschaft). Medien berichten über immer weiter steigende Versicherungsprämien (z. B. in hochwassergefährdeten Gebieten) bei allen großen Rückversicherern aufgrund hoher Schadensregulierungskosten in den letzten Jahren. Nicht nur durch die daraus entstehende finanzielle Mehrbelastung der Bürger, sondern auch durch Protestaktionen, wie „Fridays for Future“ oder „Letzte Generation“, rückt der Klimawandel immer mehr in das Bewusstsein jedes Einzelnen.

Die zum Jahresbeginn 2021 eingeführte CO₂-Abgabe (nationales Emissionshandelssystem) hatte eine direkte Kostenerhöhung aller fossilen Energieträger zur Folge. Nach festgelegten Preisstufen für die Jahre 2021-2025 ist für 2026 die Umstellung auf den Emissionshandel vorgesehen (vom Festpreis zum Marktpreis). Zertifikate werden dann in einem Preiskorridor zwischen 55 Euro und 65 Euro pro Tonne CO₂ versteigert. Ab 2027 ist eine Versteigerung mit freier Preisbildung am Markt möglich. Damit könnten ab 2027 die Preise für fossile Brennstoffe weiter stark steigen. Hieraus ergibt sich eine kontinuierliche, aber planbare finanzielle Mehrbelastung für jeden einzelnen Haushalt von mehreren hundert Euro pro Jahr, die als Anreiz zum Einsparen von CO₂-Emissionen dienen soll.

Zusätzlich unterliegen fossile Energieträger mehr denn je unkalkulierbaren, von globalen Geschehnissen getriebenen Preisschwankungen wie insbesondere die Covid-19-Pandemie oder der russische Angriffskrieg in der Ukraine gezeigt haben. So fielen beispielsweise die Preise für Öl im Jahr 2020, bedingt durch die Corona-Krise und den damit einhergehenden wirtschaftlichen Abschwung, erstmals in der Geschichte des Ölhandels in den negativen Bereich. Kurzfristig wirkten sich diese Entwicklungen sehr positiv auf den Preis aller fossilen Energieträger aus und ließen diese günstig und weiterhin interessant erscheinen.

Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und die damit verbundene Energiekrise haben abermals gezeigt, wie drastisch sich Veränderungen im Ausland auf die deutsche Energieversorgung und damit auch auf die Preisentwicklungen auswirken können. Durch den dynamischen Preisanstieg infolge eines drohenden Gasmangels entstanden plötzliche Mehrbelastungen, die insbesondere kleinere Gemeinden mit ihren Bürgerinnen und Bürgern nur schwer abfedern können. Deshalb ist es wichtiger denn je, sich langfristig zu positionieren und Schritt für Schritt auf eine

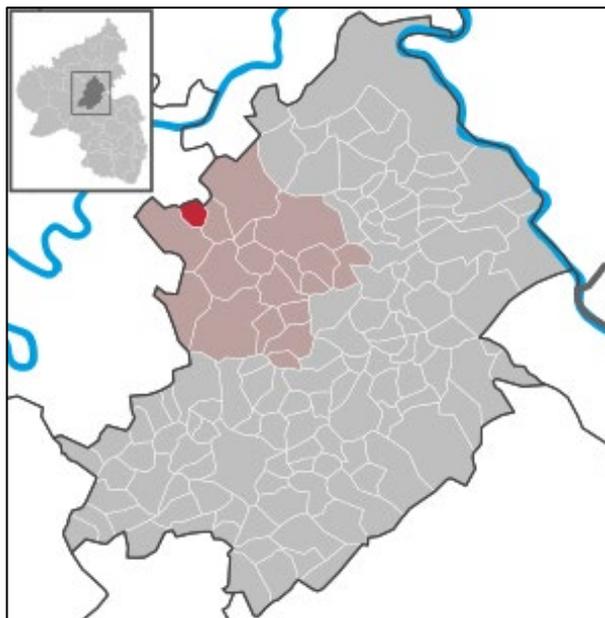
regenerative Energieversorgung umzustellen. Das vorliegende energetische Quartierskonzept bietet dazu eine fundierte Grundlage und zeigt konkrete Handlungsoptionen für die Kommune und die Bevölkerung auf.

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick zur Ausgangssituation im „Quartier Lahr“ und beschreiben die angewendete Arbeitsmethodik, mit der die Maßnahmen zur Energieeffizienz und Emissionsminderung definiert wurden.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Die rheinland-pfälzische, im Hunsrück gelegene Verbandsgemeinde Kastellaun besteht aus 18 Ortsgemeinden sowie der Stadt Kastellaun mit insgesamt 16.300 Einwohnern und ist dem Rhein-Hunsrück-Kreis zugehörig. Die ländliche Verbandsgemeinde verfügt über große zusammenhängende Landwirtschafts- und Waldflächen. Die Wahrung der natürlichen Lebensgrundlagen und der Zukunftsfähigkeit ist für die Ortsgemeinden im Hunsrück von essentieller Bedeutung für das zukünftige Handeln. In vielen ländlichen Kommunen lässt sich seit Jahrzehnten eine Abwanderungstendenz in urbanere Gebiete feststellen. Insbesondere jüngere Bevölkerungsgruppen verlassen häufig den ländlichen Raum und lassen sich in Städten oder stadtnahen Gebieten nieder. Unabhängig vom Urbanisierungsgrad herrscht in der ländlich geprägten Region des Rhein-Hunsrück-Kreises erhöhter Handlungsbedarf hinsichtlich der energetischen und städtebaulichen Sanierung. Aus diesem Grund haben sich in der Verbandsgemeinde Kastellaun parallel sechs Gemeinden dazu entschlossen ein energetisches Quartierskonzept durchzuführen. Dadurch kann der quartiersübergreifende Dialog und Erfahrungsaustauschen gefördert und der Einstieg für weitere Gemeinden erleichtert werden, sowohl bei der Bearbeitung als auch bei der anschließenden Umsetzung.

Die rheinland-pfälzische Ortsgemeinde Lahr mit dem dazugehörigem Wohnplatz Lahrer Mühle hat eine Fläche von 360 ha und gehört der Verbandsgemeinde Kastellaun im Rhein-Hunsrück-Kreis an. Sie liegt nördlich im Hunsrück auf einem Hochplateau.



1

Typisch für die Region ist der hohe Anteil der Wald- und Landwirtschaftsfläche mit insgesamt 89% an der Gesamtfläche der Gemeinde. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche ist mit 9% relativ gering.² In der Ortsgemeinde leben knapp 167 Bürger³ in ca. 80 Wohngebäuden.⁴ Die Bevölkerungszahlen waren in den letzten 16 Jahren recht konstant und konnten sich zuletzt durch Zuzügler wieder stabilisieren. Des Weiteren ist laut Auswertung der Bevölkerungszahlen (vgl. Kapitel 2.4) die Überalterung relativ moderat. So ist anzunehmen, dass es in den kommenden Jahren nicht zu größeren Gebäudeleerständen kommen wird. Diese Tendenz gilt es, trotz einer alternden Gesellschaft, in Zukunft beizubehalten. Hierzu sollen weitere Maßnahmen ergriffen werden, um die Gemeinde in Sachen Infrastruktur, Familienfreundlichkeit und Nachhaltigkeit langfristig attraktiv zu gestalten. Nur so kann sichergestellt werden, dass bei rückläufigen Geburtenzahlen die Einwohnerzahlen über Zuzügler konstant gehalten, oder gar weiterhin leicht gesteigert wird.

Das vorliegende integrierte Quartierskonzept soll nun ein weiterer Schritt in der Entwicklung hin zu einer nachhaltigen und resilienten Gemeinde sein. Nach erfolgreicher Antragstellung bei der KfW-Bank zur Förderung des Konzeptes und erfolgter Beauftragung durch die Ortsgemeinde Lahr startete das Projekt „Quartierskonzept Lahr“ offiziell im Juni 2023.

Das Quartierskonzept soll aufzeigen, welche technischen und wirtschaftlichen Effizienzpotenziale bestehen und welche konkreten Maßnahmen für eine erfolgreiche Umsetzung entwickelt werden müssen. Mit dem quartiersbezogenen Ansatz können u. a. Lösungswege bei der energetischen

¹ Vgl. (Wikipedia, 2024)

² Vgl. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022)

³ Vgl. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022)

⁴ Vgl. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022)

Modernisierung des öffentlichen und privaten Gebäudebestands als auch bei der Energieeffizienz in Privatgebäuden aufgezeigt werden.

Aufgrund der vorhandenen Gebäudestruktur und der überwiegend fossil basierten Wärmegrundversorgung, besteht ein größerer Handlungsbedarf im Bereich der energetischen Sanierung von Wohngebäuden, sowie einer zukunftsfähigen (regenerativen) Wärmeversorgung. Da von Seiten der Gemeinde großes Interesse an der Entwicklung einer Nahwärmeversorgung bestand, soll dies Hauptbestandteil des Konzeptes sein. Dazu wurde ein möglicher Trassenverlauf konzeptioniert, sowie verschiedene Varianten einer Wärmeversorgung (Heizzentrale) betrachtet.

Ziel ist es, durch mögliche Maßnahmen eine Aufwertung und Attraktivitätssteigerung des gesamten Quartiers zu erreichen. Zusätzlich können die umsetzbaren quartiersbezogenen Maßnahmen auf ähnlich strukturierte Gebiete übertragen und angewendet werden. In der Umsetzungsphase wird die Erhöhung der Wertschöpfung in der Region angestrebt, indem örtliche Fach- und Handwerksbetriebe bei der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt werden.

1.2 Arbeitsmethodik

Die Arbeitsschritte des Quartierskonzeptes orientieren sich nach den inhaltlichen Vorgaben des Fördermittelgebers und sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst:

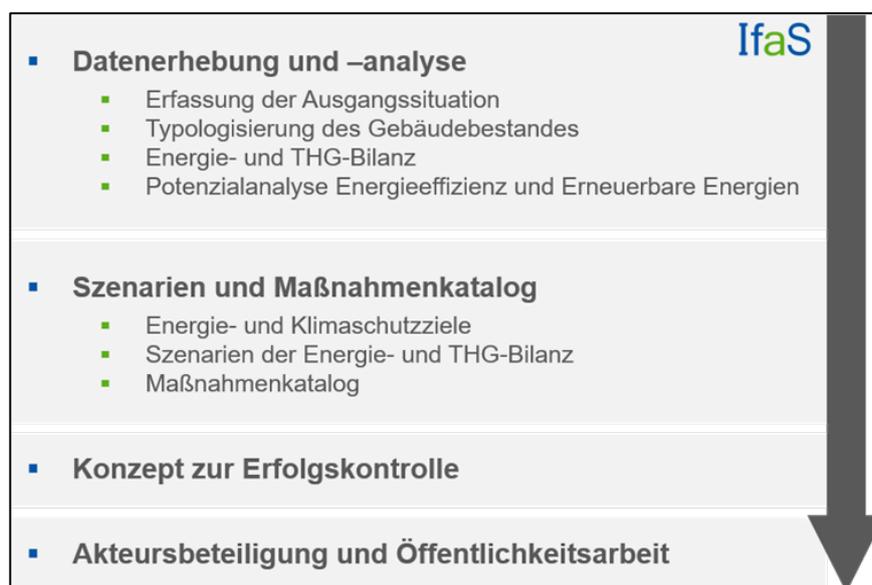


Abbildung 1-2: Arbeitspakete des integrierten Quartierskonzeptes

Der vorliegende Abschlussbericht befasst sich zunächst mit der Ausgangsanalyse (Kapitel 2). Dort wird die aktuelle baukulturelle und städtebauliche Ausgangssituation aufgezeigt. Der Zustand der Gebäude im Quartier und deren Wärmebedarfe bzw. Verbräuche wird erfasst und dargestellt, ferner wird auf die Bevölkerung, Akteurs- und Eigentümerstruktur eingegangen. Davon ausgehend werden die Berechnungen zur Potenzialanalyse und Bilanzierung erstellt (Kapitel 3).

Die Potenzialanalyse und die Bilanzierung sind wichtige Bestandteile des Gesamtkonzepts und dienen der Quantifizierung und Qualifizierung verfügbarer Potenziale der Energieeinsparung, der Steigerung der Energieeffizienz und der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger. Die Potenzialanalyse ist zudem Grundlage für die Ableitung der Zielformulierung für die energetische Quartierssanierung, unter Bezugnahme auf die nationalen Klimaschutzziele für 2030/2050⁵ sowie die energetischen Ziele auf kommunaler Ebene, und mündet in eine Energie- und Treibhausgasbilanz.

Aufbauend auf der Potenzialanalyse und einer umfangreichen Akteursbeteiligung, wurden konkrete Handlungsfelder und Projektansätze (Kapitel 4) identifiziert und zur Erstellung des Maßnahmenkatalogs als Projektskizzen analysiert und bewertet.

Mit dem Maßnahmenkatalog wird ein Fahrplan zur Erreichung der gesetzten Ziele formuliert und konkrete energetische Sanierungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen sowie deren Ausgestaltung, unter Berücksichtigung der quartiersbezogenen Gegebenheiten, aufgezeigt. Der Maßnahmenkatalog mit den Projektskizzen ist Bestandteil des Abschlussberichts und als separates Dokument beigefügt.

In Kapitel 5 sind die Ergebnisse der vertiefenden Betrachtung bezgl. einer möglichen, zukunftsfähigen Wärmeversorgung zusammengefasst. Hier wurden tiefergehende Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit getroffen und bewertet.

Im Anschluss sind die Kommunikationswege und -mittel (Kapitel 6) aufgezeigt, welche zur Unterstützung bei der Maßnahmenentwicklung dienen und in Zukunft zu einer erfolgreichen Umsetzung der geplanten Maßnahmen innerhalb des Quartiers beitragen sollen. Bereits während der Konzepterstellung wurde das integrierte Quartierskonzept in verschiedenen themenspezifischen Workshops präsentiert, um sämtliche Akteure einzubinden, zu informieren und somit die Akzeptanz, Interessenlage und Handlungsbereitschaft für mögliche Projektumsetzungen zu steigern.

Eine Analyse der Umsetzungshemmnisse (Kapitel 7), ein Konzept zur Erfolgskontrolle (Kapitel 8) sowie die Vorgehensweisen zur organisatorischen Umsetzung (Kapitel 9), die Hinweise zu möglichen Förderprogrammen (Kapitel 10) sowie die Handlungsempfehlung (Kapitel 11) runden die Konzeptstudie ab.

Aufgrund der besseren Lesbarkeit sind in diesem Abschlussbericht und in den dazugehörigen Anhängen alle Zahlen und Werte zweckmäßig gerundet. Des Weiteren wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

⁵ Vgl. (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2019)

2 Bestandsaufnahme und Ausgangsanalyse

Um die energetische Quartiersentwicklung zielorientiert zu steuern, wird zunächst eine umfassende Bestandsaufnahme mit den Spezifika des Quartiers zur städtebaulichen und energetischen Ausgangssituation durchgeführt.

2.1 Baukulturelle und städtebauliche Ausgangssituation

Die städtebauliche Ausgangssituation im Quartier „Lahr“ wurde zunächst anhand einer Dokumentenanalyse ermittelt und ausgewertet. Im Fokus standen Geo- und Planungsdaten, Luftbilddaufnahmen, Flächennutzungs-, Bauleit- und Bebauungspläne, Infrastrukturdaten und statistische Informationen (Meldeamt, Einwohner, Gewerbe/Handel/Dienstleistung, Wohnen), die der konkreten Erfassung der IST-Situation dienen. Im Ergebnis lässt sich die Flächen- und Gebäudenutzung für den öffentlichen bzw. privaten Raum darstellen.

Zusätzlich wurden zur Validierung der Daten Bestandsaufnahmen vor Ort durchgeführt. Hierzu fand am 22.03.2024 eine Begehung statt. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurde darüber hinaus eine Fragebogenerhebung unter den Anwohnern des Quartiers durchgeführt. Die Fragebogenaktion lief von März 2024 bis Mitte April 2024 und wies eine hohe Beteiligung auf. Etwa 37% der Bürger füllten einen Fragebogen aus, das bekundete Interesse an einer Nahwärmeversorgung war mit über 80% der Teilnehmenden ebenfalls sehr hoch. Anhand des Fragebogens wurden bei den Bürgern darüber hinaus allgemeine Angaben zu ihren Wohngebäuden (z. B. Baujahr, vorhandene Heiztechnik und Brennstoffverbrauch usw.) abgefragt. Aus den vorhandenen Informationen und den primär erhobenen Daten sind Rückschlüsse auf den Gebäudebestand, strukturelle Defizite sowie Handlungsoptionen im Quartier möglich.

2.1.1 Quartiersabgrenzung

Das Quartier „Lahr“ erstreckt sich mit einer Fläche von 360 ha, nahezu über das Gemeindegebiet. Die ländliche Siedlungsstruktur ist hauptsächlich durch „Wohnen“, „Landwirtschaft“ und „Tourismus“ geprägt (vgl. Kapitel 2.1.2). Im Quartier befinden sich rund 80 Wohngebäude darunter vereinzelt Gebäude mit Mischnutzung und Gebäude für öffentliche und kulturelle Zwecke.⁶ Des Weiteren verfügt das Quartier über ein Gemeindehaus und eine freiwillige Feuerwehr. Den Mittelpunkt der Ortslage bildet die Oranna-Kapelle.

Das Quartier wird durch die Ortsdurchgangsstraße L 108, welche von Süd-Osten nach Norden verläuft, geteilt. Die westliche Grenze führt ungefähr entlang des Dünnbachs. Südlich wird das Quartier durch das Gewässer „Petershauser Graben“ begrenzt. Die östliche Begrenzung erfolgt

⁶ Vgl. (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2024)

entlang landwirtschaftlicher Flächen nördlich der L 108. Im Norden bildet der Witwersbach die Quartiersgrenze.

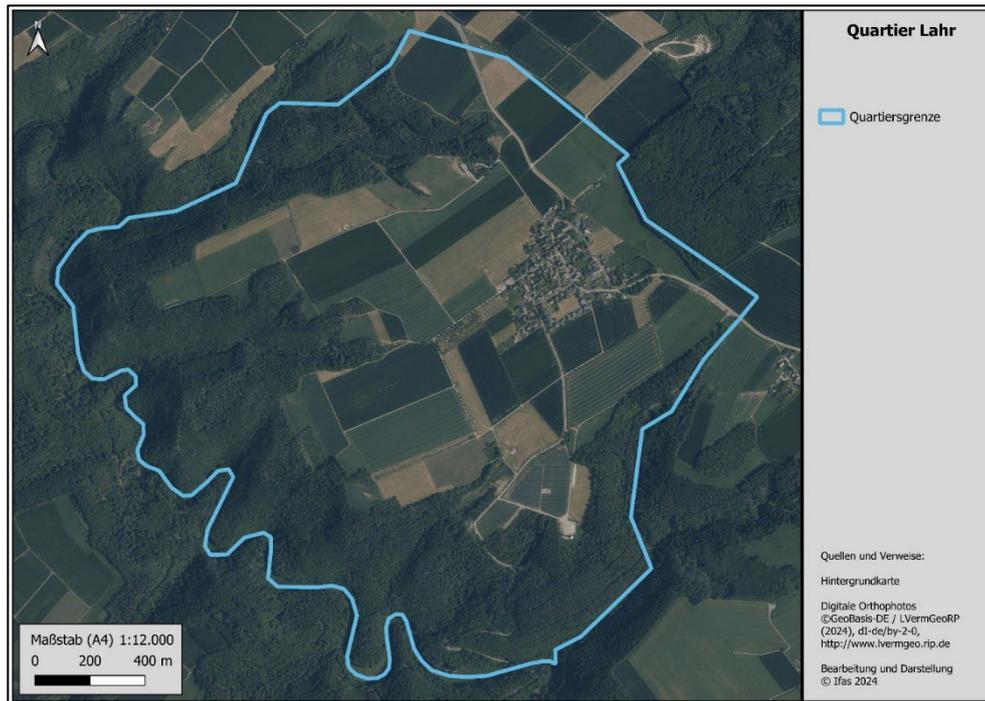


Abbildung 2-1: Quartier „Lahr“

2.1.2 Nutzungsstruktur

Die Nutzungsstruktur ist hauptsächlich von Wohnen, Landwirtschaft und Tourismus geprägt. Neben der zentralen, dicht besiedelten Bebauung entlang des Straßennetzes verfügt die Ortsgemeinde über größere landwirtschaftliche Nutzflächen sowie mehrere Waldgebiete. Bezüglich Gewerbe/Handel/Dienstleistung gibt es zwei größere Arbeitgeber im Quartier, dies sind zu einem das Hotel & Restaurant Waldesblick sowie die Fleischerei Scheid. Außerdem gibt es noch einen Verkäufer von Weihnachtsbäumen.⁷

Bei der Quartiersbegehung sind zudem mehrere Wohngebäude angesprochen worden, die überwiegend als Wochenend- bzw. Feriengebäude genutzt werden.

Abbildung 2-2 dient als Übersicht bezüglich der Wohn- / Gewerbe- und Nebengebäude des Quartiers. Weitere Nutzungsformen, bspw. St. Oranna-Kapelle oder öffentliche Gebäude, sind gesondert gekennzeichnet.

⁷ Vgl. (Ortsgemeinde Lahr, 2024)

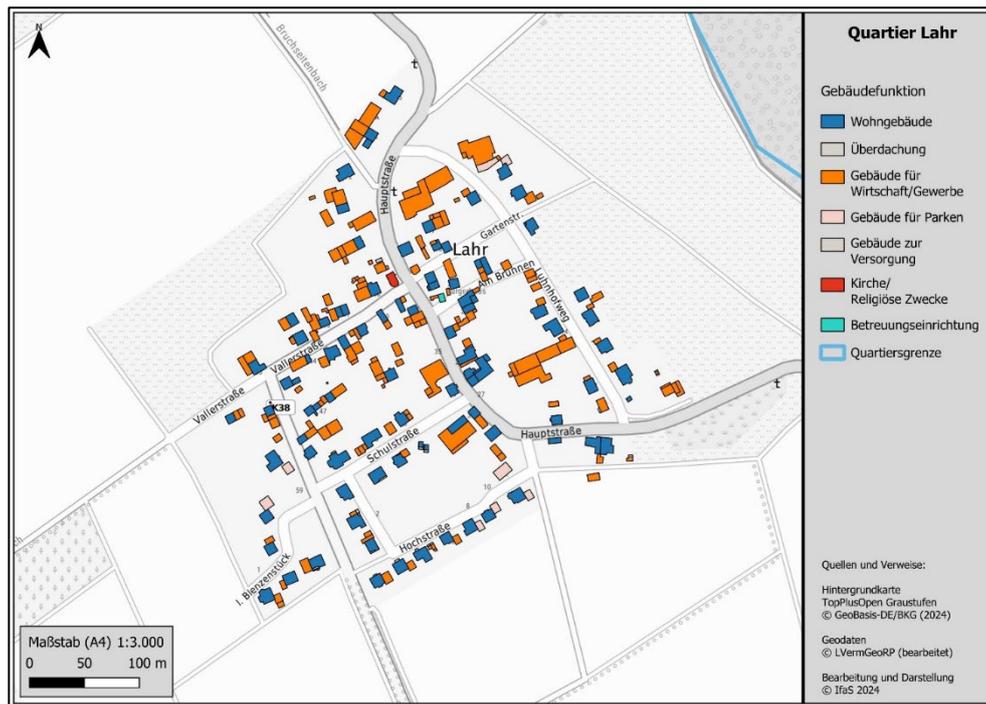


Abbildung 2-2: Gebäudefunktionen im Quartier (Gesamtansicht)

Die Ortsgemeinde hat einen gut gestalteten Webauftritt und wirbt mit vielen Vorzügen, wie z. B.:

- Lahr als idealen Ausgangspunkt für Ausflüge und Wanderungen in die nähere Umgebung
- Reges Vereinsleben durch Freiwilligen Feuerwehr, den Verein der Dorfgemeinschaft, einen Schachverein, einen Kegelerverein sowie die Frauengemeinschaft
- Möglichkeit eines DSL-Anschlusses bzw. in Zukunft Glaserfaser für jeden Haushalt⁸

Das vielfältige Engagement durch das aktive Vereinsleben und die regelmäßigen kulturellen Veranstaltungen, welche ein wesentlicher Faktor für die Zukunftsfähigkeit kleiner Gemeinden sind, wirken dem demografischen Wandel entgegen.

Wie auf Abbildung 2-2 zu erkennen ist, ist die Ortslage relativ dicht besiedelt und orientiert sich stark am vorhandenen Straßennetz. Jedoch gibt es auch noch einige Baulücken. Innerhalb der Gemeinde ist zudem auch ein Leerstand vorhanden.

2.1.3 Bauliche Struktur

Die städtebauliche Ausgangssituation im Quartier ist typisch für eine dörfliche Gemeinde, welche sich ursprünglich entlang der Hauptstraße entwickelt hat. In der Ortsgemeinde finden sich Strukturen wie bei geschlossenen Dörfern, wie bspw. Platz-, Weiler- oder Haufendörfer, üblich. Im Ortskern herrscht eine kompakte Bebauung mit überwiegend Wohnnutzung vor. Hier wird das Ortsbild

⁸ Vgl. (Olbermann, Ortsgemeinde Lahr im Hunsrück, 2024)

von teils historischen Gebäuden, welche in der Regel trauf- oder giebelständig sowie regionaltypische Gehöfte sind, mit unterschiedlich tiefen vor- oder nachgelagerten Wirtschaftsflächen aneinander. Dies sind teils Einfirsthäuser, bei denen Wohn- und Wirtschaftsteil (Scheune) unter einem Dach (First) angeordnet sind und teils freistehende Einfamilienhäuser mit getrennten Wirtschaftsgebäuden. Dieser Teil des Quartiers ist dem Siedlungstyp ST3b⁹ (Ländlicher Dorfkern) zuzuordnen. In den Randgebieten des Quartiers gibt es weiterhin neuere Baugebiete, in denen die Bebauung etwas auflockert (Siedlungstyp: ST1¹⁰ – Lockere offene Bebauung).¹¹

In Abbildung 2-3 wird das Baualter der Wohngebäude auf Basis des gitterbasierten Zensus (100 m Kacheln) sowie der durchgeführten Bürgerbefragung dargestellt, um die Entwicklung des Ortes besser zu verdeutlichen.

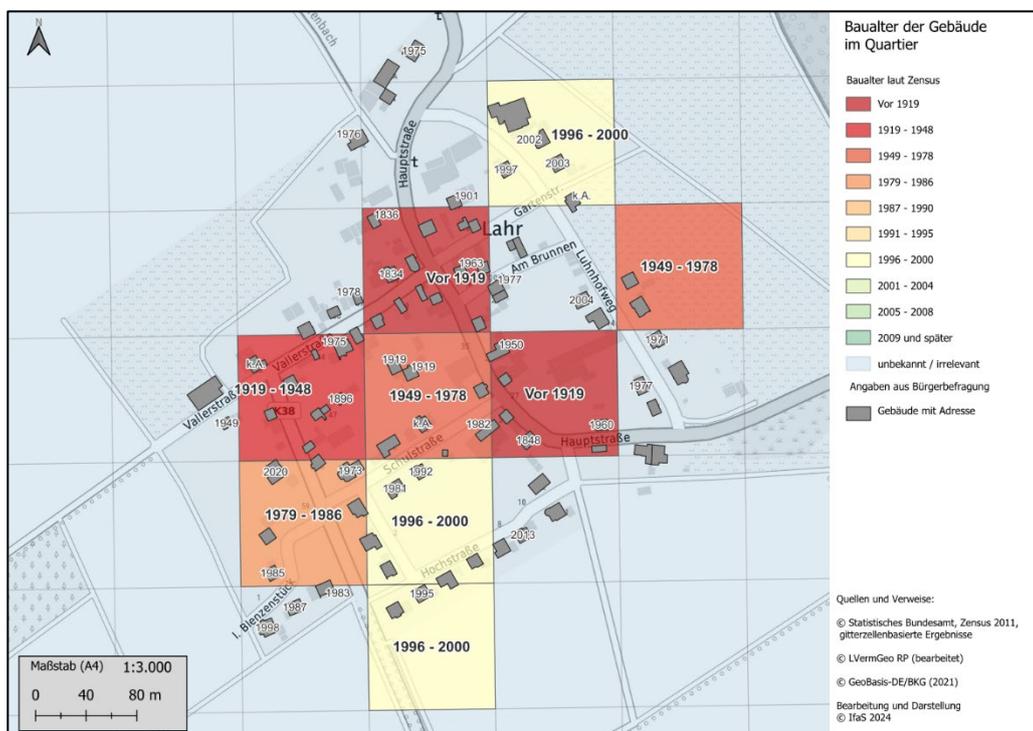


Abbildung 2-3: Baualter der Gebäude im Quartier (Zensus und Fragebogen)

Aus der Fragebogenerhebung unter den Bürgern (vgl. Kapitel 6.2.2) geht hervor, dass etwa 14% der Gebäude vor 1918 errichtet wurden. Zwischen 1918 und 1947 betrug der Zubau lediglich ca. 8%, von 1948 bis 1988 ca. 46% und seit Anfang der 90er Jahre bis heute etwa 28%. Insgesamt wurden 37 Fragebögen abgegeben.

⁹ Bauweise: großteils geschlossene, sehr dichte Bebauung; Gebäudetypen: Einfamilien- & Zweifamilienhäuser mit teilweise gewerblicher Nutzung, eventuell kleine Mehrfamilienhäuser, kleine öffentliche Gebäude; Gebäudenutzung: überwiegend Wohnnutzung, teilweise Verkaufsstätten für den kurzfristigen Bedarf, öffentliche Wohnfolgeanlagen

¹⁰ Bauweise: lockere offene unregelmäßige Bebauung; Gebäudetypen: Einfamilien- & Zweifamilienhäuser, teilweise kleine Mehrfamilienhäuser; Gebäudenutzung: i. d. R. reine Wohnnutzung

¹¹ (Hegger & Dettmar, 2014)

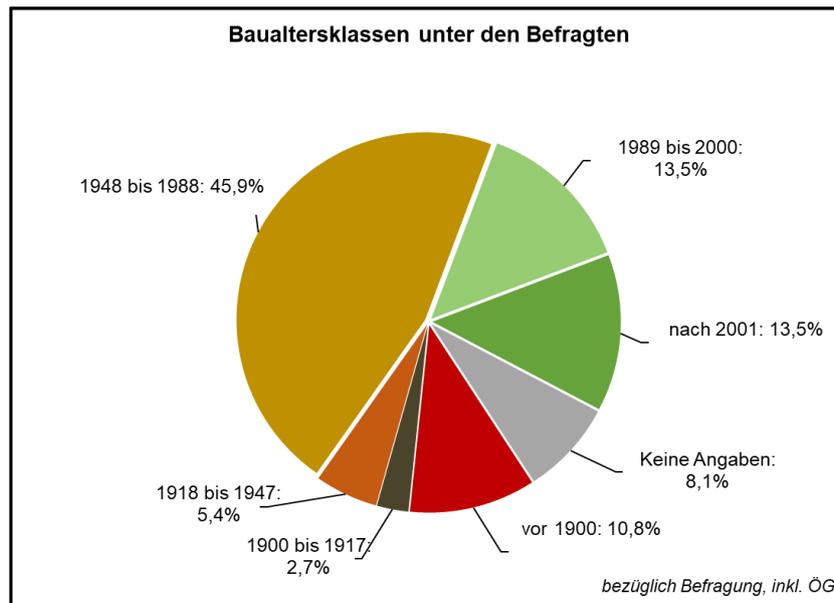


Abbildung 2-4: Baualtersklassen aus der Fragebogenerhebung

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Altersverteilung nah am Bundesdurchschnitt liegt (Abbildung 2-5), jedoch deutlich mehr Gebäude bis zum Jahr 1918 errichtet wurden. Im Zeitraum von 1919 bis 1948 hingegen ist der Zubau in Lahr deutlich unter dem Bundesdurchschnitt gewesen. In den nachfolgenden Klassen und Jahrzehnten entspricht der Trend jedoch wieder in etwa dem Bundesdurchschnitt. Beinahe 79% der Wohngebäude in der Ortsgemeinde sind bereits älter als 30 Jahre.

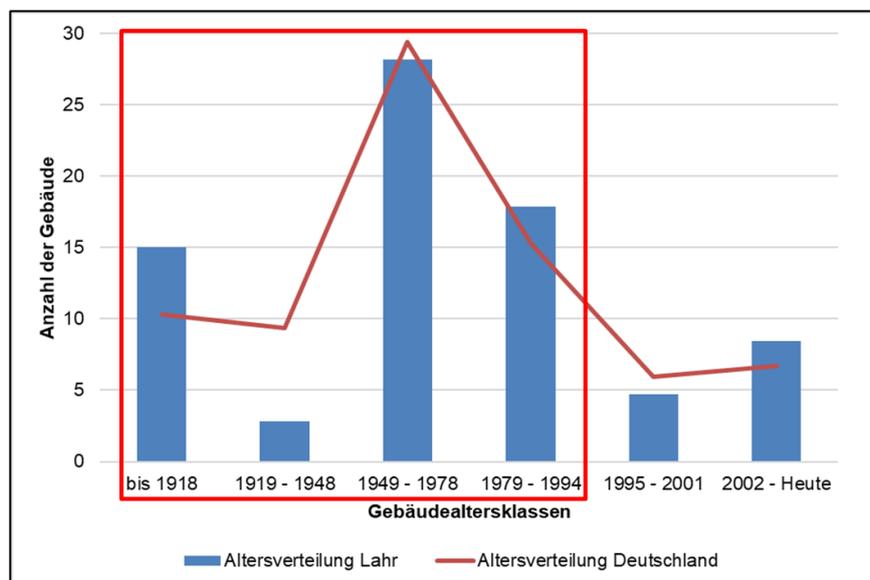


Abbildung 2-5: Altersverteilung der Wohngebäude

Ebenso verfügt die Ortsgemeinde über ein Kulturdenkmal. Im Dorfmittelpunkt steht die Katholische Dorfkapelle St. Oranna. Sie wurde im Jahre 1784 zu Ehren der hl. Oranna an Stelle einer älteren

Kapelle erbaut. Besonders sehenswert ist der Holzaltar aus dem Mittelalter, sowie die vielen Holz- und Sandsteinfiguren.^{12 13}



Abbildung 2-6: denkmalgeschützte Dorfkapelle¹⁴

Da das benachbarte „alte Gemeindehaus“ aufgrund der Förderrichtlinien im Zusammenhang mit dem Neubau des neuen Gemeindehauses zurückgebaut werden muss und aktuell eine gemeinsame Raumheizung genutzt wird, können hier künftig Bankheizungen oder auch Infrarotpanels zum Einsatz kommen, um bedarfsgerecht für eine angenehme Temperatur sorgen zu können. Die bauliche Substanz sowie das Sanierungspotenzial der Kapelle wurde im Rahmen der Begehung nicht bewertet.

2.2 Vorhandene Konzepte und Planungen

In der Verbandsgemeinde Kastellaun wurde zwischen Mai 2022 und September 2023 ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet. In der Gemeinde Lahr sind für das Quartier betreffend keine weiteren energetischen Studien und Konzepte durchgeführt worden.

2.3 Energetische Ausgangssituation

Zur Bewertung der energetischen Ausgangssituation wurden die Gebäude im Quartier anhand des Status Quo und ihres Energieverbrauches kategorisiert und in eine Gebäudetypologie eingeordnet. Hierzu wird der zu Wohnzwecken genutzte Gebäudebestand nach Baualter und Gebäudegröße differenziert dargestellt (vgl. Abbildung 2-3). Es erfolgt eine geografische Verortung (GIS) dieser abgeleiteten Wärmesenken. Auch erneuerbare Energieerzeugungsanlagen (wie z. B. PV, Wind usw.) werden für die Bewertung der Ausgangssituation erfasst.

¹² Vgl. (Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, 2024)

¹³ Vgl. (Ortsgemeinde Lahr, 2024)

¹⁴ Vgl. (Ortsgemeinde Lahr, 2024)



Abbildung 2-7: Typische Gebäude im Quartier

Über eine Analyse der wesentlichen Energiesektoren (Strom, Wärme) und Nutzergruppen (Privat-haushalte, öffentliche Liegenschaften, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)) erfolgt die Bewertung der Ausgangssituation des Quartiers (vgl. Kapitel 3).

2.3.1 Zustand der Gebäude

Im Quartier herrscht eine relativ kompakte Bebauung vor. Die Wohnbaustruktur ist vornehmlich geprägt durch Einfamilienhäuser. Ortsbildtypisch sind die im Abschnitt zuvor gezeigten Bruchstein-gebäude (vereinzelt auch sandsteingegliedert) mit Schiefereindeckung. Bei Neubauten ist die Standarddacheindeckung Vollziegel. Des Weiteren sind vereinzelt auch Fachwerkgebäude zu finden. Um den aktuellen energetischen Zustand einschätzen zu können, wurden die Baualterklas-sen, wie bereits in Kapitel 2.1.3 dargestellt, aufgezeichnet. Vereinzelt sind die Gebäude bereits energetisch saniert, sodass sich der Ursprungszustand nur erahnen lässt oder an unsanierten Teil-bereichen zu sehen ist.



Abbildung 2-8: Bebauung im Ortskern / Ortsdurchfahrt



Abbildung 2-9: Fachwerkhaus im Quartier

Eine Vielzahl der Gebäude befindet sich in einem guten Allgemeinzustand, über mögliche Innendämmungen der Fachwerkbauten ist nichts bekannt. Ein Ziel sollte es sein, trotz Sanierungsmaßnahmen die ortsbildprägenden Fassaden zu erhalten. Insbesondere die energetische Sanierung alter Fachwerk- sowie Bruchsteinhäuser kann eine Herausforderung darstellen und sollte von erfahrenen Betrieben in Begleitung von Energieberatern durchgeführt werden.

Bei dem Quartier handelt es sich um den energetischen Stadtraumtypen EST1 „kleinteilige, freistehende Wohnbebauung niedriger bis mittlerer Geschossigkeit“¹⁵. Hierbei sind hauptsächlich Gebäude in ein- bis zweigeschossiger, freistehender Bauweise als Einzel- oder Doppelhäuser vorzufinden. Vereinzelt sind auch Gebäude in dreigeschossiger Bauweise anzutreffen. Da es sich in diesem Fall überwiegend um Ein- und Zweifamilienhäuser handelt, erfolgt eine weitere Untergliederung in den Untertyp EST1a. Merkmale dieses energetischen Stadtraumes sind, neben der ungerichteten Gebäudeorientierung (die Ausrichtung der Gebäude orientiert sich größtenteils am Straßennetz), großzügige und weitgehend unversiegelte Gartenflächen, wodurch der EST insgesamt stark begrünt ist. Aus energetischer Sicht stellen die offene Bauweise und die großen Gebäudeabstände eine Herausforderung für die Planung und den Einsatz von Wärmenetzen dar. Da eine Verschattung durch benachbarte Gebäude weitestgehend ausfällt, ist dieser Stadtraumtyp prädestiniert für die Belegung der Dachflächen mit Solarthermie- und PV-Anlagen¹⁶. Aufgrund der

¹⁵ Vgl. (Hegger & Dettmar, 2014)

¹⁶ ebenda

geringen Einwohnerdichte und der Tatsache, dass Kompostierung meistens im eigenen Garten stattfindet, bestehen kaum Biomassepotenziale¹⁷.

Im Rahmen einer Ortsbegehung wurde das Quartier besichtigt. Auf Basis dieser umfassenden Ortsbegehung können Aussagen über den Zustand der Gebäude im Quartier getroffen werden. Der optische und bauliche Zustand ist - typisch für ländliche Gebiete - durchmisch. Einige Bewohner haben ihre Gebäude bereits umfassend saniert oder zumindest teilsaniert. Dennoch besteht weiterhin ein Potenzial zur energetischen Sanierung im Quartier. Insbesondere besteht sanierungstechnischer Handlungsbedarf bei einigen älteren Einfamilienhäusern.



Abbildung 2-10: Beispiel für energetischen und gestalterischen Handlungsbedarf im Quartier

Im Handlungsfeld Solarenergienutzung gibt es im Quartier bereits einige Gebäude mit Photovoltaikanlage, vereinzelt auch solarthermische Anlagen auf den Dächern.

¹⁷ ebenda



Abbildung 2-11: Gebäude mit PV-Anlage im Quartier

Trotz einiger bereits durchgeführter energetischen Sanierungen und dem Einbau von erneuerbaren Energieproduktionsanlagen (insbesondere Holzfeuerungen im Ortskern und Wärmepumpen im Außenbereich) besteht in weiten Teilen des Quartiers ein erhebliches ungenutztes Potenzial in beiden Sektoren.

Die Auswertung der abgegebenen Fragebögen aus der Bürgerbefragung hat bezüglich des Sanierungszustands der Gebäude ergeben, dass zwei der 37 Gebäude, von denen ein Fragebogen vorliegt, bereits voll saniert sowie zehn teilsaniert sind (siehe Abbildung 2-12).

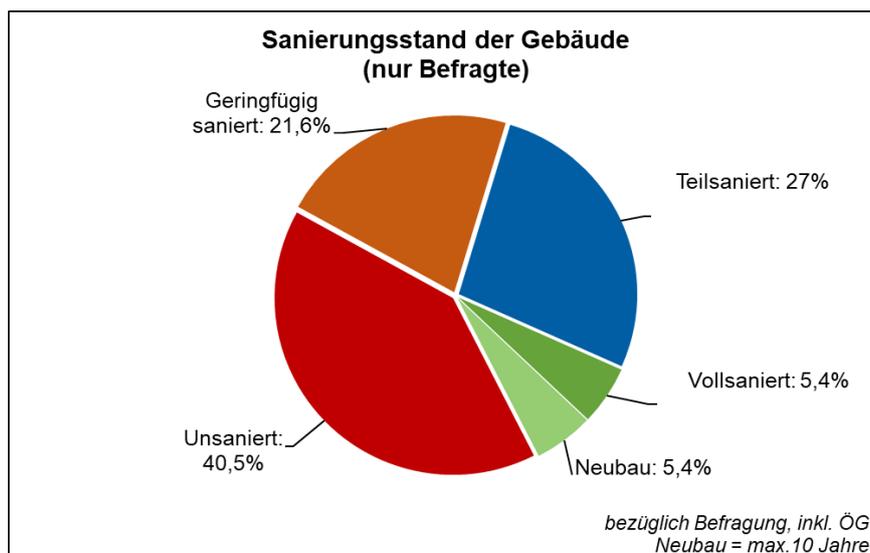


Abbildung 2-12: Sanierungsstand auf Basis der Fragebogenerhebung

Bei 15 Gebäuden wurde angegeben, dass keine Sanierungen durchgeführt wurden und acht Gebäude wurden geringfügig saniert. Zudem entsprechen zwei Gebäude aufgrund des geringen Gebäudealters, den Anforderungen eines Neubaus. Aufgrund teilweise unvollständiger Daten kann in Kombination mit dem Gebäudealter von einem relevanten Potenzial zur energetischen Sanierung ausgegangen werden. Zu bereits durchgeführten Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen wurden die in Abbildung 2-13 dargestellten Angaben gemacht. Daraus lassen sich weiterhin größere Potenziale hinsichtlich der energetischen Sanierung von Gebäuden im Quartier vermuten.

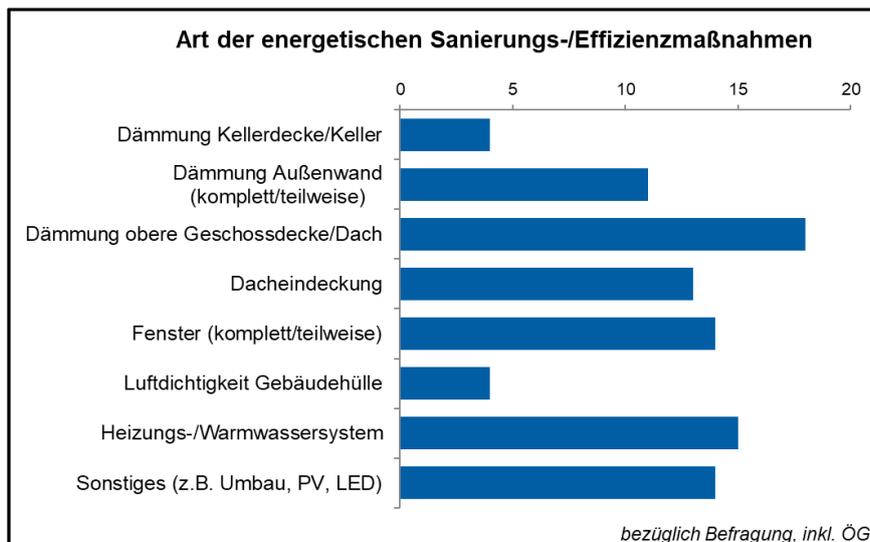


Abbildung 2-13: Bereits durchgeführte Sanierungen im Quartier

Des Weiteren geht aus der Fragebogenerhebung hervor, dass insgesamt 76% der Heizungsanlagen bereits älter als 20 Jahre und 37% sogar älter als 30 Jahre sind. Dies bedeutet, dass aus heutiger Sicht mindestens 23 Anlagen gegen neue effiziente Anlagen ausgetauscht werden müssen. Etwa 21% der Heizungen sind jünger und entsprechen somit dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Energieeffizienz und Schadstoffemissionen.

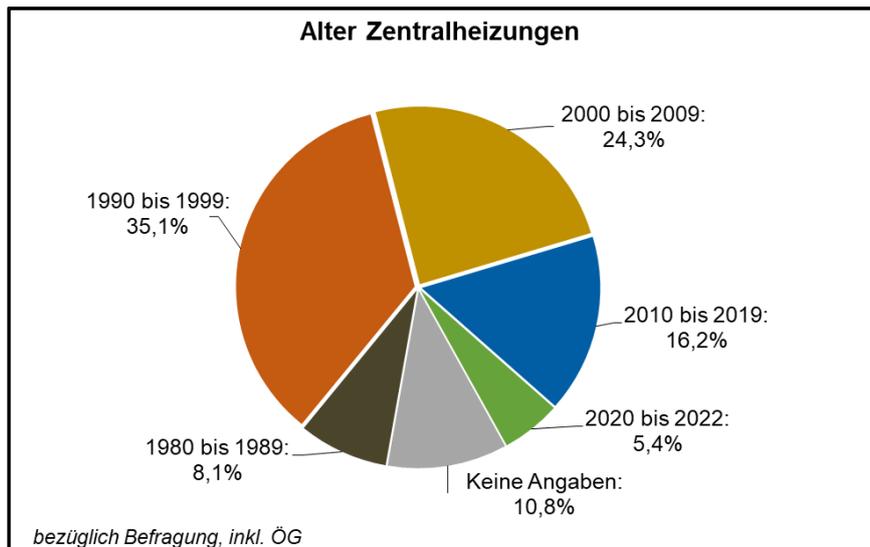


Abbildung 2-14: Alter der Zentralheizungen auf Basis der Fragebogenerhebung

2.3.2 Energieversorgung

Die Stromversorgung im Quartier erfolgt maßgeblich über das öffentliche Stromnetz (Grundversorger ist die E.ON Energie Deutschland GmbH). Vereinzelt finden sich Solaranlagen auf Dächern, insbesondere im Außenbereich. Die Wärmeversorgung erfolgt hauptsächlich durch Heizöl und Flüssiggas. Vereinzelt finden sich Wärmepumpen. Außerdem deuten die, bei der Ortsbegehung angetroffene außenliegende Kaminzüge darauf hin, dass wie in ländlichen Regionen typisch, eine gewisse Anzahl an holzbetriebenen Einzelöfen vorhanden ist.

Der Energieverbrauch für das Betrachtungsgebiet beträgt rund 2.900 MWh, wovon etwa 2.100 MWh auf Wärme und rund 800 MWh auf Strom inkl. dem Eigenstrombedarf der bereits bestehenden Windkraftanlage entfallen. Das in 2023 / 2024 neu errichtete Gemeindehaus ist die einzige öffentliche Liegenschaft, daher entfallen auf den Sektor kommunale Liegenschaften zurzeit noch 0%. Größere Gewerbebetriebe sind bis auf die Fleischerei und das Hotel keine vorhanden, sodass auch auf den Bereich GHD nur wenige Prozent des Energiebedarfs entfallen.

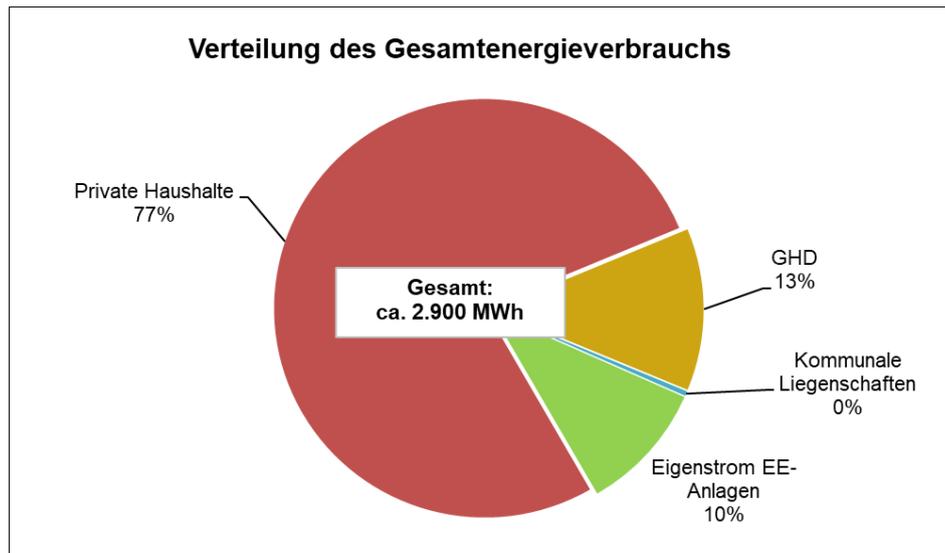


Abbildung 2-15: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs

2.3.3 Wärmebedarf nach Sektoren

Methodik

Zur Datenerhebung für die Wärmeverbräuche der verschiedenen Sektoren wurde, wo nicht anders möglich, auf Daten aus der Gebäudetypologie nach IWU (Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt) zurückgegriffen. Bei dieser wird zwischen Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus und Reihenhaushaus unterschieden. Zusätzlich wird jeder Gebäudetyp in Altersklassen eingeteilt. Durch die Verwendung von baujahrtypischen Materialien und den energetischen Standards der entsprechenden Zeit lassen sich dem jeweiligen Gebäudetyp Kennwerte für den Energieverbrauch zuordnen. Weiterhin wurde, um den Gesamtwärmeverbrauch eines Wohngebäudes zu ermitteln, der Energiekennwert mit der Grundfläche des Hauses und mit der Anzahl der Stockwerke, die zu Wohnzwecken genutzt werden, multipliziert. War keine exakte Stockwerksanzahl bekannt, wurde an dieser Stelle mit einem statistischen Kennwert gerechnet. Wird ein Stockwerk nicht zu Wohnzwecken genutzt, z. B. weil es gewerblich genutzt wird, wurde der entsprechende Gewerbekennwert zum Ansatz gebracht.

Zusätzlich wurde, wie bereits in Kapitel 2.1 erläutert, eine Fragebogenaktion im Quartier durchgeführt. Bei Gebäuden, von denen der tatsächliche Verbrauch aus den Fragebögen zur Verfügung stand, wurden diese Werte entsprechend hinterlegt.

Die Verbrauchsdaten für die kommunalen Gebäude wurden beim zuständigen Träger abgefragt. Da das vorherige Gemeindehaus aufgrund des Neubaus und der Förderbedingungen rückgebaut werden muss, wurden die Daten zwar ausgewertet, daraus ergeben sich aber keine Maßnahmen. Anhand der konkret vorliegenden Strom- und Wärmeverbräuche der Jahre 2018-2020 wurden die spezifischen Verbrauchskennwerte für Wärme und Strom (in kWh/m² a) ermittelt (vgl. Tabelle 2-1). Dazu wurden die Wärmeverbräuche außerdem mit dem jeweiligen Klimafaktor witterungsbereinigt

und auf die Nutzflächen der jeweiligen Gebäude bezogen. Nutzerverhalten und Belegungszeiten der Gebäude konnten in der Betrachtung nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 2-1: Verbräuche und Kennwerte der kommunalen Gebäude

Bezeichnung des Gebäudes	Fläche [m ²]	Heizenergieverbrauch			Stromverbrauch		
		Mittelwert [kWh]	Kennwert [kWh/m ² a]	Vergleichskennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh]	Kennwert [kWh/m ² a]	Vergleichskennwert [kWh/m ² a]
Gemeindehaus / Saal / Kapelle	299	15.735	53	103	1.095	4	22

Für gewerblich genutzte Gebäude innerhalb des Quartiers lagen keine spezifischen Daten vor. Die Verbrauchsdaten (Strom) wurden vom Netzbetreiber auf Gemeindeebene bereitgestellt. Diese wurden anschließend anhand von statistischen Daten und Geobasisdaten im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz weiterverarbeitet.

Ergebnisse für die einzelnen Sektoren

Die folgende Abbildung 2-16 zeigt die Wärmebedarfsverteilung der einzelnen Energieverbrauchssektoren innerhalb des Quartiers. Diese ist aufgrund der Quartiersstruktur sehr eindeutig. Der größte Wärmebedarfsanteil fällt auf die Wohngebäude mit 88%. Dies liegt vor allem an dem vergleichsweise hohen Anteil an Gebäuden in diesem Sektor, darüber hinaus ebenso an dem weitestgehend ländlich geprägten Charakter des Quartiers. Wirtschaftsgebäude bilden mit etwa 12% den restlichen Anteil am Wärmebedarf.

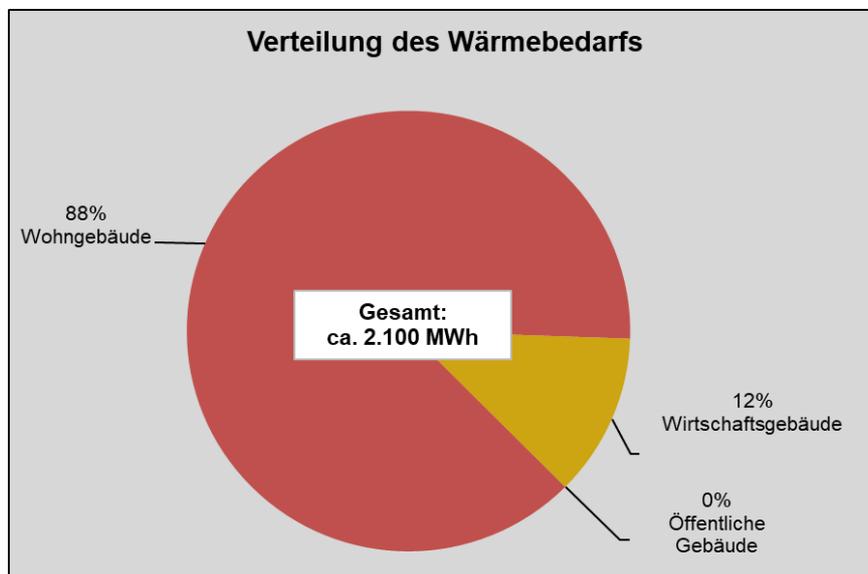


Abbildung 2-16: Verteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren

2.3.4 GIS-basiertes Wärmekataster

Die Ausgangslage zur Erstellung eines Wärmekatasters im Quartier bilden Hausumringe des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS).¹⁸ Anhand einer kennwertbasierten Berechnung auf Basis der Gebäudeart, der Gebäudegrundfläche und der Anzahl an Geschossen wird ein theoretischer Wärmebedarf ermittelt. Dabei hängt die Qualität der Wärmebedarfsanalyse im Wesentlichen von der Genauigkeit der Eingangsdaten ab. Der ermittelte Wärmebedarf umfasst dabei sowohl den nötigen Energieeinsatz zur Schaffung einer durchschnittlichen Raumwärme als auch zur Brauchwassererwärmung. Anhand der differenzierten Gebäudefunktion werden über den gesamten Datensatz verschiedene Kategorien gebildet, die anhand von Erfahrungs- und Kennwerten unter Berücksichtigung regionaler Einflussfaktoren bewertet werden. Der ermittelte Wärmebedarf soll so möglichst realitätsnah abgebildet werden, wenngleich individuelle Faktoren (wie z. B. Nutzerverhalten, Leerstand oder energetische Sanierungsmaßnahmen) nur bedingt berücksichtigt werden.

Zur besseren Übersichtlichkeit erfolgt in einem weiteren Schritt die Übertragung der gebäudescharfen Wärmebedarfe in eine Rasterdarstellung (100 m Kacheln). Vermeintlich unbeheizte Nebengebäude wie auch Garagen, die anhand ihrer Gebäudefunktion eindeutig bestimmt werden können, wurden bei der Ermittlung des Wärmebedarfs entsprechend als „unbeheizt“ berücksichtigt. Abbildung 2-17 zeigt die gitterbasierte Darstellung des Wärmebedarfs (Wärmeraster) sowie die im Liegenschaftskataster hinterlegte Gebäudenutzung.

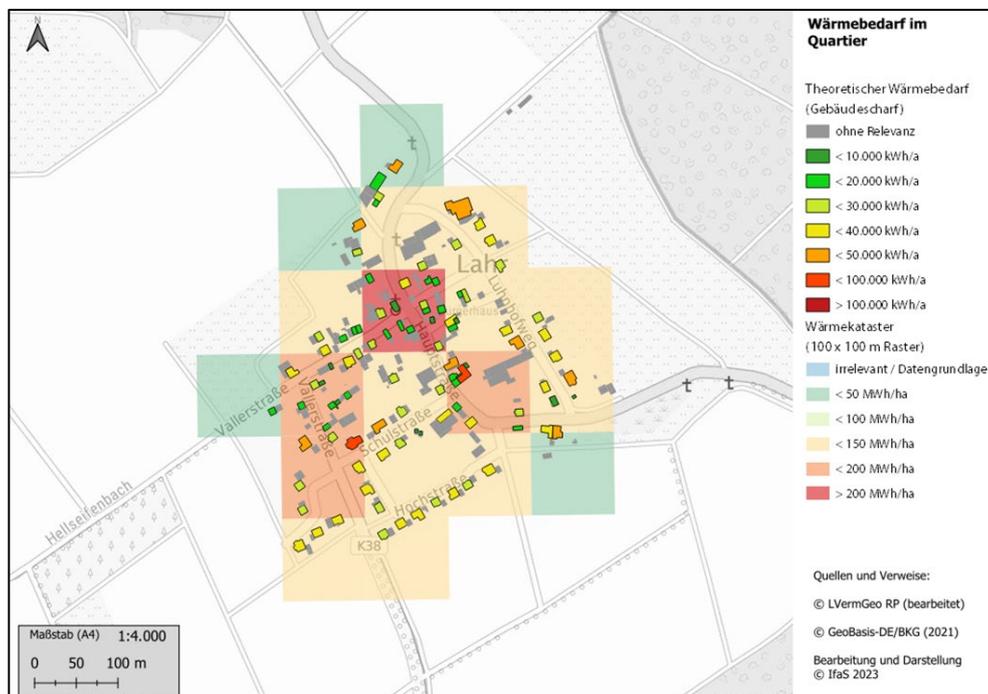


Abbildung 2-17: Wärmekataster (Gitterdarstellung)

¹⁸ Datenursprung: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVermGeo))

Anhand des Wärmekatasters lassen sich die Hotspots identifizieren, innerhalb derer aufgrund verdichteter Bebauung ein höherer Wärmebedarf und damit beispielsweise eine Eignung für einen Nahwärmeanschluss besteht. Hohe Wärmebedarfe lassen sich dabei zunächst im Ortskern sowie entlang der Gartenstraße und der Vallerstraße identifizieren.

Im Rahmen der Maßnahmenvertiefung erfolgt eine hierauf aufbauende Bewertung. Dazu wurden neben der Detaillierung der Datengrundlage (u. a. Fragebogen, Einpflegen Baualtersklassen, Feedback aus Steuerungsgruppengesprächen) auch die Anschlussleistung der möglichen Anschlussnehmer einzelner Stränge differenziert.

2.3.5 Erneuerbare Energien

Im Bereich der erneuerbaren Energien beschränkt sich die bereits in Betrieb befindliche Anlagentechnik weitestgehend auf Photovoltaik- und Solarthermieranlagen. Im Bilanzjahr 2020 war innerhalb des Quartiers insgesamt eine aggregierte Leistung von 510 kW_p auf den Dächern im Quartier installiert,¹⁹ was einem Anteil von rund 13% des im Rahmen dieses Konzeptes ermittelten Gesamtpotenzials entspricht (siehe Kapitel 3.2.1).²⁰ Seitens der Solarthermieranlagentechnik sind aktuell 30 m² Kollektorfläche installiert, dies entspricht 8% der geeigneten Dachflächen (siehe Kapitel 3.2.1).²¹ Aufgrund des gewählten Belegungsszenarios fällt aber auch Gesamtpotenzial vergleichsweise geringer aus.²² Weitere Informationen und Hintergründe zur Potenzialermittlung sind in Kapitel 3.2 aufgeführt.

Des Weiteren ist innerhalb des Quartiers, entlang der Kreisstraße K38, eine PV-Freiflächenanlage mit einer Gesamtleistung von 4.261 kW_p in Kombination mit einem Batteriespeicher mit einer Kapazität von 1.500 kWh sowie eine Windkraftanlage mit 3 MW installiert.

2.3.6 Straßenbeleuchtung

Im Quartier Lahr besteht die Straßenbeleuchtung bereits aus effizienten LED-Leuchten.

2.3.7 Abwasser

Die Entwässerung der Ortsgemeinde Lahr erfolgt im Gebiet des Quartiers durch eine mechanisch-biologische Kläranlage. Zur Abwassergruppe Lahr, gehören die Orte Lahr, Lieg sowie Zilshausen. Zuständig ist die Verbandsgemeinde Kastellaun.

¹⁹ Vgl. (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2021)

²⁰ Vgl. Marktstammdatenregister (MaStR)

²¹ Vgl. (BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 2019)

²² Anlagenbestand auf Basis der PLZ-spezifischen Angaben des BAFA zu geförderten Anlagen ermittelt

2.4 Bevölkerungs-, Eigentümer- und Akteursstruktur

In der Ortsgemeinde Lahr lebten zum 31.12.2022 insgesamt 167 Menschen mit Hauptwohnung gemeldete Personen, wovon 50,3% männlich und 49,7% weiblich waren. Der Anteil an Einwohnern, welche nicht die deutsche Staatsbürgerschaft haben beträgt 6,6%.

Um ein vergleichbares Bild für die Altersstruktur der Bewohner, auch über die Quartiersgrenzen hinweg, erstellen zu können, wurde die Bevölkerung zunächst in verschiedene Altersklassen unterteilt. Hierfür wurde wie folgt klassifiziert:

- Unter 18 Jahre
- 18 bis 64 Jahre
- 65 Jahre und älter (Personen nach dem erwerbsfähigen Alter)

Klar zu erkennen ist, dass 58,7% (98 Personen) der örtlichen Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter zwischen 18 und 64 Jahre waren.

Weiterhin zeigt sich das typische Bild, dass die Anzahl an Personen, die älter als 65 Jahren waren mit 24% (40 Personen) über der Zahl der unter 18-jährigen mit 17,4% (29 Personen) lag²³. Dies ist typisch für Gemeinden kleiner Größe und direkt auf den demografischen Wandel als auch auf die Abwanderung aus dem ländlichen Raum zurückzuführen.

Im Vergleich zum Bundesland Rheinland-Pfalz und der Bundesrepublik Deutschland gibt es in allen drei Klassen leichte Abweichungen. Auffällig ist, dass im Quartier weniger Personen zwischen 18 und 64 Jahren leben und der Anteil an Personen über 65 und unter 18 sogar größer ist als im Bundesland oder im Bundesdurchschnitt.

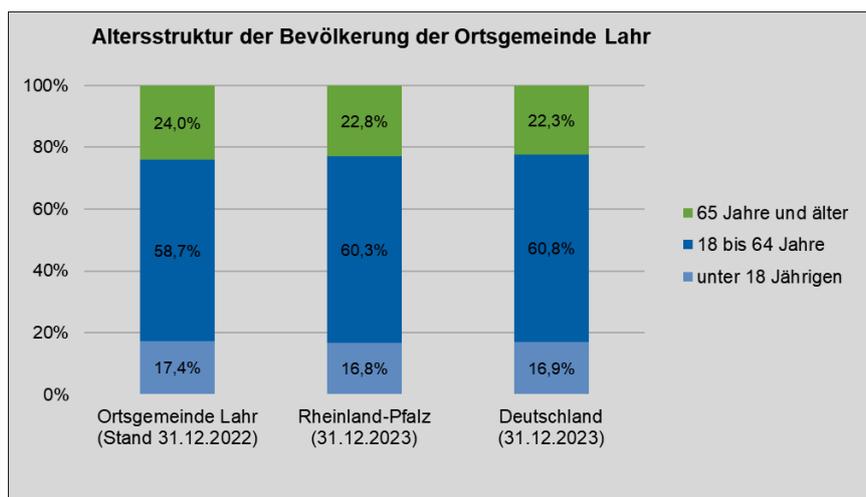


Abbildung 2-18: Altersstruktur der Bevölkerung im Quartier im Vergleich zum Bundesland und der Bundesrepublik Deutschland

²³ Vgl. (Statistisches Bundesamt, 2024)

Im Hinblick auf die Bevölkerungsentwicklung kann festgehalten werden, dass die Bevölkerung im betrachteten Zeitraum (ab 2008) bis heute leichte Schwankungen nach unten und oben hatte. Hatten 2008 noch 179 Menschen ihren Wohnsitz im Quartier, so waren es 2012 sogar 180 und 2016 nur noch 162 Personen, die in der Gemeinde lebten.²⁴ Die Tendenz einer leicht rückläufigen Bevölkerungsentwicklung stellt in ländlichen Gemeinden die Regel dar.

Aufgrund der genannten Entwicklungen (leichte Überalterung, recht konstante Bevölkerungszahl) ist anzunehmen, dass es in den kommenden Jahren nicht zu größeren Gebäudeleerständen kommen wird. Diese Tendenz gilt es, trotz einer alternden Gesellschaft, in Zukunft beizubehalten. Hierzu sollen Maßnahmen ergriffen werden, um die Ortsgemeinde in Sachen Infrastruktur, Familienfreundlichkeit und Nachhaltigkeit langfristig attraktiv zu machen. Nur so kann sichergestellt werden, dass bei rückläufigen Geburtenzahlen die Einwohnerzahlen über Zuzügler konstant gehalten, oder gar weiterhin leicht gesteigert werden kann.

2.5 Mobilität

Nachstehend erfolgt eine Analyse zur Situation der quartiersbezogenen Mobilität von Lahr. Das Quartier erstreckt sich über das gesamte Gemeindegebiet. Dementsprechend bezieht sich die Analyse auch auf die ganze Ortsgemeinde Lahr. Zunächst werden die mobilitätsbezogenen Rahmenbedingungen betrachtet.

2.5.1 Beschreibung mobilitätsbezogener Rahmenbedingungen

Topografie

Die Ortsgemeinde Lahr liegt geographisch auf einer Höhe von 345 m über dem Meeresspiegel (ü. NHN (Normalhöhennull)) und befindet sich östlich in Rheinland-Pfalz, inmitten im Rhein-Hunsrück-Kreis (Vorderhunsrück), im nördlichen Teil des Hunsrücks zwischen dem östlich gelegenen Lützbachtal und dem westlich gelegenen Dünnbachtal. Die höchsten Erhebungen befinden sich nordöstlich mit ungefähr 348 m ü. NHN, die niedrigste Erhebung befindet sich westlich der Ortsgemeinde mit 315 m ü. NHN.

Südöstlich der Ortsgemeinde befindet sich die Ortsgemeinde Zilshausen (2 km Entfernung), in südwestliche Umgegend Mörsdorf (4 km Entfernung), in nordwestlicher Umgegend Lieg (3 km Entfernung) und nordöstlich gelegen befindet sich die benachbarte Ortsgemeinde Dommershausen (11 km Entfernung).²⁵ Die Mosel ist etwa 10 km entfernt, die nächste Stadt ist Kastellaun in etwa 11 km Entfernung.²⁶

²⁴ ebenda

²⁵ Vgl. (Wikipedia, 2024)

²⁶ Vgl. (Olbermann, Ortsgemeinde Lahr im Hunsrück, n.a.)

Folglich ist die Ortsgemeinde und auch die Erreichbarkeit des betrachteten Quartiers geprägt von großen Höhenunterschieden. Entsprechende Herausforderungen bringt dies mit für den nicht-motorisierten Verkehr. Die nachstehende Abbildung verdeutlicht dies ebenfalls.

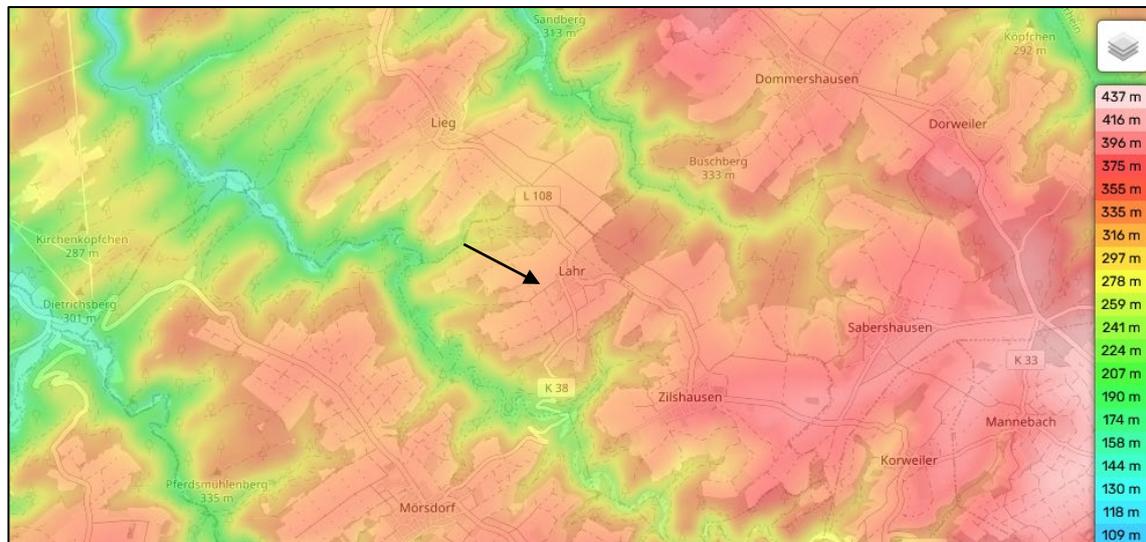


Abbildung 2-19: Ausschnitt der topografischen Lage des Quartiers ²⁷

Pendlerbeziehungen

Die Einwohnerzahl im Quartier Lahr liegt bei insgesamt 167 Menschen. Von ihnen pendeln 68 Personen in andere Landkreise bzw. Städte und Gemeinden, um dort ihrer Arbeit nachzugehen (Auspendler). Gleichzeitig kommen zwei Beschäftigte, die außerhalb des Quartiers wohnen, in die Gemeinde und arbeiten dort sozialversicherungspflichtig (Einpendler). Fünf Beschäftigte sind außerdem Binnenpendler, d. h. Beschäftigte, die innerhalb der Gemeinde zu ihrem Arbeitsplatz pendeln. Die Differenz zwischen Aus- und Einpendlern beträgt -66 (Pendlersaldo). Somit arbeiten insgesamt sieben sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Quartier. Im Durchschnitt ergeben sich somit 75 tägliche Pendlerbewegungen in der Ortsgemeinde²⁸ und die Tagesbevölkerung (die sich aus dem Pendlersaldo ergibt) liegt bei 101 Personen. (Stand 2023)²⁹

Folglich besteht zur Bewältigung dieser Mobilitätsbedürfnisse ein hoher Bedarf an einer gut ausgebauten (über)regionalen Verkehrsinfrastruktur.

Kleinräumliche Verkehrsströme

Die Ortsgemeinde ist hauptsächlich im nordöstlichen Teil durch ein Wohngebiet gekennzeichnet und die L 108 führt als Hauptstraße inmitten durch das Quartier. Über diese Landstraße führt zudem der Hauptverkehr in Lahr, was laut Mobilitätsatlas Rheinland-Pfalz zu den Spitzenzeiten im

²⁷ Vgl. (topographic-map.com, 2024), leicht verändert

²⁸ Vgl. (Pendleratlas, 2024)

²⁹ Vgl. (Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2023)

Verkehr zu einem zeitweiligen höheren Aufkommen („dichter Verkehr“) des motorisierten Individualverkehrs (MIV) führt.³⁰

Es befinden sich nur wenige potenzielle Anlaufstellen im Quartier, wie z. B. das Hotel inkl. Restaurant und Kinderspielplatz Waldesblick, die Oranna-Kapelle sowie ein Fotomotivschild für touristische Informationszwecke der Hunsrück-Gegend. Touristische Sehenswürdigkeiten, wie z. B. ein Bleichbrunnen, die „Kleinste Hängeseilbrücke“ sowie eine Blockhütte befinden sich in der Ortsgemeinde³¹. Zudem befindet sich der Hauptsitz der Freiwilligen Feuerwehr Lahr in der Ortsgemeinde. Verkehr durch kommunale Bildungseinrichtungen liegt nicht vor, da im Quartier keine Schule oder kein Kindergarten angesiedelt ist. Die nächstgelegenen Bildungseinrichtungen befinden sich jeweils in der Nachbarkommune Lieg (Grundschule) sowie in Treis-Karden, Kastellaun, Münstermaifeld und Cochem (weiterführende Schulen). Übernachtungsmöglichkeiten bieten eine Ferienwohnung. Für die Nahversorgung sind ein Reifen- sowie Staubsaugergeschäft, Fleischerei und Juwelier im Quartier vorhanden.³²

Die geringe Anzahl an öffentlichen Zielpunkten im Quartier führt folglich zu keinem zeitweiligen höheren Aufkommen des MIV. Aufgrund des großen Anteils an Wohnbebauung überwiegt der Anliegerverkehr im Quartier, was ebenfalls nur zu einer geringen Verkehrsbelastung führt. Wegen der Notwendigkeit, Angebote des täglichen Bedarfs u. ä. außerhalb des Quartiers wahrzunehmen, besteht, gleichermaßen wie den Pendlerverkehr betreffend, ein hoher Bedarf an einer gut ausgebauten Verkehrsinfrastruktur.

2.5.2 Bestandsaufnahme

Infrastruktur für Kraftfahrzeuge

Die Ortsgemeinde Lahr befindet sich etwa 11 Kilometer entfernt von der nächsten Bundesstraße B 327, die eine Anbindung an die nächstgelegene Autobahn (A 61) mit rund 25 Minuten Fahrzeit ermöglicht.

Die umliegenden Ortschaften in unmittelbarer Nähe von Lahr sind über verschiedene Land- und Kreisstraßen erreichbar. Entlang der L 108 (Hauptstraße) gelangt man in Richtung Südwesten in den Nachbarort Zilshausen und in Richtung Nordwesten nach Lieg, wobei die nächstgrößeren Städte wie z. B. Treis-Karden (über Lieg) und Kastellaun (über Zilshausen, Korweiler und Uhler) über die Nachbarkommunen erreichbar sind.

³⁰ Vgl. (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, n.a.)

³¹ Vgl. (Verbandsgemeinde Kastellaun, n.a.)

³² Vgl. (Outdooractive AG, n.a.)

Die vorhandene Straßeninfrastruktur um Lahr erleichtert folglich grundsätzlich die Mobilität der Bewohner und fördert die Erreichbarkeit von wichtigen Standorten bzw. die Erreichbarkeit der umliegenden Orte in der Region.

Durch die ländliche Umgebung sowie der topografischen Lage (geringe Einwohnerzahl) sind genug Parkplätze in Lahr vorhanden, öffentliche Parkplätze sind keine / wenige vorhanden. Der Bedarf an Parkplätzen durch Besucher ist jedoch auch gering.

In Lahr sind bisher keine öffentlichen Ladesäulen für Elektrofahrzeuge verfügbar und auch keine in Planung. Die nächstgelegene befindet sich in der Nachbargemeinde Mörsdorf mit insgesamt neun öffentliche Ladesäulen. Fünf davon befinden sich innerorts am Färber Ingenieurbüro sowie vier weitere am Unternehmen amperio GmbH³³.

Die Möglichkeit zur Förderung von Alternativen zur eigenen PKW-Nutzung besteht jedoch in der Bildung von Fahrgemeinschaften ausgehend von Mitfahrerparkplätzen. Der nächstgelegene befindet sich 16 km entfernt an der Bundesstraße in Niedert an der B 327.³⁴ In Lahr selbst gibt es keinen ausgewiesenen Mitfahrerparkplatz. Jedoch besteht nur ein geringes Potenzial zur Bildung von Fahrgemeinschaften, da aufgrund der Gemeindegröße wenig Bedarf bei den Einwohnern vorhanden ist.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Lahr gehört zum Verkehrsverbund Rhein-Mosel (VRM), jedoch ist in der Ortsgemeinde kein Zugbahnhof vorhanden. Der nächstgelegene Bahnhof befindet sich in Treis-Karden. In Kastellaun gibt es nur noch einen Busbahnhof. Treis-Karden und Kastellaun sind mit dem Bus durch die Buslinien 741 und 635 von Lahr aus erreichbar.

Eine direkte, stündliche Busverbindung besteht tagsüber von Lahr aus zu den benachbarten Gemeinden Zilshausen, Lieg, Lütz sowie Treis-Karden durch die Buslinie 741. Die Gemeinden Lieg, Lahr, Kastellaun, Uhler, Korweiler, Dommershausen sowie Zilshausen können durch die Buslinie 635 erreicht werden und stellt somit eine wichtige Verkehrsverbindung für kleinere Gemeinden im Rhein-Hunsrück-Kreis dar. Alle Buslinien fahren werktags (am Wochenende nur bedingt) von 6 Uhr (Linie 635) bzw. 7 Uhr (Linie 741) bis etwa 16 Uhr. Am Wochenende werden keine Fahrten innerhalb dieser Linien in Lahr angeboten.³⁵

In der Ortsgemeinde besteht das Angebot des Ruftaxis bzw. Bürgerbuses (sog. Bürgermobil) auf VG-Ebene der VG Kastellaun. Dieser fährt werktags freitags von Mörsdorf über Lahr, Petershäuser Hof, Zilshausen, Korweiler sowie Kastellaun. Ankunft wäre hier ab Kastellaun gegen ca. 9 Uhr,

³³ Vgl. (Bundesnetzagentur, 2024)

³⁴ Vgl. (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, n.a.)

³⁵ Vgl. (Verkehrsbund Rhein-Mosel GmbH, n.a.)

Abfahrt gegen ca. 11:30 Uhr. Gegen 8:30 Uhr ist die geplante Abfahrzeit in Lahr. Die Anmeldung erfolgt telefonisch von Montag bis Mittwoch von 8:00 bis 10:00 Uhr. Das Bürgermobil richtet sich an ältere Menschen zur Möglichkeit von flexiblen Autofahrten innerhalb der Region für alltägliche Bedürfnisse oder Arztfahrten.³⁶

Infrastruktur für den Radverkehr

In der Ortsgemeinde selbst ist kein Radverkehrsnetz vorhanden oder in Planung. Innerhalb des Quartiers sind jedoch potenzielle Ziele über lokale Radwege³⁷ sowie über Landstraßen mit dem Fahrrad erreichbar. Grundsätzlich bieten auch die umliegenden Ortsteile gute Voraussetzungen für den Radverkehr, da viele Landstraßen nicht allzu viele Verkehrsströme aufweisen.

Über den Rundweg Nahe-Hunsrück-Mosel sind umgebende Nachbargemeinden vom Quartier erreichbar. Mit seinen insgesamt 30 km verbindet der Rundweg die Stadt Kastellaun im Hunsrück mit Treis-Karden an der Mosel und führt durch Täler und Hochplateaus im Hunsrück. Er durchquert die Ortsgemeinde Lahr und führt u. a. zu den umgebenden Gemeinden Sabershausen, Zilshausen, Lieg, Lützbachtal und Lütz.³⁸ Ein weiterer Radweg, der Moselradweg, verbindet Koblenz entlang der Mosel bis nach Kastellaun mit insgesamt 311 km und ist Teil der internationalen Radwanderroute „Velo Tour Moselle“. Er führt dabei entlang den Ortsgemeinden Lahr, Lütz, Lieg und Zilshausen und ist von der Hauptstraße aus gut erreichbar.³⁹ Je nach Strecke werden zusätzlich die gelegentlichen Höhenunterschiede dank des steigenden Einsatzes elektrisch unterstützter Fahrräder wie Pedelecs und E-Bikes zunehmend weniger einschränkend wirken. Dennoch steigt gleichzeitig die Nachfrage nach einer qualitativ hochwertigen Radverkehrsinfrastruktur aufgrund dieser Entwicklungen.

Neben den oben genannten vorhandenen Fahrradwegen ist die Erreichbarkeit der Nachbargemeinden in Lahr über Landstraßen möglich mit teils sehr kurzen Abzweigungen über die Landstraße vom nordwestlich aus gelegenen Müden (Mosel), über Lütz sowie Lieg bis nach, im südöstlichen liegenden Kastellaun. Diese durchquert dabei Lahr, wie man auf der folgenden Abbildung erkennen kann.⁴⁰

36 Vgl. (Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun, 2019)

37 Vgl. (Naturpark Saar-Hunsrück e.V., 2024)

38 Vgl. (Rhein-Mosel-Verlag, 2024)

39 Vgl. (Mosellandtouristik GmbH, 2024)

40 Vgl. (OpenStreetMap, 2024)

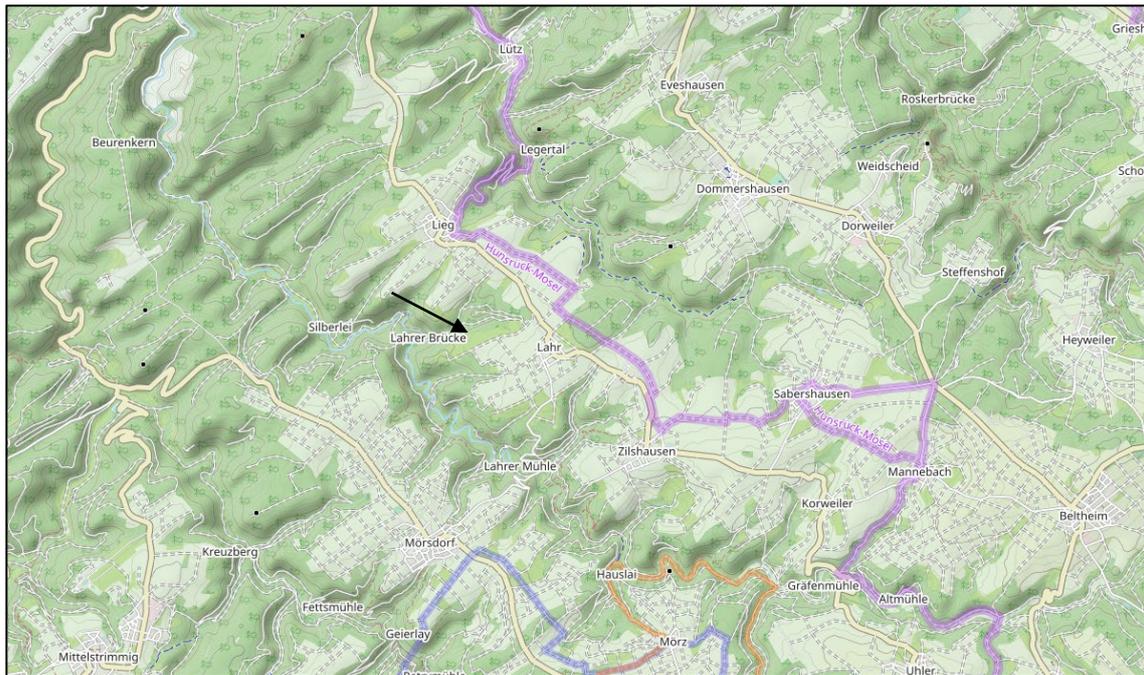


Abbildung 2-20: geeignete Fahrradstrecken über Straßenwege⁴¹

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ortsgemeinde Lahr aufgrund ihrer topografischen Lage im Hunsrück über Potenzial für den Alltagsradverkehr verfügt. Es befindet sich jedoch keine Ladestation für E-Bikes in der Gemeinde.

Fußverkehr

Ein durchgehendes Fußwegenetz ist nicht vorhanden, da Lahr als Wohngebiet geprägt ist. Potenzielle Zielpunkte sind wenig vorhanden, aber durch den Durchgangsverkehr der L 108 inmitten der Ortsgemeinde steigen die Gefahren im Fußverkehr. Wanderwege sind innerhalb sowie in den benachbarten Gemeinden vorhanden. Innerhalb der Gemeinde Lahr streckt sich der Rundweg „Dünnbach-Pfad“ zum Nachbarsort Zilshausen mit einer Länge von insgesamt etwa 11 km. Die Wanderung beginnt im Quartier am Biotop Lahr und führt vorbei an der Zilshausener Grillhütte sowie am Dünnbachpfad.⁴²

⁴¹ Vgl. (OpenStreetMap, 2024)(Open Database-Lizenz), leicht verändert.

⁴² Vgl. (Tourist-Information Ferienregion Kastellaun, n.a.)

Abbildung 2-21: Traumschleife "Dünnbach-Pfad"⁴³

Ein weiterer Wanderweg führt durch Wald und Wiesen von Lahr zur Nachbargemeinde Mörsdorf mit etwa 8 km und. In Mörsdorf besteht die Möglichkeit, die Geierlay-Hängeseilbrücke zu besichtigen.⁴⁴ Wie auch schon im Radverkehr, sind in der Ortsgemeinde die wenigen potenzielle Ziele innerorts gut über Parallelstraßen / Nebenstraßen zu Fuß erreichbar. Ein routenorientiertes Fußgängerleitsystem, insbesondere für den Freizeit- und Tourismusverkehr, ist bislang nicht vorhanden.

Kommunaler Fuhrpark

In der Ortsgemeinde Lahr ist kein kommunaler Fuhrpark vorhanden und derzeit nicht in Planung.

2.6 Klimawandelfolgen und -anpassung (Blau- / Grüne-Infrastruktur)

Neben der grauen, technischen Infrastruktur (z. B. Kanal) können auch Gewässer und Grünflächen als Infrastrukturelemente angesehen werden, da diese blaue und grüne Infrastruktur auf Basis ihrer Ökosystemleistung gesellschaftliche Versorgungsfunktionen erfüllen. Die blau-grüne Infrastruktur beinhaltet somit Elemente von urbanen Grünflächen, wie beispielsweise Parks, Rasenflächen sowie städtische blaue Elemente, die sich auf die aquatischen Ökosysteme (z. B. See) beziehen. Da Elemente der blauen und grünen Infrastruktur stark miteinander verflochten sind, wird häufig auch von blau-grüner Infrastruktur gesprochen. Diese kann aus naturnahen und künstlich angelegten Elementen bestehen. Es ist anzumerken, dass die Zuordnung einzelner Infrastrukturen nicht immer

⁴³ Vgl. (Tourist-Information Ferienregion Kastellaun, n.a.)

⁴⁴ Vgl. (Wanderatlas Verlag GmbH, 2024)

eindeutig ist. Aus diesem Grund kann es auch zu projekt- bzw. maßnahmenbezogenen Definitionen kommen, die bei Bedarf erläutert und festgelegt werden. In der folgenden Ausführung wird, in Anlehnung an den Forschungsverbund netWORKS den Begriffen blaue bzw. grüne Infrastruktur folgende Definition zugeordnet:

Blaue Infrastruktur beinhaltet Infrastrukturen mit sichtbarem „Blau“ in Form von Wasser. Dies können einmal existierende natürliche Gewässer oder künstliche, neu angelegte Teiche oder Wasserflächen sein. Zudem zählen auch aquatische Strukturen, die vor dem Quartier oder der Ortslage liegen, zur blauen Infrastruktur, sofern diese einen Einfluss auf den Untersuchungsraum haben.

Grüne Infrastruktur beinhaltet sichtbares „Grün“ und werden häufig zur Verdunstung und/oder Versickerung von Wasser eingesetzt, wie z. B. unversiegelte Freiflächen, Bauwerksbegrünungen (Dach, Wand-, Fassaden-, Gleisbettbegrünung etc.) und Versickerungsmulden oder dienen der Wasserreinigung, wie z. B. Pflanzenkläranlagen oder Retentionsbodenfilter. Die Elemente der grünen Infrastruktur erfüllen, in ihrer Gesamtheit, auch oft einen ästhetischen Zweck in der urbanen Raumgestaltung. Die Systemleistungen der grünen Infrastruktur beinhalten, analog zur blauen Infrastruktur, auch Flächen außerhalb der Ortslage bzw. des Quartiers (z. B. Forst- und Landwirtschaftsflächen, sofern diese einen Einfluss auf den Untersuchungsraum haben).

Die Analyse in Lahr basiert auf einer Ortsbegehung und Auswertung der GIS-Daten im Quartier. Im Hinblick auf die blaue Infrastruktur kann festgehalten werden, dass natürliche oder künstliche Gewässer im Quartier existieren. Solche aquatischen Elemente können über die Sommermonate den bebauten Raum kühlen und bieten ebenfalls Lebensraum für unterschiedliche Flora- und Fauna-Typen. Im Bereich der Ortslage Lahr verläuft der Bruchseitenbach. Zwei weitere Bachläufe verlaufen westlich (Hellseifenbach) und südwestlich (Gehlgraben) der Ortslage im Quartier und sind 600 – 800 Meter von der Siedlung entfernt. Starkregenereignisse können, wenn es zu einer Überlastung des Kanalsystems kommt oder wenn der Boden nicht mehr genügend Wasser aufnehmen kann, zur Gefahr werden. In Abhängigkeit der Topografie kann es vorkommen, dass größere Wassermengen an Senken zusammenfließen, welche dort zu Beschädigungen an Gebäuden sowie der Infrastruktur führen können oder auch gefährlich für Personen werden können. Allgemein kann festgehalten werden, dass das Wasser von der Ortslage ausgehend, hin zu den Bachläufen abläuft. Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass die Bachläufe unter normalen Bedingungen keine Gefahr für die Bebauung darstellen. Es wird empfohlen die Gewässer weiterhin zu pflegen und die Systemleistung dieses Lebensraumtyps für die Natur und den Menschen zu erhalten sowie notwendige Vorkehrungen bei drohenden Extremwetterlagen zu treffen.

Bereits seit einigen Jahren wurden vom Land Rheinland-Pfalz, Hinweiskarten zur Vorsorge der Sturzflutgefährdung nach Starkregen zur Verfügung gestellt. Diese wurden inzwischen von neuen Sturzflutgefahrenkarten abgelöst und basieren auf einer neuen methodischen Grundlage, welche

dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Karten zeigen die Wassertiefen, die Fließgeschwindigkeiten und die Fließrichtungen von oberflächlich abfließendem Wasser infolge von Starkregenereignissen. Zur Darstellung wurden mehrere Szenarien mit unterschiedlicher Niederschlagshöhen und -dauer betrachtet. Um die Niederschlagsintensitäten vergleichbar zu machen, wurde unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede, ein für Rheinland-Pfalz einheitlicher StarkRegenIndex (SRI) entwickelt. Auf einer Skala von 1 bis 12 stellt der SRI die zu erwartende Überflutungsgefahr in Abhängigkeit von der Stärke eines Starkregenereignisses da. Folgende Szenarien wurden betrachtet:

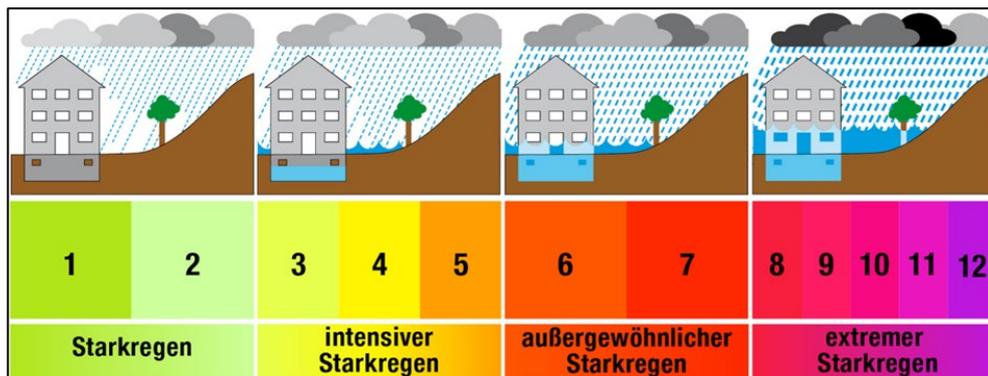


Abbildung 2-22: Stufen des Starkregenindex (SRI)^{45 46}

1. ein außergewöhnliches Starkregenereignis mit einer Regendauer von einer Stunde (SRI 7). In Rheinland-Pfalz entspricht dies je nach Region einer Regenmenge von ca. 40 - 47 mm (bzw. l/m²) in einer Stunde.
2. ein extremes Starkregenereignis mit einer Regendauer von einer Stunde (SRI 10). In Rheinland-Pfalz entspricht dies je nach Region einer Regenmenge von ca. 80 - 94 mm in einer Stunde.
3. ein extremes Starkregenereignis mit einer Regendauer von vier Stunden (SRI 10). In Rheinland-Pfalz entspricht dies je nach Region einer Regenmenge von ca. 124 - 136 mm in vier Stunden.

Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 2-23 und Abbildung 2-24) bis zeigen Ausschnitte der Sturzflutgefahrenkarte Rheinland-Pfalz mit den zu erwartenden Wassertiefen nach SRI 7, 1 Stunde sowie der Fließrichtung.

⁴⁵ Vgl. (Schmitt, T., Krüger, M., Pfister, A., Becker, M., Mudersbach, C., Fuchs, L., Hoppe, H. & Lakes, I., 2018)

⁴⁶ Vgl. (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (MKUEM), 2023)

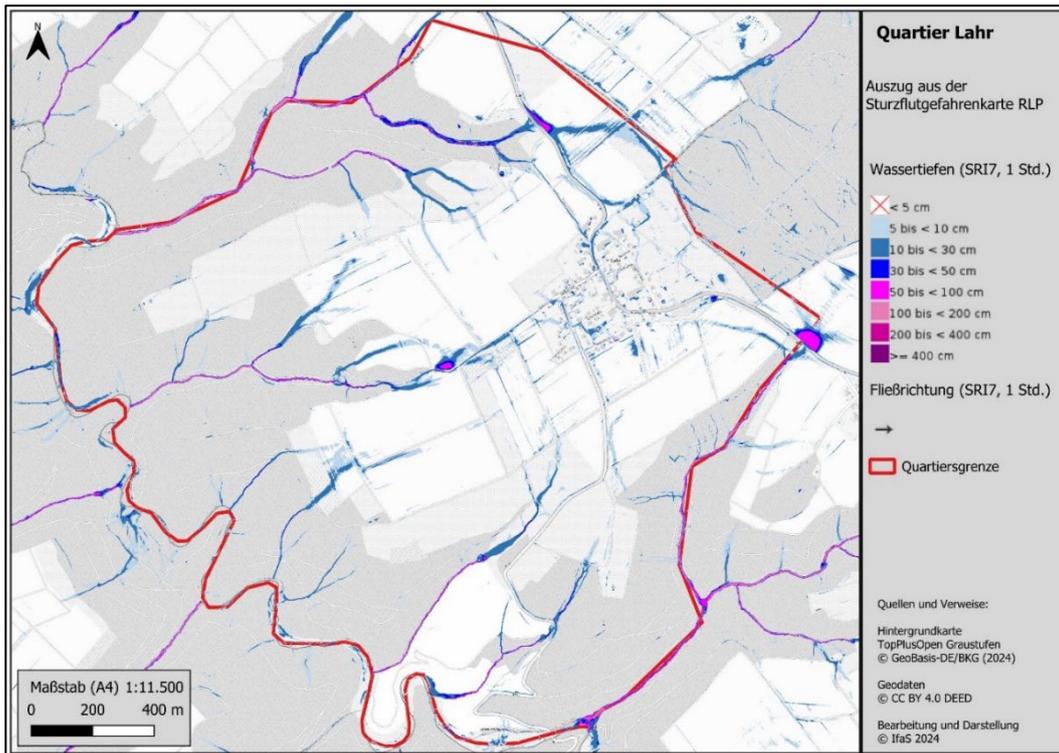


Abbildung 2-23: Ausschnitt der Sturzflutfahrenkarte RLP mit Wassertiefen bei SRI 7, 1 Stunde

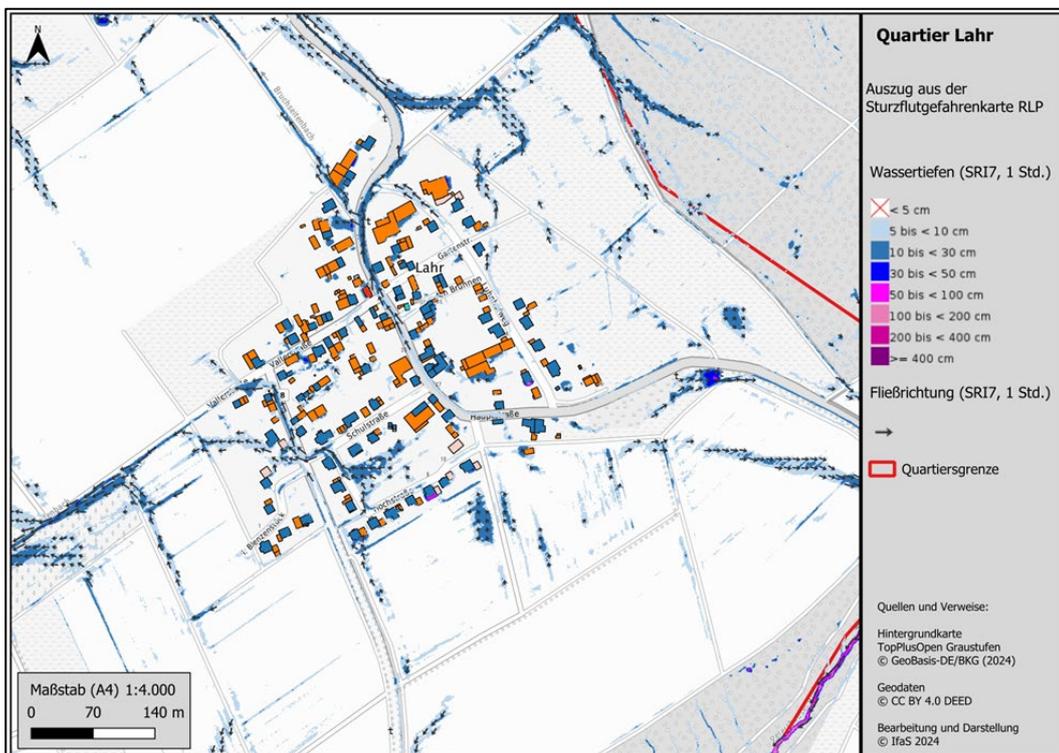


Abbildung 2-24: Ausschnitt der Sturzflutfahrenkarte RLP mit Fließrichtung und Wassertiefen bei SRI 7, 1 Stunde (Ortslage Lahr)

Für das Quartier existieren noch keine Vorsorgekonzepte. Wie auf der Karte erkennbar ist, staut sich das Wasser in dem Szenario vor allen an Senken, betrifft jedoch kaum die Gebäude im Quartier, da das es größtenteils aus der Ortslage abfließen kann. Es wird daher empfohlen, unter Abwägung der Notwendigkeit, Kosten und den möglichen Szenarien, Maßnahmen zu ergreifen, um drohenden Gefahren entgegenzuwirken.

Im Hinblick auf die Grüne Infrastruktur wurden GEO-Daten ausgewertet, um eine Einschätzung über den Versiegelungsgrad des Quartiers zu erhalten. Die Flächennutzung innerhalb des Quartiers wird nachfolgend in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 2-26 und Abbildung 2-27) dargestellt. Wie die Auswertung zeigt, entspricht der Versiegelungsgrad ca. 5% der Gesamtfläche des Quartiers. Der Anteil der Versiegelung durch Gebäude beträgt ca. 12%. Der größte Teil der Verkehrsfläche wird durch den Straßenverkehr eingenommen, dieser beträgt 34%, weitere 19% werden durch Wege, wie Fahr-, Fuß- oder Radwege beansprucht. Der Anteil an sonstigen versiegelten Plätzen, wie bspw. Industrie- und Gewerbeflächen, Flächen gemischter Nutzung, besonders funktionaler Prägung oder Plätzen beträgt 22%. Aufgrund von bisher nicht berücksichtigten versiegelten Flächen, wie bspw. Gebäudeeinfahrten, Stellplätzen, Terrassen usw. wurden 10% an versiegelten Flächen hinzugerechnet, was einem Anteil von 13% entspricht. Dieses Niveau ist insgesamt typisch für ländlich geprägte Quartiere und bietet Raum zur Verdunstung und/oder Versickerung von Wasser. Aufgrund ausreichender Grünflächen zwischen der Bebauung ist davon auszugehen, dass im Quartier keine größeren Hitzeinseln entstehen. Die Grünflächen sollten als grüne Infrastruktur erhalten bleiben, um auch zukünftig ausreichend Verdunstungs- und Versickerungsfläche aufweisen zu können. Aufgrund der gewählten Quartiersgrenze und dem hohen Anteil an land- und forstwirtschaftlichen Flächen ist die Aussagekraft der versiegelten Flächen jedoch nur bedingt aussagekräftig. Darüber hinaus ergeben sich keine Potenziale oder Maßnahmen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur.

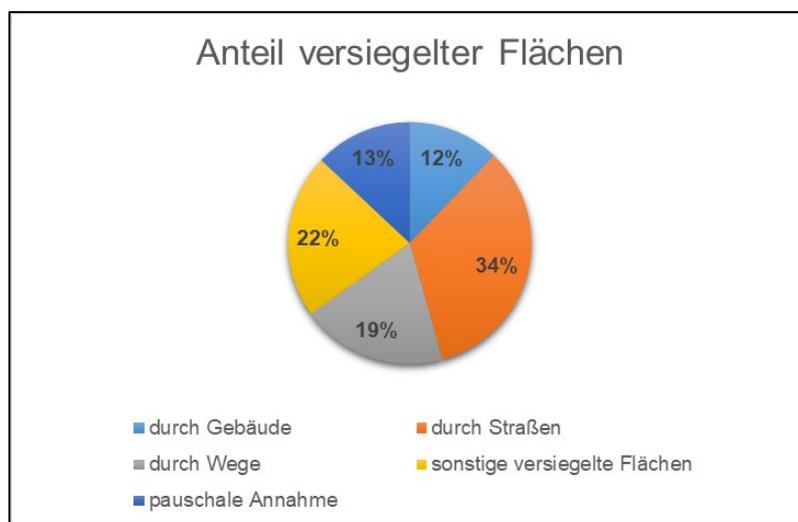


Abbildung 2-25: Anteil versiegelter Flächen im Quartier

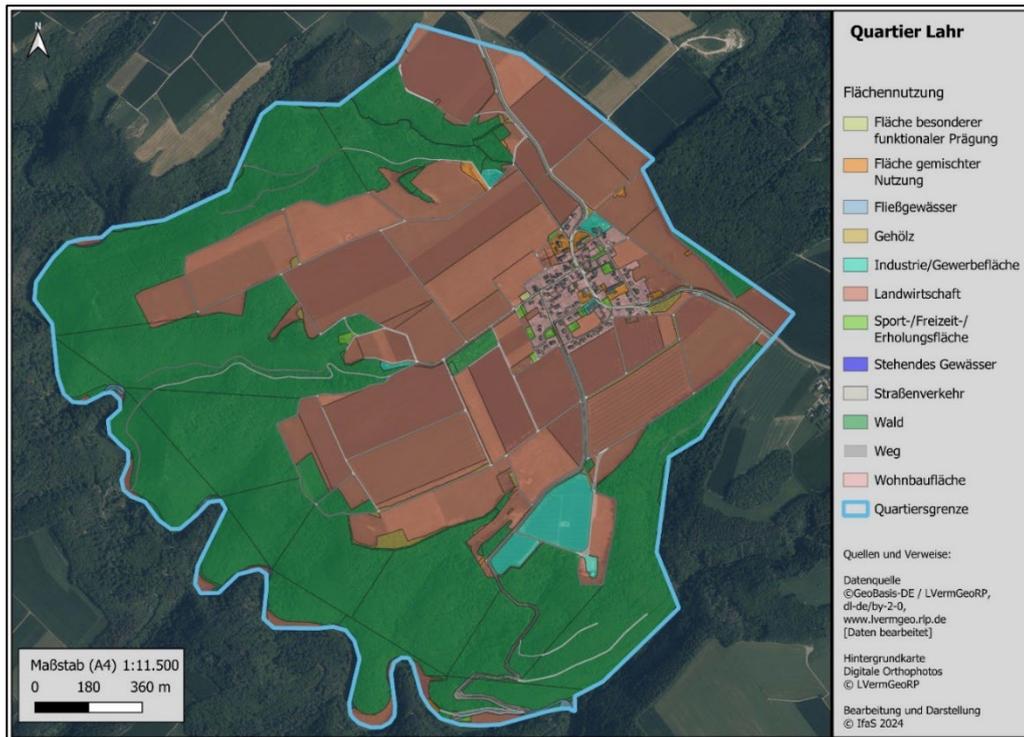


Abbildung 2-26: Flächennutzung Quartier gesamt



Abbildung 2-27: Flächennutzung Ortslage Lahr

3 Potenzialanalyse und Bilanzierung

Mit der Potenzialanalyse für das Quartier Lahr konnte eine Grundlage für die Konzeption von Projekten zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger erstellt werden. Diese Analyse stellt zudem die Grundlage für die anschließende Erstellung des Maßnahmenkatalogs und wurde im Rahmen eines umfassenden Kommunikationsprozesses mit den relevanten Akteuren diskutiert und spezifiziert.

3.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

Vor dem Hintergrund zunehmender Ressourcenknappheit ist eines der Kernziele der Europäischen Union die Verringerung des Energieverbrauches in ihren Mitgliedsstaaten. Hierzu verabschiedete die EU die Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.⁴⁷ Die EU-Richtlinie 2018/844 (Weiterentwicklung der Richtlinie 2010/31/EU) fordert Niedrigstenergiegebäude bei Neubauten ab 2021 sowie Renovierungsstrategien beim Umbau bestehender Gebäude. In Deutschland wird die Energieeffizienz von Gebäuden vor allem durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt.

In diesem Zusammenhang sind besonders der sorgsame Umgang mit Ressourcen sowie ein optimiertes Stoffstrommanagement in allen Verbrauchssektoren von hoher Bedeutung. Die Themen Energieeinsparung und -effizienz sind dazu zentrale Ansatzpunkte, da diese Potenziale ohne weiteren Energieträgerbedarf zu realisieren sind und langfristig große regionale Wertschöpfungseffekte bewirken. Es gilt bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich den Energiebedarf zu reduzieren, bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgt.

Im vorliegenden Konzept sollen Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen für die Bereiche

- Private Haushalte,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und
- Kommunale Gebäude

aufgezeigt werden.

3.1.1 Anmerkungen zu Szenarien der Energieeinsparpotenziale

Werden Maßnahmen in großem Umfang und verstärkt umgesetzt, kann der Energieverbrauch im Quartier Lahr signifikant sinken. Die Ermittlung der prozentualen Einsparpotenziale erfolgt dabei in Orientierung an vorgegebenen Zielwerten aus der nachfolgend genannten Studie.

⁴⁷ Vgl. (Europäische Kommission, 2019)

Die Annahmen der WWF-Studie „Modell Deutschland“ für das Referenzszenario gehen davon aus, dass die Entwicklungen wie bisher weitergeführt werden. Energiepolitische Maßnahmen wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) bleiben bestehen und werden weiter angepasst, sodass z. B. ab 2021 Neubauten auf Niedrigstenergieniveau errichtet werden. Moderate Effizienzgewinne im technischen Bereich kombiniert mit Hilfsmitteln zur Verbesserung des Nutzerverhaltens führen zu Energieeinsparungen. Im Wärmebereich wächst der Anteil an Wärme aus erneuerbaren Energiequellen, Abwärmenutzung und dem Einsatz von Wärmepumpen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden Effizienz- und Einsparpotenziale für das Quartier aufgezeigt. In den Fällen, bei denen keine spezifische Betrachtung möglich ist, weil für die Berechnung detaillierte Angaben zu zukünftigen Entwicklungen nicht vorliegen, wurden die Prozentwerte aus der bereits erwähnten WWF-Studie zugrunde gelegt.

Als Ausgangswert für alle Berechnungen gilt der in Kapitel 3.5 ermittelte gesamte Energieverbrauch für das Betrachtungsgebiet in Höhe von 2.900 MWh, wovon 2.100 MWh auf Wärme und 800 MWh auf Strom entfallen. Wie bereits in Kapitel 2.3 beschrieben, basieren die ermittelten Werte auf der Verarbeitung unterschiedlicher Datengrundlagen.

3.1.2 Energiebedarf der privaten Haushalte

Die privaten Haushalte im Quartier Lahr verbrauchen demzufolge jährlich 400 MWh Strom und 1.800 MWh Wärme. Der größte Anteil wird im Allgemeinen zur Erzeugung von Raumwärme benötigt. Die Details sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Die Verteilung der Energieverbräuche und die möglichen Einsparungen beziehen sich auf die Prognosen aus dem Referenzszenario der WWF-Studie „Modell Deutschland“.

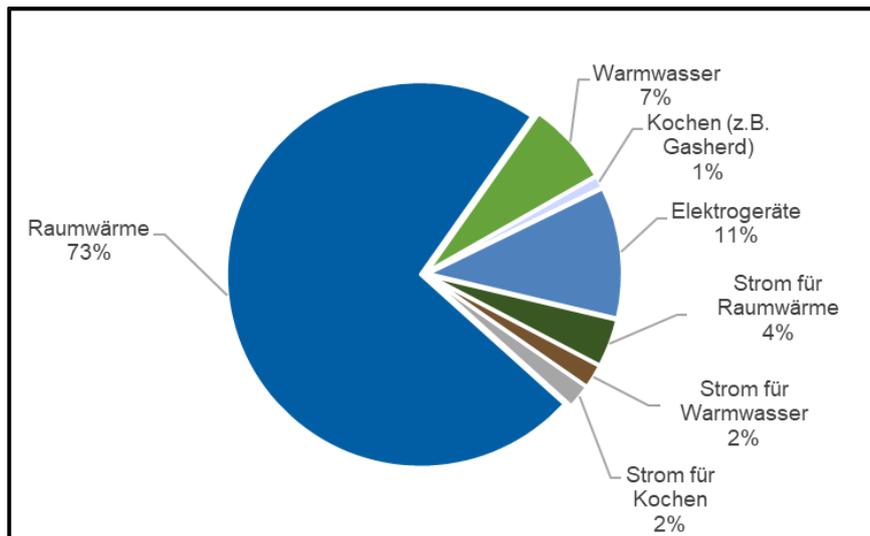


Abbildung 3-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte⁴⁸

In der WWF-Studie wird davon ausgegangen, dass sich die Situation im Bereich der privaten Haushalte verändern wird. Die Anzahl der privaten Haushalte steigt bis ungefähr 2030, nimmt aber anschließend ab, wobei die Anzahl der in einem Haushalt lebenden Personen sinkt. Damit einhergehend wird auch die Wohnfläche pro Person größer. Energieeinsparungen werden für die privaten Haushalte notwendig, da mit steigenden Energiepreisen zu rechnen ist. Unter den für die WWF-Studie getroffenen Annahmen von Prognos und Öko-Institut steigen die Verbraucherpreise für private Haushalte bis 2050 für leichtes Heizöl um das Dreifache und für Erdgas und Treibstoffe um das Doppelte gegenüber 2005. In der genannten Studie werden keine Annahmen für die Entwicklung des Strompreises getroffen. In einer weiteren Prognos-Studie wird von einer Preissteigerung bei Strom für Haushaltskunden von 2011 bis 2050 von etwa 3% ausgegangen.⁴⁹

Ein durchschnittlicher Haushalt brauchte 2005 15.700 kWh für die Wärmeerzeugung und 3.600 kWh Strom. Dies führte 2005 zu Kosten für die Wärmeerzeugung von 800 € für leichtes Heizöl (1.500 l bei einem Preis von 0,536 €/l). Bei einer Verdreifachung des Heizölpreises nach der WWF-Studie steigen die Heizölkosten für den gleichen Haushalt auf über 2.500 € im Jahr.

Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich

Die privaten Haushalte weisen in der Startbilanz einen Wärmeverbrauch von 1.800 MWh auf. Aufbauend auf diesem Wert wird in der nachstehenden Grafik aufgezeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

⁴⁸ Eigene Darstellung nach (WWF, 2009)

⁴⁹ Vgl. (Prognos, 2014)



Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵⁰

Parallel dazu wurde in einer Studie des IWU ermittelt, dass bundesweit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, die vor 1978 errichtet wurden, erst bei 26,5% der Gebäude die Außenwände, bei 52,3% die oberste Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 12,4% die Kellergeschossdecke und erst bei ca. 10% der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht wurden. Wird die obere Abbildung im Kontext mit der IWU-Studie betrachtet, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.⁵¹ Zudem kann der Heizwärmebedarf durch den Einsatz von effizienter Heizungstechnik reduziert werden. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 und 75%. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualtersklasse, Gebäudegröße und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

Nach Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauchs der Haushalte und der Erkenntnis, dass bei vielen Haushalten Einsparpotenziale bestehen, wird das Szenario für die Erschließung der Effizienzpotenziale im Wohngebäudesektor aufgestellt und im Anschluss berechnet.

Das Szenario für die Energieeffizienz im Wohngebäudesektor fußt auf der Annahme, dass künftig 2,5% des Gebäudebestandes energetisch saniert werden. Das entspricht der Sanierung Wohngebäudes im Quartier pro Jahr. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Verbrauch an Heizöl im Zeitablauf kontinuierlich vermindert und durch eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien (Solar, Umweltwärme, Holz) substituiert werden.

⁵⁰ Eigene Darstellung, in Anlehnung an (FIZ Karlsruhe, kein Datum)

⁵¹ Vgl. (Institut Wohnen und Umwelt (IWU), 2010)

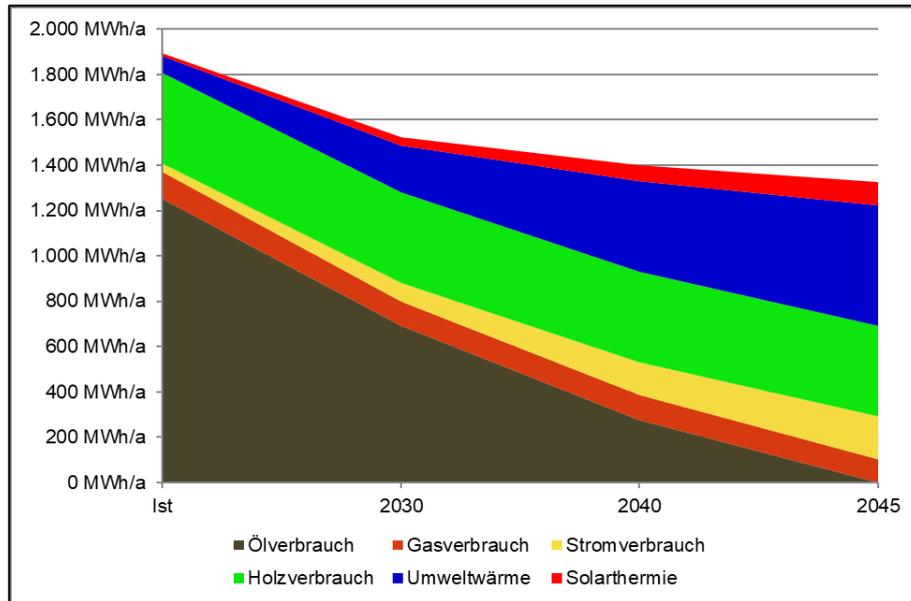


Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2045

Der Wärmeverbrauch im Quartier Lahr kann demnach um etwa 39% auf ca. 1.100 MWh gesenkt werden. Insgesamt fließen die Ergebnisse in die Einsparpotenziale des Quartiers und die Szenarienberechnung in Kapitel 3.6 ein.

Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombereich

Die privaten Haushalte haben im Bilanzierungsjahr einen Stromverbrauch von 400 MWh pro Jahr. Dieser wird sich im Betrachtungsgebiet analog nach Abbildung 3-4 aufteilen. Für die privaten Haushalte im Quartier wurden die einzelnen Teilwerte aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit aus den Haushalten nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf eine durchschnittliche Aufteilung nach der WWF-Studie.

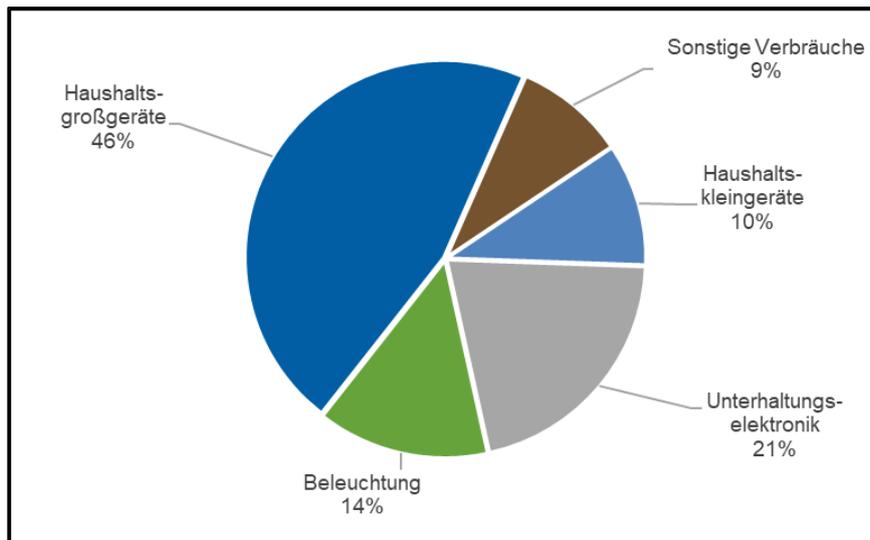


Abbildung 3-4: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch^{52 53}

Die Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine machen hier den größten Anteil aus, da sie viele Betriebsstunden (Kühlschrank) bzw. große Anschlussleistungen (Wäschetrockner) aufweisen. Einsparungen können durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte erfolgen. Hierbei hilft die EU Verbrauchern durch das EU-Energie-Label. Das Label bewertet den Energieverbrauch eines Gerätes auf einer Skala. Neben dem Energieverbrauch informiert das Label über das herstellende Unternehmen und weitere technische Kennzahlen wie den Wasserverbrauch, den Stromverbrauch oder die Geräuschemissionen.

Auch lassen sich relativ einfach und schnell Stromeinsparungen über die Beleuchtung realisieren. Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch eines privaten Haushaltes beträgt 14%, d. h. bei einem Verbrauch von ca. 3.600 kWh/a entfallen ca. 500 kWh, also rund 150 € im Jahr, auf die Beleuchtung. Laut der WWF-Studie können im Bereich Beleuchtung über 80% der Energie eingespart werden. Diese Einsparungen werden durch den Ersatz von Glühlampen durch LED-Leuchtmittel erreicht. Wird beispielsweise eine 60 Watt-Glühlampe, wie in Tabelle 3-1 dargestellt, gegen eine LED mit 6 Watt ausgetauscht, ergibt dies bei gleicher Betriebsdauer eine Einsparung von 29 €/a. Ein weiterer Vorteil der LED-Lampen ist ihre längere Nutzungsdauer. Durch die Stromeinsparung amortisiert sich der Kaufpreis von 9 € für eine LED schnell.

⁵² Eigene Darstellung nach (WWF, 2009)

⁵³ Ohne elektrische Wärmeerzeugung

Tabelle 3-1: Beispielhafte Berechnung der Energieeinsparung durch Leuchtmitteltausch

Beleuchtung (Leuchtmittel E27)	Bestand Glühbirne	LED	Energiespar- lampe	Halogen- leuchte
Leistung (in W)	60	6	11	42
Lebensdauer (in Betriebsstunden)	1.000	15.000	10.000	4.000
Kosten (in €)	1	9	10	2
Verbrauchskosten pro Jahr (in €)	32	3	6	22
Einsparung pro Jahr gegenüber Glühbirne (in €)		29	26	10
statische Amortisation (Jahre)		0,31	0,39	0,21
Annahmen				
Betriebsstunden pro Tag	5			
Strompreis (Brutto/kWh)	0,29			

Für den Strombereich der privaten Haushalte besteht laut WWF-Studie ein Einsparpotenzial von 26%. Aufgrund des vermehrten Zubaus an stromverbrauchenden Wärmepumpen bis 2045 übersteigt der Stromverbrauch die Einsparungen und steigt bis 2045 auf ca. 500 MWh an.

Zusammenfassung der Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte

Durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen (z. B. Gebäudesanierung, Austausch Beleuchtung, etc.) können bei den privaten Haushalten bis 2045 ca. 29% an Energie eingespart werden.

Tabelle 3-2: Einsparpotenziale der privaten Haushalte

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2045 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Private Haushalte	2.236	1.597	-28,6%
davon Wärme	1.858	1.138	-38,8%
davon Strom	378	459	21,4%

3.1.3 Energiebedarf im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Der Energieverbrauch für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) im Betrachtungsgebiet liegt für Strom und Wärme bei 400 MWh (vgl. Kapitel 3.5). Unter GHD fallen u. a. die Branchen Landwirtschaft, Gärtnerei, industrielle Kleinbetriebe, Handwerksbetriebe, Baugewerbe, Handel und Gesundheitswesen.

Für die Quantifizierung der Einsparpotenziale wird auch der Bereich der Kommunen mit dem Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung zum Dienstleistungsbereich gezählt. In Kapitel 3.1.5 wird auf Grund der Vorbildfunktion jedoch näher auf Einsparpotenziale in kommunalen Gebäuden eingegangen. Die Ergebnisse werden allerdings nicht explizit in der Ergebnistabelle ausgewiesen, sondern fließen in den Bereich von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit ein. Die Energieverteilung im GHD-Sektor wird wie folgt angesetzt.

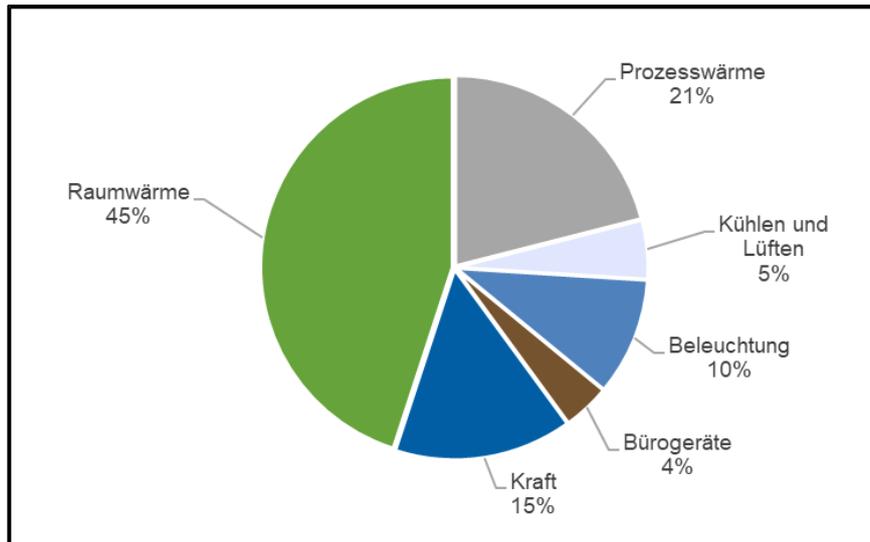


Abbildung 3-5: Anteile Nutzenergie am Energieverbrauch im Bereich GHD⁵⁴

Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Wärmebereich

Für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen werden pro Jahr rund 300 MWh Wärme vorrangig zur Bereitstellung von Raumwärme, aufgewendet. Handels- und Handwerksbetriebe haben einen geringeren Raumwärmebedarf als z. B. Branchen mit einem hohen Wärmebedarf wie Gesundheits- und Unterrichtswesen. Im Quartier Lahr sind lediglich wenige kleine Gewerbebetriebe vertreten. Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude analog zu den privaten Haushalten. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor im Vergleich zu Wohngebäuden wesentlich höher (3%/a).⁵⁵ Dadurch setzen sich neue Baustandards (GEG) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m² im Jahre 2030 gesenkt werden kann.⁵⁶ Der Wärmebedarf kann bis 2045 um fast 70% gesenkt werden, wobei der Raumwärmebedarf in einzelnen Bereichen um über 90% gesenkt werden kann.

Im Gewerbebereich ergeben sich abweichend zu privaten Haushalten meist auch höhere Einsparpotenziale im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung, weiterer technischer Geräte sowie der Produktionsanlagen. Die Art der wärmebrauchenden Systeme ist stark abhängig von der Branche. Selbst branchenintern können große Unterschiede auftreten.

⁵⁴ Eigene Darstellung nach (WWF, 2009)

⁵⁵ Vgl. (Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH, 2018)

⁵⁶ Vgl. ebenda

Allgemein ergeben sich folgende Handlungsfelder, um Energie und / oder Kosten im Wärmebereich einzusparen:

- Energieträgerwechsel (bspw. Umstellung auf erneuerbare Nahwärmeversorgung),
- Einführung eines Energiemanagements (ganzheitliche Optimierung des Systems),
- Wärmerückgewinnung (bspw. an Lüftungsanlagen) sowie
- Wärmedämmung von warmwasserführenden Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen.

Werden Maßnahmen für die zuvor erwähnten Handlungsfelder ergriffen, kann der Wärmeverbrauch bis 2045 auf ca. 200 MWh reduziert werden.

Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Strombereich

Für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen werden ca. 100 MWh Strom pro Jahr aufgewendet. Der Stromverbrauch im GHD-Sektor setzt sich zusammen aus Verbräuchen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und Bürogeräte lassen sich hier 11,5% einsparen. Diese geringen Einsparpotenziale resultieren aus der Verrechnung mit dem steigenden Strombedarf für Kühlen und Lüften. In dem Bereich Beleuchtung, Bürogeräte und Strom für Anlagen liegen die Einsparungen bei rund 50%. Bei der Beleuchtung kann neben dem Einsatz von LED-Leuchten auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von tageslichtabhängiger Steuerung und der Nutzung des Tageslichts der Stromverbrauch reduziert werden.

Zur Abschätzung von Stromeinsparpotenzialen für unterschiedliche Gewerbegruppen, die im Quartier vertreten sind, wird auf gewerbespezifische Literaturwerte zurückgegriffen. Dabei lassen sich den verschiedenen Branchen unterschiedliche Energieverbrauchssektoren und spezifische Energieeinsparmaßnahmen zuordnen. Für die verschiedenen Gewerbegruppen, z. B. Einzelhandel, Gastronomie, Beherbergung ergeben sich u. a. Einsparpotenziale in den Bereichen Beleuchtung, Klima- und Lüftungsanlagen, Büro- und Elektrogeräte. Der Erfolg der Einsparmaßnahmen ist abhängig von der Ausgangssituation der Betriebe.

Ein Beispiel für Stromeinsparungen im Bereich Beleuchtung ist für die privaten Haushalte im Kapitel 3.1.2 beschrieben. Diese Maßnahme lässt sich auch im GHD-Sektor umsetzen. Durch die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen kann der Stromverbrauch um ca. 28% auf rund 100 MWh bis 2045 reduziert werden.

Zusammenfassung der Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Im GHD-Sektor können bis 2050 ca. 37% des Strom- und Wärmeverbrauchs eingespart werden. Der Stromverbrauch sinkt auf etwa 100 MWh und der Wärmeverbrauch auf ca. 200 MWh.

Tabelle 3-3: Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2045 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
GHD	364	230	-36,6%
davon Wärme	252	150	-40,6%
davon Strom	111	81	-27,6%

3.1.4 Energiebedarf der kommunalen Gebäude

In diesem Kapitel wird die Effizienz der kommunalen Gebäude im Quartier Lahr bewertet und daraus abgeleitet mögliche Einsparpotenziale anhand geeigneter Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt. Maßnahmen können insbesondere beim Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften ergriffen werden. Weitere wichtige Handlungsansätze bieten Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen, diese liegt jedoch im Zugehörigkeitsbereich der Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun.

In der folgenden Abbildung sind die Verbrauchskennwerte den Vergleichskennwerten (gültig ab der EnEV 2016) gegenübergestellt. Hierbei wird auf der horizontalen Achse die prozentuale Abweichung im Wärmebereich und auf der vertikalen Achse die prozentuale Abweichung im Strombereich dargestellt. Die Größe der Kreise stellt den prozentualen Anteil des Energieverbrauchs des Gebäudes am Gesamtenergieverbrauch der gezeigten Gebäude dar.

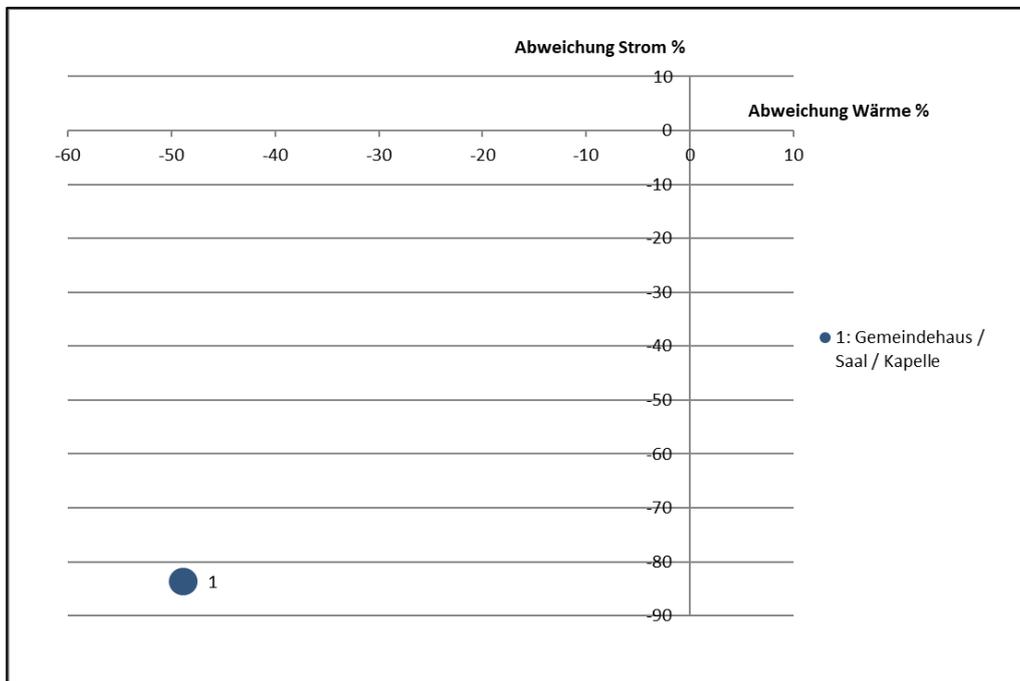


Abbildung 3-6: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude

Die Strom- und Wärmeverbräuche des Gemeindehauses liegt deutlich unter den entsprechenden Vergleichskennwerten. Das liegt vermutlich an der geringen Nutzungszeit des Gebäudes. Inzwischen wurde jedoch ein neues Gemeindehaus errichtet. Das alte Gebäude ist derzeit leerstehend und muss vermutlich zurück gebaut werden.

Durch eine energetische Sanierung bzw. den Neubau von Gebäuden (Ersatzneubau) mit besonders geringem Energiebedarf können Energieverbrauch und -kosten erheblich reduziert werden. Dadurch kann der Wärme- und Stromverbrauch bis 2045 um 55% auf 6 MWh gesenkt werden.

Tabelle 3-4: Einsparpotenziale Liegenschaften

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2045 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Liegenschaften	13	6	-55,1%
davon Wärme	12	5	-59,4%
davon Strom	1,4	1,1	-18,2%

3.1.5 Zusammenfassung der Potenziale zur Energieeinsparung

Die im Vorfeld beschriebenen Potenziale können den Wärmeverbrauch von 2.100 MWh auf 1.300 MWh senken. Es können rund 39% des Wärmebedarfes bis 2045 reduziert werden. Aufgrund des starken Windausbaus entsteht ein großer Stromeigenbedarf der EE-Anlagen, so dass der Stromverbrauch von 800 MWh auf 2.300 MWh ansteigt. Der stationäre Energiebedarf im Quartier steigt dadurch bis 2045 von 2.900 MWh auf 3.600 MWh. Eine Zusammenfassung der möglichen Einsparpotenziale in den unterschiedlichen Verbrauchssektoren zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 3-5: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2045 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Private Haushalte	2.236	1.597	-28,6%
davon Wärme	1.858	1.138	-38,8%
davon Strom	378	459	21,4%
GHD	364	230	-36,6%
davon Wärme	252	150	-40,6%
davon Strom	111	81	-27,6%
Liegenschaften	13	6	-55,1%
davon Wärme	12	5	-59,4%
davon Strom	1,4	1,1	-18,2%
Eigenstromverbrauch EE-Anlage Wind & Solar	291	1.752	501,1%
Gesamt	2.613	3.585	37,2%
davon Wärme	2.122	1.292	-39,1%
davon Strom	783	2.293	193,0%

Diese Ergebnisse stellen neben der Potenzialanalyse zu erneuerbaren Energien die wesentliche Basis für die Berechnung der künftigen Energieszenarien für das Quartier dar. Grundsätzlich ist die Darstellung der Effizienz- und Einsparpotenziale jedoch als ein mögliches Szenario zu verstehen und nicht als Prognose.

3.2 Erneuerbare Energien

Bei der Potenzialanalyse im Bereich erneuerbarer Energien werden die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale für den Ersatz fossiler Energieträger durch den Ausbau von Anlagentechnik mit erneuerbarer Energie ermittelt. Die Potenzialanalyse umfasst im Wesentlichen die Bereiche Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen. Aufgrund eines während der Projektbearbeitung laufenden Vorhabens der Gemeinde im Bereich Windkraft aktiv zu werden, erfolgt neben einer ersten Potenzialanalyse im Bereich Windkraft, auch die Berücksichtigung des Vorhabens mit Auswirkungen auf das berücksichtigte Soll-Szenario (Kapitel 3.6). Eine auf den Analyseergebnissen basierende Erstellung von Referenz- und Klimaschutzszenarien zur Definition von Klimaszutzzielen erfolgt im Zuge der Energie- und CO₂-Bilanzierung (Kapitel 3.6).

3.2.1 Solarenergie auf Dachflächen

Innerhalb des Quartiers stellt die Solarenergie ein relevanter erneuerbarer Energieträger dar. Es sollte daher ein primäres Anliegen sein, die Vielzahl ungenutzter Dachflächen langfristig zur Strom- und Wärmegewinnung zu nutzen. Auch wenn der Großteil der Potenziale nicht im direkten Einfluss der Kommune stehen, so ist es ihre Aufgabe die Bürger bspw. durch gezielte Kampagnen zu informieren und zu sensibilisieren.

Gerade die Dachflächen eigener Liegenschaften sollten aufgrund der Vorbildfunktion der Kommune, wo immer möglich und wirtschaftlich darstellbar, solarenergetisch genutzt werden. Für den Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen ist u. a. das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) maßgeblich. Es wird seit seiner Einführung in unregelmäßigen Abständen novelliert und umfasst u. a. auch Regelungen zur Einspeisevergütung.

Der Betrieb einer Solarthermieanlage wirkt sich hingegen lediglich durch Einsparungen im Bereich der Wärmeerzeugung (Warmwasseraufbereitung bzw. Heizungsunterstützung) aus. Durch die Kombination von Solarthermie und effizienten förderfähigen Heizsystemen (z. B. Biomasseanlagen, EE-Hybridheizungen) lassen sich derzeit hohe Förderquoten auf die Gesamtmaßnahme durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG, vgl. Kapitel 10) erzielen.⁵⁷

Die Grundlage der Potenzialermittlung ist das Anfang 2021 veröffentlichte landesweite Solarkataster Rheinland-Pfalz, das zur weiteren Spezifizierung in Form eines geodatenbasierten Auszugs vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Ernährung und Mobilität (MKUEM) zur Verfügung gestellt wurde. Das frei verfügbare Solarkataster kann online aufgerufen werden, um Informationen

⁵⁷ Vgl. (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021)

über einzelne Gebäude hinsichtlich der Installation von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen einzuholen.⁵⁸ Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Quartiers auf der Oberfläche des MKUEM.

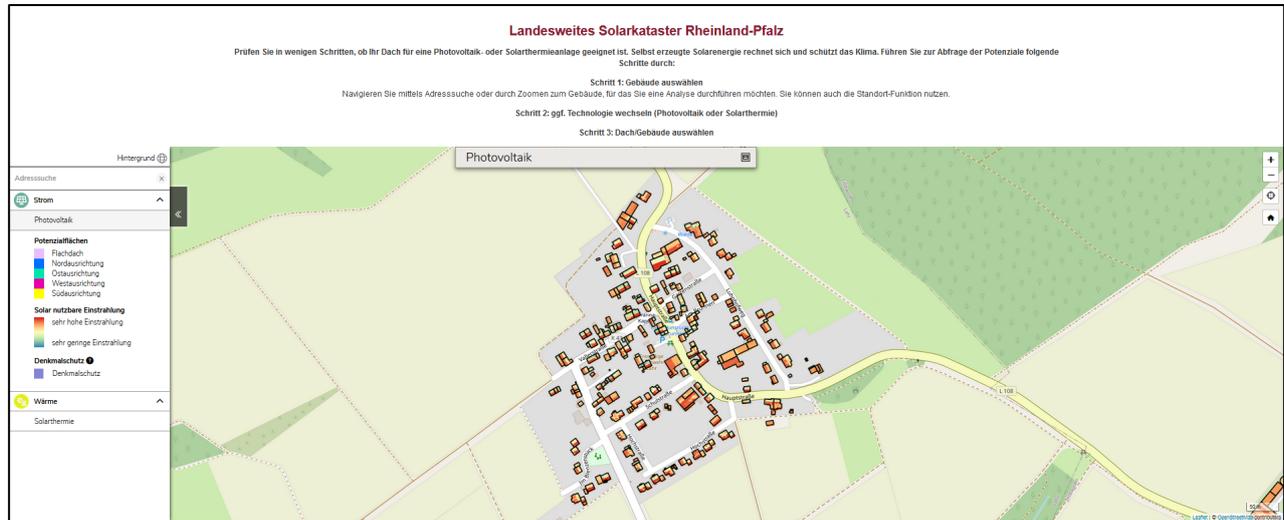


Abbildung 3-7: Solarkataster Rheinland-Pfalz

Neben einer Ersteinschätzung über die Eignung einzelner Gebäude und Dachflächen, bietet ein integrierter Ertragsrechner die Möglichkeit die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage auf Basis mehrerer Faktoren zu prüfen. Die folgenden Analysen sollen die Frage beantworten, wie viel Strom und Wärme innerhalb des Quartiers durch Photovoltaik (PV) bzw. Solarthermie (ST) erzeugt werden kann und welcher Anteil des gesamten Strom- bzw. Wärmeverbrauchs gedeckt werden könnte.

Rahmenbedingungen

Um den Ausbau von Erneuerbaren Energien im Rahmen der Novelle des EEG 2023 anzukurbeln, sollen einige Änderungen dafür sorgen, dass Photovoltaik insbesondere für private Haushalte wieder interessanter wird. Neben einer Anhebung der Vergütungssätze und der flexibleren Möglichkeit bei der Wahl des Einspeisemodells (Teil- oder Volleinspeisung) betrifft dies maßgeblich steuerliche Vereinfachungen (u. a. Wegfall Einkommens- und Gewerbesteuer, Umsatzsteuer) und den Wegfall einzelner Abgaben (EEG-Umlage, Netzentgelte auf Eigenverbrauch, etc.). Dabei sind jedoch Bagatellgrenzen (z. B. Anlagengröße max. 30 kW_p), Fristen und weitere Vorgaben zu berücksichtigen, die im Rahmen einer Anlagenplanung berücksichtigt werden sollen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Auswertungen beziehen sich primär auf ein technisch mögliches, maximales Potenzial unter Berücksichtigung aktueller Rahmenbedingungen. Im Einzelfall kann es aus wirtschaftlichen Gründen (Eigenverbrauch, Investitionskosten) unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Bestimmungen sinnvoll sein, dieses Potenzial nicht voll auszuschöpfen. Auch bei

⁵⁸ Vgl. Solarkataster RLP, <https://solarkataster.rlp.de/>

einer möglichen Kombination mit Solarthermie ist die jeweils installierte Gebäudetechnik bei der Anlagendimensionierung zu berücksichtigen.

Datengrundlage und Methodik

Zur Erhebung der Solarpotenziale auf Dachflächen wird ein dachflächenscharfer Auszug des bereits eingangs beschriebenen Solarkatasters ausgewertet. Im Solarkataster werden Solarthermie und Photovoltaik grundsätzlich differenziert betrachtet, stehen in der Praxis jedoch in Flächenkonkurrenz, sodass sich ein gemeinsames Belegungsszenario anbietet. An dieser Stelle werden die separat vorliegenden Datensätze, die neben der Eignung einzelner Dachflächen auch bereits Berechnungen zur nutzbaren Fläche, zur installierenden Leistung und den prognostizierten Strom- und Wärmeerträgen bieten, kombiniert betrachtet.

Zudem sind die Dachflächen der einzelnen Gebäude der jeweiligen Gebäudenutzung zugeordnet, die im amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) hinterlegt ist. Im Rahmen der Berechnung geschieht dies so detailliert die Datengrundlage dies ermöglicht, die Ergebnisdarstellung wird jedoch in Form der Gebäudecluster Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe, Gebäude für öffentliche Zwecke sowie Sonstige unterteilt.

Die Auswertung wird grundlegend wie folgt vorgenommen:

- Dachflächen, die anhand ihrer „Gebäude-ID“ demselben Gebäude zugeordnet werden können werden aggregiert, dazu wird nur die als „geeignet“ klassifizierte Fläche berücksichtigt
- Für geeignete Dachflächen wird zunächst das maximale Potenzial zur Installation einer PV-Anlage bestimmt, dabei werden die Angaben des Solarkatasters (installierbare Leistung bei dachparalleler Ausrichtung bzw. Ost/West-Aufständigung bei Flachdächern sowie damit einhergehende Stromerträge) übernommen
- Aufgrund höherer Effizienz, die u. a. daraus resultiert, dass diffuse Strahlung in Solarthermieanlagen im Vergleich zu Photovoltaikanlagen zu höheren Energieerträgen führt, ergibt sich in vielen Fällen, eine über die bereits für PV veranschlagte, zusätzlich nutzbare Fläche, die in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung und Überlegungen hinsichtlich gebäudetypischem Wärme- bzw. Warmwasserbedarf die Grundlage zur Ermittlung des gleichzeitigen Solarthermie Potenzials darstellt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind die zugrundeliegende Vorgehensweise sowie die getroffenen Annahmen, Erfahrungs- und Kennwerte zu berücksichtigen. Für ein „einfaches Wohngebäude“ werden beispielsweise maximal 8 m², für Schulen und Kindergärten 30 m² und für Turn- und Sporthallen 40 m² zur Installation von Solarkollektoren berücksichtigt, ohne das PV-Potenzial zu schmälern. Steht weniger als die vorgeschlagene Fläche zur Verfügung, wird diese anteilig berücksichtigt.

Ist jedoch keine zusätzliche Fläche vorhanden, wird der Installation von PV an dieser Stelle ein Vorrang eingeräumt, der sich u. a. aus wirtschaftlichen Aspekten (Einspeisevergütung bei Überschuss), höherer Flexibilität, der Option zur Kombination mit Wärmepumpen ergibt.

Im Gegensatz dazu kann der Dimensionierung einer Solarthermieanlage in der Praxis unter Berücksichtigung des jeweils installierten Heizungssystems auch ein Vorrang eingeräumt werden. Eine Kombination macht vor allem dann Sinn, wenn bereits ein Pufferspeicher installiert ist und die Solarkollektoren die Laufzeit von Gas- oder Pelletheizungen gerade in den Randzeiten verringern können. Da ein zentraler Schwerpunkt im Rahmen des Quartierskonzeptes die Wärmebereitstellung in Form eines Nahwärmenetzes untersuchen soll, wäre eine zusätzliche Wärmebereitstellung durch zahlreiche dezentrale ST-Anlagen weniger förderlich für das Gesamtvorhaben. Eine zentrale und großflächige solarthermische Freiflächenanlage könnte hingegen sinnvoll eingebunden werden und zur Preisstabilität bei den potenziellen Anschlussnehmern beitragen. Dies wird an späterer Stelle entsprechend berücksichtigt. Das auf Basis der Datengrundlage ermittelte Potenzial kann durch ungeeignete Statik, Verschattung durch umliegende Bebauung, Vegetation oder Dachaufbauten geringer ausfallen. Die Ergebnisse der Auswertungen sind den folgenden Abschnitten zu entnehmen.

Photovoltaik auf Dachflächen im Quartier

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Methode, Datengrundlage und der zuvor genannten Aspekte und Überlegungen, konnte das in Tabelle 3-6 dargestellte Potenzial zum Ausbau von Photovoltaik auf Dachflächen im Quartier ermittelt werden.

Tabelle 3-6: Photovoltaik im Quartier

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Installierbare Leistung [kW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	4.050	3.550
Wohngebäude	2.010	1.770
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	1.980	1.730
Gebäude für öffentliche Zwecke	40	30
Sonstige	10	10
Bestand³	510	460
Ausbaupotenzial	3.540	3.090

1) kristalline Module (dachparallele Montage oder O/W Aufständerung bei Flachdächern)
 2) Jährlicher Stromertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)
 3) Auswertung MaStR (Stand Februar 2023)

Würden alle geeigneten Dachflächen innerhalb des Quartiers photovoltaisch genutzt, könnten insgesamt mit etwa 4.100 kW_p installierter Leistung jährlich rund 3.600 MWh Strom produziert werden. Über alle geeigneten Flächen hinweg, ergibt sich ein durchschnittlicher spezifischer Stromertrag von etwa 900 kWh/kW_p.

Ausgehend von einem steigenden Strombedarf in den kommenden Jahren (Mobilität, Wärmebereitstellung) könnte bei einem entsprechenden Zubau innerhalb des Quartiers für eine relevante Eigenbedarfsdeckung sorgen.

Solarthermie auf Dachflächen im Quartier

Die Installation von Solarthermiekollektoren bietet sich überall dort an, wo ein konstanter Wärme- bzw. Warmwasserbedarf vorliegt. Bei entsprechender Auslegung kann die ST-Anlage (Solarkollektoren und Pufferspeicher) in den Sommermonaten mindestens zur Deckung des Warmwasserbedarfs beitragen. In den Wintermonaten leistet sie hingegen nur einen geringeren Anteil am Wärmebedarf.

Bei einer reinen Warmwasseraufbereitung sollte die Kollektorfläche auf Basis des Warmwasserbedarfes ermittelt werden. Bei einer zusätzlichen Heizungsunterstützung sollte neben dem Warmwasserbedarf auch die benötigte Heizenergie über das Jahr sowie die Heizgewohnheiten analysiert werden. Die Installation von ST-Anlagen ist förderfähig im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG, vgl. Kapitel 10). Um von einer Förderung profitieren zu können, sind bestimmte Voraussetzungen nötig.

Dazu gehört beispielsweise der Einsatz bestimmter zertifizierter Kollektoren mit Anforderungen an Ertrag und Wirkungsgrad. Förderberechtigt sind neben Kommunen, kommunalen Gebietskörperschaften und Zweckverbänden, auch gemeinnützige Organisationen, Privatpersonen sowie Unternehmen.

In der DIN 4757 ist außerdem geregelt, dass ein Solarkollektor pro Jahr rund die Hälfte der jährlichen Globalstrahlung in Wärme umwandeln muss. In der Praxis sollte so ein Mindestwert von 525 kWh/m² erreicht werden, was einem Heizöläquivalent von rund 53 l pro Jahr entspricht. In der Regel wird nicht die gesamte Wärmeenergie (direkt) genutzt und muss zunächst in einem Pufferspeicher vorgehalten werden. Neben der Auswahl der Kollektoren und der Dimensionierung der Kollektorfläche spielen insbesondere das Nutzerverhalten und die Größe des Pufferspeichers eine wichtige Rolle. Vor diesem Hintergrund konnte nachfolgendes solarthermisches Potenzial ermittelt werden.

Tabelle 3-7: Solarthermie im Quartier

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Kollektorfläche [m ²] ¹	Wärmeerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	360	210
Wohngebäude	350	200
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	0	0
Gebäude für öffentliche Zwecke	10	0
Sonstige	0	0
Bestand³	30	10
Ausbaupotenzial	330	200

1) Röhrenkollektoren
 2) Jährlicher Wärmeertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)
 3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen (2019)

Bei der solarthermischen Nutzung aller geeigneten Dachflächen innerhalb des Quartiers könnte unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, insgesamt eine Kollektorfläche von ca. 300 m² (Typ Röhrenkollektor) installiert werden. Auf Basis der getroffenen Annahmen würde sich somit ein jährlicher Wärmeenergieertrag von 200 MWh/a ergeben, was somit einem Heizöläquivalent von 20.000 l entspricht.

Gegenüberstellung von PV- und ST-Potenzial

Im Rahmen dieser Analyse wurde das Belegungsszenario auf Basis der Gebäudenutzung festgelegt. In Abhängigkeit des tatsächlichen Bedarfs und der zur Verfügung stehenden Dachfläche kann es im Einzelfall zu Abweichungen kommen. Bei begrenzten Dachflächen und einem sowohl passenden Storm-, als auch einem Wärme- bzw. Warmwasserbedarf, käme auch die Nutzung von Hybridtechnologien in Frage, die an dieser Stelle jedoch nicht betrachtet werden. Zusammenfassend stellt folgende Grafik Anlagenbestand und Potenziale im Quartier gegenüber.

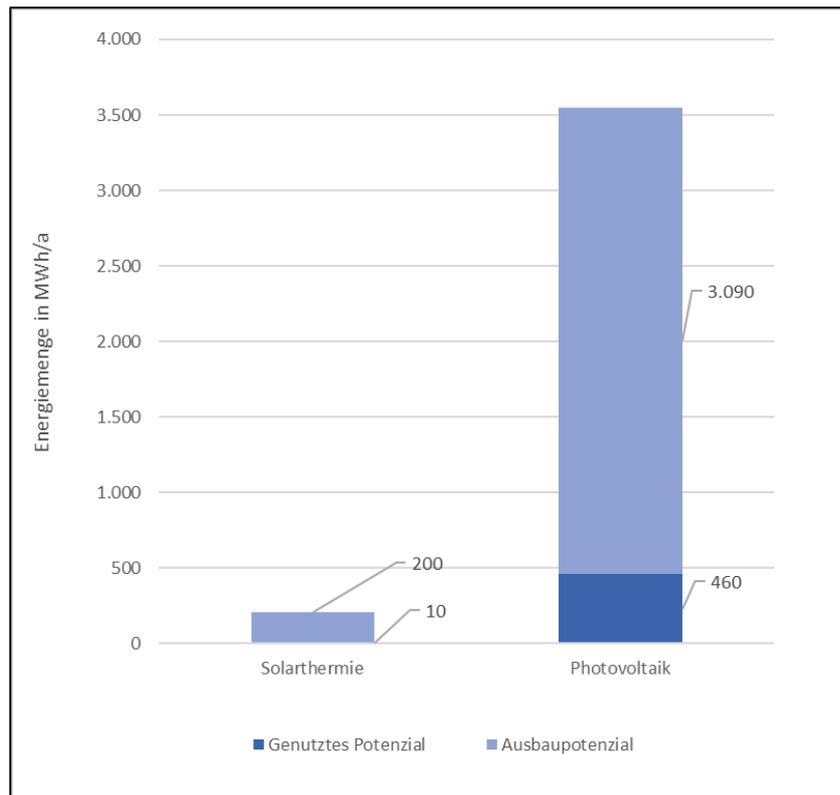


Abbildung 3-8: Solarenergie im Quartier, Ausbaupotenziale und Bestand

Die ermittelten Potenziale entsprechen etwa 723% des aktuellen Stromverbrauchs sowie ca. 10% des aktuellen Wärmeverbrauchs innerhalb des Quartiers, wobei sich die Auslegung der Solarthermie Kollektoren an dieser Stelle im Wesentlichen auf dem Bedarf zur Brauchwassererwärmung basiert.

In Abstimmung mit der Steuerungsgruppe wurde festgelegt, dass eine vollständige Potenzialerschließung im Betrachtungszeitraum bis 2045 nicht erfolgen kann. Daher wurden hinsichtlich Soll-Bilanz die maximalen Ausbaugrade von 25% im Bereich Photovoltaik und 50% im Bereich Solarthermie festgelegt. Hintergründe finden sich in der weit verbreiteten Schiefereindeckung, die die Installation von PV-Anlagen generell erschwert (i. d. R. höhere Installationskosten) sowie der Sanierungszustand vieler Gebäude und Dächer.

Sowohl im Bereich Photovoltaik, als auch im Bereich Solarthermie sind noch große Potenziale offen, die es vor Ort umzusetzen gibt. Handlungsempfehlungen zu Kampagnen und der Überführung in ein Sanierungsmanagement sind im Maßnahmenkatalog aufgeführt.

Für Solarthermie-Anlagen kann es in der Praxis hinsichtlich verschiedener Überlegungen (u. a. Größe nutzbarer Dachfläche, aktuelles Brauchwassererwärmungs- bzw. Heizsystem, individueller Bedarfsprofile, Platzbedarf Haustechnik) sinnvoll sein, Kollektorfläche und Pufferspeicher größer

auszulegen. Neben Wohneinheiten und insbesondere Mehrparteienhäusern bieten sich zur Installation einer großen Solarthermieanlage vor allem Kranken-, Pflege- und Altenheime sowie Kindergärten, Sportanlagen und Unternehmen mit Duschköglichkeiten für Mitglieder und Mitarbeiter an. Im Bereich privater Haushalte ist die Auslegung zur reinen Trinkwarmwassererwärmung oft sinnvoller, da diese mit wesentlich kleinerer Kollektorfläche betrieben werden kann, das Wärmeangebot im Winter begrenzt ist und Überschusswärme im Sommer in den meisten Fällen kaum genutzt werden kann.

3.2.2 Photovoltaik auf Freiflächen (PV-FFA) im Quartier

Innerhalb des Quartiers besteht eine PV-Freiflächenanlage mit einer Gesamtleistung von 4.261 kW_p in Kombination mit einem Batteriespeicher mit einer Kapazität von 1.500 kWh. Eine kommunale Beteiligung am Anlagenbetrieb besteht nicht, für die Flächeninanspruchnahme erhält die Kommune eine jährliche Pachtzahlung. Ein weiterer Ausbau von Freiflächenanlagen auf Basis der aktuellen Flächennutzungsplanung, die die Flächeninanspruchnahme auf insgesamt 100 ha eingrenzt, wird verbandsgemeindeweit als kritisch angesehen. Daher wurden im Rahmen dieser Betrachtung keine weiteren Potenziale berücksichtigt.

3.2.3 Wasserkraft

Ein Neubau von Wasserkraftanlagen an Gewässern kann gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRRL)⁵⁹ nur an bereits bestehenden Querverbauungen erfolgen. Die auf der Gemarkung Lahr liegenden kleineren Gewässer 3. Ordnung weisen keine nennenswerten Potenziale im Bereich Wasserkraft auf.

3.2.4 Windkraft

Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung ist technisch weit fortgeschritten und stellt eine besonders effektive Möglichkeit zur Ablösung fossiler Energieträger dar. Das Ergebnis dieser Analyse stellt ein aus rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abgeleitetes Potenzial dar und beschreibt somit weder einen konkreten Umsetzungsplan, noch nimmt es erforderliche detaillierte Untersuchungen im Vorfeld einer möglichen Umsetzung vorweg.

Durch die Nabenhöhe moderner Windenergieanlagen (WEA) werden nahezu im gesamten Bundesgebiet gute Windlagen erreicht. Durch größere Masthöhen und Rotordurchmesser können so genannte Schwachwindanlagen zudem auch bei moderaten Windgeschwindigkeiten ganzjährig viel Energie erzeugen.

⁵⁹ Vgl. (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik)

Grundlage für die Ermittlung der Windkraftpotenziale ist zunächst die Bestimmung eines Flächenpotenzials, das auf Basis rechtlicher und technischer Restriktionen mit Hilfe von Geodaten bestimmt wurde. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung führt die Gemeinde Lahr mit einem potenziellen Investor fortgeschrittene Gespräche zur Errichtung von zwei WEA, in annähernd deckungsgleicher Flächenkulisse. Die an dieser Stelle durchgeführte Analyse bestätigt daher die Standortauswahl sowie die tendenziell eher schwächere Windhöflichkeit an den beiden Standorten, die ca. um 5,5 m/s bei einer Nabenhöhe von 160 m über Grund liegt.

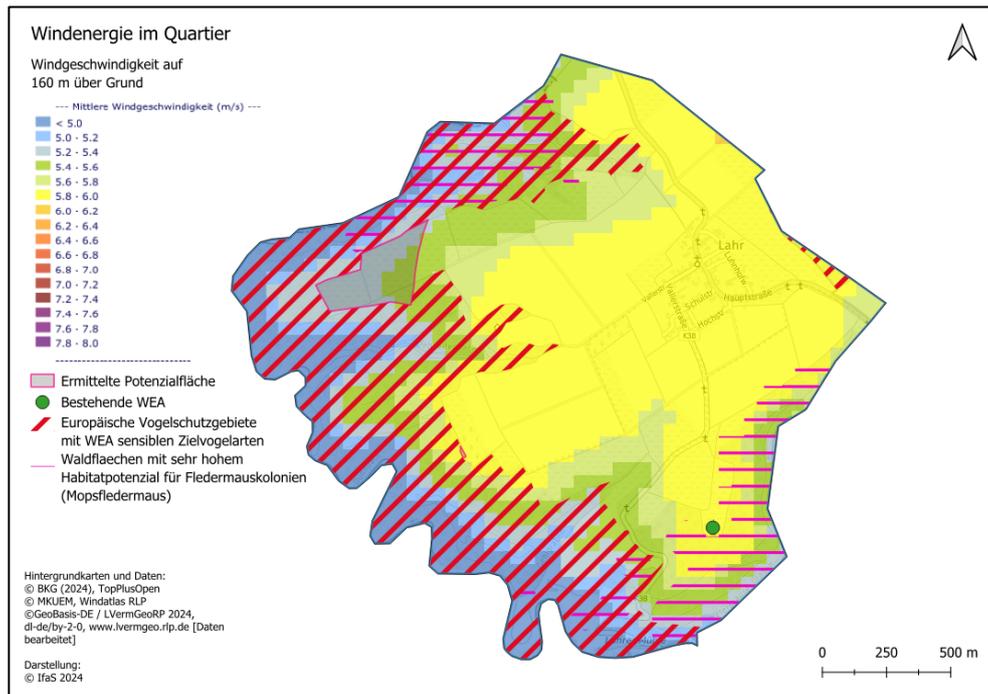


Abbildung 3-9: Windenergie im Quartier und Fachbeitrag Artenschutz

Unter Berücksichtigung aller genannter Aspekte und der daraus abgeleiteten Einschränkungen wird an dieser Stelle angenommen, dass die Errichtung von zwei Windenergieanlagen innerhalb der verbleibenden Flächenkulisse möglich ist. Die kumulierte Anlagenleistung der beiden WEA liegt bei rund 12 MW, die jährlichen Stromerträge belaufen sich auf ca. 28.000 MWh. Am südöstlichen Rand der Gemeinde befindet sich die bereits bestehende WEA, die bei einer Leistung von rund 3 MW, jährlich etwa 7.000 MWh/a Strom produziert.

Über die Datengrundlage des Ende 2023 veröffentlichten Fachbeitrag Artenschutz (LfU) ist sowohl das bereits als Ausschlussfläche berücksichtigte Europäische Vogelschutzgebiet mit WEA sensiblen Zielvogelarten ersichtlich, als auch angrenzende Waldflächen mit einem sehr hohen Habitatpotenzial für Fledermauskolonien (Mopsfledermaus). Im Rahmen eines möglichen Genehmigungsverfahrens kann es erforderlich werden, diesbezüglich Prüfungen vorzunehmen, die ein Konfliktpotenzial möglicher Anlagenstandorte untersuchen.

Ohne weitere Prüfungen wird an dieser Stelle davon ausgegangen, dass eine Umsetzung von zwei WEA angrenzend an das Vogelschutzgebiet bzw. der nahe gelegenen Habitatflächen innerhalb der verzeichneten Potenzialfläche erfolgen kann. Im Fachbeitrag Artenschutz sind zudem wirksame Schutzmaßnahmen aufgeführt, die im Falle möglicher Konflikte berücksichtigt werden können.⁶⁰

Diese stellen Maßnahmen dar, die im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens positiv auf die Entscheidungsfindung einwirken können. Zur Vermeidung bzw. Verminderung des Eintritts von Verbotstatbeständen und über dies hinaus zur Minderung des Umfangs von weiteren Schutzmaßnahmen sollten im Hinblick auf die nachgelagerte Genehmigungsebene auf die mögliche Festlegung von folgenden Vermeidungsmaßnahmen hingewiesen werden, die eine Genehmigung erleichtern können:

- Kleinräumige Standortwahl (Micro-Siting),
- Abstandsempfehlung zum Kronendach,
- Vermeidung der Beeinträchtigung baumhöhlenwohnender Arten (Besatz- und Quartierbaumkontrolle vor Fällung, Baufeldinspektion),
- Fledermausschutz durch temporäre Abschaltungen (Abschaltalgorithmus),
- Bauzeitenbeschränkung (Vermeidung von Beeinträchtigung baumbewohnender Arten sowie von Brutvögeln des Offenlandes),
- Abstandsempfehlungen,
- Habitatverbessernde bzw. habitatentwickelnde Maßnahmen.

Sollte durch eine entsprechende Prüfung festgestellt werden, dass keine Fledermaus-Quartiere betroffen sind, ist auch kein Konflikt zu erwarten.⁶¹

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die im Rahmen dieser Analyse resultierenden Flächenpotenziale keiner rechtlichen Verbindlichkeit unterliegen. Aufgrund der gleichzeitig stattfindenden Fortschreibung des Flächennutzungsplanes der Verbandsgemeinde Kastellaun, können die weiteren Planungsschritte des vorhandenen Investors erst nach Abschluss des Verfahrens erfolgen.

3.3 Mobilität

Basierend auf den Mobilitätsanalysen (vgl. Abschnitt 2.5) werden im folgenden Abschnitt die erkannten Potenziale für das Quartier erörtert. Diese Potenziale hängen eng mit der Entwicklung von

⁶⁰ Vgl. Landesamt für Umwelt, 2023

⁶¹ Vgl. Landesamt für Umwelt, 2023

geeigneten Maßnahmen zusammen und betreffen Themenbereiche, die maßgeblich von den spezifischen Aktivitäten im Quartier beeinflusst werden können. Somit bilden sie die Grundlage für die Auswahl konkreter Mobilitätsmaßnahmen im Quartier.

3.3.1 Infrastruktur für Kraftfahrzeuge

Die Nachfrage nach öffentlich zugänglichen Lademöglichkeiten ist trotz des allgemein wachsenden Absatzes von Elektrofahrzeugen im Quartier Lahr sehr gering. Wesentlicher Grund hierfür sind die wenig vorhandenen potenziellen Anlaufpunkte in der Gemeinde (bspw. öffentlichen Einrichtungen oder Einkaufsmöglichkeiten) und die somit einhergehende fehlende Nachfrage sowie die Möglichkeiten für einen Großteil der Einwohner, ihr E-Fahrzeug (potenziell) auf dem Privatgrundstück laden zu können.

Ein Bedarf zum Ausbau der Straßenverkehrsinfrastruktur für Kraftfahrzeuge besteht nicht.

3.3.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Die Anbindung des Quartiers Lahr an den ÖPNV weist einige Lücken auf. Dementsprechend besteht ein grundsätzlicher Verbesserungsbedarf, jedoch sind hier die Einflussmöglichkeiten der Akteure aus der Gemeinde begrenzt. Hinzu kommt die gegenwärtig nur geringe Nachfrage für ein ÖPNV-Angebot. Folglich sind die Erfolgsaussichten, die Nutzung des bestehenden Angebots durch Kommunikationsmaßnahmen signifikant zu steigern (bspw. mit bewusstseinsbildenden Maßnahmen – auch im Kontext mit dem eingeführten Deutschlandticket – den Bewohnern im Quartier die Vorteile und Chancen des ÖPNV zu vermitteln) als sehr gering einzuschätzen.

3.3.3 Infrastruktur für den Radverkehr

Die Gemeinde ist aufgrund der topografischen Lage geprägt von großen Höhenunterschieden, was für Herausforderungen hinsichtlich des Radverkehrs im Alltag sorgt und die Erreichbarkeit der Ziele außerhalb des Quartiers mit Fahrrädern ohne elektrische Unterstützung erschwert. Benachbarte Gemeinden sind jedoch dennoch grundsätzlich gut erreichbar und die Nutzung von Radwegen ist teilweise zeitlich kürzer als die Nutzung des öffentlichen Verkehrs, was zudem dem touristischen Aspekt der Gemeinde in der Hunsrück-Region zugutekommt. Verbesserungspotenzial hinsichtlich des Radverkehrs ist nicht vorhanden.

3.3.4 Fußverkehr

In der Ortsgemeinde Lahr bestehen aufgrund der vielen kleineren Wegverbindungen keine Bedarfe zur Förderung des Fußverkehrs, zudem bietet das Quartier als Wohngebiet wenige Anlauforte für den täglichen Bedarf. Da die meisten potenziellen Zielpunkte gut fußläufig oder mit dem Fahrrad zu erreichen sind, ist die Nachfrage nach der Fußweggestaltung gering.

3.3.5 Kommunaler Fuhrpark

In der Ortsgemeinde Lahr ist ein kommunaler Fuhrpark derzeit nicht vorhanden und nicht in Planung.

3.3.6 Fazit Mobilität

Die Zusammenfassung der Potenziale des Quartiers im Themenfeld Mobilität verdeutlicht, dass die Handlungsbedarfe und -möglichkeiten gering sind. Daher wurden – auch in Absprache mit den Ansprechpersonen aus dem Quartier – keine Maßnahmen formuliert.

3.4 Klimawandelfolgen und -anpassung

Wie in Abschnitt 2.6 beschrieben, ergeben sich keine konkreten Handlungsfelder oder Maßnahmen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur.

3.5 Energie und Treibhausgasbilanz – Startbilanz

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen⁶² bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für das Quartier Lahr vorliegt.

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ sowie N₂O und werden als CO₂-Äquivalente⁶³ (CO₂e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem **G**lobalen **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme (GEMIS) in der Version 5.0.⁶⁴ Sie beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen dabei auch die Vorketten, wie z. B. vorgegliederte Prozesse aus der Anlagenproduktion, die Förderung der Rohstoffe, Transport oder Brennstoffbereitstellung (LCA-Ansatz). Das vorliegende Konzept bezieht sich im Wesentlichen systematisch auf das Gebiet des Quartiers Lahr. Dementsprechend ist die Energie- und Treibhausgasbilanzierung nach der Methodik einer „endenergiebasierten Territorialbilanz“ aufgebaut, welche im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten nahegelegt wird.⁶⁵

⁶² An dieser Stelle erfolgen insbesondere die Berechnungen für die Verbräuche der nicht leitungsgebundenen Energieträger im Wärmebereich über entsprechende Kennwerte, da auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden kann.

⁶³ N₂O und CH₄ wurden in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Vgl. IPCC (2007), S. 36.

⁶⁴ Vgl. Fritsche / Rausch (2014).

⁶⁵ Der Klimaschutzleitfaden spricht Empfehlungen zur Bilanzierungsmethodik im Rahmen von Klimaschutzkonzepten aus. Das IfaS schließt sich im vorliegenden Fall dieser Methodik an, da die Empfehlungen des Praxisleitfadens unter

Im Folgenden werden sowohl die Gesamtenergieverbräuche als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Quartiers Lahr im IST-Zustand analysiert. Abschnitt 3.6 wird dann die prognostizierte Entwicklung bis zum Zieljahr 2045 beschrieben.

3.5.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauchs und der Energieversorgung

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen des Betrachtungsgebietes im IST-Zustand abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet.

Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsgebietes wurden zunächst die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers⁶⁶ über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private und kommunale Abnehmer herangezogen. Darüber hinaus lagen reale Verbrauchsdaten für die kommunalen Liegenschaften im Quartier vor, die über eine Abfrage ermittelt wurden. Die aktuellsten vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2021 zurück und ergeben für das Betrachtungsgebiet einen Gesamtstromverbrauch von rund 800 MWh/a.

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 400 MWh weist die Verbrauchsgruppe der Privaten Haushalte den höchsten Stromverbrauch im Quartier auf. Für den Sektor Industrie & GHD werden jährlich rund 100 MWh benötigt. Die kommunalen Liegenschaften haben mit rund 1 MWh den geringsten Verbrauch. Neben dem Strombedarf der Verbrauchsgruppen, kommt zusätzlich der Eigenstrombedarf der EE-Anlagen von rund 300 MWh zum Gesamtstrombedarf hinzu. Heute werden bilanziell betrachtet bereits > 100% des Gesamtstromverbrauches des Betrachtungsgebietes aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion bereits deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 41,1%⁶⁷ im Jahr 2021. Die lokale Stromproduktion beruht dabei auf der Nutzung von Photovoltaikanlagen und Windenergie. Der derzeitige Beitrag der erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch wird in Abbildung 3-10 aufgezeigt.

anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

⁶⁶ Im Betrachtungsgebiet ist der zuständige Netzbetreiber die Westenergie AG.

⁶⁷ Vgl. BMWi (2023), S. 7

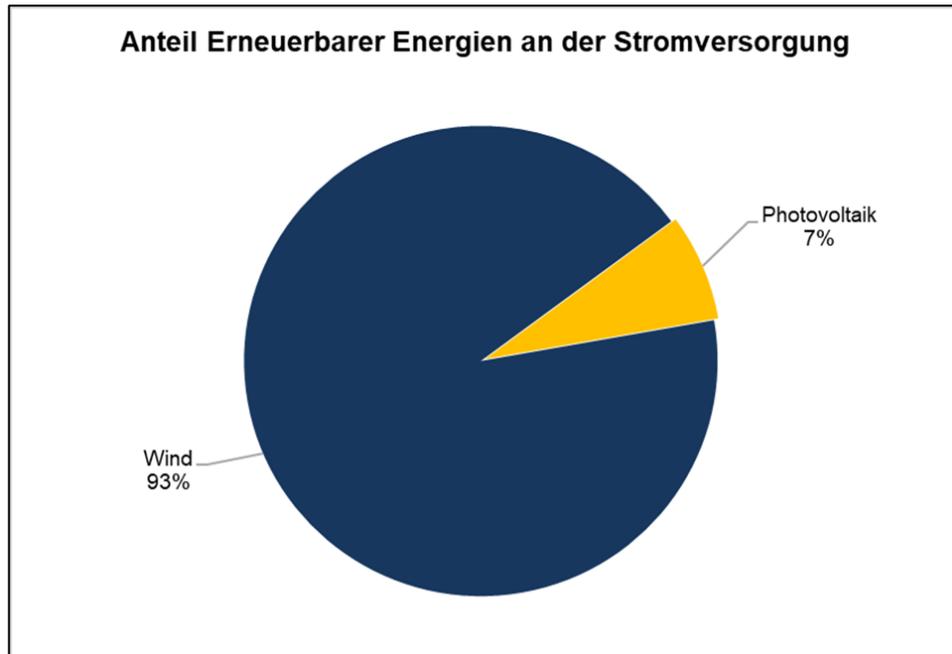


Abbildung 3-10: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung

Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes des Betrachtungsgebietes stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. In der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur, lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmebedarfes wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand verschiedene Statistiken bzw. Zensus-Daten ausgewertet (vgl. dazu Abschnitt 3.1.2) und in die Berechnungen mit einbezogen. Für die kommunalen Liegenschaften lagen im Wärmebereich ebenfalls die realen Verbrauchsdaten vor.

Des Weiteren wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-Anlagen⁶⁸, Bioenergieanlagen⁶⁹, Wärmepumpen⁷⁰) bis zum Jahr 2021 herangezogen. Insgesamt konnte für das Betrachtungsgebiet ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 2.100 MWh ermittelt werden.⁷¹

⁶⁸ Vgl. Webseite Solaratlas.

⁶⁹ Vgl. Webseite Biomasseatlas.

⁷⁰ Vgl. Statistisches Landesamt RLP (o.J.).

⁷¹ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben des Netzbetreibers zum Verbrauch leitungsgebundener Energieträger, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor, Angaben der Verwaltung zu gemeindeeigenen Liegenschaften, Berechnung des Wärmeverbrauches der Verbrauchergruppe Industrie & GHD über flächenspezifische Kennwerte, Auswertung der BAFA-Daten über geförderte EE-Anlagen.

Mit einem jährlichen Anteil von 88% (1.900 MWh) des Gesamtwärmeverbrauches stellen die privaten Haushalte den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsgebietes dar. Sowohl der Sektor Industrie & GHD mit rund 300 MWh als auch die kommunalen Liegenschaften mit rund 10 MWh haben je lediglich einen Anteil von rund 1%.

Derzeit können ca. 23% des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung über dem Bundesdurchschnitt, der 2021 bei 16,5%⁷² lag. Auf dem Gebiet des Quartiers Lahr beinhaltet die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen, Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen. Die Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand jedoch überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert.

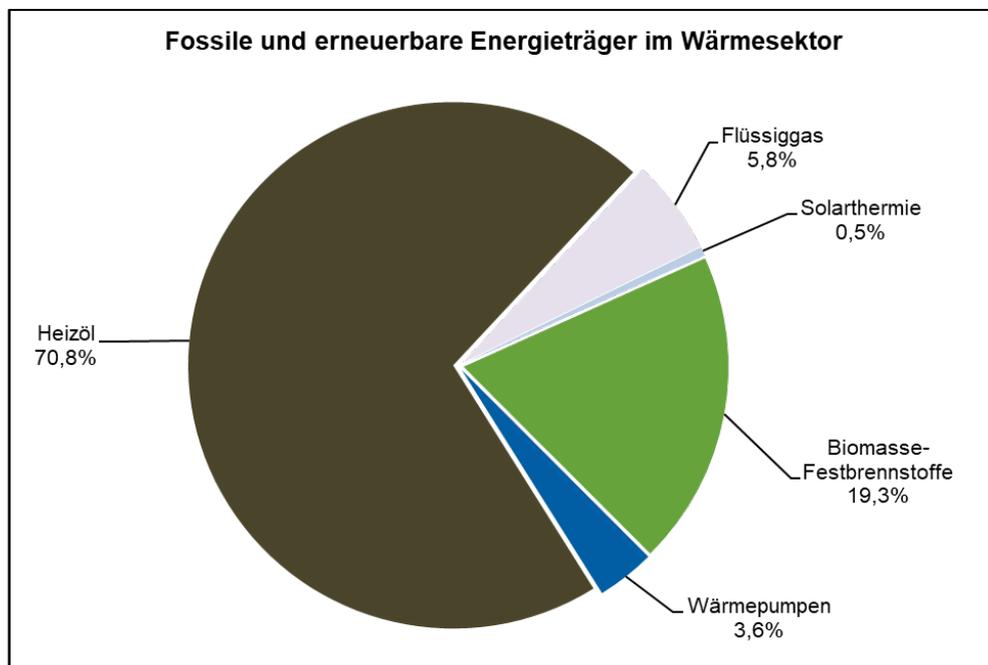


Abbildung 3-11: Übersicht der Wärmeerzeuger im Quartier

Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch

Der stationäre Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten IST-Zustand ca. 2.900 MWh/a. Der Anteil der erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch liegt im Betrachtungsgebiet bereits bei über 100%.

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die Handlungssektoren zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist vor allem im

⁷² Vgl. BMWi (2023), S. 11

Wärmebereich augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich demnach ein großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die kommunalen Liegenschaften des Betrachtungsgebietes aus energetischer Sicht nur in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 2.200 MWh/a verursachen die privaten Haushalte. Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Sektor Industrie & GHD mit einem Energieverbrauch von ca. 400 MWh/a. Die kommunalen Liegenschaften stellen mit einem Energieverbrauch von rund 1 MWh/a die kleinste Verbrauchergruppe dar.

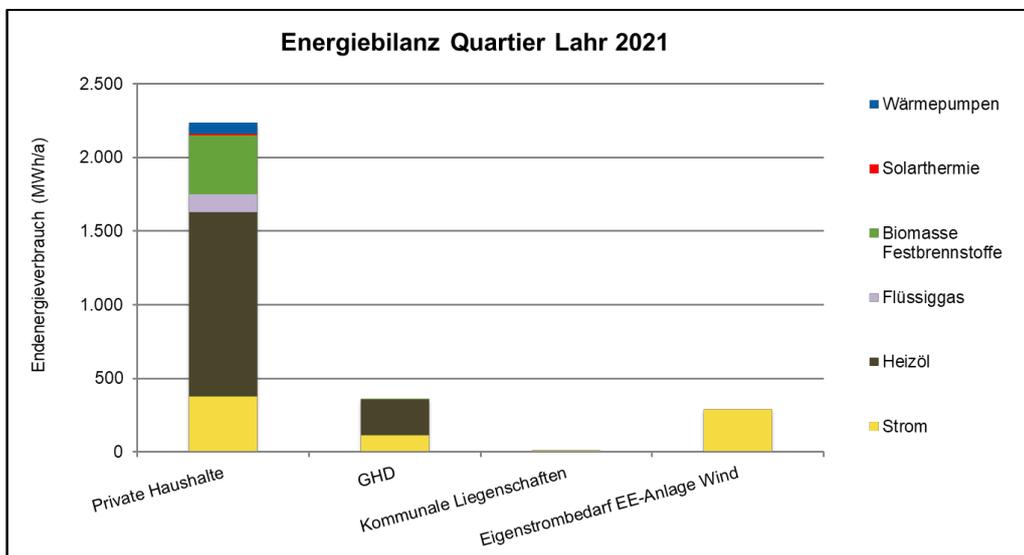


Abbildung 3-12: Energiebilanz des Quartiers Lahr nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

3.5.2 Treibhausgasemissionen

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden, auf Grundlage der zuvor erläuterten Verbräuche, die territorialen Treibhausgasemissionen (CO_{2e}) in den Bereichen Strom und Wärme quantifiziert. Die Emissionen des Strombereichs werden dabei zunächst über den Faktor des aktuellen Bundesstrommix bilanziert. Um jedoch darstellen zu können, inwieweit die lokale Energieversorgungsstruktur des Betrachtungsgebietes zum Klimaschutz beiträgt, erfolgt in einem nächsten Schritt die Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung über einen Emissionsfaktor, der den territorialen Strommix enthält. Im territorialen Strommix wird dabei berücksichtigt, welche lokalen Erzeugungsanlagen welchen Anteil am Gesamtstrom-

verbrauch des Betrachtungsgebietes haben. Im Ergebnis wird die Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung ebenfalls in Relation zur Ist-Bilanz (Startbilanz) gesetzt, um die Einsparung der THG-Emissionen im Strombereich darzustellen.

Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen, welche für das Jahr 2021 (Startbilanz) errechnet wurden.

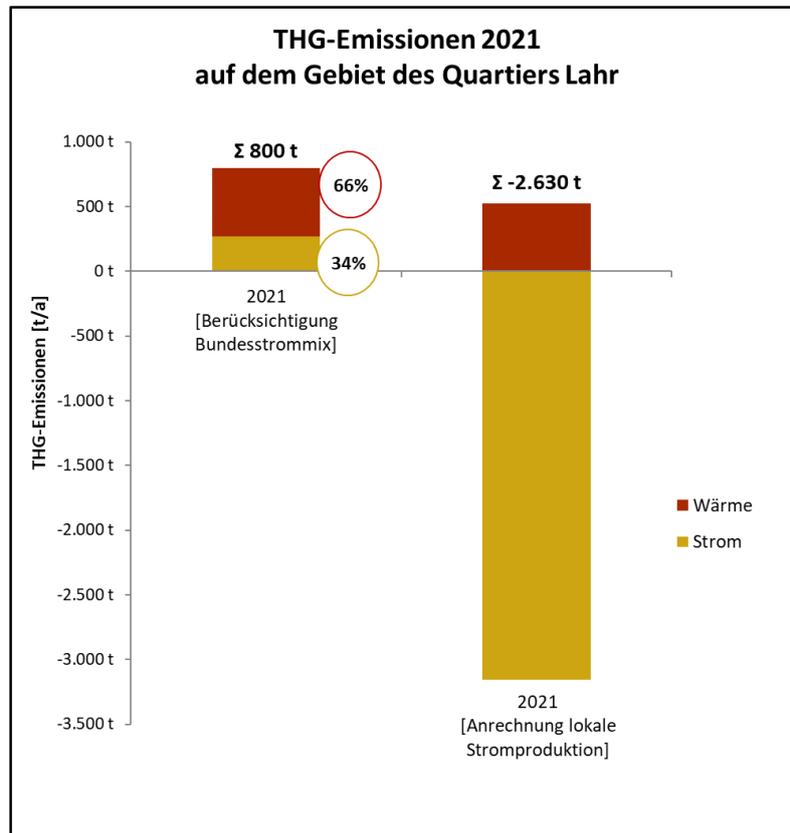


Abbildung 3-13: Treibhausgasemissionen im Quartier

Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährliche Emissionen in Höhe von etwa 800 t CO₂e unter Berücksichtigung des Bundesstrommix kalkuliert. Bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung betragen die jährlichen Gesamtemissionen rund -2.600 t CO₂e.

Insgesamt stellt der Wärmebereich den größten Verursacher der Treibhausgasemissionen dar und bietet einen Ansatzpunkt für Einsparungen, die im weiteren Verlauf des Konzeptes (insbesondere im Maßnahmenkatalog) erläutert werden.

3.6 Energie und Treibhausgasbilanz - Szenario bis 2045

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Betrachtungsgebietes aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert. Die zukünftige

Strom- und Wärmebereitstellung wird auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale, Möglichkeiten der Effizienzsteigerung (v. a. über den Austausch der Anlagentechnik) sowie Potenziale regenerativer Energieerzeugung ermittelt (vgl. Abschnitte 3.1 und 3.2).

3.6.1 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045

Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Stromversorgung (Basisjahr 2021) kurz-, mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und bis 2045) auf Basis der in den Abschnitten 3.1 und 3.2 ermittelten Potenziale erläutert. Der sukzessive Ausbau der Potenziale „Erneuerbarer Energieträger“ erfolgt unter der Berücksichtigung nachstehender Annahmen:

Tabelle 3-8: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis zum Jahr 2045

Potenzialbereich Strom	Nachhaltiges Potenzial	Ausbaugrad der Potenziale bis zum Jahr 2045					
		2030		2040		2045	
Wind	14,00 MW	14,0 MW	100%	14,0 MW	100%	14,0 MW	100%
Photovoltaik auf Dachflächen	3,5 MW	0,9 MW	25%	1,2 MW	35%	1,8 MW	50%
Reduktion Stromverbrauch	WWF	19,8%		24,2%		26,2%	

Auf dem Gebiet des Quartiers Lahr bildet Photovoltaik und Windenergie das Potenzial an erneuerbaren Energieträgern im Strombereich. Darüber hinaus können gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen bis zum Jahr 2045 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen. Die in obenstehender Tabelle gezeigten Ziele zur Reduktion des Stromverbrauchs orientieren sich an der WWF Studie „Modell Deutschland Klimaschutz bis 2045“⁷³ und sind im vorliegenden Konzept auf den Endenergieverbrauch bezogen. Die Einsparungen werden an dieser Stelle auf die bestehenden Stromverbraucher bezogen, nicht auf weitere Trendentwicklungen und neue Technologien, die die Stromnachfrage erheblich beeinflussen werden. So werden z. B. Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität), der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen oder Technologien, die massiv brennstoffbezogene Energienutzung durch stromverbrauchende Energienutzung ersetzen, zu einer steigenden Stromnachfrage führen. Im vorliegenden Konzept wird maßgeblich der entstehende Eigenstrombedarf der größeren EE-Anlagen (Windenergie, PV-Freifläche) berücksichtigt.⁷⁴

Die Struktur des Gesamtstromverbrauch und dessen Entwicklung bis zum Jahr 2045 sind in nachfolgender Grafik dargestellt. Dabei wird deutlich, dass der herkömmliche Stromverbrauch der Verbrauchsgruppen Private Haushalte, GHD & Industrie sowie der kommunalen Liegenschaften stetig bis zum Jahr 2045 deutlich vermindert werden kann. Zeitgleich führt der Ausbau der EE-Anlagen

⁷³ Vgl. WWF (2009).

⁷⁴ Folgende Technologien und Verbraucher werden bei der Betrachtung der Stromeffizienz ausgeschlossen: Elektromobilität, CCS, Power-to-gas für den Endverbraucher, Power-to-heat für Wärmenetze.

und der damit einhergehende Eigenstromverbrauch der EE-Anlagen zu einem Anstieg der Gesamtstrombedarfs, der jedoch weit mehr als vollständig durch die EE-Stromerzeugung der Anlagen gedeckt werden kann.

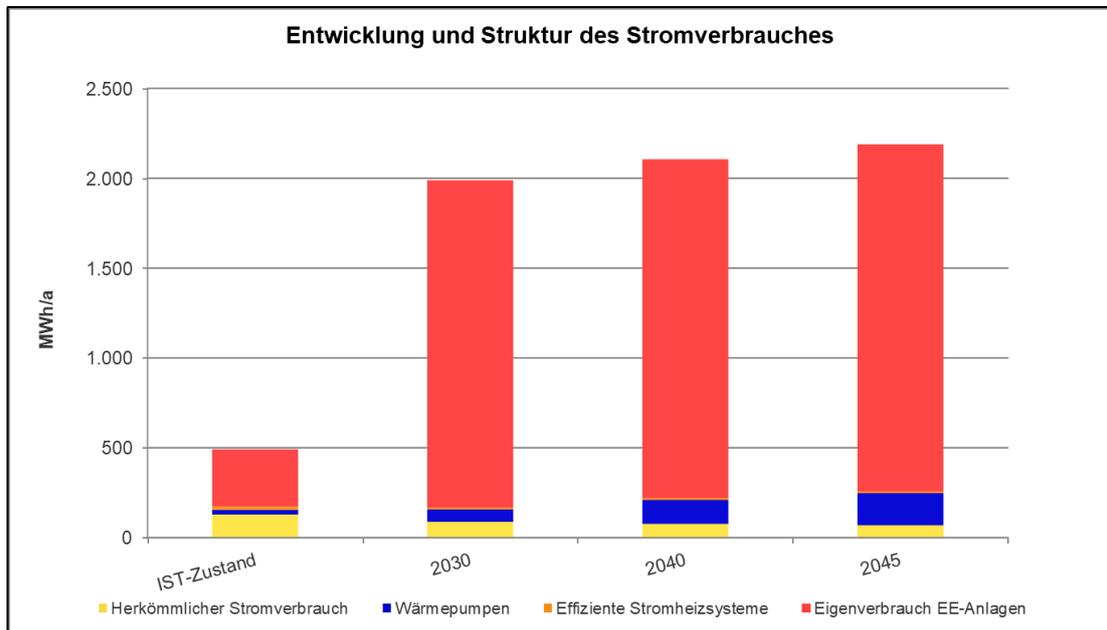


Abbildung 3-14: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2045

In nachfolgender Grafik wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen), gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch (Linie) deutlich.

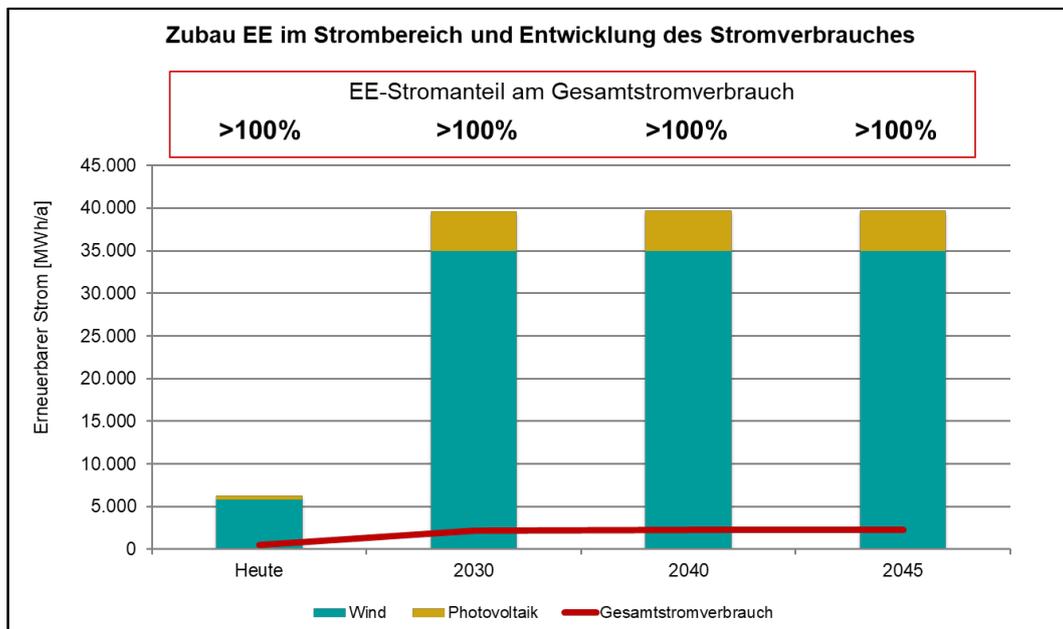


Abbildung 3-15: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2045

Bei ambitionierter Umsetzung auf Grundlage der getroffenen Annahme, dass langfristig 100% der PV- u. Wind-Potenziale umgesetzt werden, können ab dem Jahr 2030 rund 39.600 MWh/a an regenerativem Strom produziert werden. Dies entspricht weit mehr als 100% des prognostizierten Stromverbrauches zu diesem Zeitpunkt. Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf den Energieträger Photovoltaik und Wind.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Strom- und Wärmeproduktion besondere Herausforderungen an die Energiespeicherung und Abdeckung von Grund- und Spitzenlasten im Verteilnetz mit sich bringen. Intelligente Netze und Verbraucher werden in Zukunft in diesem Zusammenhang unerlässlich sein. Um die forcierte dezentrale Stromproduktion im Jahr 2045 zu erreichen, ist folglich der Umbau des derzeitigen Energiesystems unabdingbar.⁷⁵

3.6.2 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045

Für das Entwicklungsszenario im Wärmebereich wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3-9: Ausbau der Potenziale im Wärmebereich bis zum Jahr 2045

Potenzialbereich Wärme	Nachhaltiges Potenzial	Szenario einzelner EE -Techniken bis zum Jahr 2045					
		2030		2040		2045	
Solarthermie	0,09 MW	0,04 MW	44%	0,07 MW	73%	0,09 MW	100%
Geothermie	0,27 MW	0,10 MW	41%	0,20 MW	70%	0,27 MW	100%
Biomasse Festbrennstoffe	0,21 MW	0,19 MW	95%	0,20 MW	98%	0,21 MW	100%
Reduktion Wärmeverbrauch		22,9%		32,9%		38,9%	

Die Bereitstellung regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen eingerechnet. Neben der Nutzung erneuerbarer Brennstoffe ist die Wärmeeinsparung von großer Bedeutung. Da derzeit insbesondere die privaten Haushalte ihren hohen Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern decken, werden hier die in Kapitel 3.1.2 dargestellten Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte eine wichtige Rolle einnehmen. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die technische Feuerstättenanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Szenarios im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeproduktion (Säulen) gegenüber der sukzessiv reduzierten Wärmebedarfsmenge (Linie) deutlich.

⁷⁵ Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbau, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau / Smart Grid im Betrachtungsgebiet im Detail analysieren.

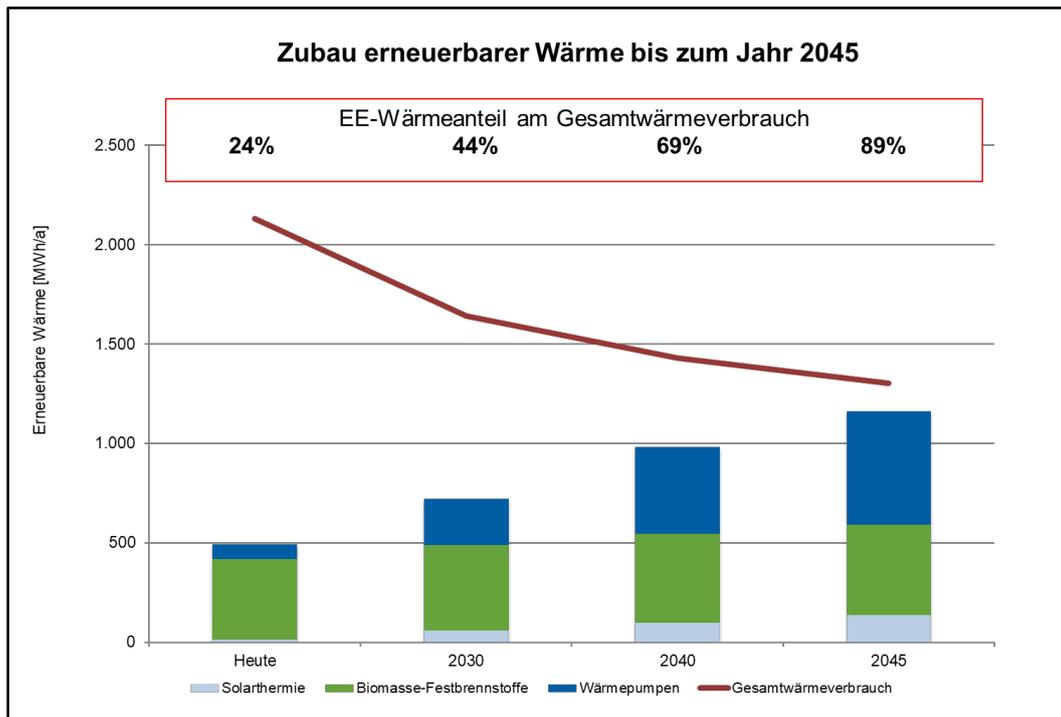


Abbildung 3-16: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf des Betrachtungsgebietes in Höhe von ca. 2.100 MWh/a reduziert sich im Jahr 2030 um ca. 23%. Zu diesem Zeitpunkt können rund 700 MWh/a durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden, was einem Anteil von ca. 44% entspricht. Für den Gesamtwärmeverbrauch des Betrachtungsgebietes kann bis zum Jahr 2045⁷⁶ ein Einsparpotenzial von ca. 39% gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden.

3.6.3 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2045

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gekoppelt mit einem enormen Umbau des Versorgungssystems, welches zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Durch den Ausbau der EE-Anlagen entsteht ein zusätzlicher Eigenenergiebedarf der EE-Anlagen, sodass sich der Energiebedarf der Verbrauchergruppen auf dem Gebiet des Quartiers Lahr aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom und Wärme zwar um ca. 30% im Jahr 2045 reduzieren, jedoch steigt der Gesamtenergiebedarf durch den zunehmenden Eigenstrombedarf auf ca. 3.600 MWh/a an. Folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Energieträger auf die Verbrauchergruppen im Jahr 2045.

⁷⁶ Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2045 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

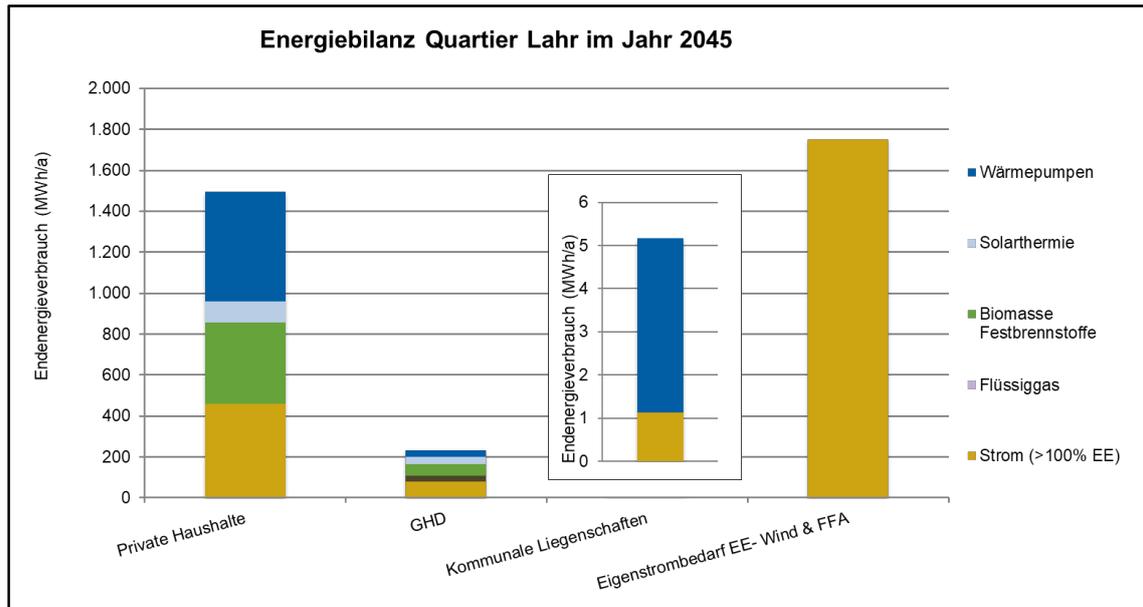


Abbildung 3-17: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2045

3.6.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045

Durch den Ausbau einer regionalen, regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie durch die Erschließung von Effizienz- und Einsparpotenzialen lassen sich bis zum Jahr 2045 rund 230 t/CO₂e gegenüber 2021 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 30% und trägt somit zu den aktuellen Klimaschutzzielen der Bundesregierung bei. Wird die lokale Stromerzeugung berücksichtigt und angerechnet, werden die THG-Emissionen vollständig reduziert.

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, die bis zum Jahr 2045 stetig gesenkt werden können. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung, können die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich ebenfalls stark vermindert werden.

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz aller Sektoren, die zuvor beschrieben wurden, unter Berücksichtigung der Entwicklung bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung.

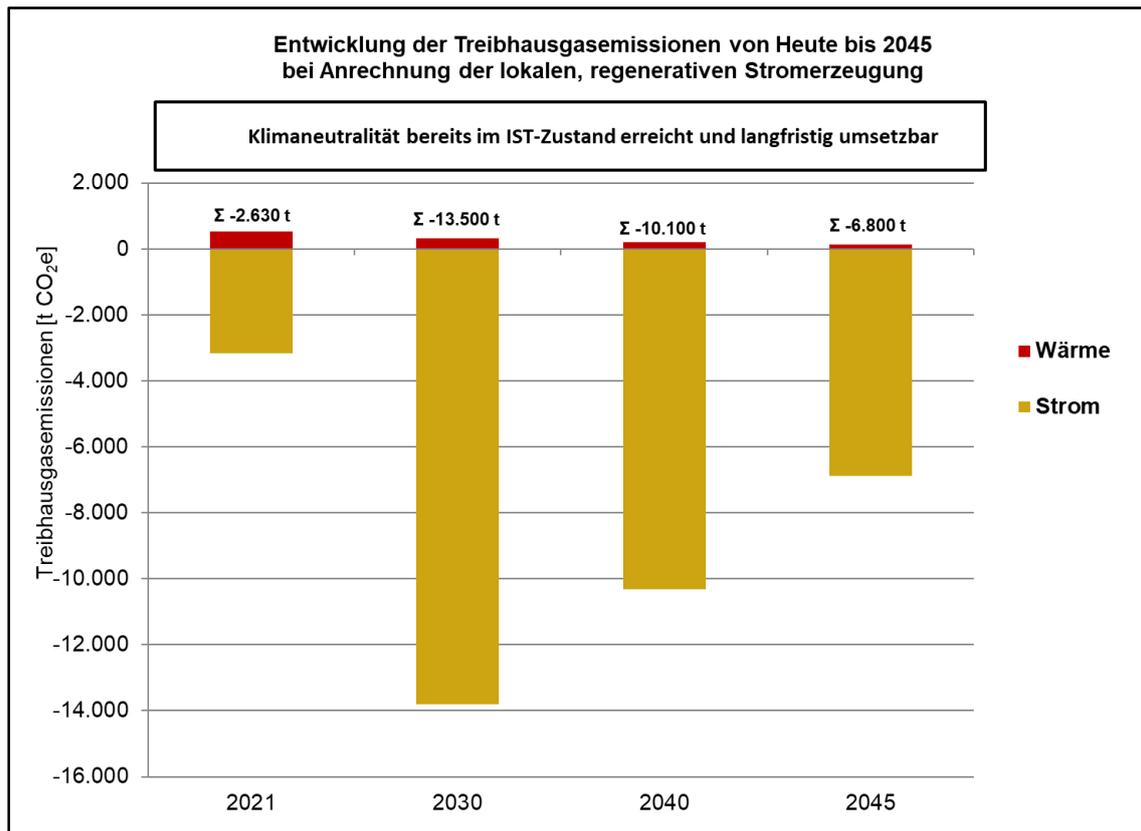


Abbildung 3-18: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie die obenstehende Abbildung veranschaulicht, können die Emissionen im stationären Bereich weiterhin stark reduziert werden. Das vorliegende Konzept zeigt deutlich auf, dass sich das Quartier in Null-Emission⁷⁷ positioniert ist.

⁷⁷ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

4 Projektskizzen / Umsetzungsmaßnahmen

Auf Basis der zuvor beschriebenen Analysen (Ausgangsanalyse, Potenzialanalyse) wurde in enger Abstimmung mit der Steuerungsgruppe eine Vielzahl an Umsetzungsmaßnahmen (Handlungsempfehlungen) entwickelt. Sämtliche Maßnahmen wurden im Rahmen eines umfassenden Kommunikationsprozesses mit den relevanten Akteuren diskutiert und weiter spezifiziert.

Alle während der Projektlaufzeit identifizierten Maßnahmen werden als Projektskizzen beschrieben und näher betrachtet. Die Details hierzu sind dem Maßnahmenkatalog (gesondertes Dokument) zu entnehmen. Sie sind einzelnen Handlungsfeldern zugeordnet und gliedern sich des Weiteren auf in eine:

- Kurzbeschreibung der Maßnahme (Ist-Situation/Kontext/Ziel),
- Benennung der zuständigen Kontaktpersonen sowie Akteure bzw. Akteursgruppen, die mit diesem Projekt angesprochen werden sollen bzw. an der Umsetzung beteiligt werden können,
- Darstellung der nächsten Arbeitsschritte zur Umsetzung der Maßnahme,
- Bewertung der Maßnahme.

Wie in nachfolgender Abbildung dargestellt, wurden hierbei auch die durch die Umsetzung der Maßnahmen resultierende End- und Primärenergieeinsparung sowie die entstehende CO₂-Minderung berechnet. Die jährliche Energieeinsparung bei Durchführung aller empfohlenen Maßnahmen würde insgesamt ca. 870.000 kWh Primär- und Endenergie betragen. Dies entspricht einem CO₂-Einsparpotenzial von etwa 235 t. Es ist anzumerken, dass sich diese Einsparungen auf die im Maßnahmenkatalog definierten Maßnahmen beziehen und daher von den theoretischen Einsparpotenzialen der zuvor gezeigten Bilanzierung abweichen.

Darüber hinaus enthält jede Maßnahme eine Zuordnung bezüglich des Zeitpunkts der Umsetzung (Unterteilung in kurz-, mittel- und langfristig umzusetzende Maßnahmen, wobei Letztere meist strategischer Ausrichtung sind). Die empfohlene organisatorische Umsetzung wird in Kapitel 9 näher erläutert.

Der Maßnahmenkatalog stellt somit einen Fahrplan zur Erreichung der gesetzten Ziele dar. Nachfolgend sind die Projektskizzen thematisch geordnet tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 4-1: Maßnahmenübersicht Lahr

Nr.	Titel / Objekt	Endenergieeinsparung	Primärenergieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Beginn
		kWh/a	kWh/a	t CO ₂ /a	
SAN	Energetische Sanierungsmaßnahmen				
SAN 1	Gering investive Sanierungsmaßnahmen der Heizungstechnik	123.172 kWh/a	135.490 kWh/a	37,4 t/a	kurzfristig
SAN 2	Dämmung oberste Geschoss- und Kellerdecke	162.970 kWh/a	179.267 kWh/a	49,5 t/a	mittelfristig
SAN 3	Wohngebäudesanierung zum KiW-Effizienzhaus 70	420.690 kWh/a	462.759 kWh/a	127,9 t/a	langfristig
	Zwischensumme SAN	420.690 kWh/a	462.759 kWh/a	127,9 t/a	
WEE	Wärme und Energieeffizienzmaßnahmen				
WEE 1	Heizungstausch in Wohngebäuden	452.661 kWh/a	405.213 kWh/a	107,2 t/a	kurz- bis mittelfristig
	Zwischensumme WEE	452.661 kWh/a	405.213 kWh/a	107,2 t/a	
AM	Allgemeine Maßnahmen				
AM 1	Kinder- und Jugendbildung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 2	Handwerkerbörse	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurzfristig
AM 3	Grüne Hausnummer	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurzfristig
AM 4	Kampagne Energierundgänge "Mustersanierung"	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 5	Kampagne "Photovoltaik" / Solardachkataster	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 6	Kampagne "Weiße Ware"	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 7	Kampagne "Beauftragung von Fachplanern"	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 8	Kampagne "Suffizienz"	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 9	Jährlicher Bürgerenergiepreis	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 10	Durchführung von "Energie-Cafés"	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 11	Umweltmagazin	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 12	Förderung PV-Balkonkraftwerke	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurz-langfristig
AM 13	Sensibilisierung zu Nutzerverhalten und Energieeffizienz kommunaler Mitarbeiter	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurzfristig
AM 14	Grüne Infrastruktur – Gebäudebegrünung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	mittelfristig
AM 15	Prävention von Gefahren durch Starkregenereignisse	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	mittelfristig
AM 16	Gründung Energiegesellschaft	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	kurzfristig
	Gesamteinsparungen	873.351 kWh/a	867.972 kWh/a	235,1 t/a	

5 Schwerpunktmaßnahme: Nahwärme Lahr

Nach Abstimmung mit der Steuerungsgruppe wurden im Rahmen der vertiefenden Betrachtung die Errichtung eines Nahwärmenetzes betrachtet. Dabei soll mit tiefergehenden Aussagen zu Kosten und zur Wirtschaftlichkeit eine bessere Grundlage für eine Investitionsentscheidung bereitgestellt werden.

5.1 Datenbasis und Fragebogenaktion

In Lahr beruht die aktuelle Wärmeversorgung derzeit auf größtenteils auf Heizöl. Wärmepumpen, Holzpelletheizungen, Stromheizungen sowie Flüssiggasheizungen sind vereinzelt im Betrieb. Der ermittelte Gesamtwärmebedarf im Quartier beläuft sich auf ca. 2.100 MWh/a (inkl. öffentliche Gebäude, Wohngebäude und Gewerbebetriebe). Bei etwa 72,5% fossilen Heizanlagen (Angaben aus Fragebogen sowie ergänzende Statistik: 66% Heizöl, 6,5% Flüssiggas) in Lahr, entspricht dies einem Äquivalent von etwa 210.000 Litern Heizöl pro Jahr. Bei einem aktuellen Ölpreis von ca. 1 Euro pro Liter, fließen somit jedes Jahr etwa 200 Tausend Euro für Wärme aus Lahr ab. Eine Nahwärmeversorgung aus lokalen/regionalen Ressourcen bietet die Möglichkeit einen Teil dieser Finanzmittel im Ort bzw. in der Region zu halten bzw. zirkulieren zu lassen und dadurch die regionale Wertschöpfung zu steigern.

Zur Ermittlung der Wärmebedarfe erfolgte eine GIS-gestützte Erfassung aller Gebäude in Lahr. Anhand der im GIS-System erhobenen Gebäudegrundflächen, einer Annahme zu den genutzten Stockwerken zur Berechnung der daraus resultierenden Wohnfläche sowie eines flächenbezogenen Wärmebedarfskennwertes, erfolgte eine Hochrechnung auf die gesamte Gemeinde. Im Laufe des Projektes erfolgte eine Fragebogenaktion, in welcher u. a. Verbrauchsdaten (Realdaten) sowie das Interesse an einem Wärmenetzanschluss abgefragt wurden.

Die Fragebogenaktion wurde gut angenommen. Mit einer Rücklaufquote von etwa 37% und davon über 83% positiver Bekundungen für einen Netzanschluss, liegt in Lahr eine gute Ausgangslage für ein Nahwärmenetz vor. Die folgende Grafik (Abbildung 5-1) zeigt die Objekte der an der Befragung teilgenommenen potenziellen Anschlussnehmer.

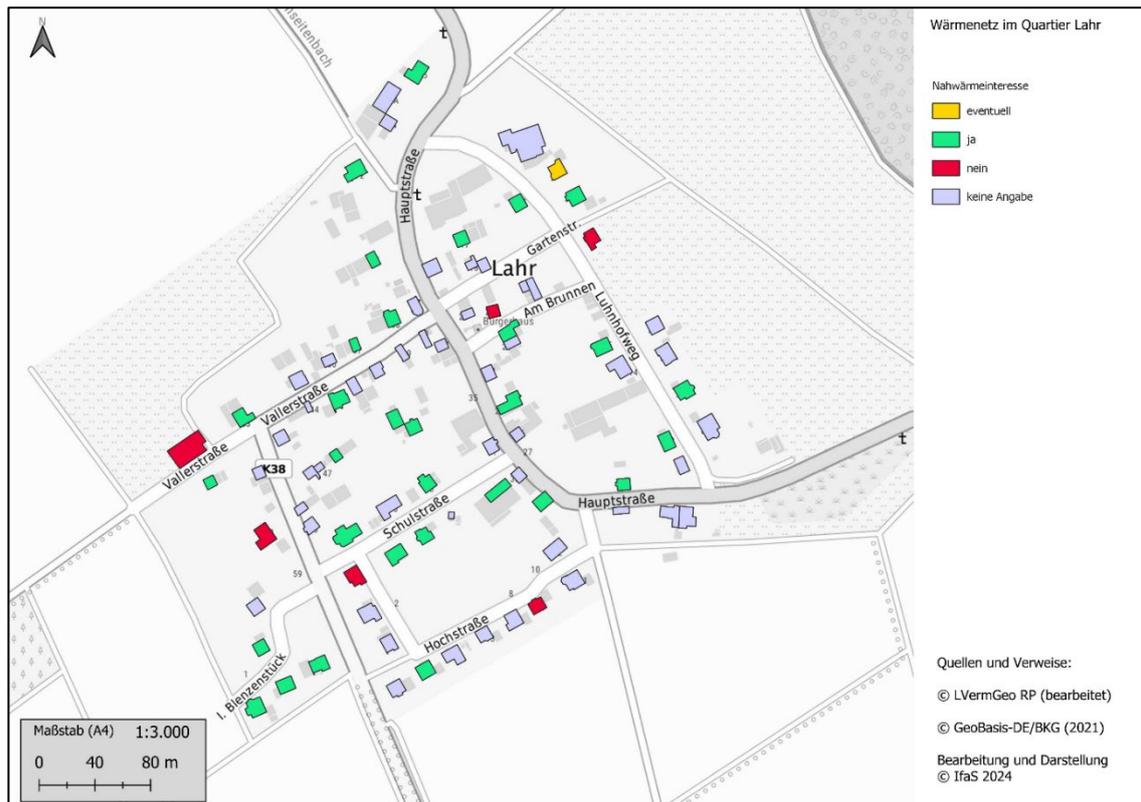


Abbildung 5-1: Anschlussinteresse auf Basis der Fragebogenaktion

5.2 Dimensionierung Wärmenetz mit 84 Anschlüssen

Im Quartier existieren etwa 100 relevante Gebäude, darunter eine Kapelle. Kleinere Gewerbebetriebe, v. a. landwirtschaftlicher Art, aber auch eine Metzgerei, sind ebenfalls vorhanden. Ziel war es, möglichst viele potenzielle Anschlussnehmer an das Netz anzuschließen, um eine hohe Wärmedichte zu erreichen. Dadurch ergeben sich somit 84 Anschlüsse, mit einem Nutzenergiebedarf von ca. 1,8 Mio. kWh/a. Die folgende Grafik zeigt den Trassenverlauf und die einbezogenen Anschlüsse.

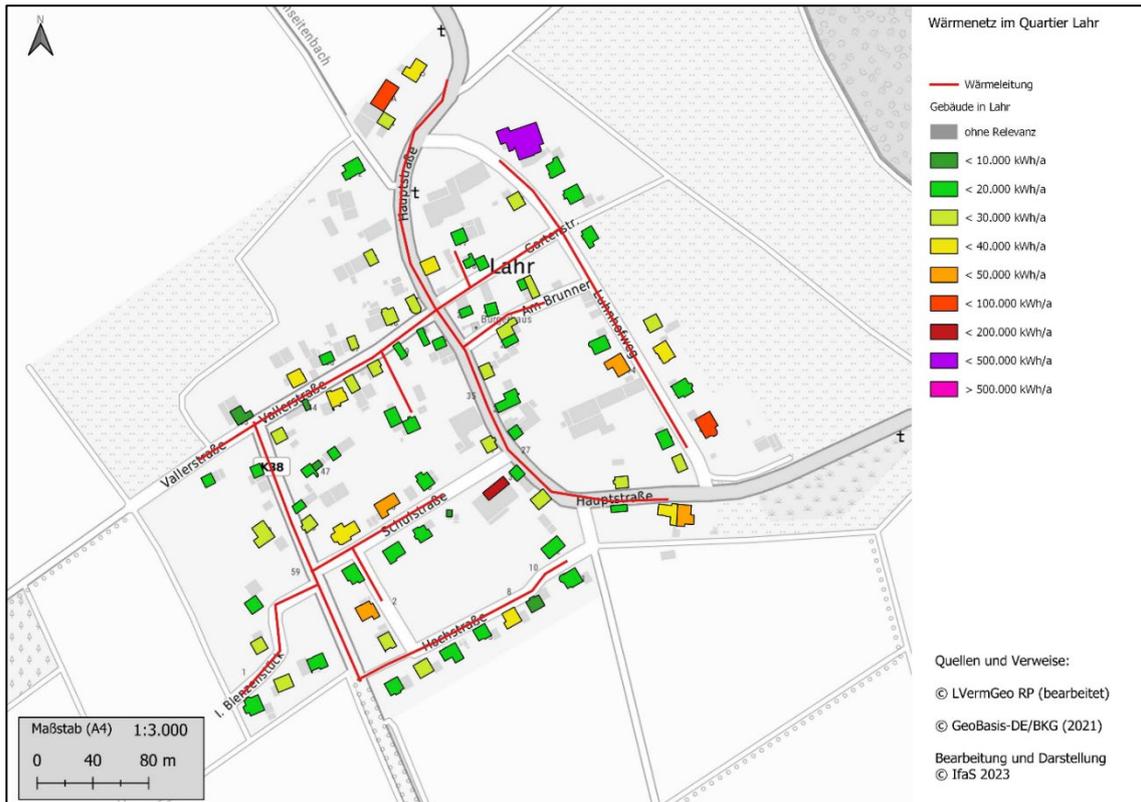


Abbildung 5-2: Netzplan einer möglichen Erweiterung

Die Länge der Haupt- und Nebentrassen des geplanten Netzes liegt bei ca. 1.830 Metern, die Hausanschlussleitungen bei insgesamt ca. 1.000 Metern, wodurch sich eine Gesamtlänge von etwa 2.830 Metern ergibt. Bei einem Wärmeabsatz von rund 1,76 Mio. kWh*a, ergibt sich eine Wärmedichte von 620 kWh/m*a. Die nötige Heizleistung in der Heizzentrale beträgt ca. 0,9 MW (bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8). Der Endenergiebedarf in der Heizzentrale beläuft sich auf ca. 2,3 Mio. kWh/a, was Verlusten (im Verhältnis zum Nutzenergiebedarf) von ca. 31% entspricht.

Tabelle 5-1: Netzparameter Übersicht

Netzparameter			
Anschlussquoten	100%	75%	50%
Anzahl Anschlüsse	84	63	42
Gesamtlänge des Rohrnetzes	2.840	2.590	2.340 m
Nutzenergiebedarf (Wärmeabsatz)	1.762.822	1.313.613	864.404 kWh
Wärmebedarfsdichte im Netz	620	510	370 kWh/m*a

5.3 Berechnungsmethodik und Rahmendaten

Die wirtschaftlichen Betrachtungen der Varianten beruhen nach VDI-Richtlinie 2067 auf der Berechnung der Kapital-, Betriebs- und Verbrauchskosten, die zusammen die Jahreskosten ergeben (alle Angaben in brutto). Die **Kapitalkosten** umfassen dabei alle notwendigen Investitionen in die

Anlagentechniken, bauliche Maßnahmen sowie die entsprechenden Kosten für Lieferung und Montage.

Die **Verbrauchskosten** enthalten alle laufenden Kosten für den Betrieb der Anlagentechnik, wozu die Strom- oder Brennstoffverbräuche sowie die erforderliche Hilfsenergie (z. B. Stromverbrauch von Pumpeinrichtungen oder Stellantrieben) gezählt werden.

Die **Betriebskosten** umfassen alle laufenden Kosten für die Wartung und Instandhaltung der Anlagentechnik sowie notwendiger Bauwerke (z. B. Betriebsgebäude). Unter **sonstige Kosten** werden die Kosten für die Verwaltung der Anlagen (z. B. Rohstoffbeschaffung oder Vergabe von Reparaturaufträgen) sowie notwendige Versicherungen berücksichtigt. Die vier Kostenarten addiert ergeben die Jahresgesamtkosten, mit denen die verschiedenen Varianten verglichen werden können.

Werden die Jahresgesamtkosten in Relation zur abgesetzten Wärme gesetzt, ergeben sich die **Wärmegestehungskosten** (Vollkosten-Wärmepreis), in welchem alle Kosten enthalten sind. **Diese Wärmegestehungskosten können nicht mit dem reinen Brennstoffpreis einer dezentralen Heizanlage verglichen werden, da neben den Brennstoffkosten auch die Anschaffungskosten, sowie Reparaturen etc. enthalten sind.** Aus den Wärmegestehungskosten ergibt sich im späteren Schritt ein Arbeitspreis (Abnahmemenge in Cent/kWh) und ein Grundpreis (Leistungspreis in €/kW oder pauschaler Grundpreis für bestimmte Leistungsklassen in €/a).

Für die Berechnungen wurden folgende Annahmen getroffen (alle Angaben in brutto):

- Fremdkapitalzinssatz → 4%
- Preis Strom aus dem Netz → 22,5 Cent/kWh
- Preis Heizöl → 10 Cent/kWh
- Inflation → 2%
- Preissteigerung aller Energieträger → 2%

Als Förderungen wurde die aktuell verfügbare BEW-Förderung (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze), wie in Abbildung 5-3 dargestellt angesetzt, welche für die installierte Technik 40% der förderfähigen Kosten und für die Planungskosten (Machbarkeitsstudie) 50% beträgt. Für den Endkunden entstehen ebenfalls Kosten für den Ausbau des alten Kessels und dem Austausch der Brauchwassererzeugung gegen Frischwasserstationen, ggf. Pufferspeicher sowie neue Verrohrung und hydraulischem Abgleich i. H. v. etwa 10.000 €. Diese Kosten wurden nicht in den Wärmegestehungspreis einberechnet.

Gemäß der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) 2024 für private Haushalte (Förderung des Heizungstausches) sind folgende Fördersätze möglich:

- 30% Grundförderung für alle
- 30% einkommensabhängiger Bonus (zu versteuerndes Haushaltseinkommen < 40.000 €)
- 20% Klimageschwindigkeits-Boni (für Heizungen älter 20 Jahre)
- 5% Effizienzbonus für WP (Wärmequelle: Wasser, Erdreich, Abwasser oder natürliches Kältemittel)
- Maximaler Fördersatz → 70%

Abgrenzung der Förderung zu Gebäude-/Wärmenetzen				
	Gebäudenetz		Wärmenetz	
	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)		Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	
	Netz zur ausschließlichen Wärmeversorgung von 2 bis 16 Gebäuden ⁽¹⁾ und/oder bis zu 100 Wohneinheiten		Leitungsgebundene Wärmeversorgung der Allgemeinheit von über 16 Gebäuden und/oder über 100 Wohneinheiten	
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäude-/Wärmenetz				
Netzlänge	Keine Vorgabe		≤ 20 km	20 - 50 km > 50 km
Biomasseanteil	Klimageschwindigkeits-Bonus nur wenn: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solar/WP bilanziell für Brauchwassererwärmung oder ▪ ≥ 25 % Wärmeerzeugung aus ST, WP, Abwärme 		100%	35% → 25% ⁽²⁾ 25% → 15% ⁽²⁾
Förderquote	30% auf förderfähige Kosten + max. 20% Klimageschwindigkeits-Bonus + Einkommens-Bonus: 30% + Emissionsminderungs-Zuschlag 2.500 € (Biomasseanlagen) Förderhöchstgrenzen!		Festlegung anhand Wirtschaftlichkeitslückenberechnung: Max. 40% + Betriebskostenförderung	
Anschluss an ein Gebäudenetz Anschluss an ein Wärmenetz				
Eigentümer Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Endkunde 30% auf förderfähige Kosten + max. 20% Klimageschwindigkeits-Bonus + Einkommens-Bonus: 30% Förderhöchstgrenzen! ▪ Netzbetreiber 		BEG: Förderung gemäß Anschluss an ein Gebäudenetz BEW: Förderung gemäß Netzförderung	
⁽¹⁾ Wohngebäude oder Nichtwohngebäude ⁽²⁾ Die <u>unterstrichene Zahl</u> ist bis 2045 zu erreichen. Nur bei Machbarkeitsstudien ist ein Zwischenschritt zum Ende des Bewilligungszeitraums erlaubt. Beim Transformationsplänen gilt dies nicht! © IfaS 01/2024 Ohne Gewähr, es gelten die aktuellen Anforderungen des Fördermittelgebers				

Einsatz von Biomasse in Wärmenetzen (Errichtung/Umbau)						
	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)				
		Machbarkeitsstudie			Transformationsplan	
Netzlänge	Keine Vorgabe	≤ 20 km	20 - 50 km	> 50 km	≤ 20 km	20 - 50 km > 50 km
Biomasseanteil	Klimageschwindigkeits-Bonus nur wenn: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solar/WP bilanziell für Brauchwassererwärmung oder ▪ ≥ 25 % Wärmeerzeugung aus ST, WP, Abwärme 	100%	35% → 25%	25% → 15%	100%	25% 15%
Herkunft Biomasse	Keine Vorgabe	Anlagen < 1 MW			Anlagen ≥ 1 MW	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturbelassenes Holz: Scheitholz, HHS, Reisig, Zapfen, Sägemehl, Späne, Schleifstaub, Rinde ▪ Presslinge aus naturbelassenem Holz: Holzbriketts/-pellets ▪ Stroh/pflanzliche Stoffe, nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide sowie Pellets daraus ▪ NaWaRo gemäß § 3 Absatz 5 der 1. BImSchV 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Landschaftspflegereste, Straßenbegleitgrün ▪ Stroh & strohähnliche Biomasse ▪ Ernterückstände ▪ Treibgut aus Gewässerpflege ▪ Feste industrielle Substrate: Schalen, Hülsen, Trester ▪ Sägere Restholz ▪ Unbehandelte Resthölzer, wenn stofflich nicht nutzbar ▪ Altholz Kategorie A 1 bis A 3 	
Förderquote	30% auf förderfähige Kosten + max. 20% Klimageschwindigkeits-Bonus + Einkommens-Bonus: 30% + Emissionsminderungs-Zuschlag 2.500 € (Biomasseanlage) Förderhöchstgrenzen!	Festlegung anhand Wirtschaftlichkeitslückenberechnung: Max. 40% + Betriebskostenförderung				
© IfaS 01/2024 Ohne Gewähr, es gelten die aktuellen Anforderungen des Fördermittelgebers						

Abbildung 5-3: Übersicht Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze (BEW)

5.4 Beschreibung der untersuchten Varianten

Im Zuge des Projekts wurden zwei Varianten betrachtet, welche technisch identisch sind, aber unterschiedliche Strompreise beinhalten (Wärmestromtarif von 22,5 Cent/kWh und „Direktabnahme Windstrom“ von 10 Cent/kWh (brutto)). Ebenso wurden mit 50, 75 und 100% der berücksichtigten Gebäude entlang des Wärmenetzes verschiedene Anschlussquoten.

In beiden Varianten ist die Errichtung einer Heizzentrale einkalkuliert, auch wenn noch kein konkreter Standort festgelegt wurde. Eine Heizanlage in Containerbauweise könnte sich ggf. günstiger darstellen. Vorhandene Baulücken sowie ein Teil der Parkfläche am neuen Gemeindehaus, ggf. auch das Grundstück des ehemaligen Gemeindehauses nach erfolgtem Rückbau, stellen mögliche Optionen für den Standort dar, die weitestgehend ohne zusätzliche Leitungslängen umgesetzt werden könnten.

Die folgende Tabelle zeigt die Investitionen, die für alle Varianten gleich sind und beinhaltet die Netztechnik, Heizzentrale, Wärmespeicher, Wärmeeerzeuger, Leitungen, Wärmeübergabestationen sowie unvorhergesehene Kosten und Planungskosten (HOAI 1-8).

Tabelle 5-2: Investitionen (Preise sind als Netto-Preise angegeben)

	Wirtschaftlichkeitsabschätzung					
	Variante 1 - WP Wind 100 %	Variante 2 - WP 100 %	Variante 1 - WP Wind 75 %	Variante 2 - WP 75 %	Variante 1 - WP Wind 50 %	Variante 2 - WP 50 %
	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ
Summe Investitionen	3.731.070 €	3.731.070 €	3.329.530 €	3.329.530 €	2.928.010 €	2.928.010 €
Heizzentrale	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €
Wärmeeerzeuger und Zubehör	3.021.900 €	1.386.000 €	2.539.110 €	1.386.000 €	2.278.540 €	1.386.000 €
Nahwärmenetz und Komponenten	4.730.570 €	5.221.710 €	4.730.570 €	4.730.570 €	4.239.430 €	4.239.430 €
Planungskosten HOAI 1-4 (3,5 %)	289.710 €	249.640 €	272.810 €	232.450 €	246.500 €	215.270 €
Planungskosten HOAI 5-8 (6,5 %)	538.040 €	463.630 €	506.650 €	431.700 €	457.790 €	399.780 €

5.5 Wirtschaftliche Ergebnisse

Die gezeigten Ergebnisse gelten für die zuvor benannten Rahmenbedingungen, bilden praxisnahe Annahmen sowie Richtwerte ab und sind als Orientierung zu verstehen. Die Tabelle 5-3 beinhaltet alle Investitionen, die Förderung, die Jahresgesamtkosten, die Wärmegestehungskosten, Kapital-, Verbrauchs-, Betriebs- sowieso sonstige Kosten.

In Summe liegen die Jahresgesamtkosten (brutto) zwischen ca. 200.000 €/a (Variante 1 – WP Windstrom 50% Anschlussquote) und 350.000 €/a (Variante 2 – WP 100% Anschlussquote), bzw. 171.000 €/a bis 243.000 €/a mit Baukostenzuschuss (BKZ i. H. v. 7.500 € pro Abnehmer). Die Investitionssumme beträgt ca. 2,93 bis 3,73 Mio. € bzw. 1,62 bis 2,1 Mio. € nach Abzug der Förderung i. H. v. ca. 1,31 bis 1,63 Mio. €.

Die Jahreskosten von Variante 2 (Wärmepumpe) liegen deutlich über denen von Variante 1 (Wärmepumpe mit Windstrom), was sich durch den geringeren Strombezugspreis begründen lässt. Die Investitionskosten sowie die Förderung sind bei beiden Varianten jeweils identisch.

Mit sinkender Anschlussquote sinkt zwar das Investment und die resultierenden Jahreskosten, allerdings steigen die Wärmegestehungskosten deutlich. Die geringsten Wärmegestehungskosten zeigt Variante 1 bei 100% Anschlussquote mit 0,1499 €/kWh und die zweitgeringsten Variante 2 bei 100% Anschlussquote mit 0,1755 €/kWh (jeweils rot umrahmt in nachfolgender Tabelle).

Tabelle 5-3: Wirtschaftlichkeitsabschätzung Variante 1 und 2 mit Anschlussquoten von 50 bis 100%

	Wirtschaftlichkeitsabschätzung					
	Variante 1 - WP Wind 100 %	Variante 2 - WP 100 %	Variante 1 - WP Wind 75 %	Variante 2 - WP 75 %	Variante 1 - WP Wind 50 %	Variante 2 - WP 50 %
	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ	mit BKZ
Summe Investitionen	3.731.070 €	3.731.070 €	3.329.530 €	3.329.530 €	2.928.010 €	2.928.010 €
Heizzentrale	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €	210.000 €
Wärmeerzeuger und Zubehör	3.021.900 €	1.386.000 €	2.539.110 €	1.386.000 €	2.278.540 €	1.386.000 €
Nahwärmenetz und Komponenten	4.730.570 €	5.221.710 €	4.730.570 €	4.730.570 €	4.239.430 €	4.239.430 €
Planungskosten HOAI 1-4 (3,5 %)	289.710 €	249.640 €	272.810 €	232.450 €	246.500 €	215.270 €
Planungskosten HOAI 5-8 (6,5 %)	538.040 €	463.630 €	506.650 €	431.700 €	457.790 €	399.780 €
Summe Förderung	1.631.302 €	1.631.302 €	1.469.408 €	1.469.408 €	1.307.523 €	1.307.523 €
BEW Modul 1 (Förderung 50%)	144.855 €	124.820 €	136.405 €	116.225 €	123.250 €	107.635 €
BEW Modul 2 (Annahme max. Förderung 40%)	3.526.204 €	3.038.536 €	3.320.532 €	2.829.308 €	3.000.304 €	2.620.084 €
Jährliche BEW-Betriebskostenförderung (10 Jahre)	7.735 €/a	298.310 €/a	7.735 €/a	239.795 €/a	5.848 €/a	181.280 €/a
Netto Investment	2.099.768 €	2.099.768 €	1.860.122 €	1.860.122 €	1.620.487 €	1.620.487 €
Baukostenzuschuss (7.500 € pro Gebäude)	630.000 €	630.000 €	472.500 €	472.500 €	315.000 €	315.000 €
Jahreskosten (ohne Betriebskostenförderung)	271.170 €/a	350.480 €/a	235.410 €/a	294.510 €/a	199.590 €/a	238.480 €/a
davon Kapitalkosten	348.400 €/a	191.700 €/a	243.320 €/a	190.460 €/a	229.840 €/a	189.330 €/a
davon Verbrauchskosten	139.300 €/a	428.580 €/a	139.300 €/a	344.510 €/a	105.310 €/a	260.450 €/a
davon Betriebskosten	191.470 €/a	135.580 €/a	165.880 €/a	127.020 €/a	153.760 €/a	118.470 €/a
davon Sonstige Kosten	23.510 €/a	20.260 €/a	21.920 €/a	18.750 €/a	19.710 €/a	17.240 €/a
Jahreskosten (mit Betriebskostenförderung)	212.768 €/a	242.758 €/a	191.890 €/a	214.238 €/a	170.952 €/a	185.658 €/a
Jahresgesamtkosten brutto pro Gebäude	2.533 €/a	2.890 €/a	3.046 €/a	3.401 €/a	4.070 €/a	4.420 €/a
Wärmepreis – Förderung berücksichtigt						
Wärmegestehungskosten netto	0,1207 €/kWh	0,1377 €/kWh	0,1461 €/kWh	0,1631 €/kWh	0,1978 €/kWh	0,2148 €/kWh
Wärmegestehungskosten brutto	0,1499 €/kWh	0,1755 €/kWh	0,1801 €/kWh	0,2057 €/kWh	0,2416 €/kWh	0,2672 €/kWh
davon Arbeitspreis brutto (Schätzung)	0,0426 €/kWh	0,1056 €/kWh	0,0521 €/kWh	0,1070 €/kWh	0,0550 €/kWh	0,1099 €/kWh

Falls nicht anders gekennzeichnet, handelt es sich bei den Angaben um Nettopreise/-kosten

Die Vergleichsrechnung auf Basis der Vollkosten der beiden Varianten mit den Anschlussquoten 50, 75 und 100% geben Aufschluss über die aktuellen und die zukünftigen Nutzwärmekosten. Die Vollkosten beinhalten alle anfallenden Kosten für verschiedene Heizungssysteme aus Sicht des Kostenträgers und ermöglichen es, unterschiedliche Energieträger miteinander zu vergleichen.

Bei den Nahwärmevarianten beinhalten diese Vollkosten neben den Wärmegestehungskosten, den Baukostenzuschuss i. H. v. 7.500 € sowie die Demontagekosten, welcher bzw. welche von den Anschlussnehmern selbst finanziert werden muss.

Bei den dezentralen Systemen (Heizöl-Brennwertkessel und Luftwärmepumpe) sind folgende Kostenpositionen einbezogen worden:

- Demontage der bestehenden Altanlagen
- Kosten gem. Baukostenplaner:
 - Neue Heizungsanlagen
 - Für Wartung, Instandsetzung und Inspektion
 - Grundgebühr separater Stromzähler (betrifft nur die WP)

Nicht einberechnet wurden Kosten für mögliche Heizkörperanpassungen, hydraulische Abgleiche, ggf. benötigte Pufferspeicher, neue Verrohrungen in den Gebäuden sowie ähnliche Kostenpositionen, da diese sehr individuell ausfallen.

Eine Förderung wurde für alle zentralen und dezentralen erneuerbaren Wärmeversorgungsoptionen gleichermaßen einbezogen. Da diese Förderung sehr individuell ausfallen kann, gilt diese im Einzelfall lokal zu überprüfen.

Nachfolgende Abbildung zeigt auf, dass bei einer 100% Anschlussquote die Nahwärmeversorgung auf Basis von Wärmepumpen mit „Windstrom“ konkurrenzfähig zu dezentralen Luftwärmepumpen ist und die spezifischen Nahwärmekosten nach 20 Jahren unterhalb der dezentralen Luft-WP liegt. Alle anderen Wärmeversorgungsoptionen liegen deutlich darüber. Der Knick im Jahr 2040 bei der Kurve des Heizöl-Brennwertkessels (rote Linie) liegt an der CO₂-Abgabe, welche ab dem Jahr 2024 gem. der Ariadne-Analyse 2024 (Preisentwicklung „Standard“) bei etwa 220 €/t CO₂ liegen soll.⁷⁸

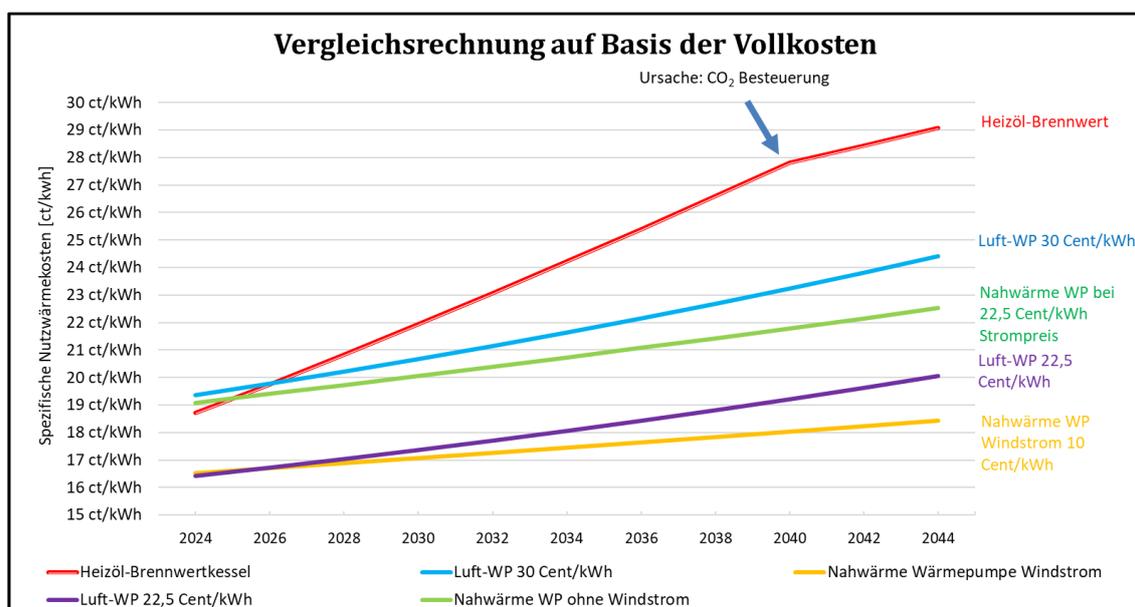


Abbildung 5-4 Vergleichsrechnung auf Basis der Vollkosten bei 100% Anschlussquote

Das gleiche Bild zeigt sich auch bei der Vergleichsrechnung auf Basis der Jahresgesamtkosten (siehe Abbildung 5-5).

⁷⁸ Robert Meyer, Nicolas Fuchs, Jessica Thomsen, Sebastian Herkel, Christoph Kost (2024): Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. <https://doi.org/10.48485/pik.2023.028> Seite 10

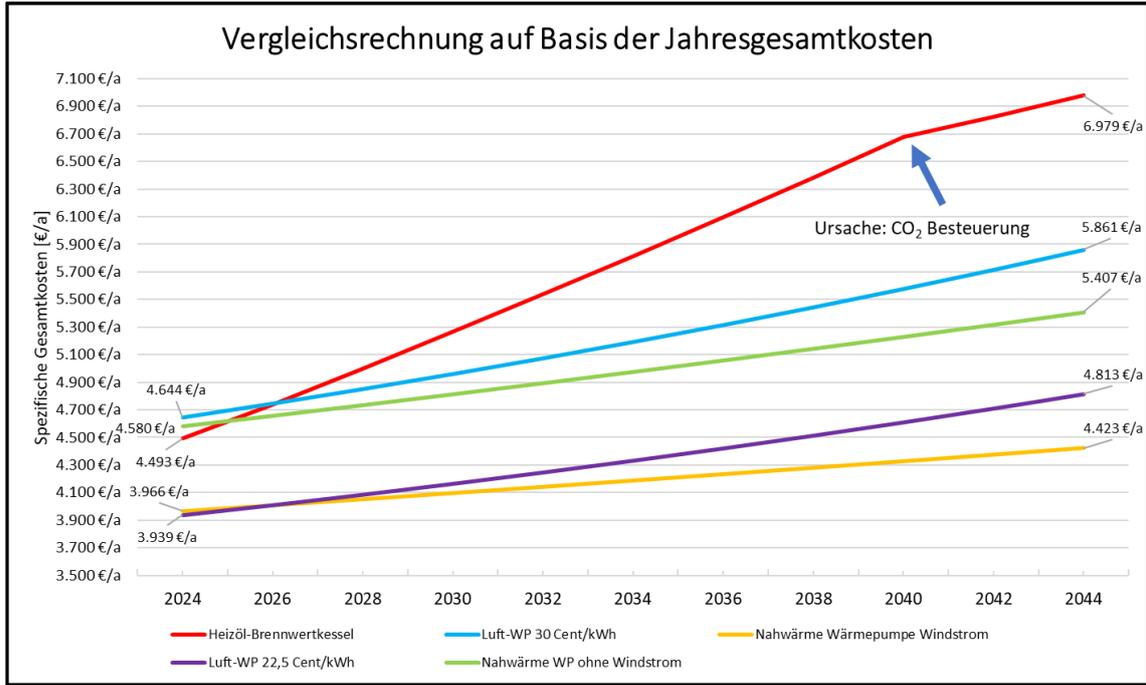


Abbildung 5-5 Vergleichsrechnung auf Basis der Jahresgesamtkosten bei 100% Anschlussquote

Die Zusammensetzung der Jahresgesamtkosten wird in folgender Grafik verdeutlicht. Die Spezifischen Energieträgerkosten, welche eine mögliche Preissteigerung über 20 Jahre am intensivsten beeinflussen, sind bei der Nahwärmelösung WP-Windstrom am geringsten und beim Heizöl-Brennwertkessel am höchsten. Dies zeigt, dass Preissteigerungen der Energieträger den prägnantesten Einfluss, auf den spezifischen Nutzwärmepreis haben.

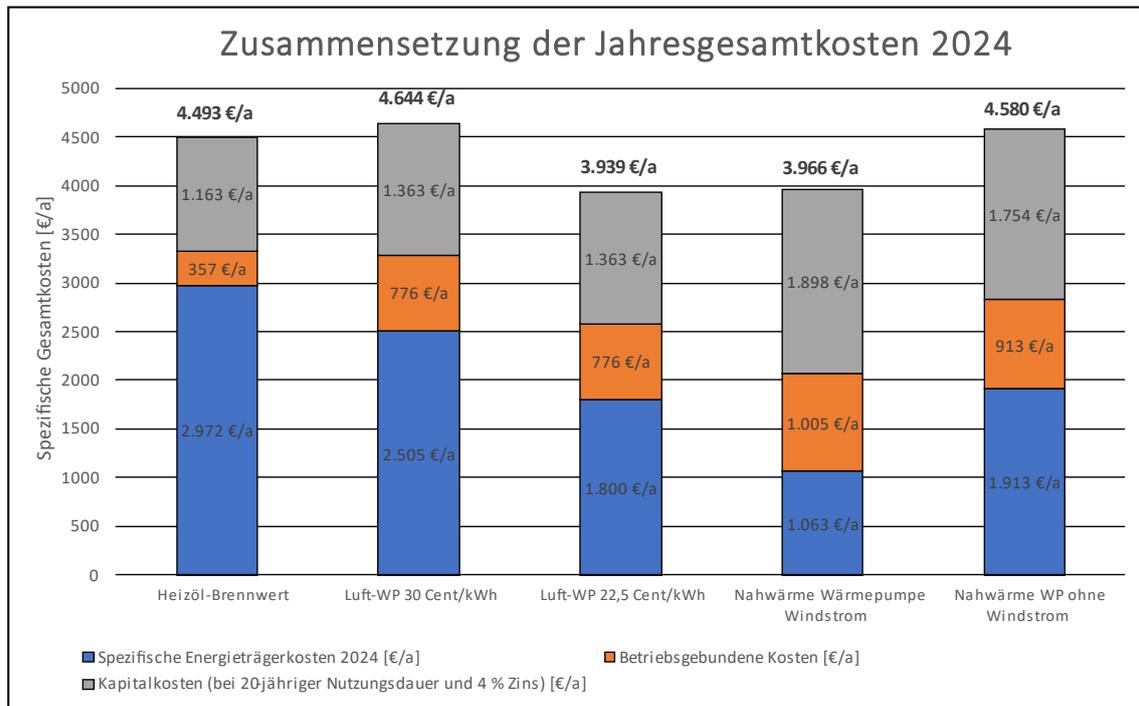


Abbildung 5-6 Zusammensetzung der Jahresgesamtkosten bei 100% Anschlussquote

Wird von einer Anschlussquote i. H. v. 75% ausgegangen (siehe Abbildung 5-7), liegen alle spezifischen NutzwärmeKosten oberhalb der dezentralen Luft-Wärmepumpe (bei einem Strombezugspreis von 22,5 Cent/kWh). Dies gilt auch für die Jahresgesamtkosten und verdeutlicht, dass eine Anschlussquote nahe der 100% nötig ist, um ein Nahwärmenetzbetrieb konkurrenzfähig zu dezentralen Luft-Wärmepumpen zu betreiben.

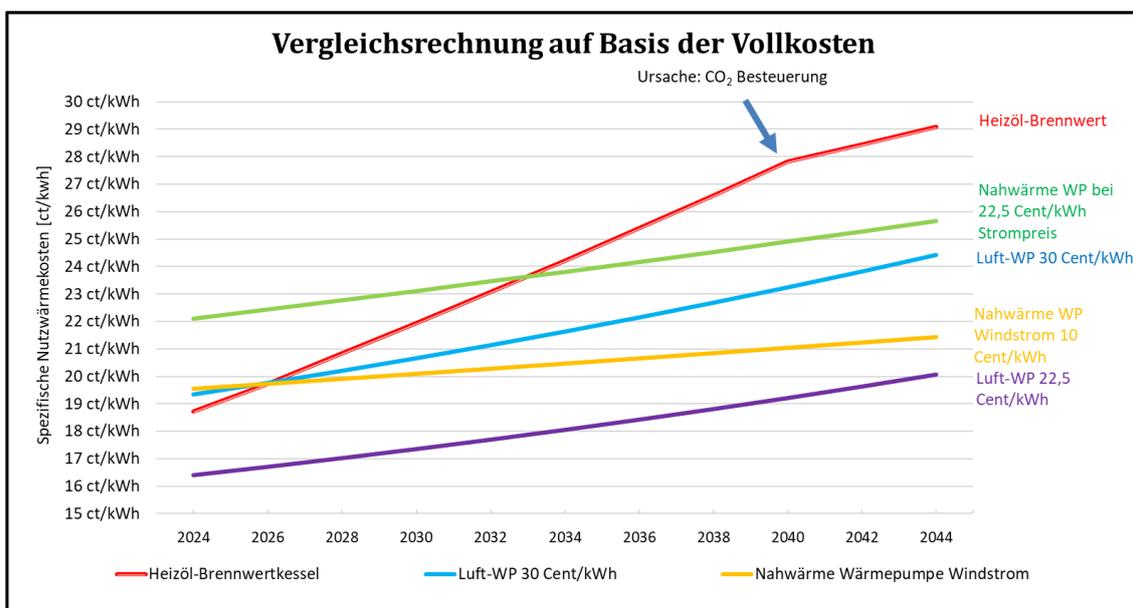


Abbildung 5-7 Vergleichsrechnung auf Basis der Vollkosten bei 75 % Anschlussquote

5.6 Fazit und alternative Wärmeversorgung mit dezentralen Wärmepumpen (im Altbau)

Die Anschlussquote sollte generell nahe 100% liegen, um einen wirtschaftlichen Betrieb und eine Konkurrenzfähigkeit zu dezentralen Anlagen gewährleisten zu können. Unterhalb dieser Anschlussquote bieten dezentrale Luft-WP bei einem Wärmepumpen-Stromtarif i. H. v. 22,5 Cent/kWh niedrigere Vollkosten. Die Nahwärmelösung mit zentraler Luft-WP mit Windstrom liegt in allen Anschlussvarianten deutlich unterhalb der Versorgungsvariante Luft-WP ohne Windstrom. Eine Heizanlage in Containerbauweise könnte sich ggf. günstiger darstellen und dadurch die Wärmegestehungskosten auf ein konkurrenzfähigeres Niveau zu den dezentralen Luft-WP senken. Aufgrund der ermittelten Vergleichsvariante wurde im Rahmen der Steuerungsgruppe entschieden, den Fokus im Bereich Wärmeerzeugung in Lahr auf dezentrale Wärmepumpen zu legen. Begünstigt soll dies weiterhin mit möglichst kostengünstigen Stromtarifen (Bürgerstrom aus Windenergie) sowie weiteren Benefits für die Bürger aus den Pachteinahmen aus dem Anlagenbetrieb (bspw. Zuschuss bei Sanierungsmaßnahmen oder der Installation von Erneuerbaren Energien).

6 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Im Unterschied zu häufig rein technisch orientierten Studien enthalten energetische Quartierskonzepte eine Ansprache lokaler Zielgruppen und Multiplikatoren. Einzelgespräche, Workshops und Vorträge wurden durchgeführt mit dem Ziel, die Akzeptanz für das Konzept zu steigern und eine gemeinsame Maßnahmenentwicklung durch die Steigerung des Bewusstseins für klimagerechtes Handeln zu erreichen. Dabei ist zunächst eine regelmäßige Rückkopplung der Konzepterstellung mit dem Bürgermeister und dem Gemeinderat sowie der Verbandsgemeinde- und ggf. der Kreisverwaltung hilfreich, damit ein kontinuierlicher Informationsfluss über die gesamte Projektlaufzeit aufrecht erhalten bleibt. Dazu wurde eine Steuerungsgruppe einberufen (vgl. Kapitel 6.1).

Außerdem wurde die Öffentlichkeit an der Konzepterstellungsphase beteiligt und im Rahmen dessen eine Fragebogenaktion zu Gebäude- und Heizungsdaten durchgeführt, in der die Gebäudeeigentümer dazu aufgerufen wurden, zur Bestandsanalyse beizutragen (vgl. Kapitel 6.2). Insbesondere diese Datenabfrage trägt zu einer praxisorientierten Darstellung der Projektergebnisse dar.

6.1 Steuerungsgruppe

Zur gemeinsamen Maßnahmenentwicklung unter Berücksichtigung der Interessen/Prioritäten der für die Umsetzung relevanten Akteure wurde eine Steuerungsgruppe gegründet. Diese besteht aus dem Bürgermeister Herr Olbermann und weiteren Bürgern, welche sich nach der Auftaktveranstaltung im Rahmen des Projektes beteiligten, sowie den Projektleitern des Institutes für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), Herrn Kevin Hahn sowie Frau Wiebke Fetzer.

Tabelle 6-1: Mitglieder der Steuerungsgruppe

Name	Institution / Funktion
Jürgen Olbermann	Ortsbürgermeister
Holger Michels	Steuerungsgruppe
Frank Scheid	Steuerungsgruppe
Stefan Weins	Steuerungsgruppe
Tanja Scheuren	Steuerungsgruppe
Anke Juber	Steuerungsgruppe
Alfred Friedrich	Steuerungsgruppe
Kevin Hahn	IfaS-Projektleitung
Wiebke Fetzer	IfaS-Projektmanagement

Insgesamt fanden innerhalb der Laufzeit des Konzeptes drei Sitzungen der Steuerungsgruppe Vor-Ort statt. Die Termine dienten dazu, Ideen zu entwickeln, Zwischenergebnisse zu diskutieren und die jeweils nächsten Bearbeitungsschritte vorzubereiten.

6.2 Beteiligung von Bevölkerung und Gebäudeeigentümer

Um die Bevölkerung im Quartier so aktiv wie möglich in das Quartierskonzept einzubinden, wurden Veranstaltungen mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten angeboten. Das Hauptaugenmerk lag darauf, die Gebäudeeigentümerinnen zu informieren und damit zum Handeln anzuregen. Zur Unterstützung diente eine begleitende Öffentlichkeits- und Pressearbeit.

6.2.1 Veranstaltungen und Workshops

Öffentliche Veranstaltungen sollen dazu dienen alle mit dem Quartier verbundenen Menschen in die Konzeptarbeit einzubinden, sodass die Inhalte des Quartierskonzeptes möglichst vielen Akteuren zugänglich gemacht werden. Die Auswahl des entsprechenden Themas, der Ablauf des Termins sowie die Organisation erfolgten in enger Abstimmung mit den projektverantwortlichen Ansprechpartnern. Das Veranstaltungsformat wurde so gewählt, dass neben Vorträgen mit Diskussionsrunden auch die Möglichkeit bestand, durch aktive Beteiligung am Projekt teilzuhaben. Gerade aus der Auftaktveranstaltung werden wesentliche Hinweise für zielgruppenspezifische Maßnahmen oder Hintergrundinformationen zum Quartier aufgenommen.

Tabelle 6-2: Durchgeführte Veranstaltungen im Rahmen der Konzepterstellung

Nr.	Workshop / Veranstaltung	Datum	Teilnehmende	Themen, Schwerpunkte
1	Auftaktveranstaltung	02.11.2023	Bürgerinnen und Bürger, Beigeordnete	Chancen für die Entwicklung des ländlichen Raums, Vorstellung des Projektes "Quartierskonzept Lahr" Aufruf zur Beteiligung an der Steuerungsgruppe
2	Abschlussveranstaltung mit Themenworkshop "Wärmepumpen im Altbau"	25.06.2024	Bürgerinnen und Bürger, Beigeordnete	Ergebnisse aus dem Quartierskonzept Umsetzungs- und Fördermöglichkeiten für Wärmepumpen im Altbau

6.2.2 Fragebogenaktion

Im Rahmen einer Fragebogenaktion wurden alle Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer im Quartier persönlich kontaktiert und gebeten, einige Fragen zu ihrem Gebäude zu beantworten. Hier wurden neben Baujahr, Verbräuchen und Angaben zur Heiztechnik auch der aktuelle Sanierungszustand und bereits durchgeführte Sanierungsmaßnahmen sowie das unverbindliche Anschlussinteresse für eine mögliche regenerative Nahwärmeversorgung abgefragt.

Lahr im WANDEL

Wandelung · Annerkennung · Nachhaltigkeit · Demografie · Erneuerung · Ökonomie · Lebensqualität

Integriertes energetisches Quartierskonzept Gemeinde Lahr

Fragebogen zur Erfassung des Ist-Zustandes

Liebe Bürgerinnen und Bürger,
gemeinsam mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (ifaS) vom Umwelt-Campus in Birkenfeld erarbeitet unsere Ortsgemeinde derzeit das „Integrierte energetische Quartierskonzept für die Ortsgemeinde Lahr“. Ziel des Projektes ist es, die Klimaschutzbilanz und die Zukunftsfähigkeit der Ortsgemeinde durch Reduzierung des Energieverbrauchs und Schaffung regenerativer Energiequellen nachhaltig zu verbessern. Damit lässt sich nicht nur das Klima schonen, sondern in der Regel auch Kosten einsparen, insbesondere im Hinblick auf die CO₂-Steuer sowie der Abhängigkeit von dem aktuellen weltpolitischen Geschehen, und somit den Geldbeutel entlasten. Neben vielen weiteren Aspekten, wird in diesem Zusammenhang auch geprüft, ob eine klimafreundliche Nahwärmeversorgung eine sinnvolle Option für die Bürger der Ortsgemeinde sein kann. Eine wichtige Voraussetzung zur erfolgreichen Erstellung des Quartierskonzeptes ist eine vielfältige Beteiligung der Einwohner. Je mehr sich von Ihnen aktiv in die Gestaltung und Ideenfindung einbringen und sich so den gegenwärtigen Herausforderungen des Klimawandels stellen, desto mehr Projekte können wir im Anschluss an die Konzeptphase erfolgreich umsetzen.

Zur Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes erfassen wir derzeit den Ist-Zustand im Quartier hinsichtlich Wohngebäude, Heizungsanlagen und Mobilität. Wir möchten Sie gerne bitten uns dabei aktiv zu unterstützen, indem Sie den nachfolgenden Fragebogen ausfüllen, auch wenn Sie nicht alle Fragen ganz genau beantworten können. Alle Angaben sind freiwillig.

Durch die Datenerhebung können wir zum einen vorhandene Potenziale ermitteln sowie konkrete Maßnahmenempfehlungen entwickeln. Zum anderen ist es uns erst durch Ihre Mithilfe möglich konkrete Lösungsansätze zu erarbeiten, die Ihre Bedürfnisse bestmöglich berücksichtigen.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit! Lassen Sie uns gemeinsam in eine nachhaltige und erfolgreiche Zukunft für unsere Gemeinde starten!

Freundliche Grüße
Jürgen Oberrmann, Anke Juber, Alfred Friedrich, Stefan Weins, Tanja Scheuren, Holger Michels
und Frank Scheid – Die Mitglieder der Steuerungsgruppe

Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen bis zum 15.04.2024 bei einer der zuvor genannten Personen ab oder senden Sie diesen per Mail an: lahr@sturm.ruck.de

Sollten Sie Hilfe beim Ausfüllen des Fragebogens benötigen, helfen wir Ihnen auch gerne vor Ort. Infos zu den Terminen und Orten finden Sie demnächst im Mitteilungsblatt.

Bei Rückfragen kommen Sie gerne auf die Mitglieder der Steuerungsgruppe zu!

Dated: 03/2024

Hinweise zum Datenschutz:
Wir nehmen den Schutz Ihrer persönlichen Daten sehr ernst. Ihre personenbezogenen Daten werden vertraulich und entsprechend der gesetzlichen Datenschutzvorschriften behandelt. Zur Bearbeitung wird Ihr Fragebogen an das ifaS weitergeleitet.

Verantwortlich für die Datenverarbeitung:
Hochschule Trier - Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement – ifaS
Campusallee 9/20
55786 Neuwied
Postfach 1350
Tel.: +49 (0) 6782 / 17-1221
E-Mail: ifa@sturm.ruck.de
www.stoffstrom.org

Datenschutzbeauftragter:
In Fragen des Datenschutzes steht Ihnen der/die Datenschutzbeauftragte der Hochschule Trier zur Verfügung.
E-Mail: datschutz@hochschule-trier.de

Wofür nutzen wir Ihre Daten?
Selbstverständlich werden Ihre Daten ausschließlich zur Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes verwendet und gegenüber Dritten (z. B. bei Veranstaltungen oder in Endberichten) anonymisiert dargestellt.

Auskunft, Sperrung, Löschung und Berichtigung
Sie haben im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen jederzeit das Recht auf unentgeltliche Auskunft über Ihre gespeicherten personenbezogenen Daten, deren Herkunft und Empfänger und den Zweck der Datenverarbeitung und ggf. ein Recht auf Berichtigung, Sperrung oder Löschung dieser Daten. Hierzu sowie zu weiteren Fragen zum Thema personenbezogene Daten können Sie sich jederzeit an das ifaS wenden.

Widerruf Ihrer Einwilligung zur Datenverarbeitung
Viele Datenverarbeitungsvorgänge sind nur mit Ihrer ausdrücklichen Einwilligung möglich. Sie können eine bereits erteilte Einwilligung jederzeit widerrufen. Dazu reicht eine formlose Mitteilung per E-Mail an das ifaS. Die Rechtmäßigkeit der bis zum Widerruf erfolgten Datenverarbeitung bleibt vom Widerruf unberührt.

Dauer der Speicherung Ihrer personenbezogenen Daten
Ihre personenbezogenen Daten werden gelöscht oder gesperrt, sobald sie für die Erreichung des Zweckes der Verarbeitung nicht mehr erforderlich sind.

Ich habe die Hinweise zum Datenschutz zur Kenntnis genommen und erteile die Einwilligung zur Verwendung meiner personenbezogenen Daten im Rahmen der Erarbeitung des energetischen Quartierskonzeptes.

Unterschrift:

1) Allgemeine Angaben
Name: _____
Anschrift: _____
Eigentumsverhältnisse: Sie sind Eigentümer des Gebäudes*
 Sie wohnen zur Miete
Wenn Sie das Gebäude nicht selbst bewohnen (z. B. bei Mietobjekten):
Adresse zum Gebäude: _____
*Sollten Sie Eigentümer mehrerer Objekte sein, bitte einen Fragebogen je Objekt ausfüllen.

2) Angaben zum Gebäude
Nutzung: _____ Gebäudeart:
 Wohnen Einfamilienhaus
 Wohnen & Gewerbe Mehrfamilienhaus
 Rein gewerblich, Art des Gewerbes: _____ Doppel-/Reihenhaus
Baujahr des Gebäudes: _____ Anzahl der Wohnungen: _____
Beheizte Fläche (m²): _____ Anzahl der Bewohner: _____
Anzahl der Geschosse: _____

Dated: 03/2024

3) Energetische Sanierung/Effizienzmaßnahmen (bitte ankreuzen)

	Sanierung durchgeführt in den letzten 15 Jahren		Sanierung geplant	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Dämmung Kellerdecke/Keller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung Außenwand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung obere Geschossdecke/Dach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dacheindeckung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenstertausch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftdichtheit Gebäudehülle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heizungs-Wärmeversorgungssystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges (z. B. Umbau, PV, LED)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Installierte Heizungsanlagen (Mehrfachnennungen möglich)

	Hauptanlage Weitere Anlage		Baujahr	Leistung [kW]	Brennwert	
	Zutreffendes bitte ankreuzen				Ja	Nein
Heizöl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flüssiggas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachtspeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmepumpe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzpellets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stückholz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(z. B. Kachelofen)

Die Hauptanlage (bzw. Zentralheizung) stellt den Großteil der Wärme bereit. Unter weitere Anlagen fallen alle anderen Heizungen und Öfen etc., die zusätzlich Wärme bereitstellen, z. B. Kamin-/Kachelöfen.

5) Brennstoffverbrauch (Bitte Einheiten angeben!)

	2020	2021	2022	2023
Heizöl				
Flüssiggas				
Nachtspeicher				
Wärmepumpe				
Holzpellets				
Stückholz				
Sonstige:				

Der Jahresverbrauch kann mithilfe der Brennstoffrechnung bestimmt werden. Liegt die Rechnung gerade nicht zur Hand oder lässt sich der Jahresverbrauch daraus nicht ablesen, reicht ein Schätzwert aus.

6) Angaben zur Warmwasserbereitung
 Über die Heizungsanlage Dezentral, elektrisch (Boiler/Durchlauferhitzer)
 Über Wärmepumpe/Solarthermie Sonstige: _____

Dated: 03/2024

7) Ist eine Solarthermie-Anlage installiert? Ja Nein
Größe Kollektorfeld (m²): _____ Baujahr: _____
Speichergröße Puffer (Liter): _____ Kollektorart: Flachkollektor
 Röhrenkollektor

8) Nutzung Photovoltaik
Wird eine Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung genutzt? ja nein
Größe der Anlage (kWp oder Modulanzahl): _____ Baujahr: _____
Ist ein Batteriespeicher vorhanden? ja nein Kapazität (kWh): _____

9) Besteht Interesse am Umstieg auf Nahwärme?
Haben Sie grundsätzlich Interesse sich an ein regeneratives Ja
Nahwärmenetz anschließen zu lassen? Nein
Wenn nein, warum nicht? Keine Heizungsmodernisierung geplant/möglich
 Ich möchte mich nicht an einen Anbieter binden
 Kostenfrage
 Sonstiges: _____

10) Mobilität
Wie viele Autos sind auf Ihren Haushalt zugelassen? _____ davon E-Autos _____
Wie hoch ist die jährliche Fahrleistung in Ihrem Haushalt (in km)? _____
Nutzen Sie oder in Ihrem Haushalt lebende Personen (z. B. Kinder) den ÖPNV?
Anzahl wöchentlicher Fahrten (ohne Schulweg): _____ Erwachsene _____ Kinder _____

Besteht Interesse am Umstieg auf ein E-Auto? Ja Nein
Besteht Interesse an einem Carsharing-Angebot (z. B. Dorfauto)? Ja Nein
Besteht Interesse an einem Doribus (mit Bestellung)? Ja Nein
Besteht Interesse an neuen Mobilitätsformen? Ja Nein
Insbesondere für: Weg zur Arbeit Beschaffung Waren täglicher Bedarf Freizeit

11) Allgemeines zum Quartierskonzept
Wünschen Sie sich weitere Informationen (z. B. im Rahmen einer Veranstaltung) oder haben Sie spezifische Fragen, z.B. zu den Themen: Energetische Gebäudesanierung, Solarenergie, Mobilität oder Wärmeversorgung (z. B. Nahwärme, Individuallösungen wie Wärmepumpe)?

Dated: 03/2024

Abbildung 6-1: Fragebogen im Quartier Lahr

Der dazugehörige Fragebogen wurde während einer Ortsbegehung von der Steuerungsgruppe an alle Haushalte ausgeteilt und online auf der Webseite der Verbandsgemeinde Kastellaun als ausfüllbare PDF-Datei bereitgestellt. Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug rund 37% (37 abgegebene Fragebögen bei ca. 100 relevanten Gebäuden) und war somit recht repräsentativ für das Quartier. Unter die Bezeichnung „relevante Gebäude“ fallen Wohngebäude / Wohnungen oder allgemein potenziell beheizte Gebäude, die für eine mögliche Nahwärmenutzung in Betracht gezogen

werden können. Davon ausgenommen sind Neben-/Wirtschaftsgebäude (z. B. Garagen, unbeheizte Scheunen).

Die Ergebnisse zu Gebäudebaujahr, verwendeter Heiztechnik, aktuellem Sanierungszustand und bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sowie Wärmeverbräuchen wurden bereits in Kapitel 2.1.3, 2.3.1 sowie 2.3.3 gezeigt.

Die Daten bezüglich des Anschlussinteresses und den verbauten Heizungen sind von ausreichender Qualität. Durch die gute Rücklaufquote lässt die Quantität hier einen ausreichenden Rückschluss auf das Gesamtquartier zu. So haben 31 Haushalte (83,8% der Teilnehmenden) ihr Interesse am Anschluss an ein Nahwärmenetz bekundet. Ein weiterer Teilnehmer (2,7%) hat eventuell Interesse an einem Anschluss. Damit ist sowohl die Gesamtanzahl der Interessierten als auch der prozentuale Anteil für eine vertiefende Betrachtung einer regenerativen Nahwärmeversorgung als gut zu bewerten. Es wird empfohlen für eine mögliche Umsetzung eines Nahwärmeprojektes eine entsprechende Kampagne zur Sensibilisierung und Steigerung des Anschlussinteresses durchzuführen.

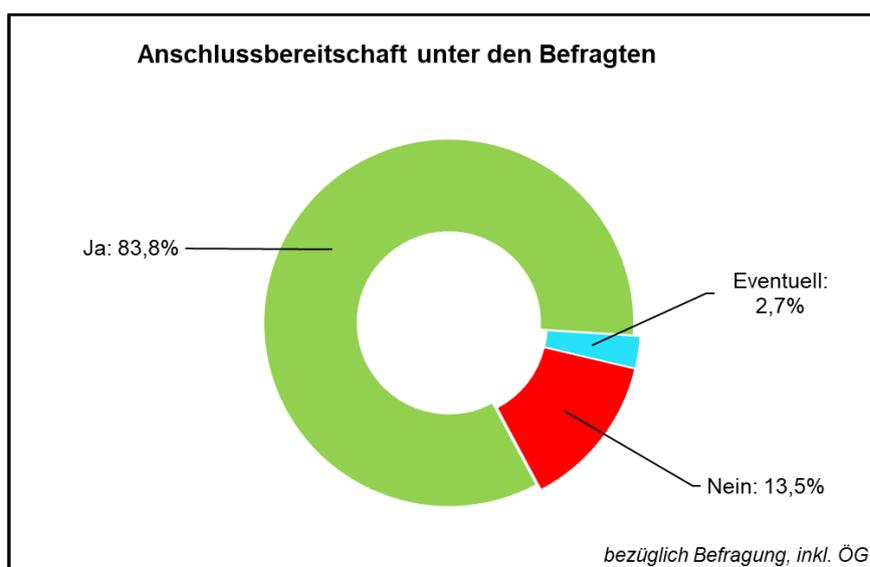


Abbildung 6-2: Anschlussbereitschaft Nahwärmenetz

6.2.3 Pressearbeit

Während der Laufzeit der Konzepterstellung wurde in Zusammenarbeit mit der Verbandsgemeindeverwaltung sowie dem Klimaschutzmanagement aktiv Öffentlichkeitsarbeit betrieben, um die Themenbereiche des Quartierskonzeptes einem größtmöglichen Bevölkerungsanteil zugänglich zu machen. So wurde neben Plakaten, u. a. auch im Mitteilungsblatt der Verbandsgemeinde auf Veranstaltungen im Rahmen des Konzeptes sowie die Fragebogenaktion hingewiesen.



Abbildung 6-3: Pressemitteilung zur Bewerbung der Abschlussveranstaltung

6.3 Weitere Akteursbeteiligung

Einzelgespräche mit Akteuren dienen der Vertiefung spezifischer Fragestellungen und Projektideen sowie der dahingehenden Beratung. Im Quartier Lahr bezog sich diese Beratung vorrangig zu dem Thema Windkraft und Windstromtarif. Hierfür wurden zahlreiche Telefonate mit der Firma ABO Energy GmbH & Co. KGaA geführt.

6.4 Zukünftige Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen im Bereich von Wohnquartieren bedarf stets der Begleitung durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit. Dies ergibt sich vor allem aus dem Umstand, dass ein Großteil der im vorliegenden Konzept dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure, insbesondere Bürger, liegt. Damit einhergehend kann sich die Einflussnahme der Gemeinde nur auf die Beeinflussung von deren Nutz- und Konsumverhalten hin zu einem energieeffizienten Handeln beschränken.

In diesem Zusammenhang ist der Einsatz flankierender Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Bildung unabdingbar, welche zur

- Information,
- Sensibilisierung,
- Motivation und
- Aktivierung

relevanter Akteure im Quartier dienen. Denn nur ausreichend informierte und sensibilisierte Akteure werden bereit sein, aktiv Energieeffizienzmaßnahmen (z. B. Gebäudesanierung, Beleuchtungs-, Heizungserneuerung) im Quartier umzusetzen und die Bemühungen der Gemeinde zu unterstützen. Hierzu müssen potenziell vorherrschende Hemmnisse gegenüber der Umsetzung solcher Maßnahmen, wie z. B. fehlende oder mangelnde Kenntnisse über Handlungspotenziale bzw. über Vor- und Nachteile solcher Maßnahmen, durch eine fundierte Informationsbereitstellung und einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit ausgeräumt werden.

7 Umsetzungshemmnisse Synergieeffekte und Wechselwirkungen

Bezüglich der Umsetzung von Maßnahmen auf Einzelgebäudeebene, insbesondere Photovoltaik, regenerative Heiztechnik und Gebäudehüllensanierung, werden folgende Faktoren als zentrale Hemmnisse eingeschätzt:

- Fehlende Informationen zur Wirtschaftlichkeit,
- Abschreckung durch teilweise hohe Anfangsinvestition sowie
- Scheuen des Aufwands für Planung, Finanzierung und Installation.

Insgesamt lassen sich die identifizierten Hemmnisse aktorsgruppenspezifisch auführen und nachfolgend zusammenfassen:

- gemeindeinterne Hemmnisse,
- Hemmnisse bei privaten Eigentümern sowie
- Hemmnisse bei anderen Akteuren.

Die entsprechenden Hemmnisse werden in der nachfolgenden Tabelle aufgezählt und entsprechende Lösungsansätze werden aufgezeigt. Die Wechselwirkungen und Synergieeffekte der Maßnahmen in den Projektskizzen wurden für jede Maßnahme gesondert analysiert und dargestellt. Details sind dem Maßnahmenkatalog im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 7-1: Hemmnisse und deren Lösungsansätze

gemeindeintern	
Hemmnisse	Lösungsansätze
mangelnde finanzielle Leistungsfähigkeit zur Umsetzung von Großprojekten (insbes. Bereich Nahwärme und Dorfgemeinschaftshaus)	es stehen umfangreiche Fördermittel zur Verfügung (Sanierungsmanagement (KfW 432), Sanierung öffentlicher Liegenschaften (KfW 264) und Wärmenetzen (KfW 201/271)), Einsparungen der Energiekosten wirken sich positiv aus Unterhaltskosten aus Suche nach Investoren zur Durchführung von Großprojekten
keine Personalressourcen, keine Eigenmittel	Sanierungsmanagement, dadurch Ressourcen, um Fördermittel einzuwerben und die Prozesse zu verstetigen
keine langfristige Verstetigung des Prozesses zur nachhaltigen Entwicklung	Einbezug von Multiplikatoren, Bildung eines Akteursnetzwerkes (auch im Nachgang des Sanierungsmanagements), Definition weiterer zentraler Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner
private Eigentümerinnen und Eigentümer	
Hemmnisse	Lösungsansätze
hoher Altersdurchschnitt (teilweise hohe Investitionen, welche sich nicht mehr zu Lebzeiten amortisieren werden, teilweise keine Aufnahme von Krediten mit langen Laufzeiten möglich), keine oder zu geringe Finanzierungsmittel	kleine Energiesparmaßnahmen durch kostengünstige Maßnahmen (z. B. Änderung des Nutzerverhaltens, Dämmung oberste Geschossdecke/Kellerdecke), generell Sensibilisierung für das Thema durch Schulungen, Chancen bestehen bei Eigentümerwechsel, hier sollten die neuen Eigentümerinnen und Eigentümer direkt angesprochen und informiert werden
zu geringe Nachfrage nach Beratungsangeboten, Sammelbestellungen etc.	kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Gewinnung von Multiplikatoren
mangelhaftes Grundwissen zum Thema energetische Sanierung (Ängste/Vorurteile z. B. vor Schimmelbildung nach der Sanierung o. Ä.)	ausfindig machen von Musterprojekten im Quartier (bereits sanierte Beispielgebäude, deren Besitzerinnen und Besitzer direkt angesprochen und befragt werden können), Weiterbildungen zum Thema energetische Gebäudesanierung regelmäßig anbieten
Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer	
Hemmnisse	Lösungsansätze
Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer profitieren nicht gleichermaßen von Sanierungsmaßnahmen, Einsparungen wirken sich nur auf die Nebenkosten der Mieterinnen und Mieter aus	speziell auf Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer zugeschnittene Energieberatung, Information über Fördermittel, Wertsteigerung des Gebäudes
erhöhte Abstimmung mit Mieterinnen und Mietern erforderlich	
zu geringe Rücklagenbildung (finanziell) um Maßnahmen umzusetzen	
Elektromobilität	
Hemmnisse	Lösungsansätze
fehlende Nachfrage für das Angebot der ÖPNV-Nutzung	siehe Beschreibung in den Projektskizzen, Auswahl verschiedener Szenarien als Lösungsweg, Sponsoren finden
fehlendes bürgerliches Engagement	Engagement und Bekanntheitsgrad durch besseres Marketing, Vereine als Sponsoren
andere Akteurinnen und Akteure	
Hemmnisse	Lösungsansätze
mangelnde Mitwirkungsbereitschaft	kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Gewinnung von Multiplikatoren, ortsnahe Beratung durch Sanierungsmanagement

8 Controlling-Konzept

Die Gemeinde Lahr hat sich ehrgeizige und quantifizierbare Klimaschutz- und Entwicklungsziele in den Handlungsfeldern Energieeinsparung, Energieeffizienz und Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2030 und perspektivisch bis 2045 gesetzt.

Es bedarf einer regelmäßigen Kontrolle und Steuerung, um die personellen und finanziellen Ressourcen für die Zielerreichung effektiv und effizient einzusetzen. Infolgedessen ist die Einführung eines Controlling-Systems erforderlich, in dessen Prozess der Zeitraum der definierten Ziele eingehalten und ggf. Schwierigkeiten bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können (Konfliktmanagement). Ein stetiges Controlling ermöglicht es, den Grad der Umsetzung der beschriebenen Einzelmaßnahmen und ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sollten klar geregelt werden. Während der Quartierskonzepterstellung hat sich gezeigt, dass die Vernetzung der Akteure zentraler Bestandteil einer gezielten Quartiersentwicklung sein muss. Darüber hinaus sind Personalressourcen wesentlicher Bestandteil für die Einführung eines effektiven Controllings zur Überwachung einer erfolgreichen, praktischen Umsetzung der sich aus dem Quartierskonzept ergebenden Maßnahmen.

Die Frage, welche Organisationseinheit und welche Person verantwortlich sein sollen, muss folglich definiert werden. Bislang war der logische nächste Schritt ein gefördertes KfW-Sanierungsmanagement zu etablieren. Dieses sollte hauptverantwortlich die Maßnahmenumsetzung begleiten sowie den Aufbau und die Fortschreibung des in den folgenden Abschnitten beschriebenen Controlling-Systems verfolgen und als Schnittstelle zu weiteren Akteuren innerhalb und außerhalb des Quartiers fungieren. Aufgrund der Bundeshaushaltskrise und den daraus resultierenden Auswirkungen auf den Bundshaushalt 2024, wurde zunächst für fast alle Bundesprogramme ein Antragsstopp verfügt. Ob und wann ein adäquates Förderprogramm wieder verfügbar sein wird, ist derzeit ungewiss. Neben der Besetzung einer eigenen Personalstelle, besteht des Weiteren die Möglichkeit externe Berater mit entsprechendem Know-how zur Umsetzung der Quartierskonzepte hinzuzuziehen.

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente: die Energie- und Treibhausgasbilanz und den Maßnahmenkatalog. Dabei verfolgt die Bilanz einen Top-Down- und der Maßnahmenkatalog einen Bottom-Up-Ansatz. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (Konvent der Bürgermeister, European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) integriert werden, die auf den beiden festen Elementen aufbauen und im Ergebnis einen internationalen Vergleich mit anderen Regionen erlauben. Die Abbildung 8-1 zeigt eine schematische Darstellung eines Controlling-Konzeptes.

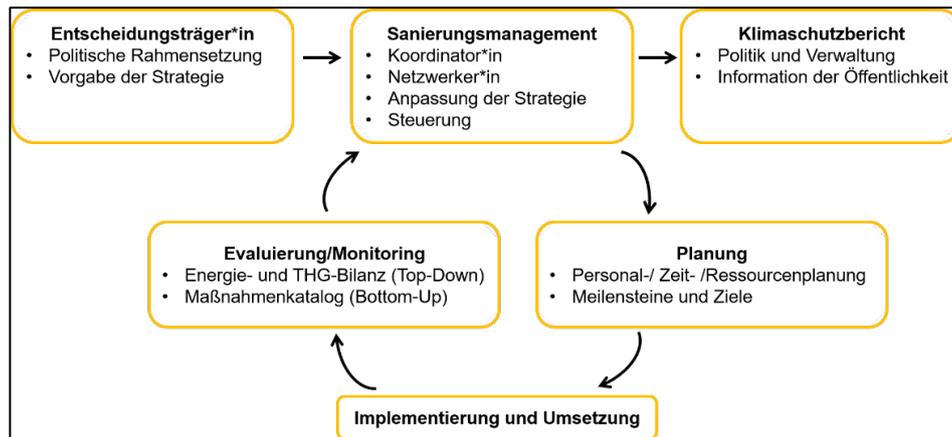


Abbildung 8-1: Übersicht Controlling-System

8.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde im Rahmen der Konzepterstellung für das Quartier auf Excel-Basis entwickelt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme) und staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Allerdings konnten bisher keine differenzierten Realdaten für den Energieverbrauch im Quartier beschafft werden. Eine weitere Datenquelle, welche bisher nicht genutzt werden konnte, sind die über die KfW geförderten Gebäudesanierungsmaßnahmen im Quartier. Hier wären aggregierte und anonymisierte Daten hilfreich, um den Sanierungsstand zu erfassen und weiter zu verfolgen. Ähnlich verhält es sich mit geförderten Heizanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, welche vom zuständigen Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bisher ebenfalls nicht auf Quartiersebene zur Verfügung gestellt wurden. Die Top-Down-Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieverbräuche und damit einhergehend der CO₂-Emissionen in den einzelnen Sektoren und Verbrauchssektoren getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil erneuerbarer Energien) überprüft werden.

8.2 Maßnahmenkatalog

Durch die Konzeption der Maßnahmen in Abstimmung mit der Steuerungsgruppe wird gewährleistet, dass die Maßnahme quartierspezifisch auf die Gegebenheiten und Wünsche vor Ort gestaltet wird. Die fertige Maßnahmenbeschreibung zeigt Aussagen zu Kosten, Amortisation, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO₂) etc. auf.

Die Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen im Rahmen des Controllings ist bei technisch basierenden Maßnahmen z. B. mit konkreten CO₂-Emissionsminderungen im Nachgang relativ

leicht messbar. So bietet es sich für die konkrete Evaluierung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog an, die entsprechenden Handlungsfelder beispielsweise über Indikatoren zu bewerten. Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über mögliche Handlungsfelder und Indikatoren.

Tabelle 8-1: Mögliche Erfolgsindikatoren zu Handlungsfeldern aus dem Maßnahmenkatalog

Handlungsfeld	mögliche Indikatoren
Entwicklung des Energieverbrauchs im Quartier	Ergebnisse aus Bilanzfortschreibung, Wärme- und Stromverbrauch pro Jahr, CO ₂ -Emissionen
Förderungen und Energieberatungen	Anzahl der durchgeführten Energieberatungen und Förderhöhe, Anzahl der Förderprojekte für z.B. Gebäudesanierungen, Höhe der Fördersumme insgesamt
Maßnahmenkatalog	Anzahl der entsprechend dem Zeitplan durchgeführten Maßnahmen, ausstehende Maßnahmen, Kosten für die Durchführung (weitere Indikatoren je Maßnahme sind dem Maßnahmenkatalog zu entnehmen)
Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl der Veranstaltungen, erreichte Akteure/Bürger*innen (Anwesenheitslisten), Anzahl der Veröffentlichungen (Presseberichte etc.)

Schwieriger stellt sich die Bewertung von Maßnahmen aus den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit oder Bildung dar. Hier kann ggf. über leicht erfassbare Werte wie z. B. Anzahl teilnehmender Personen eine Erfolgskontrolle und Ableitung von Kennzahlen stattfinden. Die gebildeten Kennzahlen geben schließlich Aufschluss über den Erfolg oder Misserfolg und entscheiden im Anschluss über eine entsprechende Controlling-Strategie.

8.3 Sanierungsmanagement / Berichtswesen

Die Antragstellungen für KfW-Quartierskonzepte sowie KfW-Sanierungsmanagements wurden bis auf weiteres gestoppt (Haushaltskrise, siehe auch Kapitel 10). Das Kapitel „Sanierungsmanagement“ soll dennoch aufzeigen welche Aufgaben verfolgt werden sollten, insbesondere hinsichtlich des Berichtswesens.

Für das Quartier „Lahr“ wird empfohlen, ein Sanierungsmanagement zu etablieren. Die mögliche Personalstelle kann ggf. sogar mit weiteren Gemeinden aus der Verbandsgemeinde oder dem Landkreis interkommunal gestaltet werden.

Daraus ergeben sich Synergieeffekte, die eine rasche Projektumsetzung sogar noch beschleunigen können, da sich Handlungsfelder und Herausforderungen in den einzelnen Gemeinden/Quartieren teilweise gleichen. Dies trägt auch dazu bei, dass sich die Gemeinden untereinander stärker vernetzen. Das Sanierungsmanagement stellt eine Schlüsselfunktion dar, um einen kontinuierli-

chen Verbesserungsprozess im Sinne der Management-Theorie anzustoßen und zu steuern. Darüber hinaus ist es wichtig, dass strategische Weichenstellungen über die politischen Entscheidungsträger in angemessenen Abständen überprüft werden.

Dazu ist wiederum ein regelmäßiges Berichtswesen notwendig, damit den entscheidungstragenden Personen alle relevanten Informationen in der gebotenen Aktualität vorliegen. Darüber hinaus ist auch die Öffentlichkeit regelmäßig über die Umsetzung des Quartierskonzeptes zu unterrichten. Dies sollte nach Möglichkeit mittels eines Kurzberichtes erfolgen. Dieser könnte jährlich oder im Drei-Jahres-Turnus o. Ä. veröffentlicht werden, z. B. über eine Webseite. Der Kurzbericht sollte sich inhaltlich mit den bereits umgesetzten Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog und deren Einsparungen bzw. einer Bewertung der Maßnahme beschäftigen, aber auch einen Ausblick geben über die Maßnahmen, welche bisher noch nicht umgesetzt wurden und deren Umsetzung bevorsteht. Auch die Ergebnisse aus der Fortschreibung der Bilanzen sollten in dem Kurzbericht vorgestellt werden. Ein möglicher Aufbau zu einem Kurzbericht kann der Abbildung 8-2 entnommen werden. Zuständig hierfür sollte ebenfalls das Sanierungsmanagement sein.

1	EINLEITUNG	1
1.1	Aktuelle politische und gesetzliche Rahmenbedingungen	1
1.2	Änderungen	1
2	ENERGIE- UND CO₂-BILANZ	3
2.1	Aktuelle Energie- und CO ₂ -Bilanz	3
2.2	Vergleich mit vorherigen Bilanz und dem Bilanzierungsziel (Entwicklung seit der Konzepterstellung).....	4
3	MAßNAHMENKATALOG	4
3.1	Bisher umgesetzte Maßnahmen und Einsparungen.....	5
3.2	Überblick Maßnahmen in Planung bzw. kurz vor der Umsetzung	6
4	AKTUELLER ZIELERREICHUNGSGRAD INSGESAMT	7

Abbildung 8-2: Beispiel Inhaltsverzeichnis Kurzbericht

9 Organisatorische Umsetzung

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden insbesondere über die Arbeitsschritte „Ausgangsana- lyse“, „Potenzialanalyse“ und „Akteursbeteiligung“ Umsetzungsmaßnahmen in Form eines Maß- nahmenkataloges (Handlungsempfehlungen) entwickelt. Der vollständige Maßnahmenkatalog (ge- sondertes Dokument, Auszug in Kapitel 4) gliedert sich in kurz-, mittel- und langfristig umzuset- zende Maßnahmen, wobei Letztere meist strategischer Ausrichtung sind.

Die organisatorische Umsetzung wurde in den Steuerungsgruppentreffen abgestimmt und im We- sentlichen auf die prioritären kurzfristig umzusetzenden Maßnahmen fokussiert. Dabei wurden mit den politischen Entscheidungsträgern und operativen Verwaltungseinheiten die vorgeschlagenen vorrangigen Maßnahmen in Arbeitsschritte eingeteilt, welche mit den verfügbaren Ressourcen zu bewältigen sind. Dazu wurde als erster Ansatz der folgende Balkenplan erstellt, welcher eine erste übersichtliche Umsetzungsoption für die prioritären kurz- und mittelfristigen Maßnahmen darstellt. Dieser sollte aber im Umsetzungsprozess kontinuierlich fortentwickelt und angepasst werden.

Tabelle 9-1: Balkenplan zur organisatorischen Umsetzung, energetische Gebäudesanierung und Wärmeeffizienzmaß- nahmen

Nr.	Titel / Objekt	2024				2025				2026	2027	2028	2029	2030	nach 2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4						
SAN	Energetische Gebäudesanierung	kurzfristig				mittelfristig				langfristig					
SAN 1	Gering investive Sanierungsmaßnahmen der Heizungstechnik														
SAN 2	Dämmung oberste Geschoss- und Kellerdecke														
SAN 3	Wohngebäudesanierung zum KfW-Effizienzhaus 70														
WEE	Wärme und Energieeffizienzmaßnahmen														
WEE 1	Heizungstausch in Wohngebäuden														

Da die geringinvestiven Maßnahmen an der Heizungstechnik unabhängig von anderen Maßnah- men und ohne lange Planungszeit umgesetzt werden können, sollte unmittelbar nach Konzeptende begonnen werden die Eigentümerinnen hierfür zu sensibilisieren. Gleiches gilt für die Dämmung der Keller- und obersten Geschossdecke.

Sofern intensive Sanierungsarbeiten (z. B. Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus) am Gebäude vorgenommen werden, ist von einem deutlich längeren Planungs- und Umsetzungsintervall aus- zugehen. Um private Gebäudeeigentümer zu motivieren, Sanierungsmaßnahmen an ihren Wohn- gebäuden vornehmen ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sowie Beratungstätigkeit zur Sensibi- lisierung notwendig.

Besonders im Bereich Wärme sind bei öffentlichen und privaten Gebäuden große Einsparpotentiale vorhanden. Neben kleinen Maßnahmen wie Dämmungen der Gebäudehülle (Kategorie Sanierung) werden vor allem Heizungs austausche (z. B. in Form von Nahwärmenetzen oder flächendeckend individuelle Heizungs austausche) empfohlen. Da diese eine umfassendere Planung und Investition benötigen ist von einem längeren Zeitintervall der Umsetzung auszugehen.

Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratungstätigkeit ist, wie im Bereich Solarenergienutzung auf privaten Wohngebäuden, auch in anderen Themenfeldern notwendig, um Bürger zum eigenen Handeln zu motivieren. Nicht nur regelmäßige Informationsveranstaltungen, sondern auch Anreizprogramme und kontinuierliche praktische Unterstützung tragen zur Entstehung eines effizienteren Quartiers bei.

Tabelle 9-2: Balkenplan zur organisatorischen Umsetzung, Allgemeine Maßnahmen

Nr.	Titel / Objekt	2024				2025				2026	2027	2028	2029	2030	nach 2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4						
AM	Allgemeine Maßnahmen	kurzfristig				mittelfristig				langfristig					
AM 1	Kinder- und Jugendbildung														
AM 2	Handwerkerbörse														
AM 3	Grüne Hausnummer														
AM 4	Kampagne Energierundgänge "Mustersanierung"														
AM 5	Kampagne "Photovoltaik" / Solardachkataster														
AM 6	Kampagne "Weiße Ware"														
AM 7	Kampagne "Beauftragung von Fachplanern"														
AM 8	Kampagne "Suffizienz"														
AM 9	Jährlicher Bürgerenergiepreis														
AM 10	Durchführung von "Energie-Cafés"														
AM 11	Umweltmagazin														
AM 12	Förderung PV-Balkonkraftwerke														
AM 13	Sensibilisierung zu Nutzerverhalten und Energieeffizienz kommunaler Mitarbeiter														
AM 14	Grüne Infrastruktur – Gebäudebegrünung														
AM 15	Prävention von Gefahren durch Starkregenereignisse														
AM 16	Gründung Energiegesellschaft														

10 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Zur Umsetzung und Finanzierung der identifizierten Maßnahmen steht sowohl für private Eigentümer als auch für die Kommune eine umfangreiche Förderkulisse bereit. Die meisten Programme auf Bundesebene werden von der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) sowie dem BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) angeboten. Auf Landesebene bestehen ebenfalls verschiedenste Fördermöglichkeiten, welche im einfachsten Fall über die Energieagentur oder die Verbraucherzentrale abgefragt werden können.

Grundsätzlich müssen Finanzierungs- und Fördermittel nach der Art der Zuwendung und dem Zuwendungsempfänger differenziert werden. Die Fördermöglichkeiten für Kommunen oder Privatpersonen sollen hier im Fokus liegen. Die geförderte Maßnahme kann somit je nach Anwendungsfall und Förderprogramm durch einen Zuschuss, einen günstigen Kredit oder eine steuerliche Abschreibung unterstützt werden.

Aufgrund des Umfangs der Förderprogramme, Fördermittelanbieter und Förderhöhen kann im Folgenden nur ein grober Überblick über die Förderkulisse gegeben werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

10.1 Landesspezifische Förderungen

Neben den bundesweiten Förderprogrammen lohnt sich der Blick auf die durch Landesmittel finanzierten Förderungen. Mithilfe des Fördermittelkompass der Energieagentur Rheinland-Pfalz lassen sich in wenigen Schritten individuelle Förderprogramme aus den Bereichen Gebäude, Mobilität und Infrastruktur anzeigen. Kommunen, Unternehmen, Forschungseinrichtungen sowie Bürger haben die Möglichkeit, entsprechende Fördermittel zu beantragen. Beispielhaft sind folgende zwei Förderprogramme aufgeführt.

10.1.1 Kommunalen Klimapakt

Seit 1. März 2023 ist es für Kommunen möglich, dem Kommunalen Klimapakt über das MKUEM kostenfrei beizutreten. Diese verpflichten sich, die Klimaschutzziele der Landesregierung zu verfolgen.

Im Gegensatz zum Kommunalen Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI) werden hier keine Gelder ausgezahlt, sondern ausschließlich Beratungen für Klimawandelfolgen/Klimawandelanpassung und aktuelle Förderprogramme angeboten sowie Programme und Tools (z. B. für Datenmanagement) zur Verfügung gestellt.⁷⁹

⁷⁹ (Energieagentur, 2024)

10.1.2 Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS)

Das Förderprogramm zur Förderung von „Zukunftsfähiger Energieinfrastruktur“ (ZEIS) des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM) unterstützt Investitionen in Rheinland-Pfalz, die den Zweck verfolgen, die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Energieversorgung zu verbessern.

Im Fokus der Förderung stehen einerseits Wärmenetze und die Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien. Gefördert werden der Bau und Ausbau von Wärmenetzen zur direkten Wärmeversorgung von zwei oder mehr Gebäuden. Diese müssen durch Biomasse, geothermische oder solare Energie, industrielle Abwärme oder Wärme aus Abwasser versorgt werden. Darüber hinaus werden damit in Verbindung stehende zentrale Wärmeerzeuger (Biomassefeuerungsanlagen, thermische Solaranlagen, effiziente Wärmepumpen) sowie Hausübergabestationen, Wärmespeicher, Anlagen zur Verwertung von Abwärme und Messtechnik gefördert.

Ein weiterer Bestandteil des Programmes ist die Förderung von hocheffizienter LED-Technik für die Straßenbeleuchtung, die hohen Anforderungen im Hinblick auf Insektenfreundlichkeit und dem Schutz der Dunkelheit genügen (geringe Lichtstreuung). Im Einzelfall können auch LED-Lichtmasten gefördert werden, wenn diese als Träger von digitalen Technologien eingesetzt werden sollen (z. B. öffentliches WLAN, Notruf Funktion, Sensoren zur Messung von Schadstoffen und Instrumenten zur Verkehrssteuerung).

Unterstützt werden auch Machbarkeitsstudien, die sich auf Projekte der ZEIS-Förderrichtlinie beziehen. Nur so können die Anforderungen und Potenziale neuer Energiewende-Projekte analysiert werden.

10.2 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wurde im Jahr 2021 die energetische Gebäudförderung des Bundes neu aufgesetzt und zum 01. Januar 2024 zuletzt aktualisiert. Die BEG wird gemeinsam von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) betrieben. Sie ersetzt die bisherigen Programme der KfW und des BAFA zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich (Programme: Energieeffizient Bauen und Sanieren, Heizungsoptimierung, Anreizprogramm Energieeffizienz und das Marktanreizprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt). Die BEG ist für alle Wohngebäude, z. B. Eigentumswohnungen, Ein- & Mehrfamilienhäuser oder Wohnheime, sowie für alle Nichtwohngebäude, z. B. Gewerbegebäude, kommunale Gebäude oder Krankenhäuser, gültig.

Antragsberechtigt sind unter anderem:

- Privatpersonen und Wohnungseigentümergeinschaften
- freiberuflich Tätige
- kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Gemeinde- und Zweckverbände sowie rechtlich unselbständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften, sofern diese zu Zwecken der Daseinsvorsorge handeln
- Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, z. B. Kammern oder Verbände
- gemeinnützige Organisationen, einschließlich Kirchen
- Unternehmen, einschließlich Einzelunternehmer und kommunale Unternehmen
- sonstige juristische Personen des Privatrechts, inkl. Wohnungsbaugenossenschaften

Grundsätzlich stehen in der BEG zwei Arten der Förderung zur Auswahl. Zum einen gibt es den direkten Investitionszuschuss und zum anderen stehen zinsverbilligte Kredite mit und ohne Tilgungszuschuss zur Verfügung.

Bislang wurden die direkten Investitionszuschüsse für Einzelmaßnahmen ausschließlich über das BAFA vergeben, wohingegen die zinsverbilligten Kredite mit Tilgungszuschuss zur Komplettsanierung (Erreichung eines KfW-Effizienzstandards) über die KfW beantragt wurden. Mit dem Jahreswechsel 2023/2024 haben sich die Zuständigkeiten teilweise geändert. Seitdem erfolgt die Beantragung der Förderung für den Austausch eines Wärmeerzeugers als Einzelmaßnahme bei der KfW. Die Zuschüsse für Einzelmaßnahmen, welche die Gebäudehülle, die Anlagentechnik (außer Heizung) und die Heizungsoptimierung betreffen, bleiben weiterhin im Zuständigkeitsbereich des BAFA. Dahingehend sind in folgender Abbildung die Geltungs- und Förderbereiche der Bundesförderung für effiziente Gebäude aufgeführt.



Abbildung 10-1: Aufteilung der Geltungs- und Förderbereiche der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG), Eigene Darstellung

Unabhängig von den Zuständigkeiten ist die Bundesförderung für effiziente Gebäude in vier Teilprogramme unterteilt: BEG EM, BEG WG, BEG NWG und BEG KFN. Im weiteren Verlauf werden diese vier Teilprogramme sowie die zugehörigen Förderkonditionen genauer erläutert.

10.2.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Die Umsetzung von Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der energetischen Qualität und Energieeffizienz von Wohn- und Nichtwohngebäuden kann durch einen direkten Zuschuss unterstützt werden. Bisher war das BAFA für die Förderung von Einzelmaßnahmen zuständig. Seit Januar 2024 ist jedoch der Antrag für die Einzelmaßnahme "Heizungsaustausch" bei der KfW zu stellen, während die übrigen Einzelmaßnahmen weiterhin vom BAFA abgewickelt werden.

Darüber hinaus hat sich der Zeitpunkt für die Antragsstellung geändert. Bei der Antragsstellung muss ein Lieferungs- oder Leistungsvertrag vorliegen, geschlossen unter der Vereinbarung einer auflösenden oder aufschiebenden Bedingung der Fördersätze, aus dem sich das voraussichtliche Datum der Umsetzung der beantragten Maßnahme ergibt.

Aufgrund der Änderungen in den Zuständigkeiten und damit einhergehenden Konditionsanpassungen werden die Förderungen der Einzelmaßnahmen der KfW und des BAFA im Folgenden separat dargestellt.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Die Förderung des Austausches eines Wärmeerzeugers (ohne Errichtung, Umbau oder Erweiterung eines Wärmenetzes), im Rahmen einer Einzelmaßnahme, erfolgt künftig über die KfW. Zur Antragsstellung der Heizungsförderung ist die Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten nur optional. Alternativ kann die Antragsstellung auch in Kooperation mit einem Fachunternehmen stattfinden.

In der folgenden Tabelle sind die entsprechenden Fördersätze aufgeführt. Eine Erläuterung der Inhalte erfolgt im Anschluss.

Tabelle 10-1: KfW Heizungsförderung

Zuschuss	Zuschuss/Bonus	Einschränkung
Grundförderung	30%	Keine
Effizienzbonus	+5%	Wärmequelle/ Kältemittel
Klima-Geschwindigkeitsbonus	+20%	Nur für selbstnutzende Wohneigentümer
Einkommensbonus	+30%	
Emissionsminderungs-Zuschlag	2.500 €	Nur Biomasse

Grundförderung

Die Grundförderung steht für jede neu installierte Heizung zur Verfügung, sofern ein Anteil von mindestens 65% erneuerbarer Energien verwendet wird. Die Förderquote von 30% gilt dabei unabhängig vom installierten System. Förderfähig sind folgende Techniken sowie deren Kombination:

- Solarthermische Anlagen
- Biomasseheizungen
- Elektrische Wärmepumpen
- Brennstoffzellenheizungen
- Wasserstofffähige Heizungen
- Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien
- Anschluss an ein vorhandenes Gebäudenetz/Wärmenetz
- Provisorische Heizungstechnik bei Heizungsdefekt (Mietkosten)

Die Grundförderung lässt sich mit den verschiedenen Zuschüssen/Boni kombinieren, bis zu einem maximalen Fördersatz von 70%.

Effizienzbonus

Für Wärmepumpen wird zusätzlich ein Effizienzbonus von 5% gewährt, wenn als Wärmequelle Wasser, das Erdreich oder Abwasser verwendet wird. Ebenso wird dieser Bonus gewährt, wenn ein natürliches Kältemittel in der Wärmepumpe eingesetzt wird.

Klima-Geschwindigkeitsbonus

Der Klima-Geschwindigkeitsbonus wird gewährt, wenn eine funktionstüchtige Öl-, Kohle-, Gaseta- gen- oder Nachtspeicherheizung oder eine mindestens 20 Jahre alte Gas- oder Biomasseheizung durch eine klimafreundliche Heizung ersetzt wird. Ab dem 01. Januar 2029 reduziert sich dieser Bonus jährlich um 3% bis 2037.

Einkommensbonus

Bei einem zu versteuernden Haushaltsjahreseinkommen von bis zu 40.000 Euro kann ein zusätzlicher Bonus in Höhe von 30% beantragt werden.

Emissionsminderungszuschlag

Für eine Biomasseanlage, welche nachweislich den Emissionsgrenzwert für Staub von 2,5 mg/m³ einhält, gibt es zusätzlich und unabhängig von der maximalen Förderquote nochmals 2.500 Euro.

Höchstgrenzen

Die Höchstgrenzen der förderfähigen Ausgaben für den Austausch eines Wärmeerzeugers unterscheiden sich von Wohngebäude zu Nichtwohngebäude. Beim Wohngebäude betragen die Höchstgrenzen:

- 30.000 Euro für die erste Wohneinheit
- jeweils 15.000 Euro für die zweite bis sechste Wohneinheit
- jeweils 8.000 Euro ab der siebten Wohneinheit

Bei Nichtwohngebäuden werden die Höchstgrenzen anhand der Nettogrundfläche (NGF) ermittelt. So betragen die förderfähigen Ausgaben bis 150 m² NGF maximal 30.000 Euro. Darüber hinaus betragen die maximalen förderfähigen Ausgaben:

- bis 400 Quadratmeter NGF 200 Euro/m² NGF
- für größer als 400 bis 1.000 m² NGF zusätzlich 120 Euro/m² NGF
- ab größer als 1.000 m² NGF zusätzlich 80 Euro/m² NGF

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Die restlichen Einzelmaßnahmen werden weiterhin über das BAFA gefördert:

- Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
- Einzelmaßnahmen an der Anlagentechnik (außer Heizung)
- Einzelmaßnahmen zur Heizungsoptimierung
- Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung (nur bei Biomasseheizungen)
- Fachplanung und Baubegleitung

Mit Ausnahme der Heizungsoptimierung ist die Einbindung eines Energieeffizienz-Experten schon bei Antragsstellung erforderlich. In der nachfolgenden Tabelle sind die Fördersätze für die oben aufgelisteten förderfähigen Einzelmaßnahmen aufgeführt.

Tabelle 10-2: BAFA Förderung Einzelmaßnahmen

Einzelmaßnahme	Zuschuss	iSFP-Bonus (Wohngebäude)
Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	15%	5%
Anlagentechnik (außer Heizung)	15%	5%
Errichtung, Umbau und Erweiterung Wärmenetz/Gebäudenetz	15%	-
Heizungsoptimierung	15%	5%
Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung bei Biomasseanlagen	50%	-
Fachplanung und Baubegleitung	50%	-

Ist die geplante Sanierungsmaßnahme Teil eines geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) und wird in einem Zeitraum von maximal 15 Jahren nach Erstellung des iSFP umgesetzt, so erhöht sich der vorgesehene Fördersatz zusätzlich um 5%. Unwesentliche inhaltliche Abweichungen, eine Übererfüllung oder Änderungen der zeitlichen Reihenfolge des iSFP führen nicht zum Verlust des Bonus. Die vom BAFA geförderte Energieberatung mit iSFP ist jedoch nur für Wohngebäude verfügbar. Bei gemischt genutzten Gebäuden muss der für Wohnzwecke genutzte Gebäudeteil überwiegen.

Höchstgrenzen

Die förderfähigen Ausgaben für energetische Sanierungsmaßnahmen von **Wohngebäuden** sind pro Kalenderjahr gedeckelt auf

- 30.000 Euro für die erste Wohneinheit (60.000 Euro bei iSFP)
- jeweils 15.000 Euro für die zweite bis sechste Wohneinheit
- jeweils 8.000 Euro ab der siebten Wohneinheit

Ausgenommen davon ist die Fachplanung und die Baubegleitung. Hierbei sind die förderfähigen Ausgaben auf maximal 5.000 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern, und bei Mehrfamilienhäusern mit drei oder mehr Wohneinheiten auf 2.000 Euro pro Wohneinheit, insgesamt auf maximal 20.000 Euro gedeckelt. Das Mindestinvestitionsvolumen pro Maßnahme liegt grundsätzlich bei 300 Euro brutto, ausgenommen davon ist die Fachplanung und Baubegleitung. Darüber hinaus ist die Förderung der Heizungsoptimierung auf Bestandsgebäude mit maximal fünf Wohneinheiten begrenzt.

Die förderfähigen Ausgaben für energetische Sanierungsmaßnahmen an **Nichtwohngebäuden** sind hingegen auf 500 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche gedeckelt. Die Höchstgrenze liegt bei 5.000.000 Euro pro Vorhaben. Auch hier liegt das Mindestinvestitionsvolumen pro Maßnahme grundsätzlich bei 300 Euro brutto. Ähnlich wie bei den Wohngebäuden ist die Förderung der Heizungsoptimierung bei Nichtwohngebäuden ebenfalls begrenzt. In diesem Fall auf Gebäude mit einer beheizten Fläche von maximal 1.000 Quadratmeter.

Zur Ermittlung der förderfähigen Ausgaben für Fachplanung und Baubegleitung bei Nichtwohngebäuden werden ebenfalls die Quadratmeter Nettogrundfläche berücksichtigt. Die förderfähigen Ausgaben belaufen sich dabei maximal auf 5 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche, jedoch insgesamt nicht mehr als 20.000 Euro.

Antragsstellung

Abschließend wird der Ablauf der Antragsstellung zusammenfassend dargestellt. Grundsätzlich kann der Ablauf zur Beantragung einer Förderung von Einzelmaßnahmen (KfW/BAFA) in fünf Schritte unterteilt werden:

1. Einholung von Angeboten/Beauftragung des Fachunternehmens oder des Energieeffizienz-Experten (EEE) zur Erstellung der technischen Projektbeschreibung (TPB)
 - Spätestens zur Antragsstellung muss ein abgeschlossener Liefer- oder Leistungsvertrag mit einer auflösenden oder aufschiebenden Bedingung der Förderzusage beim Antragssteller vorliegen. Darüber hinaus muss auch das voraussichtliche Datum der Umsetzung der beantragten Maßnahme daraus hervorgehen.
2. Antrag wird online gestellt
 - Die Antragsstellung erfolgt online über ein Benutzerkonto bei dem BAFA bzw. der KfW. Dieses kann kostenlos erstellt werden.
3. Umsetzung der Maßnahme
 - Nach Erhalt eines positiven Bescheids wird die Höhe der maximalen Zuwendung auf Basis der für die Maßnahme geplanten um im Antrag bezifferten Ausgaben bestimmt und verbindlich bewilligt.
4. Einreichung des Verwendungsnachweises/der Beauftragung des Fachunternehmens oder des Energie-Effizienz-Experten (EEE) zur Erstellung des technischen Projektnachweises (TPN) und Prüfung des Bearbeitungsstatus des Antrags.
 - Nach Fertigstellung der Maßnahme, müssen alle Rechnungen bezahlt werden. Vor Einreichen des Verwendungsnachweises muss entweder das Fachunternehmen oder der EEE beauftragt werden, den technischen Projektnachweis (TPN) zu erstellen.
5. Prüfung des Verwendungsnachweis und Auszahlung
 - Nachdem der Verwendungsnachweis erfolgreich erstellt und an das BAFA/die KfW übermittelt wurde, erhält der oder die Antragsstellende eine Eingangsbestätigung. Nach Prüfung der Unterlagen wird der entsprechende Zuschuss gewährt.

Ergänzungskredit

Neben dem direkten Zuschuss der KfW/des BAFA für Einzelmaßnahmen kann ein zinsgünstiger Ergänzungskredit für die Finanzierung der Einzelmaßnahmen an Wohngebäuden beantragt werden. Voraussetzung für den Ergänzungskredit ist ein Zuwendungsbescheid bzw. eine Zuschusszusage zur Förderung der Einzelmaßnahme(n). Eine alleinige Beantragung des Ergänzungskredits ist damit nicht möglich. Zudem wird der zinsgünstige Kredit nur selbstnutzenden Eigentümer mit einem zu versteuernden Haushaltsjahreseinkommen von bis zu 90.000 Euro pro Jahr gewährt. Für Investierende von förderfähigen Vorhaben an Wohngebäuden wird der Ergänzungskredit ebenfalls gewährt, allerdings ohne Zinsvorteil.

Der Kreditbetrag ist auf maximal 120.000 Euro pro Wohneinheit begrenzt.

10.2.2 Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude (BEG WG)

Im Förderprogramm BEG WG werden Maßnahmen (auch Umfeldmaßnahmen) an der Gebäudehülle sowie der Anlagentechnik von Wohngebäuden zur Steigerung der Energieeffizienz in Form eines zinsgünstigen Kredites mit Tilgungszuschuss gefördert. Voraussetzung dabei ist, dass das Gebäude nach Sanierung einer KfW Effizienzhaus-Stufe entspricht.

Mit der Einführung der BEG WG wurden die KfW Effizienzhaus-Stufen im Bereich der Sanierungen angepasst. Die Effizienzhaus-Stufen 115 und 100 sind hierbei entfallen, während die Effizienzhaus-Stufe 40 hinzugekommen ist. Somit bestehen bei einer umfangreichen Sanierung die Möglichkeiten, die Effizienzhaus-Stufen 85, 70, 55 oder 40 anzustreben, um von den Förderungen der BEG WG zu profitieren. Dabei gilt, je kleiner die Zahl, desto höher die energetische Qualität des Gebäudes. Darüber hinaus gibt es noch die Effizienzhaus-Stufe Denkmal. Diese bietet vereinfachte Förderbedingungen und gilt für Baudenkmale und für Wohngebäude mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz.

Wird neben einer Effizienzhaus-Stufe die Erneuerbaren-Energien-Klasse erreicht, erhöht sich der Tilgungszuschuss um 5%. Die EE-Klasse wird erreicht, wenn mind. 65% des Energiebedarfs des Gebäudes auf Basis erneuerbarer Energien gedeckt wird. Zudem erhöht sich in diesem Zuge der maximal mögliche Kreditbetrag von 120.000 € auf 150.000 € pro Wohneinheit.

Allerdings ist hierbei darauf zu achten, dass die Installation eines erneuerbaren Heizungssystems im Zuge der Komplettsanierung erfolgen muss. Sollte die Heizung separat über eine Einzelmaßnahme gefördert werden oder schon existieren, entfällt der 5% Bonus der EE-Klasse. Der iSFP wird im Rahmen der KfW Programme nicht mehr gefördert.

Tabelle 10-3: BEG WG - Tilgungszuschüsse bei Sanierungen von Wohngebäuden.

Effizienzhaus Sanierung	Kreditbetrag	Tilgungszuschuss
KfW Denkmal + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	5% / 10%
KfW 85 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	5% / 10 %
KfW 70 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	10% / 15%
KfW 55 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	15% / 20%
KfW 40 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	20% / 25%

Tabelle 10-4: BEG WG - Zuschüsse zum Effizienzhaus bei Sanierungen von Wohngebäuden. Diese Konditionen sind ausschließlich für Kommunen verfügbar. In Grün sind die Konditionen bei Erreichen der Erneuerbaren-Energien-Klasse dargestellt

Effizienzhaus Sanierung	Förderfähige Kosten	Zuschuss
KfW Denkmal + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	20% / 25%
KfW 85 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	20% / 25 %
KfW 70 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	25% / 30%
KfW 55 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	30% / 35%
KfW 40 + EE-Klasse	120.000 € / 150.000 €	35% / 40%

Seit September 2022 gibt es zudem noch einen Bonus für „Worst-Performing-Building“. Als Worst-Performing-Building gelten Wohngebäude, die hinsichtlich des energetischen Sanierungsstandes zu den schlechtesten 25% der Gebäude in Deutschland gehören. Der Nachweis wird entweder über den Energieausweis erbracht oder über das Baujahr in Verbindung mit dem Sanierungsstand der Außenwand des jeweiligen Gebäudes. Sind die Voraussetzungen erfüllt, wird ein Bonus von 10% gewährt, welcher auf den Tilgungszuschuss oder, im Falle einer Kommune, auch auf den reinen Zuschuss addiert wird.

10.2.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude - Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Im Förderprogramm BEG NWG können wie schon im BEG WG dargestellt lediglich Sanierungen gefördert werden, die zur Erreichung einer KfW Effizienzgebäude-Stufe führen.

Im Bereich Sanierung entfällt bei der BEG NWG, im Gegensatz zur BEG WG, die Förderstufe Effizienzgebäude-Stufe 85. Somit besteht bei einer umfangreichen Sanierung die Möglichkeit, die Effizienzgebäude-Stufen 70, 55 oder 40 anzustreben, um von den Förderungen der BEG NWG zu profitieren. Weiterhin steht noch die Effizienzgebäude-Stufe Denkmal für denkmalgeschützte Gebäude zur Verfügung. Auch hier gelten vereinfachte Förderbedingungen.

Im Gegensatz zu den Wohngebäuden kann bei der Sanierung eines Nichtwohngebäudes neben der Erneuerbaren-Energien-Klasse kann auch das Erreichen der Nachhaltigkeits-Klasse zur Erhöhung des Tilgungszuschusses führen. Die Nachhaltigkeits-Klasse wird erreicht, wenn die Anforderungen des stattlichen „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude“ erfüllt werden. Dabei werden besondere Anforderungen an den Primärenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen auf dem

gesamten Lebenszyklus des Gebäudes gestellt. Sollte entweder die EE-Klasse oder die NH-Klasse erreicht werden, wird ein zusätzlicher Bonus von 5% gewährt. Dieser Bonus ist nicht kumulierbar.

Die maximal förderfähigen Kosten bei Sanierung eines Nichtwohngebäudes belaufen sich auf 2.000 Euro pro m² Nettogrundfläche, maximal jedoch insgesamt 10 Mio. Euro. Die Fördersätze sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 10-5: BEG NWG - Tilgungszuschüsse zum Effizienzgebäude bei Sanierungen von Nichtwohngebäuden. In grün die Konditionen bei Erreichen der Erneuerbaren-Energien- oder Nachhaltigkeitsklasse

Effizienzgebäude Sanierung	Kreditbetrag	Tilgungszuschuss
KfW Denkmal + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	5% / 10%
KfW 70 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	5% / 10%
KfW 55 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	10% / 15%
KfW 40 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	15% / 20%

Auch bei Komplettsanierung eines Nichtwohngebäudes können Kommunen die reine Zuschussvariante wahrnehmen. Die Konditionen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Effizienzgebäude Sanierung	Förderfähige Kosten	Zuschuss
KfW Denkmal + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	20% / 25%
KfW 70 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	25% / 30%
KfW 55 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	30% / 35%
KfW 40 + EE/NH-Klasse	2.000 €/m ² Nettogrundfl. / max. 10 Mio €	35% / 40%

Auch für Nichtwohngebäude gibt es seit September 2022 einen weiteren Bonus für die Sanierung von energetisch besonders schlechten Gebäuden, sogenannten „Worst-Performing-Buildings“. So wird bei Sanierung von Nichtwohngebäuden, welche nach Sanierung den Förderstufen 70, 55 oder 40 entsprechen, ein Bonus von 10% (Tilgungszuschuss) gewährt. Dieser Bonus ist mit der EE- sowie der NH-Klasse kumulierbar. Insgesamt ist somit also ein Bonus von 15% möglich. Voraussetzung für den Bonus ist, dass das Gebäude vor Sanierung energetisch betrachtet zu den 25% schlechtesten Gebäuden in Deutschland gehört. Der Nachweis wird auch hier über den Energieausweis oder alternativ über den Sanierungszustand der Außenwand in Kombination mit dem

Baujahr des Gebäudes erbracht. Der Bonus von 10% gilt auch für die Zuschussvariante (Kommunen).

Ebenso neu ist die bundesweite Förderung für serielle Sanierungen in Verbindung mit einer Sanierung auf KfW-Niveau. Dieser Bonus wurde in den Förderprodukten „KfW-Wohngebäude“, „Kommunen-Kredit (Wohn- und Nichtwohngebäude)“ und „Kommunen-Zuschuss (Wohn- und Nichtwohngebäude)“ eingeführt. Voraussetzung dafür ist, dass das Gebäude nach Sanierung der KfW Förderstufe 55 oder 40 entspricht. Dieser Bonus kann mit dem Worst-Performing-Building Bonus kombiniert werden. Bei Kombination der beiden Boni werden diese jedoch in Summe auf eine Förderung von 20% begrenzt.

Auch bei Nichtwohngebäuden wird im Zuge der Komplettsanierung die Baubegleitung und Fachplanung gefördert. So kann der Kreditbetrag bzw. die förderfähigen Kosten um bis zu 10 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche, maximal jedoch 40.000 Euro aufgestockt werden. Der Tilgungszuschuss beträgt immer 50%, also bis zu 20.000 Euro.

10.2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude – Klimafreundlicher Neubau (KFN)

Im Förderprogramm „Klimafreundlicher Neubau“ der KfW, welches seit dem 01. März 2023 beantragt werden kann, wird der Neubau oder Erstkauf von Wohngebäuden und Eigentumswohnungen in Form von zinsgünstigen Krediten gefördert. Dabei muss die Immobilie folgende Anforderungen erfüllen:

Klimafreundliches Wohngebäude

- Effizienzhaus-Stufe 40
- Stößt im Lebenszyklus so wenig CO₂ aus, dass die Anforderungen an Treibhausgasemissionen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus“ (QNG-PLUS) erfüllt werden
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

Für Kommunen beträgt die Kredithöhe bei Erfüllen dieser Förderstufe 100.000 Euro je Wohneinheit. Zudem erhalten Kommunen weiterhin einen Tilgungszuschuss von 5%. Privatpersonen erhalten hingegen keinen Tilgungszuschuss. Zudem ist die Kredithöhe hier abhängig von der Anzahl der im Haushalt lebenden Kindern sowie dem Haushaltsjahreseinkommen.

Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG

- Effizienzhaus-Stufe 40
- Anforderungen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäudes Plus (QNG-PLUS)“ oder „QNG-PREMIUM“ erfüllt, bestätigt durch ein Nachhaltigkeitszertifikat
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

Für Kommunen erhöht sich die Kredithöhe bei zusätzlichem Erfüllen des QNG um 50.000 Euro auf genau 150.000 Euro je Wohneinheit. Kommunen erhalten hier einen Tilgungszuschuss von 12,5%. Auch hier profitieren Privatpersonen lediglich von zinsgünstigen Krediten. Die Höhe ist auch hier abhängig von der Anzahl der im Haushalt lebenden Kindern sowie dem Haushaltsjahreseinkommen.

Klimafreundliches Nichtwohngebäude

- Effizienzgebäude-Stufe 40
- Stößt im Lebenszyklus so wenig CO₂ aus, dass die Anforderungen an Treibhausgasemissionen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus“ (QNG-PLUS) erfüllt werden
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

Die Kredithöhe beträgt hier 2.000 Euro je m² Nettogrundfläche, maximal jedoch 10 Mio. Euro. Kommunen erhalten hier weiterhin einen Tilgungszuschuss von 5%.

Klimafreundliches Nichtwohngebäude – mit QNG

- Effizienzgebäude-Stufe 40
- Anforderungen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäudes Plus (QNG-PLUS)“ oder „QNG-PREMIUM“ erfüllt, bestätigt durch ein Nachhaltigkeitszertifikat
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

Die Kredithöhe erhöht sich bei zusätzlichem Erfüllen des QNG um 1.000 Euro/m² auf 3.000 Euro je m² Nettogrundfläche. Gleichzeitig steigt der maximale Kreditbetrag um 5 Mio. Euro auf genau 15 Mio. Euro. Kommunen erhalten hier weiterhin einen Tilgungszuschuss von 12,5%.

Im Rahmen der Förderung „Klimafreundlicher Neubau“ werden folgende Maßnahmen gefördert:

- Bau und Kauf einschließlich Nebenkosten
- Planung und Baubegleitung durch die Experten für Energieeffizienz und Berater für Nachhaltigkeit
- Nachhaltigkeitszertifizierung

10.3 Weitere Fördermöglichkeiten im Rahmen städtebaulicher Sanierungsmaßnahmen

Eine weitere interessante Möglichkeit, Sanierung im Quartier anzustoßen und indirekt zu fördern, ist die der städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen nach § 136 Baugesetzbuch. Ziele der städtebaulichen Sanierung sind i. d. R.:

- die Bewahrung des städtebaulichen Erbes, soweit es erhaltenswert ist,
- Wohn- und Arbeitsbedingungen in der gebauten Umwelt zu verbessern sowie
- die Begleitung des Strukturwandels der gewerblichen Wirtschaft und der Landwirtschaft durch städtebauliche Maßnahmen.

Diese Gesamtmaßnahmen finden u. a. Anwendung bei der Sanierung in historischen Stadtkernen oder bei der Stadterneuerung in älteren Ortsbezirken, in Bereichen des städtebaulichen Denkmalschutzes und beim Stadtumbau.⁸⁰

Steht eher die Erhaltung von Gebäuden im Vordergrund, bietet sich das vereinfachte Verfahren an. Durch die rein steuerliche Abschreibung der getätigten Investitionen ohne Inanspruchnahme von Fördermitteln ist dieses Verfahren im Gegensatz zum umfassenden Sanierungsverfahren in der Abwicklung einfacher umzusetzen und in diesem Zusammenhang ein sehr gutes Mittel, um die Gebäude der Kommune in gutem Zustand und den Aufwand gering zu halten. Dabei ist das vereinfachte Verfahren ein städtebauliches Sanierungsverfahren, das unter ausdrücklichem Ausschluss der besonderen bodenrechtlichen Vorschriften (§§ 152 - 156a BauGB) durchgeführt wird.

⁸⁰ Vgl. (Wikipedia Städtebauliche Sanierungsmaßnahme, 2024)

11 Handlungsempfehlungen

Mit dem Ziel, sich als Gemeinde langfristig nachhaltig, effizient und erneuerbar zu positionieren und somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten des Klimaschutzes umzusetzen, leistet die Gemeinde Lahr einerseits einen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung. Andererseits ist zugleich mit dem Vorhaben der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden (Stoffstrom-) Managementstrategie durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale, verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren.

Das nun vorliegende energetische Quartierskonzept hat gezeigt, dass wie erwartet, große Einsparpotenziale bei der Energieeffizienz und der Wärmebereitstellung von Gebäuden insbesondere im privaten Bereich liegen. Die oftmals fehlende energetische Sanierung der Gebäudehülle als auch die veralteten Heizungsanlagen (vgl. Kapitel 2.3.1) begünstigen eine hohe Energieeffizienzsteigerung durch Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren. Auch die Analyse der erneuerbaren Energiepotenziale zeigt, dass im solaren Bereich große Ausbaupotenziale vorhanden sind, sodass bei einer entsprechenden Fokussierung z. B. auf den Ausbau der Solarenergie ein wesentlicher Teil des Energiebedarfs im Quartier abgedeckt werden kann. So kann bspw. der aktuelle Stromverbrauch des Quartiers bilanziell mehr als vollständig durch Photovoltaik gedeckt werden. Bei einem vollständigen Solarthermie-Zubau könnte fast ca. 10% der derzeit benötigten Wärmeenergie des Quartiers regenerativ bereitgestellt werden. Diese Anteile können aufgrund steigender Effizienz zukünftig höher ausfallen verdeutlichen aber auch die Herausforderungen in einer zukünftigen regenerativen und nachhaltigen Wärmeversorgung in ländlichen Gebieten.

Im Bereich der Energieversorgung öffentlicher Gebäude ist die Gemeinde Lahr mit dem Neubau des Gemeindehauses bereits ihrer Vorbildfunktion gerecht geworden. Dieses wurde effizienzmäßig auf dem aktuellsten Stand der Technik errichtet.

Des Weiteren könnten Gemeinderatsmitglieder oder andere Bürger mit gutem Beispiel vorangehen. Dadurch können weitere Gebäudeeigentümer zur Installation von PV-Anlagen motiviert werden. So zeigt eine aktuelle Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, dass die geografische Nähe zu bestehenden Anlagen den wichtigsten Faktor für die Entscheidung zur Installation darstellt.⁸¹

Was die geplanten bzw. beabsichtigten Windkraftanlagen anbelangt, sollte der Fokus weiterhin auf einem Gesamtkonzept mit Beteiligung der Gemeinde und ggf. Bürgern liegen. Ein gesellschaftliches Konstrukt, welches es erlaubt günstigen Windstrom für den Betrieb von Wärmepumpe, würde finanzielle Vorteile für die künftige Wärmeversorgung mit sich bringen. Des Weiteren können die

⁸¹ Vgl. (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V., 2021)

Erlöse durch die Pachteinahmen über ein gezieltes Förderprogramm an die Bürger weitergegeben werden. Dies führt zu einer Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung.

Im Rahmen der vertiefenden Betrachtung zur Nahwärmeversorgung kann die Aussage getroffen werden, dass die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen in Lahr nicht positiv zu bewerten sind. Derzeit ist das Interesse der Bürger an der Umsetzung einer Nahwärmeversorgung als sehr gering zu bewerten. Die Fragebogenaktion hat gezeigt, dass lediglich 30% der Gebäudebesitzer sich für einen Anschluss aussprechen. Um jedoch ein wirtschaftliches Ergebnis erzielen zu können, werden mindestens 60% benötigt. Dies zu erreichen wird derzeit als unrealistisch eingestuft.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Voraussetzungen im Quartier Lahr in Bezug auf die vorhandenen Potenziale, die erarbeiteten Maßnahmen, das Interesse der Bürger und vor allem das Engagement der Akteure vor Ort als vielversprechend zu bewerten sind.

12 Literaturverzeichnis

- bike-energy. (2024). *Wo kann ich mein E-Bike aufladen?* Abgerufen am 13. Mai 2024 von <https://bike-energy.com/wo-kann-ich-mein-e-bike-laden/>
- BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2019). *Solaratlas*. Abgerufen am 2021 von <http://www.solaratalas.de/>
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2021). *Bundesförderung für effiziente Gebäude*. Von https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html;jsessionid=F57BDB092F8BA931859AF6054B09BF73.2_cid371 abgerufen
- Bundesnetzagentur. (2024). *Ladesäulenkarte*. Abgerufen am 28. Mai 2024 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2021). *Marktstammdatenregister*. Von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#stromerzeugung> abgerufen
- Energieagentur. (2024). *Energieagentur RLP "Kommunaler Klimapakt"*. Von Energieagentur RLP "Kommunaler Klimapakt": <https://www.energieagentur.rlp.de/angebote/kommune/kommunaler-klimapakt-kkp/> abgerufen
- Europäische Kommission. (2019). *Langfristige Strategie – Zeithorizont 2050*. Von https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_de abgerufen
- FIZ Karlsruhe. (kein Datum). Von <https://www.fiz-karlsruhe.de/> abgerufen
- Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. (13. 06 2024). *Denkmalliste Rheinland-Pfalz*. Von https://gdke.rlp.de/fileadmin/gdke/Service/Rhein-Hunsrueck-Kreis_2024_05_14.pdf abgerufen
- Hegger, M., & Dettmar, J. (2014). *Energetische Stadtraumtypen*. 20; 139. (c. p. Begleitforschung EnEFF:Stadt, Hrsg.) Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH. (26. 7 2018). www.ifeu.de. Von https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/NKI_Endbericht_2011.pdf abgerufen

- Institut Wohnen und Umwelt (IWU). (2010). *Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt.
- Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVerGeo). (kein Datum).
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (MKUEM). (2023). *Sturzflutgefahrenkarten für Rheinland-Pfalz*. Von <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/10360/> abgerufen
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau. (n.a.). *Mobilitätsatlas Rheinland-Pfalz*. Abgerufen am 21. Mai 2024 von <https://verkehr.rlp.de/#/?center=50.12523,7.36576&zoom=18>
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz. (n.a.). *Mitfahrerparkplätze*. Abgerufen am 28. Mai 2024 von Mobilitätsatlas Rheinland-Pfalz: <https://mitfahren.rlp.de/de/mitfahrerparkplaetze/>
- Mosellandtouristik GmbH. (2024). *Hunsrück-Mosel-Radweg*. Abgerufen am 3. Juni 2024 von <https://www.visitmosel.de/stadt-kultur/poi/hunsrueck-mosel-radweg>
- Naturpark Saar-Hunsrück e.V. (2024). Abgerufen am 3. Juni 2024 von <https://www.naturpark.org/saar-hunsrueck/ihr-weg-zu-uns/fahrrad>
- Olbermann, J. (20. 06 2024). *Ortsgemeinde Lahr im Hunsrück*. Von <https://lahr-hunsrueck.de/gruszwort-.html> abgerufen
- Olbermann, J. (n.a.). *Ortsgemeinde Lahr im Hunsrück*. Abgerufen am 3. Juni 2024 von Verbandsgemeinde Kastellaun - Rhein-Hunsrück Kreis: <https://lahr-hunsrueck.de/anfahrt.html>
- OpenStreetMap. (2024). *OpenCycleMap*. Abgerufen am 3. Juni 2024 von <https://www.opencyclemap.org/>
- Ortsgemeinde Lahr. (20. 06 2024). *Lahr im Hunsrück - Wirtschaft*. Von <https://lahr-hunsrueck.de/gewerbetreibende.html> abgerufen
- Ortsgemeinde Lahr. (20. 06 2024). *Orannakapelle*. Von <https://lahr-hunsrueck.de/oranna-kapelle.html> abgerufen
- Outdooractive AG. (n.a.). *Karte: OpenStreetMap*. Abgerufen am 21. Mai 2024 von [https://www.outdooractive.com/de/map/#area=1013084&bm=osm%3Asummer&caml=cly,17v3ex,8aficc,0,0&wt=Lahr%20\(Cochem-Zell,%20Rheinland-Pfalz,%20Deutschland\)%0A1013084&zc=17,7.36743,50.12492](https://www.outdooractive.com/de/map/#area=1013084&bm=osm%3Asummer&caml=cly,17v3ex,8aficc,0,0&wt=Lahr%20(Cochem-Zell,%20Rheinland-Pfalz,%20Deutschland)%0A1013084&zc=17,7.36743,50.12492)

- Pendleratlas. (2024). *Pendleratlas.de*. (Fasterminds GmbH) Abgerufen am 29. Mai 2024 von Pendlerströme und Statistiken für Deutschland: <https://pendleratlas.de/rheinland-pfalz/rhein-hunsrueck-kreis/buch/>
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. (21. 04 2021). *Solarzellen sind ansteckend – auf gute Weise: Studie*. Von <https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/solarzellen-sind-ansteckend-auf-gute-weise-studie> abgerufen
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. (2019). *Klimaschutzprogramm 2030*. Abgerufen am 2021 von <https://www.bundesregierung.de/bregde/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578>
- Prognos, e. g. (2014). *Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose*.
- Rhein-Mosel-Verlag. (2024). *Hunsrück-Nahe-Reise*. Von <https://hunsrueck-nahereise.de/77-hunsrueck-nahe-reise/radwege> abgerufen
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik*. (kein Datum).
- Schmitt, T., Krüger, M., Pfister, A., Becker, M., Mudersbach, C., Fuchs, L., Hoppe, H. & Lakes, I. (2018). Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex. *Korrespondenz Abwasser, Abfall 2018 (65) · Nr. 2*, S. 113-120.
- Statistik der Bundesagentur für Arbeit. (30. Juni 2023). *Gemeindedaten sozialversicherungspflichtig Beschäftigter*. Abgerufen am 21. Mai 2024 von Gemeindedaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wohn- und Arbeitsort - Deutschland, Länder, Kreise und Gemeinden (Jahreszahlen): <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Footer/Top-Produkte/Gemeindedaten-sozialversicherungspflichtig-Beschaeftigter-Nav.html>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder*. (31. 12 2022). Abgerufen am 27. 06 2024 von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1719489275743&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=33111-01-02-5&auswahltext>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder*. (31. 12 2022). Abgerufen am 27. 06 2024 von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1719490493682&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=31231-02-01-5&auswahltext>

- Statistische Ämter des Bundes und der Länder.* (31. 12 2022). Abgerufen am 27. 06 2024 von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1719490358411&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=12411-02-03-5&auswahltext>
- Statistisches Bundesamt. (2024). *Zensus Datenbank.* Abgerufen am 2020 von <https://ergebnisse.zensus2011.de>
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (06 2024). *Meine Heimat Meine Stadt.*
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (12. 06 2024). *Meine Heimat Meine Stadt.* Buch/Mörz (Hunsrück), Rheinland-Pfalz, Deutschland.
- topographic-map.com. (2024). *topographic-map.com.* Abgerufen am 30. April 2024 von <https://de-de.topographic-map.com/>
- topographic-map.com. (2024). *topographic-map.com.* Abgerufen am 21. Mai 2024 von <https://de-de.topographic-map.com/>
- Tourist-Information Ferienregion Kastellaun. (n.a.). *Wanderweg-Beschreibung.* Abgerufen am 3. Juni 2024 von Dünnbach-Pfad: <https://www.lahr-hunsrueck.de/Duennbachflyer.pdf>
- Verbandsgemeinde Kastellaun. (n.a.). *Ortsgemeinde Lahr im Hunsrück.* Abgerufen am 28. Mai 2024 von Tourismus: Sehenswertes: <https://www.lahr-hunsrueck.de/index.html>
- Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun. (2019). *Verbandsgemeinde.* Abgerufen am 3. Juni 2024 von Bürgermobil: <https://www.kastellaun.de/gemeinden/verbandsgemeinde/buergermobil/>
- Verbandsgemeindeverwaltung Kastellaun. (18. 06 2024). *Stadt & Verbandsgemeinde Kastellaun - Rathaus - Verwaltung- VG Abwasserwerk.* Von <https://www.kastellaun.de/rathaus/verwaltung/vg-abwasserwerk/> abgerufen
- Verkehrsbund Rhein-Mosel GmbH. (n.a.). *Fahrplanauskunft.* Abgerufen am 3. Juni 2024 von <https://www.vrminfo.de/>
- Verkehrsverbund Rhein-Mosel GmbH. (2024). *Fahrplanbücher.* Abgerufen am 15. Mai 2024 von Bus 631: <https://www.vrminfo.de/fileadmin/data/pdf/fahrplanbuecher/2024/631.pdf>
- Verkehrsverbund Rhein-Mosel GmbH. (2024). *Fahrplanbücher Linie 629.* Abgerufen am 15. Mai 2024 von <https://www.vrminfo.de/fileadmin/data/pdf/fahrplanbuecher/2024/629.pdf>
- Verkehrsverbund Rhein-Mosel GmbH. (2024). *Liniennetzplan 2024.* Abgerufen am 15. Mai 2024 von <https://www.vrminfo.de/fahrplan/uebersichtsplaene/vrm-liniennetzplan/>
- Wanderatlas Verlag GmbH. (2024). *Lahr Hunsrück: Die schönsten Wanderwege.* Abgerufen am 3. Juni 2024 von <https://www.ich-geh-wandern.de/wandern/lahr-hunsrueck>

Wikipedia. (06 2024). *Lahr (Hunsrück)*. Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Lahr_\(Hunsr%C3%BCck\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Lahr_(Hunsr%C3%BCck)) abgerufen

Wikipedia. (6. März 2024). *Lahr (Hunsrück)*. Abgerufen am 21. Mai 2024 von [https://de.wikipedia.org/wiki/Lahr_\(Hunsr%C3%BCck\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Lahr_(Hunsr%C3%BCck))

Wikipedia *Städtebauliche Sanierungsmaßnahme*. (2024). Von https://de.wikipedia.org/wiki/St%C3%A4dtebauliche_Sanierungsma%C3%9Fnahme abgerufen

WWF. (2009). *Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 - vom Ziel her denken*.

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Lage der Ortsgemeinde Lahr im Rhein-Hunsrück-Kreis.....	3
Abbildung 1-2: Arbeitspakete des integrierten Quartierskonzeptes.....	4
Abbildung 2-1: Quartier „Lahr“	7
Abbildung 2-2: Gebäudefunktionen im Quartier (Gesamtansicht).....	8
Abbildung 2-3: Baualter der Gebäude im Quartier (Zensus und Fragebogen).....	9
Abbildung 2-4: Baualtersklassen aus der Fragebogenerhebung.....	10
Abbildung 2-5: Altersverteilung der Wohngebäude.....	10
Abbildung 2-6: denkmalgeschützte Dorfkapelle.....	11
Abbildung 2-7: Typische Gebäude im Quartier	12
Abbildung 2-8: Bebauung im Ortskern / Ortsdurchfahrt	12
Abbildung 2-9: Fachwerkhaus im Quartier.....	13
Abbildung 2-10: Beispiel für energetischen und gestalterischen Handlungsbedarf im Quartier.....	14
Abbildung 2-11: Gebäude mit PV-Anlage im Quartier.....	15
Abbildung 2-12: Sanierungsstand auf Basis der Fragebogenerhebung	15
Abbildung 2-13: Bereits durchgeführte Sanierungen im Quartier	16
Abbildung 2-14: Alter der Zentralheizungen auf Basis der Fragebogenerhebung	17
Abbildung 2-15: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs	18
Abbildung 2-16: Verteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren.....	19
Abbildung 2-17: Wärmekataster (Gitterdarstellung).....	20
Abbildung 2-18: Altersstruktur der Bevölkerung im Quartier im Vergleich zum Bundesland und der Bundesrepublik Deutschland.....	22
Abbildung 2-19: Ausschnitt der topografischen Lage des Quartiers	24
Abbildung 2-20: geeignete Fahrradstrecken über Straßenwege	28
Abbildung 2-21: Traumschleife "Dünnbach-Pfad"	29
Abbildung 2-22: Stufen des Starkregenindex (SRI)	31
Abbildung 2-23: Ausschnitt der Sturzflutgefahrenkarte RLP mit Wassertiefen bei SRI 7, 1 Stunde ..	32
Abbildung 2-24: Ausschnitt der Sturzflutgefahrenkarte RLP mit Fließrichtung und Wassertiefen bei SRI 7, 1 Stunde (Ortslage Lahr)	32
Abbildung 2-25: Anteil versiegelter Flächen im Quartier	33
Abbildung 2-26: Flächennutzung Quartier gesamt.....	34
Abbildung 2-27: Flächennutzung Ortslage Lahr.....	34
Abbildung 3-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte.....	37
Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	38
Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2045	39
Abbildung 3-4: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch	40
Abbildung 3-5: Anteile Nutzenergie am Energieverbrauch im Bereich GHD	42

Abbildung 3-6: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude	44
Abbildung 3-7: Solarkataster Rheinland-Pfalz	47
Abbildung 3-8: Solarenergie im Quartier, Ausbaupotenziale und Bestand	52
Abbildung 3-9: Windenergie im Quartier und Fachbeitrag Artenschutz.....	54
Abbildung 3-10: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung.....	59
Abbildung 3-11: Übersicht der Wärmeerzeuger im Quartier	60
Abbildung 3-12: Energiebilanz des Quartiers Lahr nach Energieträgern und Verbrauchssektoren ..	61
Abbildung 3-13: Treibhausgasemissionen im Quartier	62
Abbildung 3-14: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2045.....	64
Abbildung 3-15: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2045.....	64
Abbildung 3-16: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045	66
Abbildung 3-17: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2045	67
Abbildung 3-18: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung.....	68
Abbildung 5-1: Anschlussinteresse auf Basis der Fragebogenaktion.....	72
Abbildung 5-2: Netzplan einer möglichen Erweiterung	73
Abbildung 5-3: Übersicht Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze (BEW)	75
Abbildung 5-4 Vergleichsrechnung auf Basis der Vollkosten bei 100% Anschlussquote.....	78
Abbildung 5-5 Vergleichsrechnung auf Basis der Jahresgesamtkosten bei 100% Anschlussquote .	79
Abbildung 5-6 Zusammensetzung der Jahresgesamtkosten bei 100% Anschlussquote	79
Abbildung 5-7 Vergleichsrechnung auf Basis der Vollkosten bei 75 % Anschlussquote.....	80
Abbildung 6-1: Fragebogen im Quartier Lahr.....	83
Abbildung 6-2: Anschlussbereitschaft Nahwärmenetz	84
Abbildung 6-3: Pressemitteilung zur Bewerbung der Abschlussveranstaltung	85
Abbildung 8-1: Übersicht Controlling-System	90
Abbildung 8-2: Beispiel Inhaltsverzeichnis Kurzbericht.....	92
Abbildung 10-1: Aufteilung der Geltungs- und Förderbereiche der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG), Eigene Darstellung.....	97

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Verbräuche und Kennwerte der kommunalen Gebäude.....	19
Tabelle 3-1: Beispielhafte Berechnung der Energieeinsparung durch Leuchtmitteltausch	41
Tabelle 3-2: Einsparpotenziale der privaten Haushalte.....	41
Tabelle 3-3: Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.....	44
Tabelle 3-4: Einsparpotenziale Liegenschaften	45
Tabelle 3-5: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale	45
Tabelle 3-6: Photovoltaik im Quartier.....	49
Tabelle 3-7: Solarthermie im Quartier.....	51
Tabelle 3-8: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis zum Jahr 2045	63
Tabelle 3-9: Ausbau der Potenziale im Wärmebereich bis zum Jahr 2045	65
Tabelle 4-1: Maßnahmenübersicht Lahr	70
Tabelle 5-1: Netzparameter Übersicht.....	73
Tabelle 5-2: Investitionen (Preise sind als Netto-Preise angegeben).....	76
Tabelle 5-3: Wirtschaftlichkeitsabschätzung Variante 1 und 2 mit Anschlussquoten von 50 bis 100%	77
Tabelle 6-1: Mitglieder der Steuerungsgruppe	81
Tabelle 6-2: Durchgeführte Veranstaltungen im Rahmen der Konzepterstellung	82
Tabelle 7-1: Hemmnisse und deren Lösungsansätze	88
Tabelle 8-1: Mögliche Erfolgsindikatoren zu Handlungsfeldern aus dem Maßnahmenkatalog	91
Tabelle 9-1: Balkenplan zur organisatorischen Umsetzung, energetische Gebäudesanierung und Wärmeeffizienzmaßnahmen.....	93
Tabelle 9-2: Balkenplan zur organisatorischen Umsetzung, Allgemeine Maßnahmen	94
Tabelle 10-1: KfW Heizungsförderung.....	98
Tabelle 10-2: BAFA Förderung Einzelmaßnahmen	100
Tabelle 10-3: BEG WG - Tilgungszuschüsse bei Sanierungen von Wohngebäuden.	103
Tabelle 10-4: BEG WG - Zuschüsse zum Effizienzhaus bei Sanierungen von Wohngebäuden.....	104
Tabelle 10-5: BEG NWG - Tilgungszuschüsse zum Effizienzgebäude bei Sanierungen von Nichtwohngebäuden.....	105
Tabelle 10-6: BEG NWG - Zuschüsse zum Effizienzhaus bei Sanierungen von Nichtwohngebäuden.	105