



Integriertes Quartierskonzept

Quartier „Lemberg“



ABSCHLUSSBERICHT

Förderung KfW-Bankengruppe (65 %):

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit freundlicher Unterstützung der KfW-Bankengruppe aus dem Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ (Zuschuss-Nr.: **19259138**) durchgeführt.



Förderung Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (30 %):

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit freundlicher Unterstützung des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (ehemals Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten) (Aktenzeichen: **108-38 32-2/2018-2#22**) 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.

Impressum

Herausgeber:

Ortsgemeinde Lemberg
Annastraße 12
66969 Lemberg



Ansprechpartner:

Martin Niebuhr
Ortsbürgermeister
Telefon: 06331740264
E-Mail: info@lemberg-pfalz.de

Konzepterstellung:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor des IfaS

Projektleitung:

Dr. Alexander Reis

Projektbearbeitung:

Dennis Brian Spohn, Britta Kuntz, Heike Henneberg, Bernd Junge, Sara Schierz, Jens Frank, Kevin Hahn, Jasmin Jost, Joachim Messemer

Quellenangabe Titelbild: www.wikipedia.de

1	EINFÜHRUNG	1
1.1	Ausgangssituation und Projektziel	1
1.2	Arbeitsmethodik	3
2	BESTANDSAUFNAHME UND AUSGANGSANALYSE	5
2.1	Baukulturelle und städtebauliche Ausgangssituation.....	5
2.1.1	Quartiersabgrenzung	5
2.1.2	Planungsrechtliche Grundlagen	6
2.1.3	Nutzungsstruktur.....	7
2.1.4	Baualtersklassen	10
2.2	Vorhandene Konzepte und Planungen	13
2.3	Energetische Ausgangssituation	14
2.3.1	Zustand der Gebäude.....	15
2.3.2	Energieversorgung.....	19
2.3.3	Wärmebedarf nach Sektoren.....	20
2.3.4	GIS-basiertes Wärmekataster.....	21
2.3.5	Erneuerbare Energien	23
2.3.6	Straßenbeleuchtung	23
2.3.7	Abwasser	23
3	POTENZIALANALYSE UND BILANZIERUNG.....	24
3.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz.....	24
3.1.1	Anmerkungen zu Szenarien der Energieeinsparpotenziale	25
3.1.2	Energiebedarf der privaten Haushalte.....	25
3.1.3	Energiebedarf im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.....	30
3.1.4	Energiebedarf der kommunalen Gebäude	33
3.1.5	Zusammenfassung der Potenziale zur Energieeinsparung	35
3.2	Erneuerbare Energien.....	35

3.2.1	Solarenergie	35
3.3	Energie und Treibhausgasbilanz - Startbilanz	41
3.3.1	Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung.....	42
3.3.2	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung.....	42
3.3.3	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	43
3.3.4	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch	45
3.3.5	Treibhausgasemissionen	45
3.4	Energie- und Treibhausgasbilanz (Szenario)	46
3.4.1	Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050.....	46
3.4.2	Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050	48
3.4.3	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2050	49
3.4.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050	50
4	PROJEKTSKIZZEN	52
5	MACHBARKEITSPRÜFUNG „ENERGETISCHE OPTIMIERUNG DER FREIZEITHALLE“	54
5.1	Ausgangssituation und Projektziel.....	54
5.2	Methodik	55
5.2.1	Methodik Datenerhebung und -auswertung	55
5.2.2	Methodik Untersuchung der Sanierungsmaßnahmen.....	56
5.2.3	Methodik Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	56
5.2.4	Methodik Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	57
5.3	Ergebnisse der Sanierungsmaßnahmen und Sanierungsvarianten	57
5.3.1	Sanierungsmaßnahmen	57
5.3.2	Sanierungsvarianten	58
5.4	Fazit.....	59
6	VORBEREITENDE UNTERSUCHUNGEN ZUR AUSWEISUNG EINES SANIERUNGSGEBIETES	60
6.1	Sanierungstatbestände und Sanierungsbegründung.....	60

6.2	Abgrenzungsvorschlag für das Sanierungsgebiet	62
7	KOMMUNIKATION UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	64
7.1	Steuerungsgruppe	64
7.2	Beteiligung von Bevölkerung und Gebäudeeigentümern	65
7.2.1	Veranstaltungen und Workshops	65
7.2.2	Kinderklimaschutzkonferenz.....	65
7.2.3	Fragebogenaktion.....	69
7.2.4	Pressearbeit	69
7.3	Zukünftige Öffentlichkeitsarbeit.....	70
8	UMSETZUNGSHEMMNISSE SYNERGIEEFFEKTE UND WECHSELWIRKUNGEN.....	72
9	CONTROLLING-KONZEPT	74
10	ORGANISATORISCHE UMSETZUNG.....	78
10.1	Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen (Jahr 1-4)	78
10.2	Mittel- (ab 2025) und langfristig (ab 2034) umzusetzende Maßnahmen.....	80
11	FINANZIERUNGS- UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN	81
11.1	Landesspezifische Förderungen für Rheinland-Pfalz.....	81
11.2	BAFA	82
11.3	KfW.....	82
12	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	83
13	LITERATURVERZEICHNIS	88
14	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	92
15	TABELLENVERZEICHNIS	94

1 Einführung

Auch wenn durch die besonderen Ereignisse im Jahr 2020 der Klimaschutz nicht immer im Vordergrund stand, so lassen sich durch immer weitere steigende Temperaturen, extreme Wetterereignisse, wie Trockenperioden, Starkregen oder Hagel nicht nur weltweit, sondern auch in Deutschland die direkten Auswirkungen des Klimawandels nicht mehr ignorieren. Diese Ereignisse sowie die daraus resultierenden Folgen, führen zu physiologischen und psychologischen Belastungen für viele Betroffene. Auch die volkswirtschaftlichen Schäden aus den Klimawandelfolgen sind jetzt schon immens und werden zukünftig immer weiter ansteigen. Kontinuierlich berichten Medien über immer weiter steigende Versicherungsprämien 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 der Kampf um die Erhaltung des Hambacher Forsts im letzten Jahr, rückt der Klimawandel einmal mehr in das Bewusstsein jedes Einzelnen. Die jüngsten Beschlüsse um die Einführung einer CO₂-Abgabe zeigen auch, dass die Entscheidung über eine deutliche Verteuerung der CO₂-Ausstoße eine direkte Kostenhöhung aller fossilen Energieträger zur Folge haben wird. Hieraus ergibt sich bereits ab 2021 eine finanzielle Mehrbelastung für jeden einzelnen Haushalt von mehreren hundert Euro pro Jahr. Bereits jetzt ist absehbar, dass die nun beschlossenen CO₂-Preise langfristig weiter steigen werden, sodass wir im neuen Jahrzehnt bereits CO₂-Preise im dreistelligen Bereich sehen könnten. Ferner hat insbesondere die Covid-19-Pandemie gezeigt, welche fatalen Wege die Entwicklung der fossilen Energieträger nehmen kann. So standen die Preise für Öl und Gas Anfang des Jahres noch auf einem stabilen Niveau und fielen, bedingt durch die Krise und den damit einhergehenden wirtschaftlichen Abschwung, erstmals in der Geschichte des Ölhandels in den negativen Bereich. Kurzfristig wirken all diese Entwicklungen sehr positiv auf den Preis aller fossiler Energieträger und lassen diese günstig und weiterhin interessant erscheinen. Mittel- und Langfristig können diese Entwicklungen fatale Preisexplosionen an allen Märkten mit sich bringen. Hieraus können plötzliche Mehrbelastungen entstehen, die insbesondere kleinere Gemeinden mit ihren Bürger*innen nur schwer abfedern können. Deshalb ist jetzt die richtige Zeit, um sich langfristig zu Positionieren und die Gemeinde Schritt für Schritt auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen.

Durch die entstehende finanzielle Mehrbelastung der Bürger*innen rückt der Klimawandel einmal mehr in das Bewusstsein jedes Einzelnen. Die folgenden Kapitel geben einen Überblick zur Ausgangssituation im Quartier „Lemberg“ und beschreiben die Arbeitsmethodik, nach der vorgegangen wurde, um Maßnahmen zur Energieeffizienz und Emissionsminderung zu definieren.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Die Wahrung der natürlichen Lebensgrundlagen und der Zukunftsfähigkeit der Dörfer ist für die Verbandsgemeinde Pirmasens-Land von essentieller Bedeutung für das zukünftige Handeln. In vielen ländlichen Kommunen lässt sich seit Jahrzehnten eine starke Abwanderungstendenz in urbanere Gebiete feststellen. Insbesondere jüngere Bevölkerungsgruppen verlassen den ländlichen Raum und lassen sich in Städten oder

stadtnahen Gebieten nieder. Unabhängig vom Urbanisierungsgrad herrscht in der ländlich geprägten Region der Südwestpfalz erhöhter Handlungsbedarf hinsichtlich der energetischen und städtebaulichen Sanierung. Aus diesem Grund haben sich im Landkreis Südwestpfalz parallel 10 Gemeinden dazu entschlossen ein energetisches Quartierskonzept durchzuführen. Die Besonderheit ist der parallele Start der Quartiere und die dadurch einhergehende parallele Bearbeitung, die in Kombination mit in den Verbandsgemeinden platzierten Sanierungsmanagern stattfinden soll. Dadurch soll der quartiersübergreifende Dialog und Erfahrungsaustauschen gefördert und der Einstieg für weitere Gemeinden erleichtert werden.

Die rheinland-pfälzische Ortsgemeinde Lemberg ist mit 160 ha und seinen drei Ortsteilen Glashütte, Langmühle und Salzwoog die größte Ortsgemeinde der Verbandsgemeinde Pirmasens-Land und die sechstgrößte innerhalb des Landkreises Südwestpfalz. Lemberg ist ein Höhendort und liegt im Nordwesten des Südtails vom Pfälzerwald, dem sog. Wasgau, in unmittelbarer Nähe zur Landesgrenze von Frankreich. Die Gebietskulisse mit kargem, sandigem Boden, kleinen Wasserläufen und bewaldeten Hügeln, gekrönt von Buntsandsteinfelsen, ist typisch für die Region.¹

Im Vergleich zu rheinland-pfälzischen Ortsgemeinden gleicher Größenklasse (3.000 bis 5.000 Einwohnern) hat Lemberg einen um die Hälfte geringeren Anteil an Siedlungs- und Verkehrsfläche und einen sehr geringen Anteil an Landwirtschaftsfläche. Jedoch ist die Waldfläche mit 87% der Gesamtfläche gegenüber vergleichbaren Ortsgemeinden, mit durchschnittlich 38%, vergleichsweise sehr hoch. In der Ortsgemeinde Lemberg leben knapp 3.700 Bürger*innen in rund 1.300 Gebäuden. Seit Jahren ist ein ausgeglichener Bevölkerungswandel zu verzeichnen.²

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 startete das Projekt „Quartierskonzept Lemberg“ Ende Februar 2019.

Dabei soll das integrierte Quartierskonzept 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 Modernisierung des Gebäudebestands als auch bei der Energieeffizienz gezeigt werden. Ziel ist es, hierdurch 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 an der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt werden.

¹ Wikipedia, abgerufen 15.10.2020

² (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 19.08.2020)

Des Weiteren sollen auch die, bezüglich Lebensgrundlage und Zukunftsfähigkeit stattfindenden Aktivitäten der Gemeinde forciert werden. Dabei gilt es, neben den energetischen Einsparpotenzialen auch städtebauliche Missstände in Bezug auf Substanz- bzw. Zustandsmängel im Quartier zu verifizieren. Aus diesem Grund fand zeitgleich im Rahmen der Quartierskonzepterstellung eine vorbereitende Untersuchung zur städtebauliche Sanierungsmaßnahme nach § 136 Abs. 1 BauGB zur Ausweisung eines Sanierungsgebiets durch das Planungsbüro Wolf aus Kaiserslautern statt. Die Gebietskulissen der beiden Projekte sind nahezu deckungsgleich.

Die Ortsgemeinde Lemberg hat ein hohes Interesse den vorhandenen Gebäudebestand, einschließlich der damit verbundenen Infrastruktur, dauerhaft zu erhalten und bezogen auf den demografischen und energetischen Wandel zu erneuern und fortzuentwickeln.

Aufgrund der vorhandenen Gebäudestruktur und der überwiegend fossil basierten Wärmeversorgung besteht ein größerer Handlungsbedarf im Bereich der energetischen Sanierung von Wohngebäuden. Hier sollen im Rahmen des Quartierskonzeptes wesentliche Maßnahmen ausgearbeitet werden um eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit sowie den größtmöglichen Nutzen für die Ortsgemeinde Lemberg zu gewährleisten.

1.2 Arbeitsmethodik

Die Arbeitsschritte des Quartierskonzeptes orientieren sich nach den inhaltlichen Vorgaben des Fördermittelegers und sind in Abbildung 1-1 zusammengefasst:

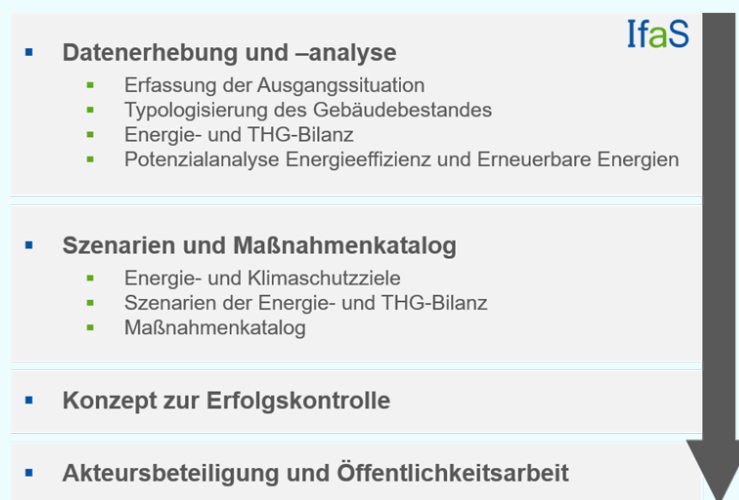


Abbildung 1-1: Arbeitspakete des integrierten Quartierskonzeptes

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 Grundlage für die Ableitung der Zielformulierung für die energetische Quartierssanierung unter Bezugnahme auf die nationalen Klimaschutzziele für 2020/2050 sowie die energetischen Ziele auf kommunaler Ebene und führt zur Energie- und Treibhausgasbilanz hin.

Aufbauend auf der Potenzialanalyse und einer umfangreichen Akteursbeteiligung wurden konkrete Handlungsfelder und Projektansätze identifiziert und anschließend im Kontext der Maßnahmenkatalogerstellung als Projektskizzen analysiert und bewertet (Kapitel 4). Mit dem Maßnahmenkatalog wird ein Fahrplan zur Erreichung der gesetzten Ziele formuliert und konkrete energetische Sanierungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung unter Berücksichtigung der quartiersbezogenen Gegebenheiten aufgezeigt. Nach Abstimmung wurde der Schwerpunkt auf die intensive Begutachtung der städtebaulichen und energetischen Ausgangssituation sowie der Entwicklung von Maßnahmen zur Sanierung der öffentlichen Gebäude festgelegt, um tiefer gehende Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und zur Wirtschaftlichkeit, als Grundlage für eine Investitionsentscheidung, zu erhalten (Vertiefung Sanierung der Halle, Kapitel 5).

Der Maßnahmenkatalog mit den Projektskizzen ist Bestandteil des Abschlussberichts und im Anhang als separates Dokument beigelegt.

In Kapitel 6 sind die Ergebnisse aus der vorbereitenden Untersuchung zur städtebauliche Sanierungsmaßnahme nach § 136 Abs. 1 BauGB zur Ausweisung eines Sanierungsgebiets zusammengefasst. Der ausführliche Erläuterungsbericht bezgl. der vorbereitenden Untersuchung ist im Anhang als separates Dokument beigelegt.

Im Anschluss sind die Kommunikationswege und -mittel (Kapitel 7) aufgezeigt, welche zu einer erfolgreichen Umsetzung der geplanten Maßnahmen innerhalb des Quartiers beitragen sollen. Bereits während der Konzepterstellung wurde das integrierte Quartierskonzept einer breiten Öffentlichkeit in verschiedenen themenspezifischen Workshops präsentiert, um die Akzeptanz und Handlungsbereitschaft für mögliche Projektumsetzungen zu steigern.

Eine Analyse der Umsetzungshemmnisse (Kapitel 8), ein Konzept zur Erfolgskontrolle (Kapitel 9) sowie die Vorgehensweisen zur organisatorischen Umsetzung (Kapitel 10), die Hinweise zu möglichen Förderprogrammen (Kapitel 11) sowie die Handlungsempfehlung (Kapitel 12) runden die Konzeptstudie ab.

Aufgrund der besseren Lesbarkeit sind in diesem Abschlussbericht und in den dazugehörigen Anhängen alle Zahlen und Werte zweckmäßig auf volle Hunderterstellen gerundet.

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 „Lemberg“ wurde zunächst anhand einer Dokumentenanalyse ermittelt und ausgewertet. Im Fokus standen Geo- und Planungsdaten, Luftbildaufnahmen, 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. Außerdem wurde im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit eine Fragebogenerhebung unter den Anwohnern des Quartiers durchgeführt. Diese Fragebogenaktion lief von Mai 2019 bis Juli 2019 (genauere Hinweise zu der Fragebogenaktion im Kapitel 6.2.2). Anhand des Fragebogens wurden bei den Bürgern u. a. allgemeine Angaben zu ihren Wohngebäuden (zum Beispiel: Baujahr, vorhandene Heiztechnik und Brennstoffverbrauch) 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 „Lemberg“ erstreckt sich weitestgehend über die Hauptsiedlungsfläche der Gemeinde Lemberg und hat eine Größe von ca. 95 ha. Ein Neubaugebiet im Süden sowie die außenliegenden Ortsteile wurden nicht mit ins Quartier aufgenommen. Auch die unter Denkmalschutz stehende Burg Lemberg wird im Quartier nicht betrachtet.

Im Quartier befinden sich etwa 900 Gebäude, darunter vereinzelt Gebäude mit Mischnutzung und Gebäude für öffentliche und kulturelle Zwecke.

Das Quartier wird durch die Ortsdurchgangsstraße L 486, welche von Norden nach Süd-Osten verläuft, geteilt. Die westliche Grenze führt ungefähr entlang den Straßen „Waldstraße“, „Kleine Kaut“ und „Talstraße“. Südlich wird das Quartier in etwa durch die Straßen „Laubrunnenstraße“, „Rosenstraße“ und dem Ende der „Glashütter Straße“ begrenzt. Die östliche Begrenzung erfolgt entlang dem Anfang der „Glashütter Straße“, entlang des Friedhofs sowie dem Fuße der Burg. Im Norden bildet der Sportplatz die Quartiersgrenze.

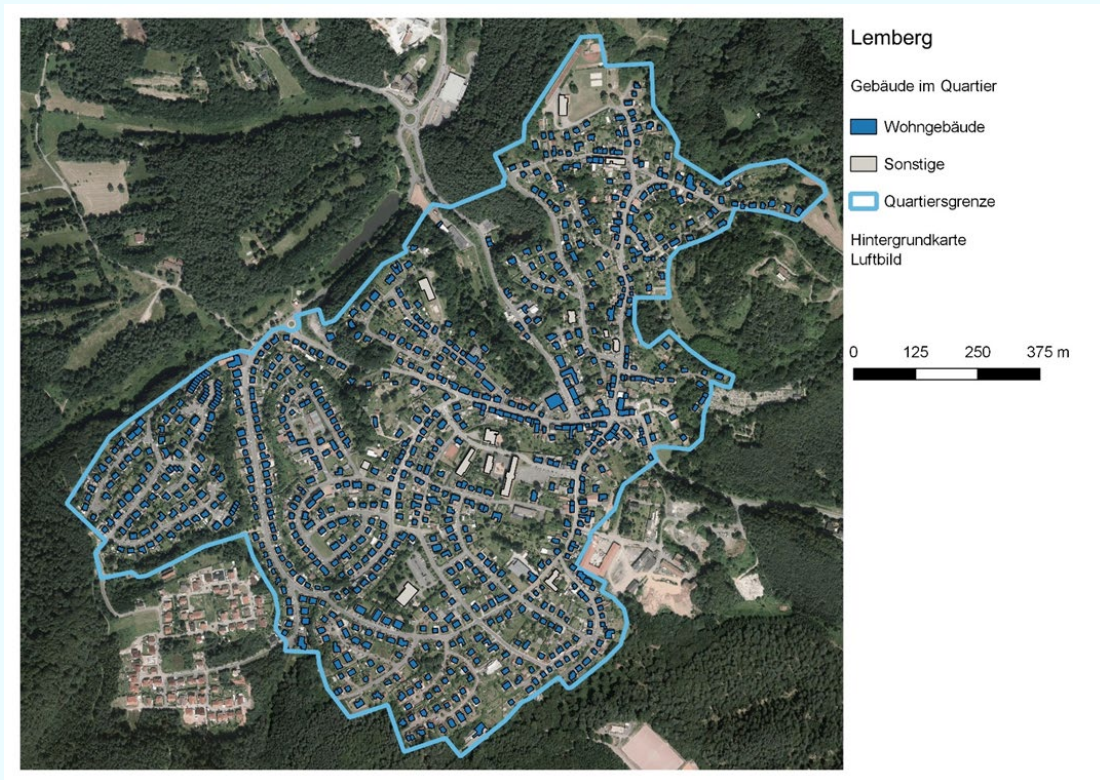


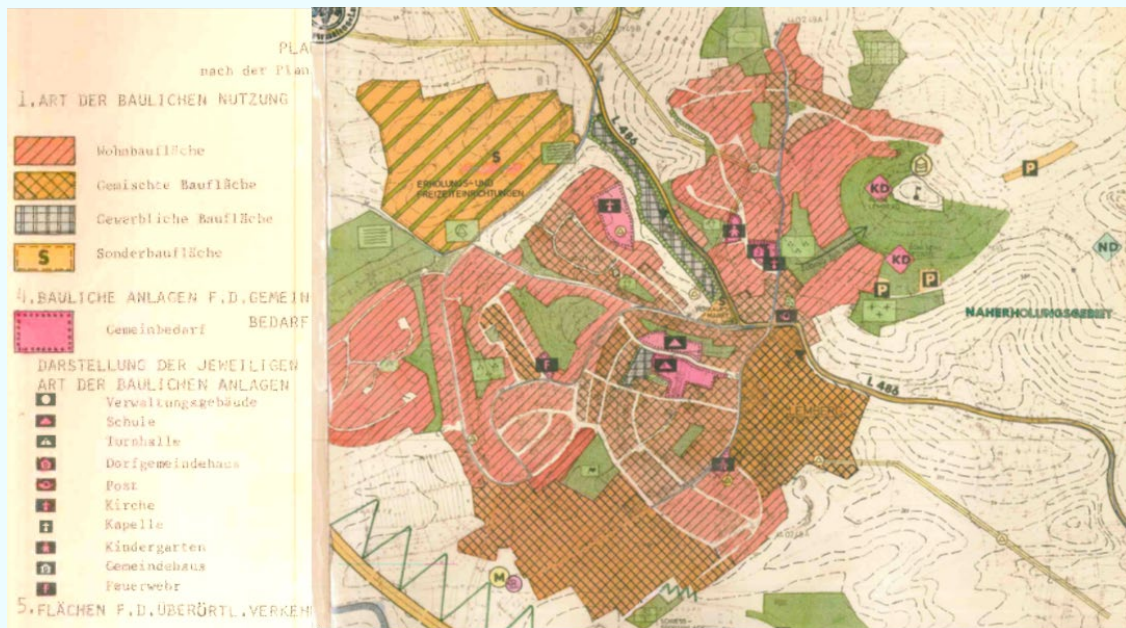
Abbildung 2-1: Quartier „Lemberg“

2.1.2 Planungsrechtliche Grundlagen

Zur Konzepterstellung wurde ein Flächennutzungsplan sowie die vorhandenen Bebauungspläne zur Verfügung gestellt.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan der Gemeinde (Abbildung 2-3) zeigt einen Überblick über die Gemeinde und das Quartier „Lemberg“. Der Großteil der Ortslage ist als gemischte Fläche (gelb in Rauten schraffiert) und als Wohnfläche (rot schraffiert) ausgewiesen. Hierbei sind die neueren Ortsteile und das alte Oberdorf im Norden vorwiegend reine Wohnfläche, der Ortskern ist Mischfläche. Lediglich ein schmaler Bereich entlang der L486 Richtung Nord-West ist als Gewerbefläche gekennzeichnet. Die Flächen des Kindergartens, der Freizeithalle sowie der Kirche sind als Flächen des Gemeinbedarfs ausgewiesen. In dem als Sonderbaufläche dargestellten Bereich im Norden befindet sich das Naherholungsgebiet, welches nicht Bestandteil des Quartiers ist.

Abbildung 2-2: Flächennutzungsplan der Gemeinde Lemberg³

Bebauungspläne

Die verbindliche Grundlage für die Bebauung eines Gebietes stellt der Bebauungsplan dar. Die vorliegende Ausführung des Flächennutzungsplans entspricht bereits einem Bebauungsplan. Zur Erweiterung des Wohnraumes sowie zur Sicherstellung der örtlichen Nahversorgung wurden für die Gemeinde weitere Bebauungspläne aufgestellt. Detaillierte Pläne existieren zusätzlich für die Gebiete „Lehmgrube“, „Rumberg“, „Wappenstein“, „Am roten Berg“, „Krumme Äcker“ und das Gewerbegebiet um den neuen Einkaufsmarkt „Altwoogsmühle“ sowie die externen neuen Gewerbeflächen an der K36.

2.1.3 Nutzungsstruktur

Das Quartier ist vorwiegend durch „Wohnen“ geprägt. Des Weiteren befinden sich der katholische Kindergarten (Haus des Kindes) „St. Christopherus“, der protestantische Kindergarten, die Heinrich-Weber-Schule, die Freizeithalle in Gemeindebesitz, ein Gebäude der örtlichen Feuerwehr, der Sportplatz sowie die evangelische und die katholische Kirche im Quartier.

Abbildung 2-3 dient hierzu als Übersicht bezüglich der Wohn- / Gewerbe (Blau)- bzw. Nebengebäude des Quartiers. Weitere Nutzungsformen, bspw. Rathaus oder öffentliche Gebäude, sind gesondert gekennzeichnet.

³ (Verbandsgemeinde Pirmasens-Land)

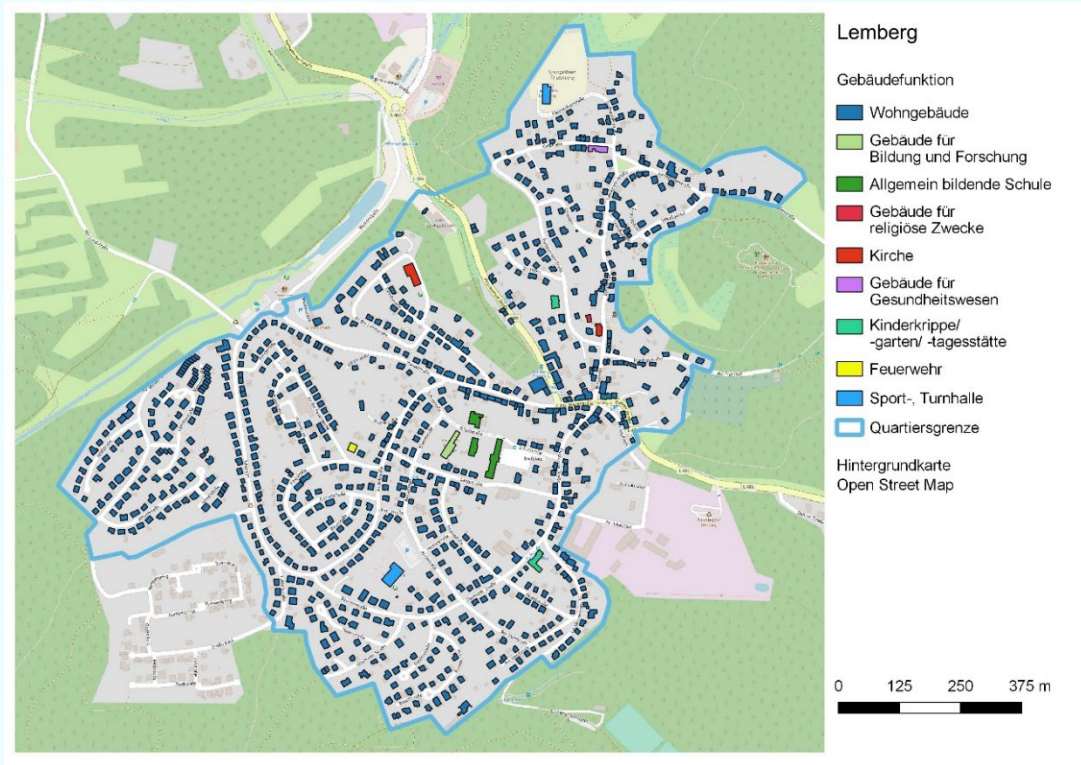


Abbildung 2-3: Quartierskarte mit Gebäudefunktion

Leerstände und Gewerbeverteilung

Zum besseren Verständnis über den Zustand des Quartieres und die Wärmebedarfe, wurden ebenfalls alle aktuell leerstehenden Gebäude ermittelt. Einen Überblick hierzu gibt die Abbildung 2-7. Erkennbar ist, dass das Quartier über einige Leerstände verfügt. Aktuell stehen 37 Gebäuden im Quartier leer.

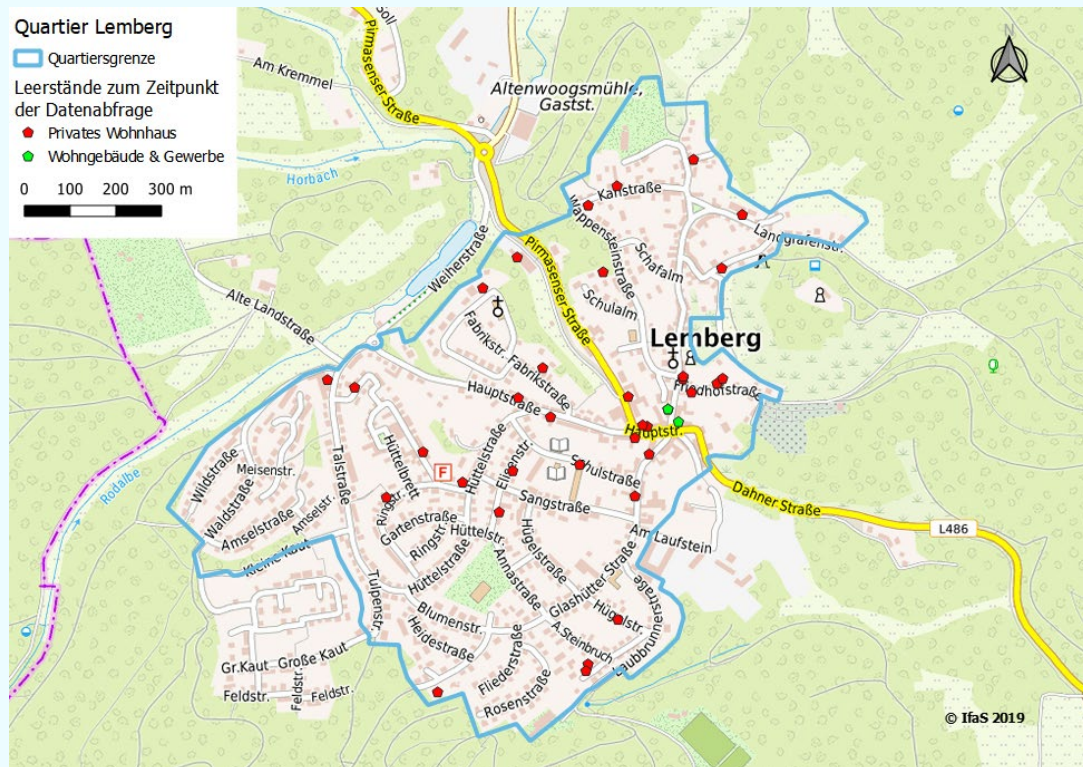


Abbildung 2-4: Übersicht des Leerstandes im Quartier

Da Quartier zeigt sich als Versorgungsschwerpunkt mit rund 150 (Gewerbe-) Handels- und Dienstleistungsstandorten, welche in Abbildung 2-8 dargestellt sind. Diese sind fast ausschließlich dem Kleingewerbe bzw. dem Dienstleistungssektor mit wohnähnlichem Energiebedarf zuzuordnen. Wie in Gemeinden dieser Größe üblich, verteilt sich das örtliche Gewerbe über die gesamte Quartiersfläche.

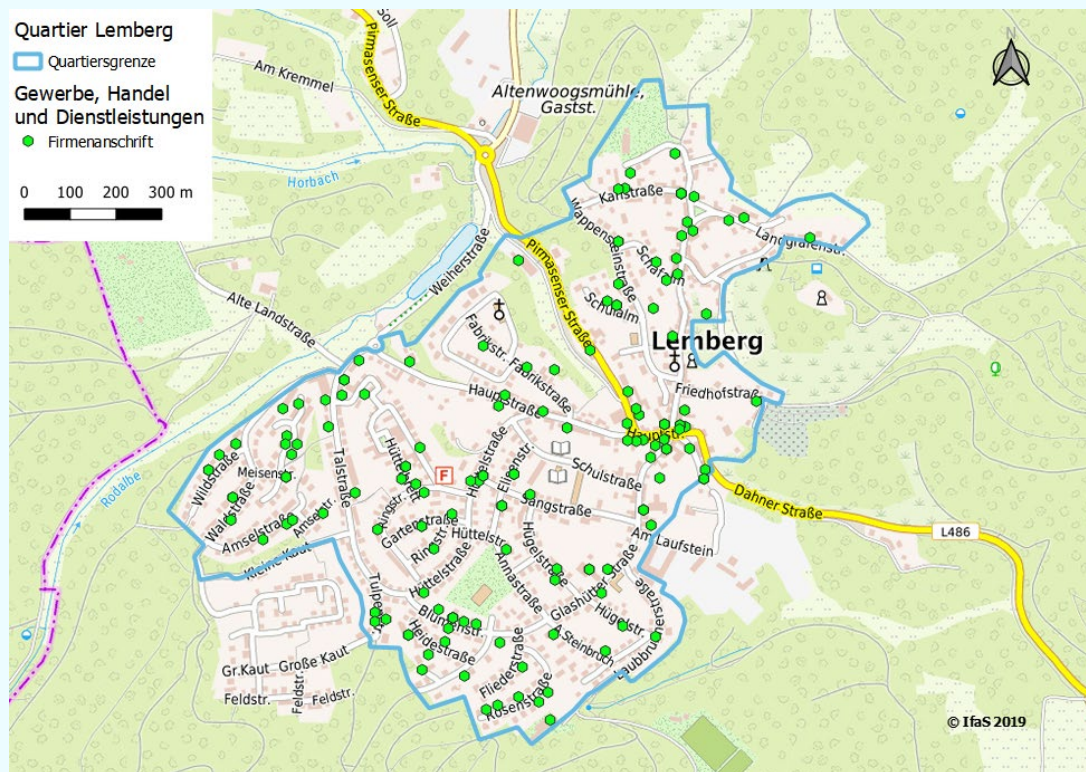


Abbildung 2-5: Verteilung des örtlichen Gewerbes innerhalb des Quartiers

2.1.4 Baualtersklassen

Die städtebauliche Ausgangssituation im Quartier ist typisch für eine dörfliche Gemeinde, welche sich ursprünglich vom Straßendorf entlang der sich kreuzenden Haupt- bzw. Dahner Straße, Bergstraße sowie Glashütter Straße entwickelte. Im Ortskern herrscht eine kompakte Bebauung mit gemischter Nutzung (Wohnen, Kleingewerbe, Dienstleistungen) vor. Hier wird das Ortsbild von historischen Gebäuden, welche meist gruppiert um Höfe angelegt sind, geprägt. Dieser Teil des Quartiers ist dem Siedlungstyp ST3b⁴ (Ländlicher Dorfkern) zuzuordnen. In den Randgebieten des Quartiers gibt es weiterhin neuere Baugebiete, in denen die Bebauung etwas auflockert (Siedlungstyp: ST1⁵ – Lockere offene Bebauung).⁶

Eine grobe Einteilung des Quartiers in Baualtersklassen zeigt, dass etwa zwei Drittel der Gebäude im Quartier vor 1985 gebaut wurde.

⁴ 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

⁵ Bauweise: lockere offene unregelmäßige Bebauung; Gebäudetypen: Einfamilien- & Zweifamilienhäuser, teilweise kleine Mehrfamilienhäuser; Gebäudenutzung: i. d. R. reine Wohnnutzung

⁶ (Erhorn-Kluttig, et al., 2011)

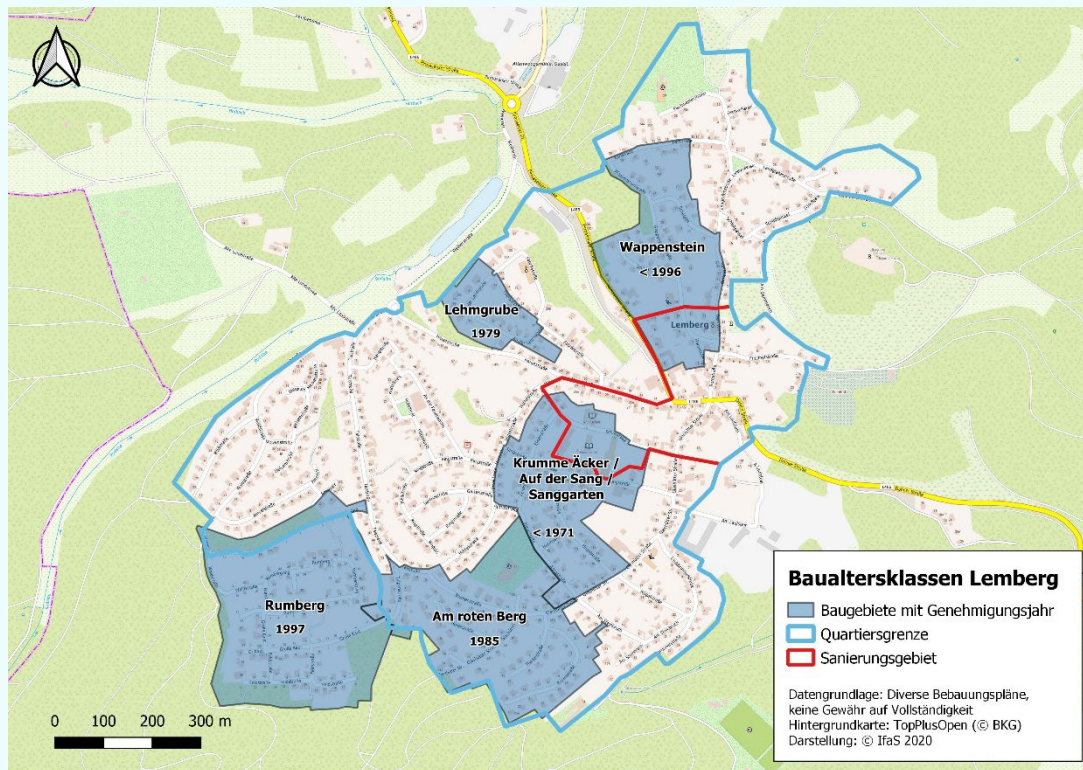


Abbildung 2-6: Quartierskarte mit Baualtersklassen

Aufgrund der geringen Rücklaufquote der Fragebogenerhebung (1,4%) waren keine Verifizierung bzw. Spezifizierung der Baualtersklassen im Quartier möglich. Nach Ende der Fragebogenaktion lagen lediglich zu 13 Wohngebäuden Realdaten vor. Daher kann lediglich festgehalten werden, dass von 13 Gebäuden sieben Gebäude, d. h. 23% der Befragten, vor 1960 gebaut wurden.

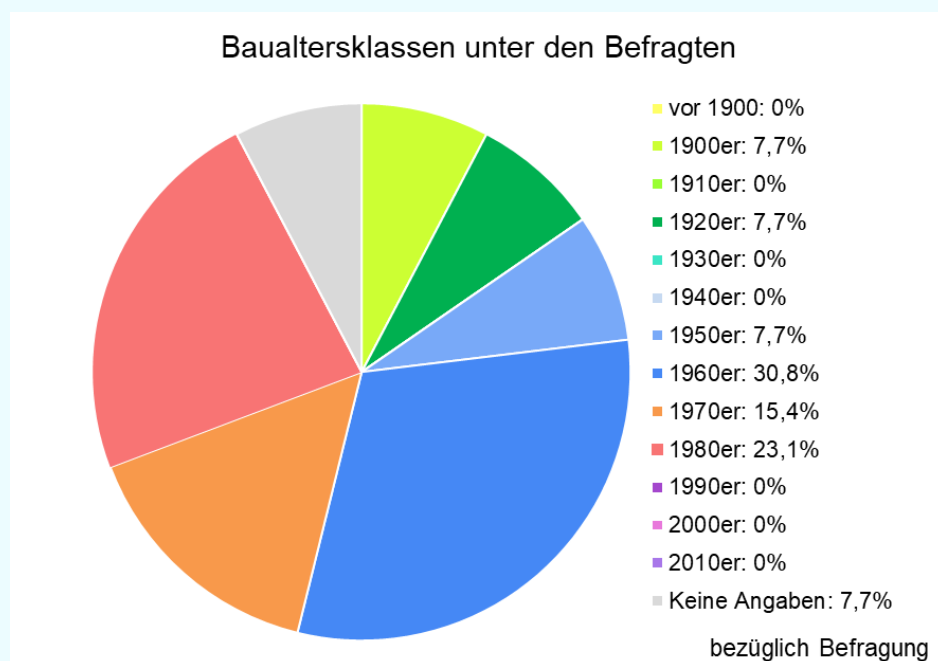


Abbildung 2-7: Baualtersklassen aus der Fragebogenaktion

Des Weiteren befinden sich im Quartier drei Kulturdenkmäler bzw. denkmalgeschützte Gebäude (siehe Tabelle 2-1), bei deren energetischen Sanierungen das Denkmalrecht sowie weitere besondere Bauauflagen beachtet werden müssen.

Tabelle 2-1: Liste der Kulturdenkmäler im Quartier „Lemberg“⁷

Bezeichnung	Baujahr	Lage
Evangelische Kirche	1843 - 45	Bergstraße 11
Fachwerk-Quereinhaus (tlw. massiv bzw. holzschindelverkleidet)	18 Jh.	Hauptstraße 6
ehem. Forsthaus (klassizistischer Putzbau)	Mitte 19 Jh.	Hauptstraße 26

Abbildung 2-12 zeigt die Quartierskarte mitsamt den vor Ort befindlichen Kulturdenkmälern. Es ist ersichtlich, dass die Kulturdenkmäler sich zentral im Quartier befinden.

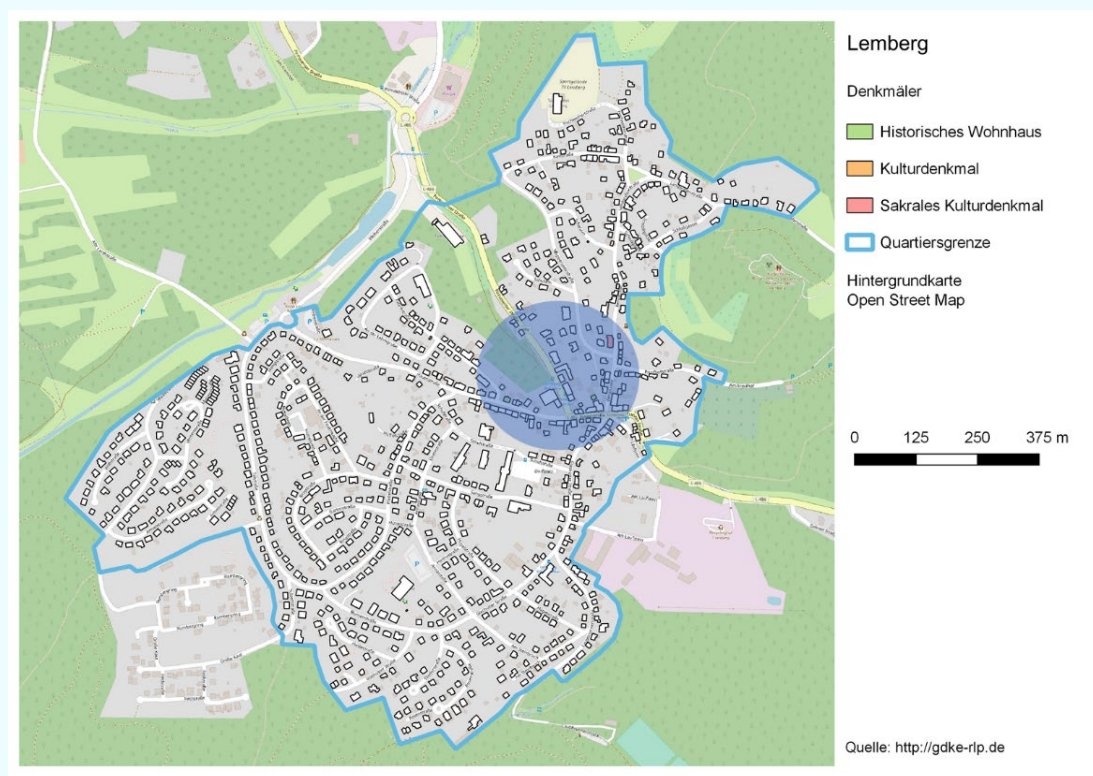


Abbildung 2-8: Quartierskarte mit Kulturdenkmälern

⁷ (Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, 2020)



Abbildung 2-9: Evangelische Kirche (li oben)⁸, Fachwerk-Quereinhaus (re oben)⁹ und ehem. Forsthaus (unten)¹⁰

2.2 Vorhandene Konzepte und Planungen

Dem energetischen Quartierskonzept Lemberg sind bereits das Klimaschutzkonzept des Landkreises Südwestpfalz sowie die Gründung eines Bündnisses für Klimaschutz und erneuerbare Energien vorangegangen. Beides betrifft zum Großteil nicht direkt das Quartier „Lemberg“, hat jedoch eine hohe Relevanz auf das Quartier und ist daher an dieser Stelle erwähnenswert. Die im Kontext der Erstellung des Quartierskonzeptes wichtigsten Inhalte sind im Folgenden kurz aufgeführt:

- Bündnis für Klimaschutz und erneuerbare Energien
 - Gründung: 2010
 - Ziel: Entwicklung einer klimaneutralen Region Südwestpfalz durch z. B. einen reduzierten und effizienten Ressourcenverbrauch, die Deckung des Energiebedarfes so weit wie möglich aus erneuerbaren und regionalen Quellen usw.
- Klimaschutzkonzept:
 - Auftraggeber: Landkreis Südwestpfalz
 - Laufzeit: 2011 – 2013

⁸ Eigene Aufnahme

⁹ (Wikimedia Commons, 2020)

¹⁰ (Wikimedia Commons, 2020)

- Fördermittel: Projektträger Jülich / Bundesumweltministerium (BMUB)
- Ziel: Durch die Entwicklung von Maßnahmen für die konsequente Mobilisierung lokaler Potenziale (Energieeinspar- und –effizienzpotenziale sowie Erneuerbare-Energie-Potenziale) soll eine nachhaltige, regionale Wirtschaftsförderung betrieben werden.
- Umsetzung und Fortführung durch einen Klimaschutzmanager
- LED Straßenbeleuchtung
 - Auftraggeber: Ortsgemeinde Lemberg
 - Laufzeit: 2013 – 2014
2016 – 2017
 - Ca. 250 LED-Leuchten sind bereits installiert
- Umrüstung der Fluchtlichtanlage des Sportvereins Lemberg auf LED-Technik
 - Auftraggeber: Sportverein Lemberg
 - Laufzeit: 2018 – 2019
 - Fördermittel: Projektträger Jülich / Bundesumweltministerium (BMUB)

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. Es erfolgt eine geografische Verortung (GIS) dieser. Gebäude mit einer gewerblichen Nutzung werden nach der Art des Gewerbes unterschieden, um gewerbeartspezifische Strom- und Wärmebedarfe zu differenzieren.

Über eine Analyse der wesentlichen Energiesektoren und Nutzergruppen (Privathaushalte, öffentliche Liegenschaften, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) erfolgt die Bewertung der Ausgangssituation des Quartiers „Sanierungsgebiet Gensingen“.

Zusätzlich wurde im Rahmen der Konzepterstellung mehrere Ortsbegehungen sowie eine Fragebogenerhebung mit den Anwohnern im Quartier durchgeführt. Dabei wurden neben Daten zum Energieverbrauch, Art und Alter der Heizanlage auch der energetische Gebäudezustand sowie das mögliche Anschlussinteresse für eine regenerative Nahwärmeversorgung abgefragt. Der Rücklauf der Fragebögen war mit 1,4% nicht befriedigend bzw. repräsentativ für das Quartier.

2.3.1 Zustand der Gebäude

Im Quartier herrscht eine relativ kompakte Bebauung vor. Die Wohnbaustruktur ist vornehmlich geprägt durch Einfamilienhäuser (innerhalb der gesamten Gemeinde Lemberg ca. 65%¹¹). Im Zuge der vorbereitenden Untersuchung wurden die Baualtersklassen, wie bereits in Kapitel 2.1.4 dargestellt, aufgezeichnet. Typisch ist die Art der Expansion durch das Anlegen weiterer Neubaugebiete am Rand des Ortskerns. Diese sind meist eigens geschlossene Bereiche, die ausschließlich zum Wohnen vorgesehen sind.

Beim Quartier handelt es sich aufgrund der kleinteiligen, freistehenden Wohnbebauung niedriger bis mittlerer Geschossigkeit und dem hohen Anteil an begrünten Freiflächen (Gärten) um den energetischen Stadtraumtyp EST1¹². Hierbei sind hauptsächlich Gebäude in 1 bis 3-geschossiger, freistehender Bauweise als Einzel- oder Doppelhäuser vorzufinden. 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 z. B. 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-Anlagen¹³.

Im Rahmen einer Ortsbegehung wurde das Quartier besichtigt. Auf Basis der umfassenden Ortsbegehung können Aussagen über den Zustand der Gebäude im Quartier getroffen werden. Der optische und bauliche Zustand ist typisch für ländliche Gebiete durchmischt. Einige Bewohner haben ihre Gebäude bereits umfassend saniert.

¹¹ (Statistisches Landesamt RLP, 2019)

¹² (Hegger & Dettmar, 2014)

¹³ (Hegger & Dettmar, 2014)



Abbildung 2-10: Beispiel saniertes Gebäude im Quartier

Dennoch besteht weiterhin ein Potenzial zur energetischen Sanierung im Quartier. Insbesondere besteht sanierungstechnischer Handlungsbedarf bei einigen älteren Einfamilienhäusern.



Abbildung 2-11: 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.



Abbildung 2-12: Gebäude mit PV-Anlagen im Quartier

Die Auswertung der abgegebenen Fragebögen aus der Befragung bezüglich des Sanierungszustands der Gebäude ergab, dass ein Gebäude der 13 Rückläufer bereits voll saniert ist (siehe Abbildung 2-16). Jedoch kann hierüber keine signifikante Aussage zu dem Sanierungsstand im gesamten Quartier getroffen werden, da die Rücklaufquote mit 1,4% sehr gering war. Aufgrund der fehlenden Daten kann in Kombination mit dem statistischen Gebäudealter von einem relevanten Potenzial zur energetischen Sanierung ausgegangen werden. Das bedeutete, dass signifikante Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen im Quartier bestehen.

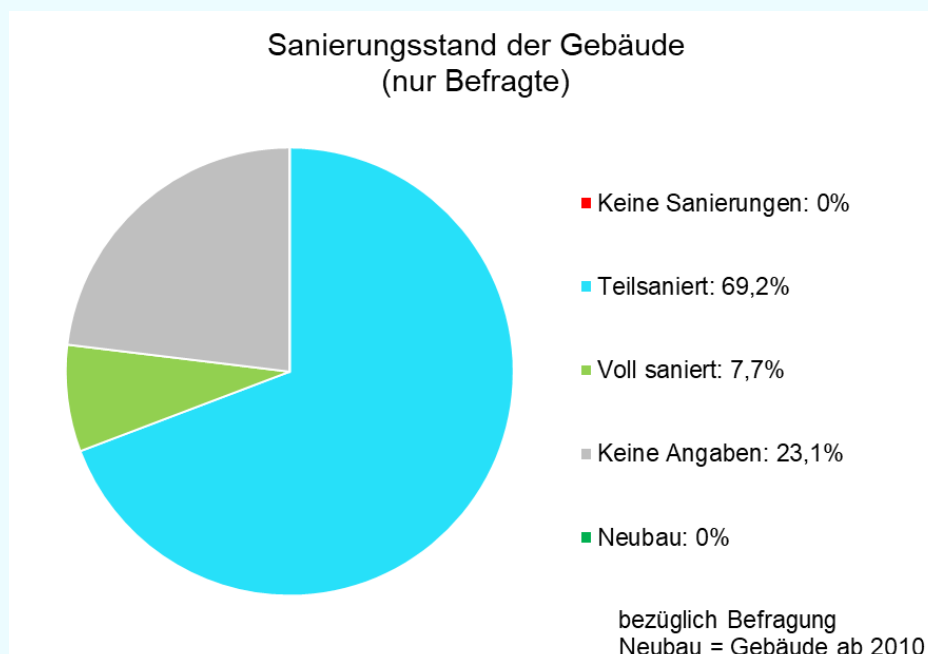


Abbildung 2-13: Sanierungsstand der Gebäude aus der Fragebogenaktion

Auch die Daten bezüglich des Anschlussinteresses und den verbauten Heizungen sind nicht signifikant fürs Quartier. So haben nur neun Teilnehmer ihr Interesse am Nahwärmeanschluss bekundet (vgl. Kapitel 7.2.2.)

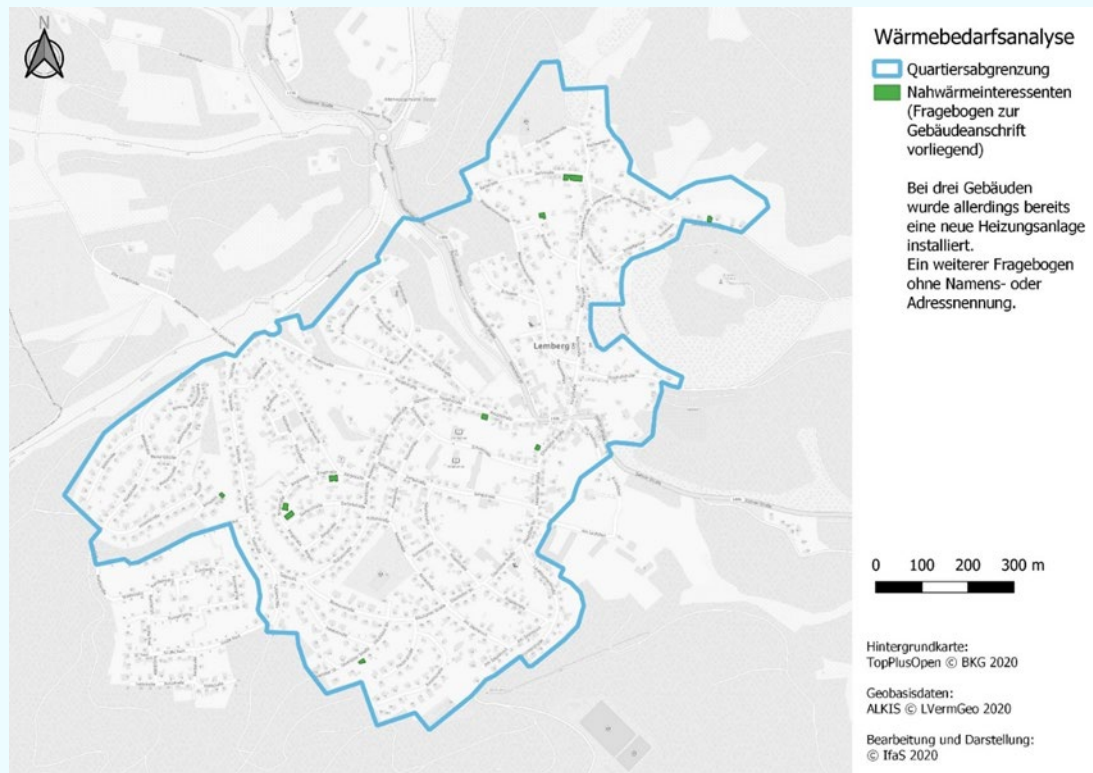


Abbildung 2-14: Anschlussinteresse an ein Nahwärmenetz

Dies deckt sich mit den Angaben zum Alter der Heizung, denn rund 69% der verbauten Heizungen (neun Anlagen) sind älter als 20 Jahre. Lediglich 23% der Heizungen (drei Anlagen) sind jünger und entsprechen somit dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Energieeffizienz und Schadstoffemissionen.

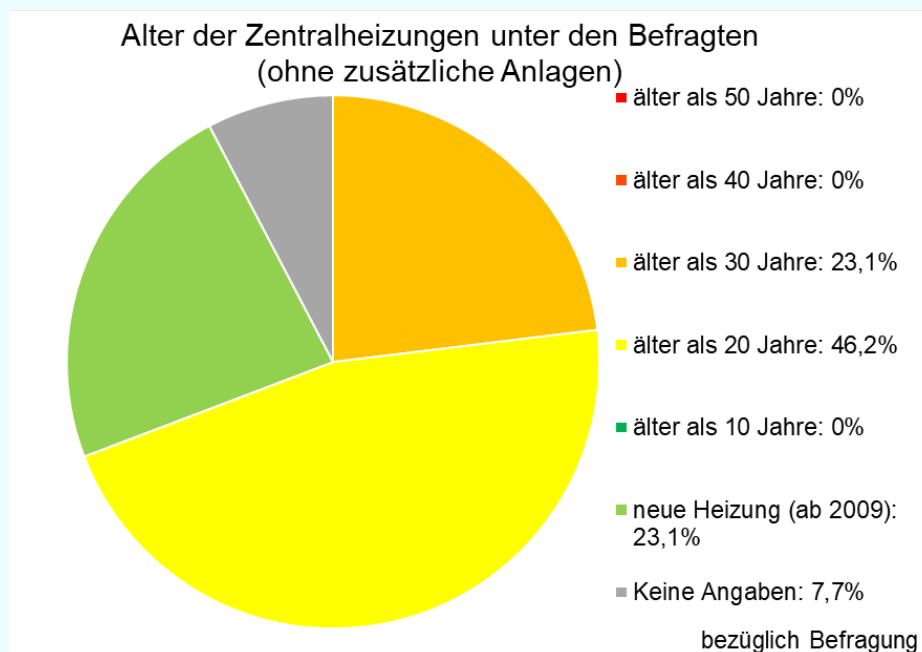


Abbildung 2-15: Alter der Zentralheizung auf Basis der Fragebogenerhebung

2.3.2 Energieversorgung

Die energetische Ausgangssituation im Quartier ist typisch für ländliche Regionen. Sie ist bei der Stromversorgung über das öffentliche Stromnetz der Pflazwerke AG und im Wärmesektor durch die teilweise verfügbaren leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas) der Stadtwerke Pirmasens Versorgungs GmbH geprägt. Daraus resultiert, dass je circa die Hälfte der Wärmebedarfe für die Wohngebäude über Heizöl und Erdgas gedeckt wird. Weitere Energieträger finden kaum signifikante Verwendung.

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.

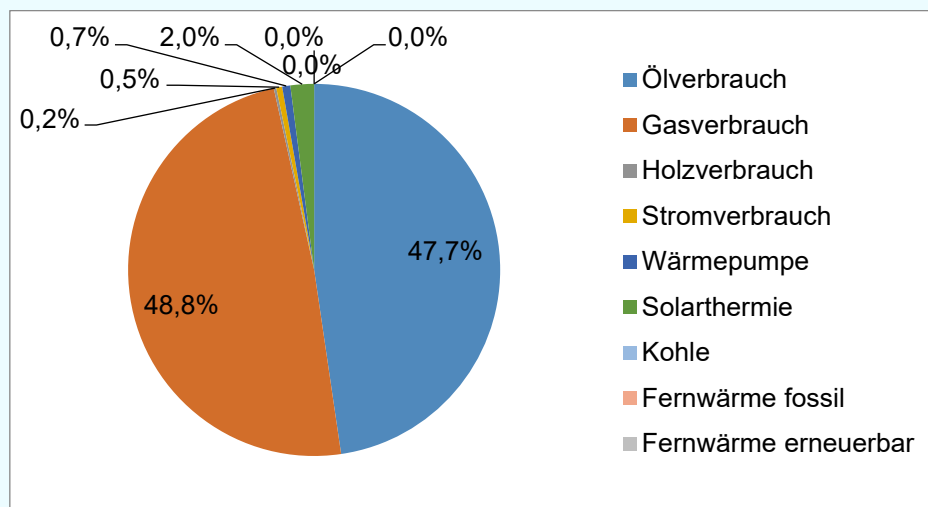


Abbildung 2-16: Anteil der Energieträger im Quartier

Der Energieverbrauch für das Betrachtungsgebiet beträgt 30.300 MWh, wovon 21.000 MWh auf Wärme und 9.300 MWh auf Strom entfallen. Die jeweiligen Anteile der verschiedenen Sektoren am Gesamtenergieverbrauch zeigt Abbildung 2-20.

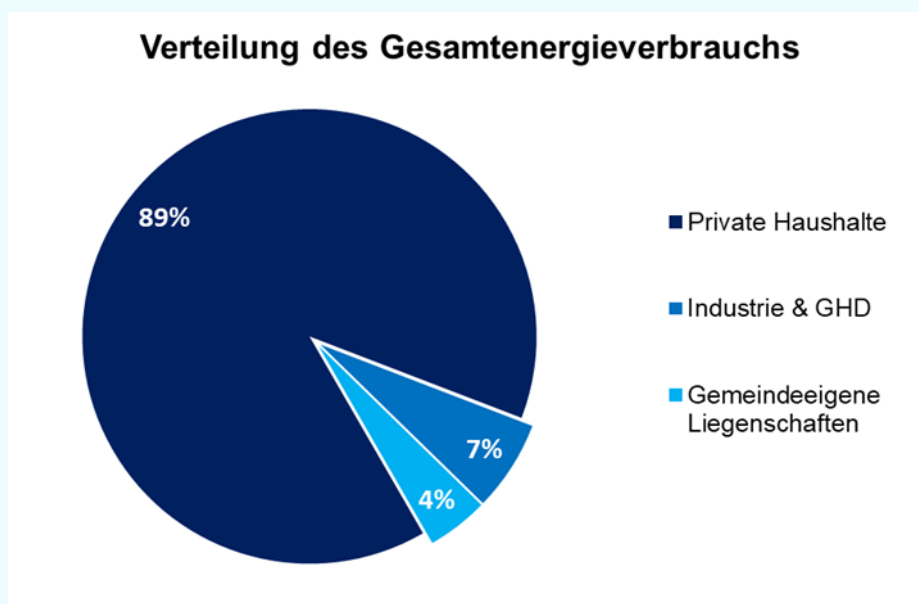


Abbildung 2-17: Anteile der Verbrauchssektoren am Gesamtenergieverbrauch

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 bei der Gemeinde abgefragt. Anhand der konkret vorliegenden Strom- und Wärmeverbräuche der Jahre 2014 bis 2017 wurden die spezifischen Verbrauchskennwerte für Wärme und Strom (in kWh/m²*a) ermittelt. 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 2-2: Verbräuche und Kennwerte der kommunalen Gebäude

Bezeichnung des Gebäudes	Fläche in m ²	Heizenergieverbrauch		Stromverbrauch	
		Mittelwert [kWh]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh]	Kennwert [kWh/m ² a]
Freizeithalle	1.007	136.071	135	18.047	18
Kath. Kindergarten	544	90.952	167	8.716	16
Heinrich-Weber-Schule	2.727	754.513	277	11.264	4
"Alter Kindergarten"	626	170.311	272	8.556	14

Für gewerblich genutzte Gebäude lagen keine Raten vor. Hier wurden ähnlich zu den privaten Wohngebäuden die entsprechenden Flächen mit gewerblicher Nutzung mit dem jeweiligen Energiekennwert des Gewerbes multipliziert. Als Datenquelle für die Energiekennwerte diente die Literatur „Klimaschutzstrategien für Nichtwohngebäude in Stadtquartieren“¹⁴. Als Datenquelle für Gewerbeflächen das Gewerbekataster.

¹⁴ (Wuppertal Institut für Klima, 2014)

Ergebnisse für die einzelnen Sektoren

Abbildung 2-21 zeigt die Wärmebedarfsverteilung der einzelnen Energieverbrauchssektoren innerhalb des Quartiers. Diese ist aufgrund der Quartiersstruktur sehr eindeutig. Der größte Wärmebedarfsanteil fällt auf die Wohngebäude mit 89%. Dies liegt vor allem am vergleichsweise hohen Anteil an Wohngebäuden in diesem Sektor, darüber hinaus ebenso an dem weitestgehend ländlich geprägten Charakter des Quartiers. Lediglich rund 5% des Wärmebedarfs ist auf öffentliche Gebäude zurückzuführen.

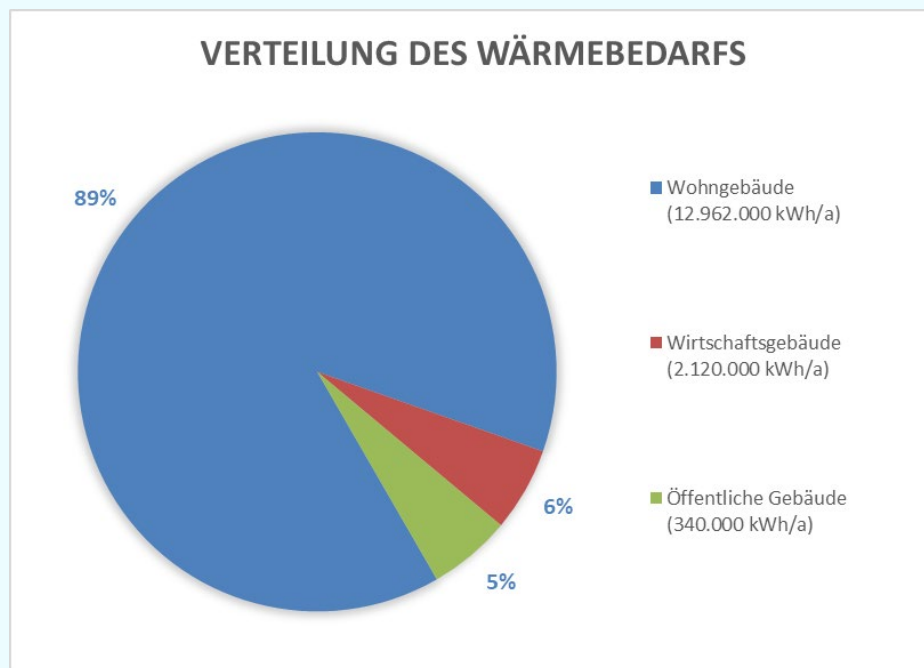


Abbildung 2-18: Verteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren

2.3.4 GIS-basiertes Wärmekataster

Die Ausgangslage für die Erstellung eines Wärmekatasters im Quartier bilden die zur Verfügung stehenden GIS-Daten (insbesondere Gebäudeumrisse und Nutzungsart (privat, öffentlich und gewerblich)). Diese werden mit zusätzlichen Informationen aus der Datenabfrage, Bürgerfragebögen sowie Foto- und Luftbilddauswertung ergänzt. Unter Berücksichtigung der gegebenen Faktoren konnten so Kennwerte angelehnt werden, welche die realen Bedingungen nachempfinden, um einen realitätsnahen Wärmebedarf abbilden zu können. Dabei können an dieser Stelle mögliche Abweichungen, die durch individuelle Einflussfaktoren entstehen, nur zum Teil berücksichtigt werden.

Für identifizierte Wirtschaftsgebäude (Gewerbeliste) erfolgte eine Abschätzung des potenziellen Wärmebedarfs auf Basis von gängigen branchenweiten Kennwerten, jedoch fließen hier individuelle Einflussfaktoren besonders stark mit ein.

Abbildung 2-22 zeigt sowohl die gebäudescharfe Darstellung des ermittelten Wärmebedarfes in kWh/a für die innerhalb des Quartiers gelegenen Gebäude, als auch eine gitterbasierte Rasterdarstellung in 50x50m

Kacheln (Wärmebedarf in MWh/ha). Offensichtlich unbeheizte Nebengebäude, Garagen usw. sind an dieser Stelle gesondert gekennzeichnet.

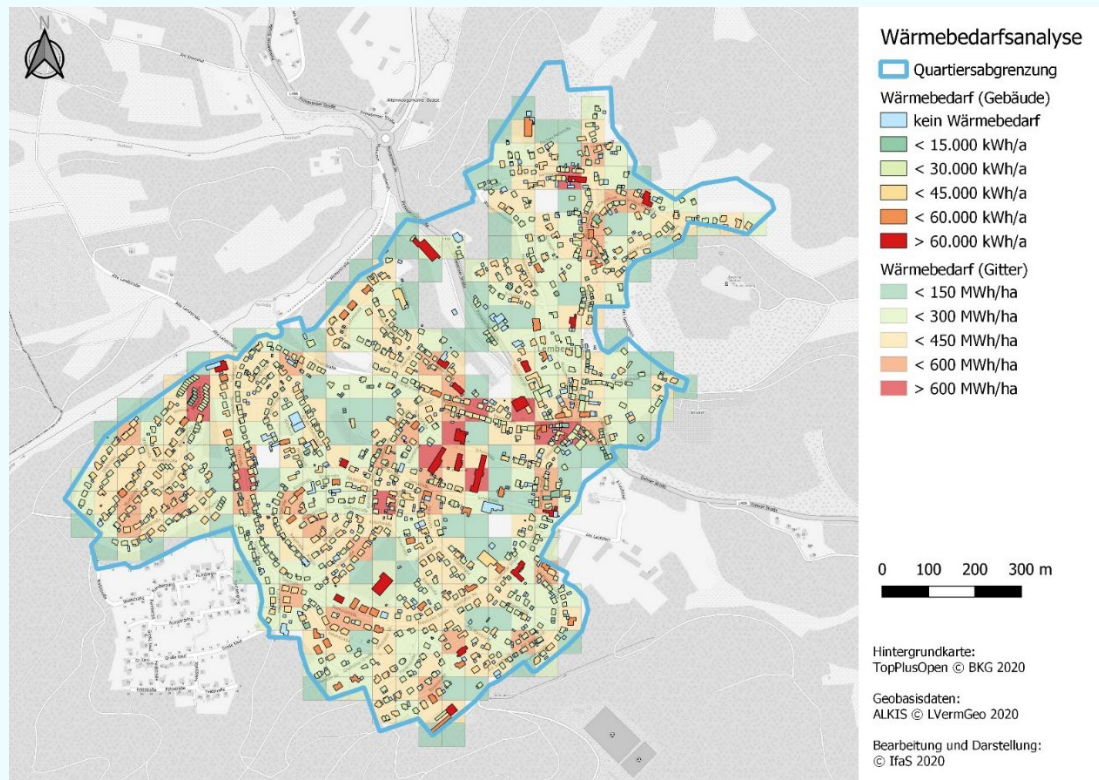


Abbildung 2-19: GIS-basiertes Wärmekataster

Anhand des Wärmekatasters lassen sich vor allem Hotspots im Umfeld der öffentlichen Liegenschaften erkennen. Zudem ist der Anteil der Gebäude mit einem Wärmebedarf zwischen 15.000 und 30.000 kWh/a am größten.

Ein darüberhinausgehender Ansatz zur Auslegung von Wärmenetzen wurde innerhalb dieses Projektes nicht weiterverfolgt, ein Grund ist bspw. das geringe und weitverstreute Interesse, welches auch auf den geringen Fragebogenrücklauf zurückzuführen ist. Verfolgt die Gemeinde jedoch künftig das Ziel die Wärmebereitstellung innerhalb seiner Liegenschaften zu überdenken, so könnte dies ein Startpunkt für ein Nahwärmenetz darstellen, um weitere Anschlussnehmer im Umfeld für einen Anschluss an ein Nahwärmenetz zu begeistern. Im Vorfeld einer Umsetzung ist es empfehlenswert die Interessenslage erneut abzufragen und bei einer Anlagenauslegung zu berücksichtigen. Auch wenn die Kosten fossiler Energieträger zum Zeitpunkt der Konzepterstellung auf einem niedrigen Niveau liegen, so führen die prognostizierten Preissteigerungen im Wärmebereich (insbesondere durch die stufenweise Einführung der CO₂-Steuer) wieder dazu klimafreundlichere Lösungen zu etablieren.

2.3.5 Erneuerbare Energien

Im Bereich der erneuerbaren Energien beschränkten sich die bereits in Betrieb befindliche Anlagentechnik auf Photovoltaik- und Solarthermieranlagen. Der katholische Kindergarten (Haus des Kindes) St. Christopherus sowie die Freizeithalle besitzen eine PV-Dachanlage. Neben diesen kommunalen Anlagen, befinden sich auch auf einigen privaten Wohngebäuden bereits Solarthermie oder Photovoltaikanlagen.



Abbildung 2-20: PV-Anlage auf dem katholischen Kindergarten

Insgesamt sind aktuell 900 kWp Photovoltaikleistung auf den Dächern im Quartier installiert, dies entspricht 9% des Gesamtpotenzials (siehe Kapitel 3.2.1). Seitens der Solarthermieranlagentechnik sind aktuell 1.100 m² Kollektorfläche installiert, dies entspricht 12% der geeigneten Dachflächen (siehe Kapitel 3.2.1).

2.3.6 Straßenbeleuchtung

Eine Umrüstung der Straßenbeleuchtung im Quartier auf LED-Technik war zum Projektstart bereits am Laufen bzw. waren bereits einige LED-Leuchten installiert. Aufgrund des bereits durchgeführten Austausches und der Vertragslage wurde im Rahmen des Quartierskonzeptes keine weitere Betrachtung durchgeführt.

2.3.7 Abwasser

Die Entwässerung der Gemeinde erfolgt durch die technische Kläranlage am Standort „Ruppertsweiler-Lemberg“ der Verbandsgemeindewerke „Pirmasens-Land“. Aufgrund der örtlichen Lage der Kläranlage außerhalb des Quartiers, konnten im Rahmen der Konzepterstellung keine weiteren Betrachtungen bzgl. Abwassernutzung und Effizienzsteigerung durchgeführt werden.

3 Potenzialanalyse und Bilanzierung

Mit der Potenzialanalyse für das Quartier „Lemberg“ 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 im Jahre 2011 zwei Strategiepapiere. Der Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft 2050 beschreibt, wie die Treibhausmissionen bis 2050 möglichst kosteneffizient um 80 bis 90% reduziert werden können. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.¹⁵ Die EU hat Regelungen zum Thema Effizienz getroffen. Die EU-Richtlinie (2010/31/EU-Neufassung) fordert Niedrigstenergiegebäude bei Neubauten ab 2021. In Deutschland wird die Energieeffizienz von Gebäuden vor allem durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) geregelt. Im Energieeffizienzplan 2011 sind konkrete Energieeffizienzmaßnahmen zur Steigerung der Energieeinsparungen für private Haushalte, Unternehmen und öffentliche Liegenschaften enthalten.¹⁶

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.

¹⁵ (Europäische Kommission, 2019)

¹⁶ (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2019)

3.1.1 Anmerkungen zu Szenarien der Energieeinsparpotenziale

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

Die Annahmen der WWF-Studie „Modell Deutschland“ für das Referenzszenario legen fest, dass die Entwicklungen wie bisher weitergeführt werden. Energiepolitische Maßnahmen wie das EEG und die EnEV 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 Einsatz von Wärmepumpen.

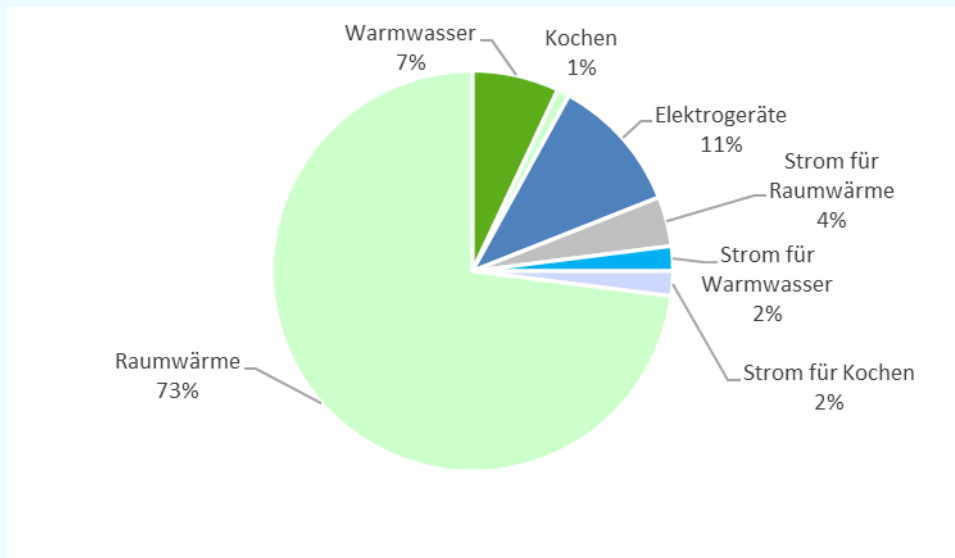
In den nachfolgenden Kapiteln werden Effizienz- und Einsparpotenziale für das Quartier „Lemberg“ aufgezeigt. In den Fällen, bei denen keine spezifische Betrachtung möglich ist, weil für die Berechnung detaillierte Angaben und Berechnungen zu zukünftigen Entwicklungen nicht vorliegen bzw. die Beschaffung einen erheblichen Zeitaufwand ausmacht, wurden Ergebnisse aus der vorher erwähnten Studie zugrunde gelegt.

Als Ausgangswert für alle Berechnungen gilt der in Kapitel 3.3.4 ermittelte gesamte Energieverbrauch für das Betrachtungsgebiet in Höhe von 30.300 MWh, wovon 21.000 MWh auf Wärme und 9.300 MWh auf Strom entfallen.

Im Folgenden werden die Verbrauchssektoren „Private Haushalte“, „GHD“ sowie „Kommunale Gebäude“ genauer betrachtet und Effizienz- und Einsparpotenziale zur Senkung des Energieverbrauches aufgezeigt. Zur Ermittlung dieser Potenziale wurden eigene Betrachtungen, soweit möglich, mit einbezogen. Spezifische Berechnungen für das Quartier „Lemberg“ wurden für den Wohngebäudesektor durchgeführt. Für die kommunalen Gebäude wurden Handlungsoptionen aufgezeigt. Für die übrigen Gebäude und den Stromsektor wurden allgemein gültige Einsparpotenziale entsprechend der oben zitierten Studie zugrunde gelegt.

3.1.2 Energiebedarf der privaten Haushalte

Die privaten Haushalte im Betrachtungsgebiet verbrauchen jährlich 8.500 MWh Strom und 18.500 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: Anteile Nutzenergie am Endenergieverbrauch privater Haushalte¹⁷

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. Ein durchschnittlicher Haushalt brauchte 2005 ca. 15.700 kWh für die Wärmeerzeugung und 3.600 kWh für 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 18.500 MWh auf. Aufbauend auf diesem Wert wird in der nachstehenden Grafik aufgezeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

¹⁷ Eigene Darstellung nach WWF (2009).

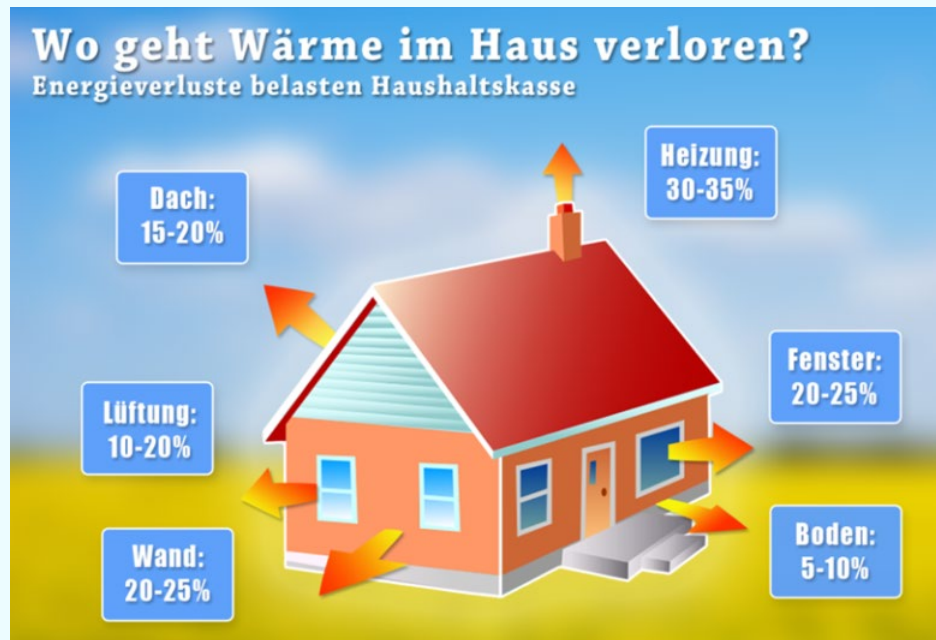


Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude¹⁸

Wird die obere Abbildung im Kontext mit der IWU-Studie betrachtet, in der ermittelt wurde, 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, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.¹⁹ Neben dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Heizwärmebedarf reduziert. 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 berechnet.

Für das Szenario wurde eine Sanierungsquote von 2,5% angesetzt. Das entspricht der Sanierung von sieben Gebäuden pro Jahr. Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

¹⁸ Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe

¹⁹ (Institut Wohnen und Umwelt (IWU), 2010)

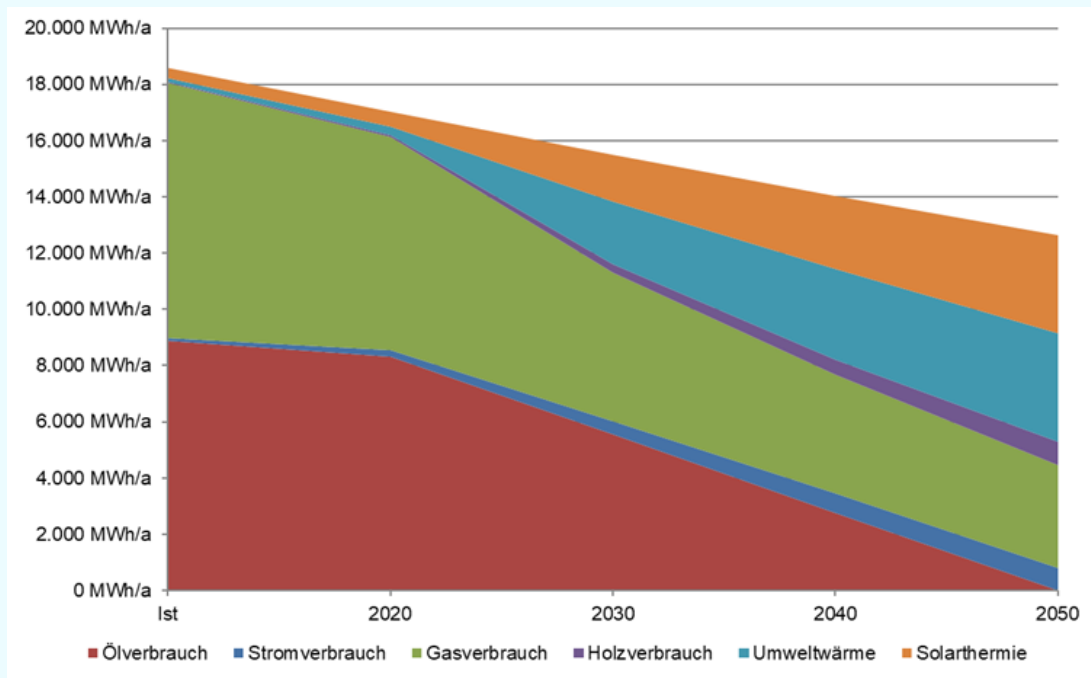
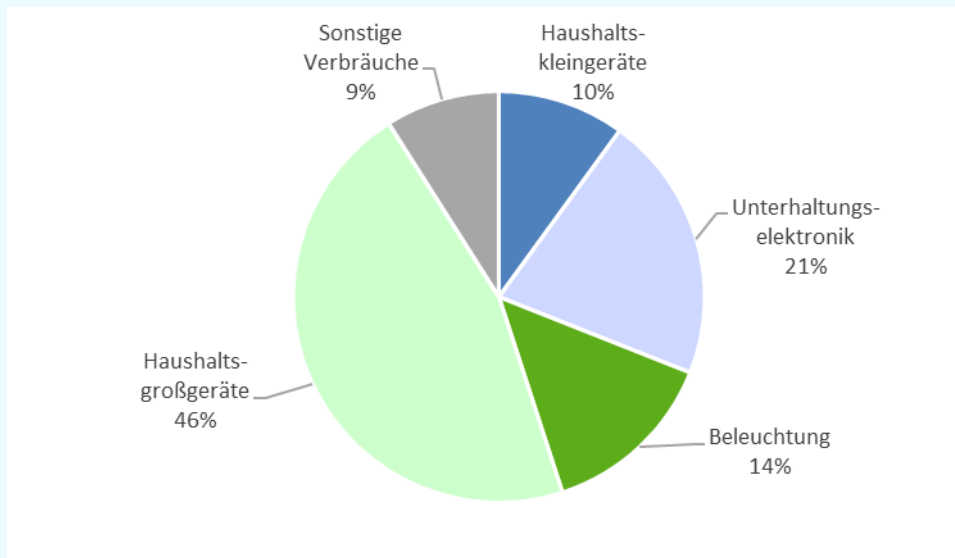


Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050

Aufgrund der steigenden Energiepreise für fossile Brennstoffe und der Möglichkeit zur CO₂-Emissionsreduzierung wurde im Szenario auf einen verstärkten Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Insgesamt fließen die Ergebnisse in die Einsparpotenziale des Quartiers und die Szenarienrechnung in Kapitel 3.4 ein. Der Wärmeverbrauch im Quartier „Lemberg“ kann demnach um 36% auf ca. 11.800 MWh gesenkt werden.

Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombereich

Die privaten Haushalte haben nach der Startbilanz einen Stromverbrauch von 8.500 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 Stromverbrauch²⁰²¹

Die Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine machen hier den größten Anteil aus, da sie viele Betriebsstunden (Kühlschrank) bzw. große Anschlussleistungen (Wäschetrockner) aufweisen.

Bei den Haushaltsgroßgeräten dienen die größten Energieverbraucher zur Kühlung. 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.

Weiterhin lassen sich relativ einfach und schnell Stromeinsparungen über die Beleuchtung realisieren. Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch eines privaten Haushaltes beträgt 14%, d. h. ca. 500 kWh, also rund 150 € im Jahr. 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 eine 60 Watt-Glühlampe gegen eine LED mit 11 Watt ausgetauscht, ergibt dies bei gleicher Betriebsdauer eine Einsparung von 25 €. Ein weiterer Vorteil der LED-Lampen ist ihre längere Nutzungsdauer. Durch die Stromeinsparung amortisiert sich der Kaufpreis von 17 € für eine LED schnell.

²⁰ Eigene Darstellung nach WWF (2009)

²¹ Ohne elektrische Wärmeerzeugung

Tabelle 3-1: Energieeinsparung durch Beleuchtungsmittel

Beleuchtung (Leuchtmittel E27)	LED	Energiesparlampe	Halogenleuchte	Bestand Glühbirne
Leistung (in W)	6	11	42	60
Lebensdauer (in Betriebsstunden)	15.000	10.000	4.000	1.000
Kosten (in €)	9	10	2	1
Verbrauchskosten pro Jahr (in €)	3	6	22	32
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 ergibt sich ein Einsparpotenzial von 1.400 MWh. Somit sinkt der Stromverbrauch bis 2050 auf 7.100 MWh.

Zusammenfassung der Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte

Durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen können bei den privaten Haushalten ca. 30% an Energie eingespart werden.

Tabelle 3-2: Einsparpotenziale der privaten Haushalte

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Private Haushalte	26.971	18.912	-29,9%
davon Wärme	18.509	11.844	-36,0%
davon Strom	8.462	7.068	-16,5%

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 2.000 MWh (vgl. Kapitel 3.3). Unter GHD fallen die Branchen Landwirtschaft, Gärtnerei, industrielle Kleinbetriebe, Handwerksbetriebe, Baugewerbe, Handel und Gesundheitswesen. Das größere Industriegebiet liegt außerhalb, nördlich des Quartiers an der K 36 Richtung Ruppertsweiler.

Für die Quantifizierung der Einsparpotenziale wird auch der Bereich der Kommunen mit dem Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung zum Dienstleistungsbereich gezählt. In Kapitel 3.1.4 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 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit ein.

Die Energieverteilung im GHD-Sektor wird wie folgt angesetzt.

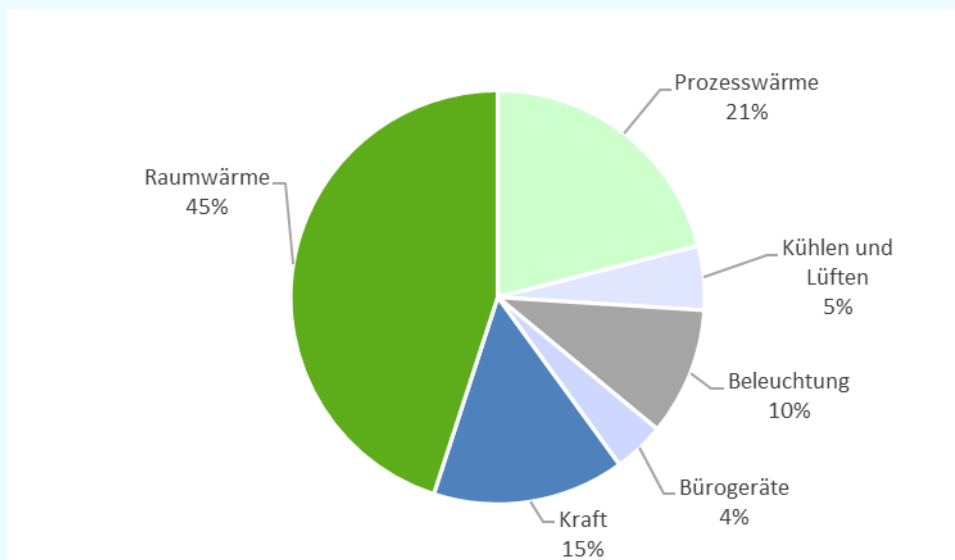


Abbildung 3-5: Anteile Nutzenergie am Energieverbrauch im Bereich GHD; eigene Darstellung nach WWF-Modell Deutschland

Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Wärmebereich

Den größten Anteil hat auch im GHD-Sektor die Wärmeerzeugung mit der Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme. 1.200 MWh Wärme pro Jahr werden für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen aufgewendet. Dies liegt an den zum GHD-Sektor zugehörigen Branchen mit einem hohen Wärmebedarf wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie der öffentliche Sektor mit Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden. Diese haben im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben einen hohen Raumwärmebedarf. Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude analog zu den privaten Haushalten. Allerdings gehen verschiedene Studien davon aus, dass hier durch den steigenden Anteil an Energiekosten für öffentliche Gebäude, Schulen und Krankenhäuser Sanierungsaktivitäten schneller stattfinden als im privaten Bereich. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor im Vergleich zu Wohngebäuden wesentlich höher (3%/a).²² Dadurch setzen sich neue Baustandards (EnEV) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m² im Jahre 2030 gesenkt werden kann.²³ Der Wärmebedarf kann bis 2050 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 jedoch höhere Einsparpotenziale im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung, weiterer technischer Geräte sowie der Produktionsanlagen. Nicht nur das Gebäude, auch die Produktionsprozesse müssen je nach Prozess mit Wärme versorgt

²² (Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH, 2018)

²³ (Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH, 2018)

werden oder stellen umgekehrt ein Abwärmepotenzial dar, das für die Gebäudeheizung oder andere Prozesse genutzt werden kann. Die Art der wärmebrauchenden Systeme ist stark abhängig von der Branche. Selbst branchenintern können große Unterschiede auftreten. Auch innerhalb des Quartiers „Sanierungsgebiet Gensingen“ sind die Gewerbebetriebe heterogen vertreten, sodass keine pauschalen Effizienzpotenziale aufgezeigt werden können.

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

- Energieträgerwechsel (Bsp. Umstellung auf Fernwärmeversorgung),
- Einführung eines Energiemanagements (Ganzheitliche Optimierung des Systems),
- Wärmerückgewinnung (bspw. an Lüftungsanlagen, Druckluftanlagen, Kälteanlagen, Produktionsanlagen),
- Prozess- und Produktionsoptimierung nach energetischen Aspekten sowie
- Wärmedämmung von warmwasserführenden Rohrleitungen.

Werden Maßnahmen für zuvor erwähnte Handlungsfelder ergriffen, kann der Wärmeverbrauch auf ca. 700 MWh reduziert werden.

Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Strombereich

Für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen werden ca. 800 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 um die 50%. Bei der Beleuchtung kann neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht 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. 27% auf 600 MWh bis 2050 reduziert werden.

Zusammenfassung der Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Im GHD-Sektor können bis 2050 ca. 34% des Strom- und Wärmeverbrauchs eingespart werden. Der Stromverbrauch sinkt auf 600 MWh und der Wärmeverbrauch auf 700 MWh.

Tabelle 3-3: Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Industrie & GHD	1.957	1.290	-34,1%
davon Wärme	1.188	729	-38,6%
davon Strom	769	561	-27,0%

3.1.4 Energiebedarf der kommunalen Gebäude

Steigende Energiepreise betreffen nicht nur die Bürger*innen, sondern auch zunehmend Kommunen und Gemeinden. Allein durch ein Energiemanagement, also die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche, ist eine Energie- und Kosteneinsparung von 15% bis 20% erreichbar.

In diesem Kapitel werden die Effizienz der kommunalen Gebäude im Quartier „Lemberg“ bewertet und daraus abgeleitet mögliche Einsparpotenziale anhand geeigneter Sanierungsmaßnahmen der kommunalen Gebäude aufgezeigt. Maßnahmen können insbesondere beim Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften ergriffen werden. Weitere wichtige Handlungsansätze bieten Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen (außerhalb des Quartiers) oder beim kommunalen Fuhrpark.

Hier sei noch mal auf die Vorbildfunktion hingewiesen, die die Kommune für die privaten Akteure innehat und die neben Kosteneinsparungen ein zweiter maßgeblicher Faktor darstellt.

In der folgenden Abbildung sind die Verbrauchskennwerte den Vergleichskennwerten der EnEV 2014 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 dargestellten Gebäude dar.

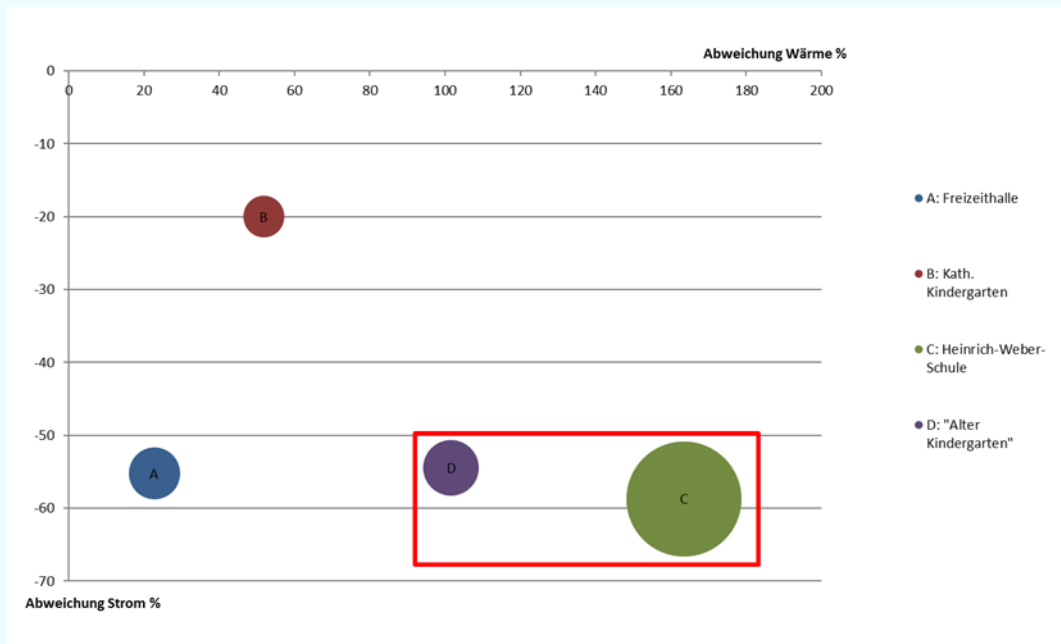


Abbildung 3-6: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude

Die Wärmeverbräuche der Heinrich-Weber-Schule und des „Alten Kindergartens“ liegen deutlich über den Vergleichskennwerten. Dies liegt sicherlich an der teilweise alten und bekannten Gebäudesubstanz. So war z.B. zur Zeit der laufenden Konzepterstellung ebenfalls eine Sanierung der verbandsgemeindeeigenen Heinrich-Weber-Schule am Laufen.

Im kath. Kindergarten (Haus des Kindes) „St. Christophorus“ können durch die Erneuerung der Heizungsanlage je nach Variante zwischen 17.000 kWh und 42.000 kWh an Endenergie und rund 12 bis 22 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

In der Freizeithalle können durch die Erneuerung der Heizungsanlage, den Austausch der Fenster, der Glasbausteine sowie der Schiebetüren, die Dämmung der Außenwand sowie des Daches und den Austausch der Heizungspumpen und der Beleuchtung ca. 112.300 kWh Endenergie und etwa 45 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Detailliertere Angaben zu den möglichen Sanierungsmaßnahmen der Freizeithalle sind in der Machbarkeitsuntersuchung im Kapitel 5 bzw. im Anhang zu finden. Die Maßnahmen zum kath. Kindergarten sind in den entsprechenden Projektskizzen im Maßnahmenkatalog detailliert beschrieben.

Durch die beschriebenen Gesamtmaßnahmen kann der Strom- und Wärmeverbrauch bis 2050 um 66% auf 500 MWh gesenkt werden.

Tabelle 3-4: Einsparpotenziale Liegenschaften

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Liegenschaften	1.311	515	-60,7%
davon Wärme	1.103	345	-68,7%
davon Strom	208	170	-18,2%

3.1.5 Zusammenfassung der Potenziale zur Energieeinsparung

Die im Vorfeld beschriebenen Potenziale können den Energieverbrauch von 30.300 MWh auf 20.700 MWh in den Bereichen Wärme und Strom senken. Es können rund 32% des stationären Energiebedarfes bis 2050 reduziert werden. Eine Zusammenfassung der möglichen Einsparpotenziale in den unterschiedlichen Verbrauchssektoren zeigt Tabelle 3-5.

Tabelle 3-5: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL [%]
Private Haushalte	26.971	18.912	-29,9%
davon Wärme	18.509	11.844	-36,0%
davon Strom	8.462	7.068	-16,5%
Industrie & GHD	1.957	1.290	-34,1%
davon Wärme	1.188	729	-38,6%
davon Strom	769	561	-27,0%
Liegenschaften	1.320	450	-65,9%
davon Wärme	1.246	390	-68,7%
davon Strom	74	60	-18,2%
Gesamt	30.248	20.652	-31,7%
davon Wärme	20.943	12.962	-38,1%
davon Strom	9.305	7.689	-17,4%

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 zur Steigerung der Energieeffizienz durch den Ausbau und zur Nutzung von Anlagentechnik mit erneuerbaren Energien ermittelt. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten im Quartier, beschränkt sich die Potenzialanalyse auf die Bereiche Photovoltaik und Solarthermie.

Darüber hinaus wird geprüft, ob es bereits bestehende Wärmenutzungskonzepte gibt. Auch die Nutzung von Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung aus Umweltwärme, Biomasse und Solarenergie werden mit betrachtet.

Eine auf den Analyseergebnissen basierende Erstellung von Referenz- und Klimaschutzszenarien zur Definition von Klimaschutzzielen erfolgt im Zuge der Energie- und CO₂-Bilanzierung.

3.2.1 Solarenergie

Der Landkreis Südwestpfalz verfügt über ein flächendeckendes Solardachkataster, das interessierten Nutzern auch öffentlich zur Verfügung steht. Der Datensatz enthält jedoch einige Lücken, von dem auch ein großer Teil der Gemeinde Lemberg betroffen ist. Um dennoch ein vollständiges Potenzial für das gesamte Quartier abbilden zu können, wurden ergänzend zum Datensatz des Solardachkatasters Gebäudegrundrisse

des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS) herangezogen. Die bestehenden Ergebnisse wurden ausgewertet und weiterverarbeitet, um darauf aufbauend das Potenzial auf Dachflächen der übrigen Gebäude anhand der resultierenden Kennwerte ausweisen zu können.



Abbildung 3-7: Solarpotenzialkataster des Landkreises Südwestpfalz für die Gemeinde Lemberg²⁴

Zusätzlich wurden die Dachflächen auf die Gebäudetypen (Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe, Öffentliche Gebäude sowie sonstige Gebäude aufgeteilt). Inhaltlich enthalten sowohl Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe, als auch die sonstigen Gebäude einen hohen Anteil an Garagen und Scheunen, die im Folgenden zwar für Photovoltaik, nicht aber für Solarthermie potenzialrelevant sind.

Im Folgenden wird ein Belegungsszenario erarbeitet, das bei gegebener Eignung, die gleichzeitige Betrachtung von Solarthermie und Photovoltaik vorsieht. Von der zuvor ermittelten Größe der Dachfläche wird zunächst in Abhängigkeit des gebäudetypischen Wärmebedarfs eine Belegung mit Solarthermiekollektoren eingeplant (z. B. 12 m² bei Wohngebäuden, 20 m² bei Öffentlichen Gebäuden). Die verbleibende Dachfläche wird mit Photovoltaikmodulen belegt.

Der Solarthermie wird dabei ein Vorrang eingeräumt, da die Sonnenenergie in solarthermischen Anlagen sehr effizient umgewandelt werden kann und regenerative Wärme generell schwerer zu erschließen ist als

²⁴ Das Solarpotenzialkataster kann unter <https://www.gpm-webgis-10.de/geoapp/solarkataster/suedwestpfalz/> abgerufen werden

Strom. Unter Berücksichtigung der natürlichen Ressourcen sollte es daher ein primäres Anliegen sein, die fossile Wärmeerzeugung stetig zu verringern. Weitere Hintergründe und die Ergebnisse der Auswertungen sind den folgenden Abschnitten zu entnehmen.

Photovoltaik auf Dachflächen

Für die Umsetzung und demzufolge auch für die Wirtschaftlichkeit von PV-Projekten spielt vor allem die Wahl des Betreibermodells eine wesentliche Rolle, da dieses maßgeblich die Höhe der Abgaben und Umlagen beeinflusst (EEG-Umlage, Netznutzungsentgelte, Energiesteuer). Weiter sind gemäß EEG 2017 für PV-Anlagen, in Abhängigkeit von der Spitzenleistung, zwei wesentliche Vermarktungsmethoden vorgesehen:

- die Einspeisevergütung über 20 Jahre, die mit Beginn des Jahres 2016 nur noch für Anlagen bis zu einer Spitzenleistung von maximal 100 kW_p möglich ist,
- die verpflichtende Direktvermarktung, mit der Möglichkeit von der s. g. Marktprämie zu profitieren. Sollte die Vermarktung an den Endabnehmer nicht möglich sein, ist eine Kooperation mit einem Direktvermarkter nahezu unumgänglich.

Für Anlagen bis zu einer Leistung von 10 kW_p entfällt die EEG-Umlage für den selbst verbrauchten Strom bis 10.000 kWh/a vollständig.

An dieser Stelle bieten sich für viele Gebäude im Quartier Möglichkeiten durch einen hohen Eigennutzungsanteil relevante Einsparungen zu erzielen, da die solaren Gestehungskosten wesentlich geringer als die Netzbezugskosten sind. Der eingespeiste Überschussstrom wird hingegen den Profit der Gesamtanlage nicht wesentlich steigern, da sich hier Gestehungskosten und die zu erzielende Vergütung beinahe aufheben. Da ein nahezu vollständiger Eigenverbrauch des erzeugten Solarstromes bei gleichzeitig hohem Anlagendeckungsgrad in der Praxis auch mit Hilfe von Speichertechniken nur sehr schwer umsetzbar ist, sind im Vorfeld einer Investition detailliertere Untersuchungen zu empfehlen.

Aktuellen Trends zufolge gewinnt ein möglichst hoher Eigenverbrauchsanteil aufgrund der zuvor beschriebenen Aspekte weiter an Bedeutung. Dieser muss bereits bei der Anlagendimensionierung, unter Berücksichtigung des individuellen Lastprofils des Gebäudes, berücksichtigt werden. Liegt ganztägig ein hoher Strombedarf vor, bietet eine ost-/westausgerichtete PV-Anlage ein breites Spektrum direkt nutzbarer Sonnenenergie. Überschüssige Stromerträge lassen sich zudem kurz- bis mittelfristig direkt vor Ort speichern oder müssen ins Netz eingespeist werden.

Bei der derzeitigen Preisentwicklung der PV-Module ist es bereits empfehlenswert, eine Anlage mit geringer Leistung (1 bis 3 kW_p) - vornehmlich zur Deckung des Eigenverbrauchs zu betreiben.

Nachfolgende Tabelle fasst das nach vorstehenden Prämissen ermittelte Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen zusammen.

Tabelle 3-6: PV-Potenzial auf Dachflächen im Quartier

Photovoltaik		
Potenzial	Installierbare Leistung (kW _p) ¹	Stromerträge (MWh/a) ²
Gesamtpotenzial	9.700	9.000
Wohngebäude	5.800	5.200
Gewerbe (inkl. Garagen, Scheunen)	2.800	2.500
Öffentliche Gebäude	600	500
sonstige Gebäude ³	500	500
Bestand ⁴	900	800
Ausbaupotenzial	8.800	8.200

1) Kristalline Module: 7 m² / kW_p *Werte gerundet
2) Jährlicher Stromertrag: 900 kWh / kW_p
3) Sonstige Gebäude: weitere Garagen, Nebengebäude, Parkhäuser
4) Angaben Netzbetreiber

Würden alle geeigneten Dachflächen innerhalb des Quartiers photovoltaisch genutzt, könnten insgesamt mit etwa 9.700 kW_p installierter Leistung jährlich rund 9.000 MWh Strom produziert werden. Bilanziell betrachtet, entspricht dies etwa dem aktuellen Stromverbrauch innerhalb des Quartiers leicht.

Die bestehenden PV-Anlagen wurden dem Quartier per Luftbild zugeordnet und stellen den Bestand zum Bilanzjahr dar. Demzufolge ist das ermittelte Potenzial im Quartier bereits zu etwa 9% erschlossen.

Aufgrund der Datengrundlage sind weitere Einschränkungen über die Untersuchung hinaus, z. B. durch ungeeignete Dachstatik oder Hemmnisse durch Denkmalschutz (kein generelles Ausschlusskriterium), nicht auszuschließen.

Für die möglichst unauffällige Integration von PV-Anlagen bieten sich mehrere Möglichkeiten. Insbesondere in die Dacheindeckung integrierte Solarmodule sowie die modernen Glas-Glas-Lamine auf verglasten Dach- und Fassadenpartien können sehr gut in das architektonische Gesamtbild eingebunden werden. Vor allem die variable Anordnung und farbliche Gestaltung der PV-Module lässt Freiraum für gestalterische Vorgaben, wobei die wesentlichen Rahmenbedingungen wie Ausrichtung, Neigung und Verschattung besonders beachtet werden sollten.

Zu beachten bleibt jedoch, dass optische und architektonisch aufwendig in die Dachflächen integrierte PV-Module in der Regel die notwendige Investition merklich vergrößern. Weiterhin ist es möglich, dass in einigen spezifischen Fällen auch Mindererträge gegenüber der technischen optimalen Lösung generiert werden. Insbesondere die in letzter Zeit verstärkt auftretenden „Solar-Dachziegel“, bei denen jeder Dachziegel ein kleines Solarmodul beinhaltet sind in Sachen Wirkungsgrad und Energieausbeute gegenüber konventionellen Modulen im Nachteil. Hier besteht der Vorteil jedoch darin, dass die Module optisch nahezu vollständig in die Dachfläche integriert werden können und somit auf den ersten Blick kein optischer Nachteil gegenüber einer unbelegten Dachfläche entsteht.

Solarthermie auf Dachflächen

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

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bietet spezielle Förderprogramme für die Installation von ST-Anlagen. 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.

Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen jährlichen Sonneneinstrahlung im Landkreis Südwestpfalz lassen sich, je nach Art und Qualität der Komponenten, jährlich durchschnittlich zwischen 300 und 400 kWh Wärme pro Quadratmeter Kollektorfläche gewinnen. Das entspricht dem Heizwert von 30 bis 40 l Heizöl im Jahr. Neben der Anlagendimensionierung spielt dabei vor allem, dass Nutzerverhalten eine wichtige Rolle.

Vor diesem Hintergrund konnte nachfolgendes solarthermisches Potenzial ermittelt werden.

Tabelle 3-7: Solarthermiepotenzial auf Dachflächen

Solarthermie		
Potenzial	Kollektorfläche (m²) ¹	Wärmeerträge (MWh/a) ²
Gesamtpotenzial	8.800	3.100
Wohngebäude	8.600	3.000
Gewerbe (inkl. Garagen, Scheunen)	0	0
Öffentliche Gebäude	200	100
sonstige Gebäude ³	0	0
Bestand ⁴	1.100	400
Ausbaupotenzial	7.700	2.700

1) Flachkollektoren
 2) Jährlicher Wärmeertrag: 350 kWh / m²
 3) Sonstige Gebäude: weitere Garagen, Nebengebäude, Parkhäuser
 4) Angaben Netzbetreiber

*Werte gerundet

Bei der solarthermischen Nutzung aller geeigneten Dachflächen innerhalb des Quartiers könnten unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen insgesamt 8.800 m² Kollektorfläche (Typ Flachkollektor) installiert werden. Der jährliche Wärmeenergieertrag würde in der Summe rund 3.100 MWh/a betragen.

Da das Belegungsszenario in dieser Analyse anhand der gebäudespezifisch typisch vorliegenden Wärme/Warmwasserbedarfe aufgestellt wurde, können sich die hier ausgewiesenen Dachflächenpotenziale

in Abhängigkeit des tatsächlichen Bedarfs verschieben. Im Bereich gewerblicher Gebäude wurde von einer Belegung mit Solarthermie Kollektoren verzichtet, da aufgrund der Datenqualität zusätzlich z. B. auch Garagen und Scheunen zu dieser Gebäudekategorie hinzuzählen.

So ist es beispielsweise denkbar, dass die Kollektorfläche auf Basis des individuellen Wärme- bzw. Warmwasserbedarfs, gerade bei Mehrparteienhäusern, größer auszulegen ist. Neben Wohneinheiten bieten sich vor allem Kranken-, Pflege- und Altenheime sowie Kindergärten, Sportanlagen und Unternehmen mit Mitarbeiterduschen für die Installation einer solchen Anlage an. Im Bereich privater Haushalte ist die Auslegung zur reinen Trinkwarmwassererwärmung oft sinnvoller, da durch die Heizungsunterstützung eine größere Kollektorfläche notwendig wäre und sich die Überschusswärme im Sommer oftmals kaum nutzen lässt.

In folgendem Diagramm sind die ermittelten Potenziale zusammengefasst.

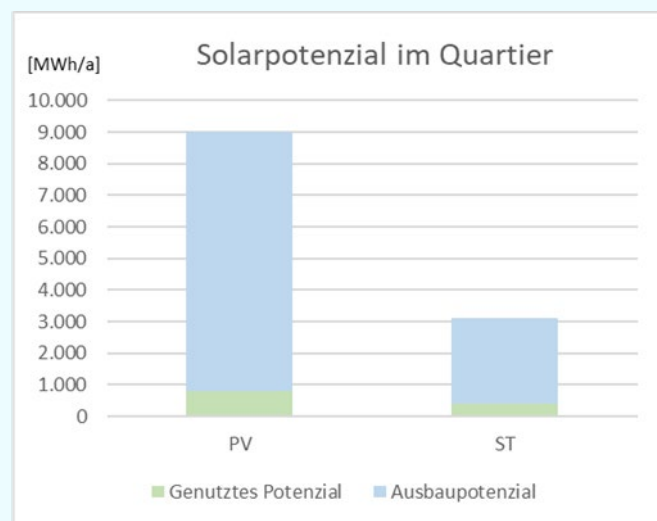


Abbildung 3-8: Ausbau und genutztes Potenzial im Quartier

Sowohl im Bereich Photovoltaik, als auch im Bereich Solarthermie sind noch große Ausbaupotenziale vorhanden. Ein verstärkter Ausbau kann in den nächsten Jahren dazu führen, dass bilanziell zumindest innerhalb des Quartiers so viel Energie erzeugt, wie auch benötigt wird. Da das Quartier überwiegend durch Wohngebäude geprägt ist, sind entsprechende Angebote und Informationsquellen (z. B. Solardachkataster LK Südwestpfalz) den Bürgern gezielt zu bewerben.

3.3 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 Berechnungen²⁵ bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für das Quartier „Sanierungsgebiet Gensingen“ 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-Äquivalente²⁶ (CO₂e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem **G**lobalen **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme (GEMIS) in der Version 4.9²⁷. Sie beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen keine Vorketten z. B. aus der Anlagenproduktion oder der Brennstoffbereitstellung. Das vorliegende Konzept bezieht sich im Wesentlichen systematisch auf das Gebiet des Quartiers „Sanierungsgebiet Gensingen“. 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.²⁸

Streng genommen dürften nach dem Bilanzierungsprinzip (endenergiebasierte Territorialbilanz“) auch Emissionsminderungen, welche durch lokale Erzeugung aus erneuerbaren Energien erfolgen, nicht mit den Emissionen der Stromversorgung verrechnet werden, da sich jede regenerative Erzeugungsanlage vom Prinzip im Emissionsfaktor des Bundesstrommix widerspiegelt.²⁹ Die Größenordnung dieser Doppelbilanzierung ist jedoch, gemessen am gesamtdeutschen regenerativen Kraftwerkspark, als verschwindend gering zu betrachten.³⁰ Eine vollständige Zurechnung der lokal erzeugten Strommengen auf die Bilanz soll in diesem Konzept aufzeigen, inwieweit ein bilanzieller Ausgleich der tatsächlich im Gebiet verursachten Emissionen möglich ist.

Im Folgenden werden sowohl die Gesamtenergieverbräuche als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Quartiers „Lemberg“ im IST-Zustand analysiert. In Kapitel 3.4 wird dann die prognostizierte Entwicklung bis zum Zieljahr 2050 beschrieben.

²⁵ 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.

²⁶ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007), N₂O und CH₄ wurden in CO₂-Äquivalente umgerechnet

²⁷ (Fritsche, Rausch, & Öko-Institut, 2014)

²⁸ 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 anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

²⁹ (Difu; Deutsches Institut für Urbanistik, 2011)

³⁰ Das im Rahmen dieser Studie ermittelte lokale Gesamtpotenzial regenerativer Stromproduktion des Quartiers „Sanierungsgebiet Gensingen“, trägt lediglich zu < 0,001% zur prognostizierten regenerativen Gesamtstromerzeugung aus EE (Deutschland) 2050 bei. Vor diesem Hintergrund kann der Einfluss der betrachteten Anlagen auf den Bundesemissionsfaktor Strom 2050 im Rahmen des Konzeptes vernachlässigt werden.

3.3.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches 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. Auf eine Bilanzierung des Verkehrssektors wurde aufgrund der Kleinteiligkeit des Untersuchungsgebietes und mangelnder Datengrundlagen in Absprache mit dem Auftraggeber verzichtet.

3.3.2 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

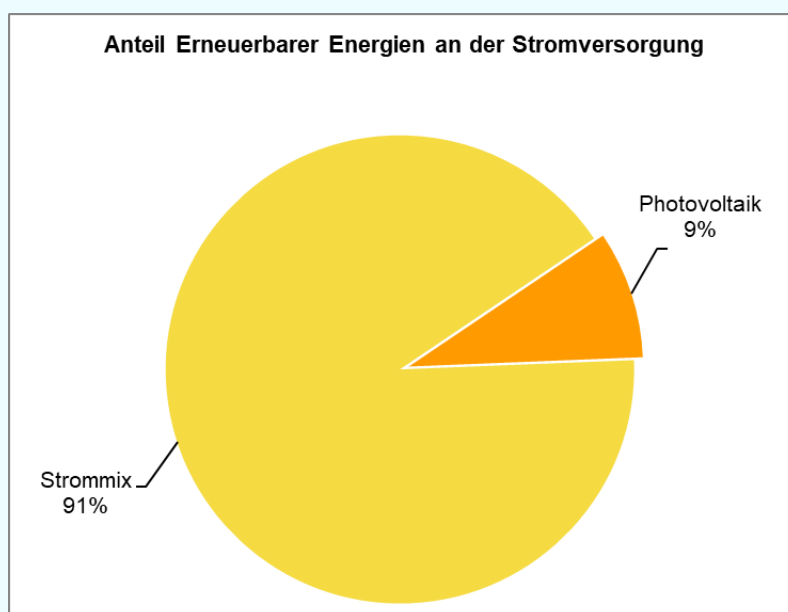
Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsgebietes wurden zunächst die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers³¹ über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen. Die netzdurchgeleiteten Mengen wurden vom Netzbetreiber auf Ebene der Ortsgemeinde Lemberg angegeben. Eine Zuteilung der Stromverbräuche auf das Quartier erfolgte über spezifische Kennzahlen. Darüber hinaus lagen reale Verbrauchsdaten für die gemeindeeigenen Liegenschaften im Quartier vor, die über eine Abfrage ermittelt wurden. Die aktuellsten vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2017 zurück und ergeben für das Betrachtungsgebiet einen Gesamtstromverbrauch von rund 9.300 MWh/a.

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 8.500 MWh weist die Verbrauchsgruppe Private Haushalte den höchsten Stromverbrauch im Quartier auf. Für den Sektor Industrie & GHD wird jährlich rund 800 MWh benötigt. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen gemeindeeigenen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von 70 MWh die kleinste Verbrauchsgruppe dar.

Heute werden bilanziell betrachtet ca. 9% des Gesamtstromverbrauches des Betrachtungsgebietes aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 36%³² im Jahr 2017. Die lokale Stromproduktion beruht dabei auf der Nutzung von Photovoltaikanlagen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf.

³¹ Im Betrachtungsgebiet ist der zuständige Netzbetreiber die Pfalzwerke Netz AG.

³² (BMWi; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2017)

Abbildung 3-9: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung³³

3.3.3 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes des Betrachtungsgebietes stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas), kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur, lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmebedarfes auf Basis leitungsgebundener Energieträger wurden Verbrauchsdaten über die Erdgasliefermengen im Verbrauchsgebiet für das Jahr 2017 des Netzbetreibers³⁴ herangezogen. Darüber hinaus wurde der Wärmebedarf für die Verbrauchergruppe Industrie & GHD anhand flächenspezifischer Kennwerte ermittelt. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand verschiedene Statistiken bzw. Zensus-Daten ausgewertet (vgl. dazu Kapitel 3.1.2) und in die Berechnungen mit einbezogen. Für die gemeindeeigenen 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-Anlagen³⁵, Bioenergieanlagen³⁶, Wärmepumpen³⁷) bis zum Jahr 2017 herangezogen.

³³ Die Bezeichnung „Strommix“ beinhaltet den bilanziellen Strombezug aus dem Stromnetz, welcher auf dem bundesweiten Energiemix basiert.

³⁴ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber die Stadtwerke Pirmasens Versorgungs-GmbH.

³⁵ (Solaratlas, 2014)

³⁶ (Biomasseatlas, 2014)

³⁷ (Statistisches Landesamt RLP, 2018)

Insgesamt konnte für das Betrachtungsgebiet ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 21.000 MWh ermittelt werden.³⁸

Mit einem jährlichen Anteil von ca. 88% des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 18.600 MWh), stellen die privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsgebietes dar. An zweiter Stelle steht der Sektor Industrie & GHD mit einem Anteil von rund 6% (ca. 1.200 MWh). Die gemeindeeigenen Liegenschaften dagegen sind nur zu 6% (ca. 1.200 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt.

Derzeit können ca. 3% des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung unter dem Bundesdurchschnitt, der 2017 bei 13,2 %³⁹ lag. Auf dem Gebiet des Quartiers „Lemberg“ beinhaltet die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen, Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen. Die folgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand jedoch überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert.

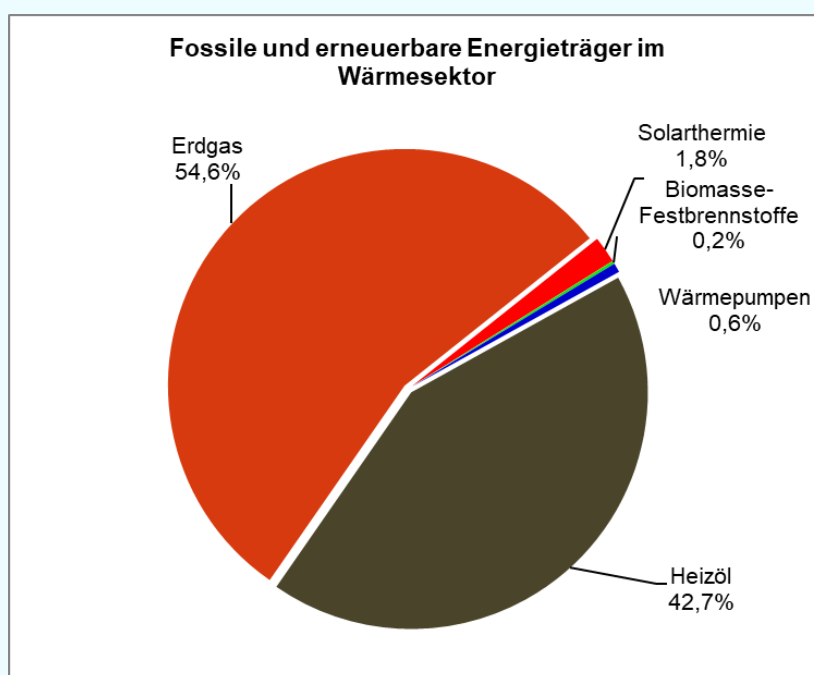


Abbildung 3-10: Übersicht der Wärmeerzeuger im Quartier

³⁸ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: 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.

³⁹ (BMWi; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2017)

3.3.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten IST-Zustand ca. 30.300 MWh/a. Der Anteil der erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch liegt im Betrachtungsgebiet bei rund 5%. Die nachfolgende Grafik gibt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche, unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchergruppen.

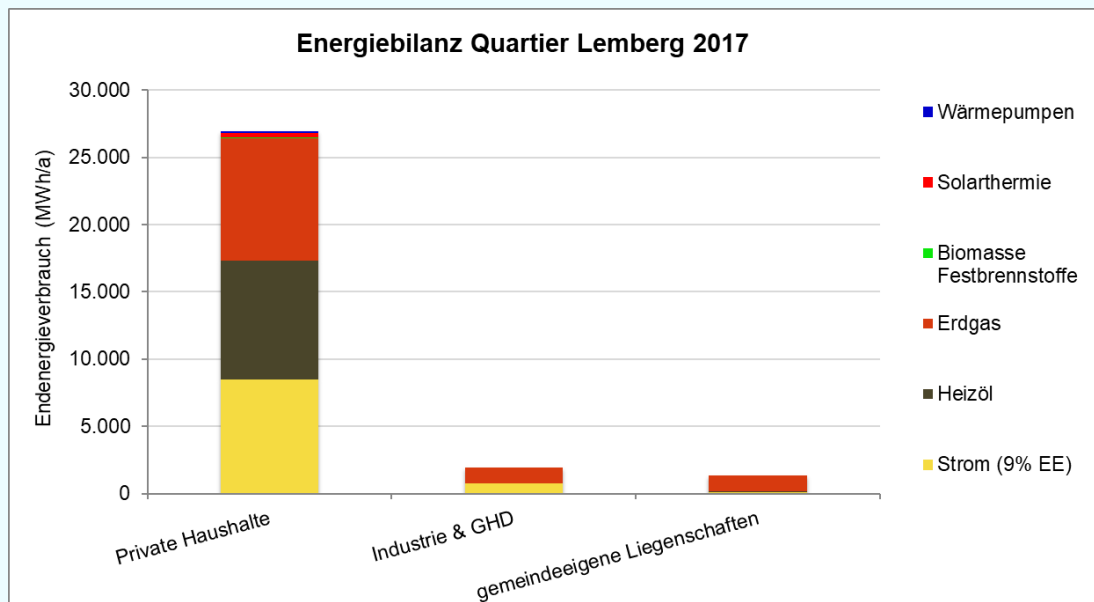


Abbildung 3-11: Energiebilanz des Quartiers unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist vor allem im 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 gemeindeeigenen 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. 27.000 MWh/a verursachen die Private Haushalte. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Sektor Industrie & GHD mit einem Energieverbrauch von ca. 2.000 MWh/a. Großer Handlungsbedarf besteht im Wärmebereich, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Die gemeindeeigenen Liegenschaften stellen mit einem Energieverbrauch von rund 1.300 MWh/a die kleinste Verbrauchergruppe dar.

3.3.5 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 (CO₂e) in den Bereichen Strom und Wärme quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen im Jahr 2017 auf dem Gebiet des Quartiers „Lemberg“.

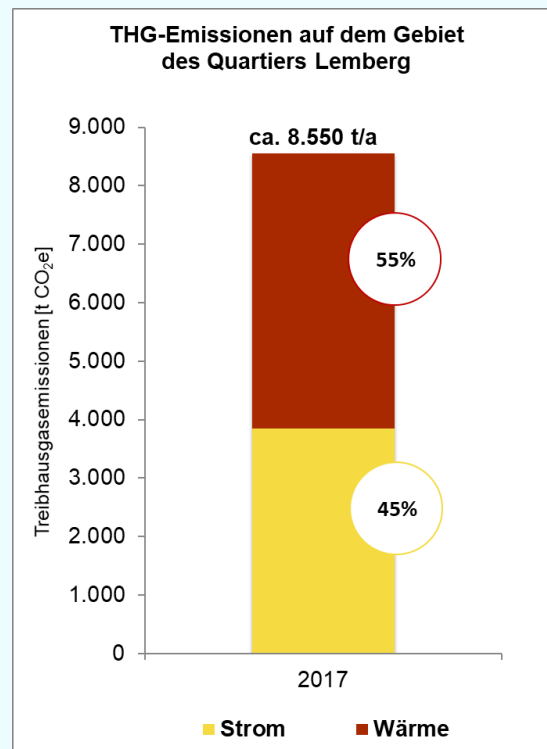


Abbildung 3-12: Treibhausgasemissionen im Quartier

Für das Jahr 2017 wurden jährliche Emissionen in Höhe von rund 8.600 t CO₂e ermittelt.

3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz (Szenario)

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Betrachtungsgebietes aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 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. Kapitel 3.1 und 3.2).

3.4.1 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050

Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Stromversorgung kurz- (bis 2030), mittel- und langfristig (2040 und bis 2050) auf Basis der in den Kapiteln 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 2050

Potenzialbereich Strom	Nachhaltiges Potenzial	Ausbaugrad der Potenziale bis zum Jahr 2050									
		2017		2020		2030		2040		2050	
Photovoltaik auf Dachflächen	9,6 MW	0,9 MW	9%	2,1 MW	22%	4,6 MW	48%	7,1 MW	74%	9,6 MW	100%
Reduktion Stromverbrauch	WWF	0,0%		10,9%		19,0%		24,3%		26,0%	

Auf dem Gebiet des Quartiers „Lemberg“ bildet Photovoltaik das einzige Potenzial an erneuerbaren Energieträgern im Strombereich. Darüber hinaus können gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen bis zum Jahr 2050 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 2050“⁴⁰ und sind im vorliegenden Konzept auf den Endenergieverbrauch bezogen. Darüber hinaus werden die Einsparungen nur auf die bestehenden Stromverbraucher bezogen. Zukünftig werden weitere Trendentwicklungen und neue Technologien die Stromnachfrage erheblich beeinflussen. 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. Dies wird im vorliegenden Konzept jedoch nicht weiter berücksichtigt.⁴¹

Der ermittelte Gesamtstromverbrauch und dessen Entwicklung bis zum Jahr 2050 sind in nachfolgender Grafik dargestellt. Hier wird ebenfalls das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen), gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch (Linie) deutlich.

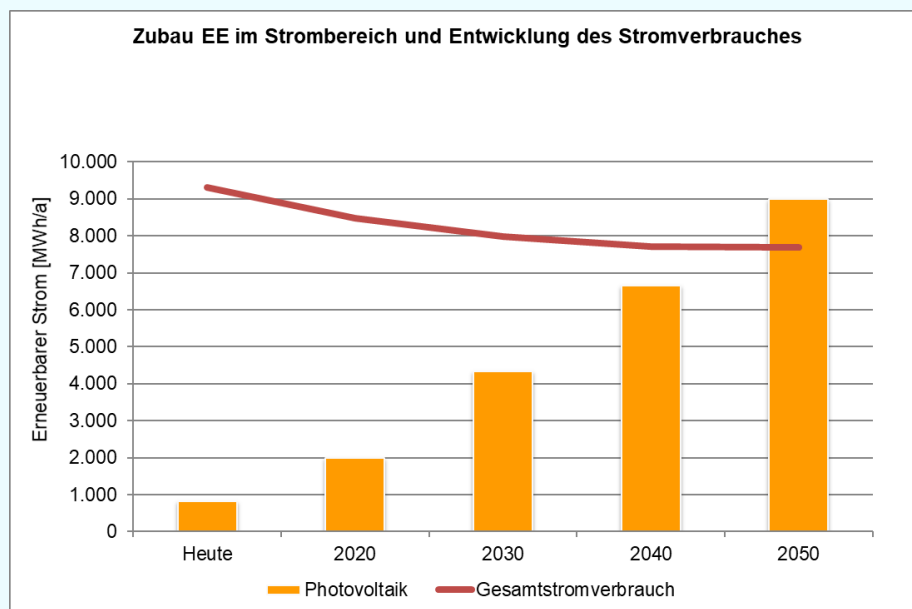


Abbildung 3-13: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050

⁴⁰ (WWF, 2009)

⁴¹ Folgende Technologien und Verbraucher werden bei der Betrachtung der Stromeffizienz ausgeschlossen: Elektromobilität, CCS, Power-to-gas für den Endverbraucher, Power-to-heat für Wärmenetze.

Im Jahr 2030 können durch erneuerbare Energien rund 4.300 MWh/a elektrischer Strom produziert werden. Bei ambitionierter Umsetzung auf Grundlage der getroffenen Annahme, dass langfristig 100% der PV-Potenziale umgesetzt werden, können im Jahr 2050 rund 9.000 MWh/a an regenerativem Strom produziert werden. Dies entspricht > 100% des prognostizierten Stromverbrauches zu diesem Zeitpunkt. Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf den Energieträger Photovoltaik.

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 2050 zu erreichen, ist folglich der Umbau des derzeitigen Energiesystems unabdingbar.⁴²

3.4.2 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050

Für das Entwicklungsszenario im Wärmebereich wurden die, in Tabelle 3-9 aufgeführten Annahmen getroffen.

Tabelle 3-9: Ausbau der Potenziale im Wärmebereich bis zum Jahr 2050

Potenzialbereich Wärme	Nachhaltiges Potenzial	Szenario einzelner EE -Techniken bis zum Jahr 2050									
		2017		2020		2030		2040		2050	
Solarthermie	2,22 MW	0,27 MW	12%	0,39 MW	18%	1,03 MW	46%	1,64 MW	74%	2,22 MW	100%
Geothermie	0,89 MW	0,07 MW	7%	0,15 MW	21%	0,50 MW	47%	0,77 MW	74%	0,89 MW	100%
Biomasse Festbrennstoffe	0,65 MW	0,02 MW	3%	0,04 MW	6%	0,50 MW	76%	0,56 MW	85%	0,65 MW	100%
Reduktion Wärmeverbrauch		0,0%		9,8%		20,6%		29,7%		37,2%	

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 Solarthermieranlagen 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 Feuerstättensanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt.

⁴² Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbaus, 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.

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.

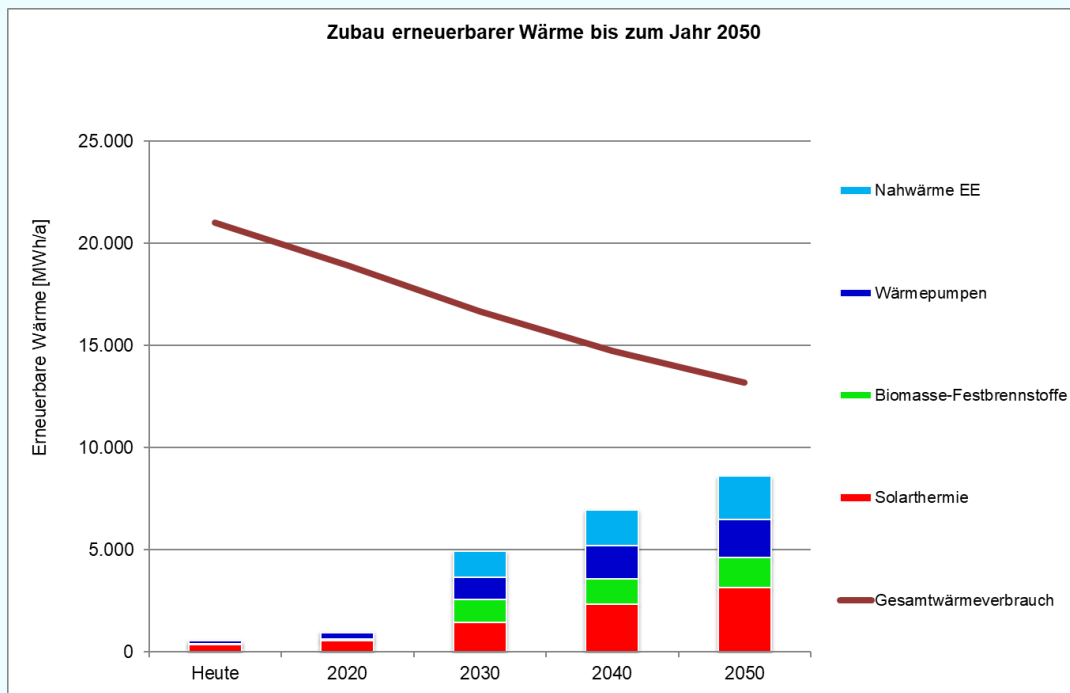


Abbildung 3-14: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf des Betrachtungsgebietes in Höhe von ca. 21.000 MWh/a reduziert sich im Jahr 2030 um ca. 21%. Zu diesem Zeitpunkt können rund 5.200 MWh/a durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden, was einem Anteil von ca. 31% entspricht. Für den Gesamtwärmeverbrauch des Betrachtungsgebietes kann bis zum Jahr 2050⁴³ ein Einsparpotenzial von ca. 37% gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 3.2 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050 zu 69% aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann.

3.4.3 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2050

Der Gesamtenergieverbrauch auf dem Gebiet des Quartiers „Lemberg“ lässt sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom und Wärme von derzeit ca. 30.300 MWh/a um ca. 32% im Jahr 2050 reduzieren. Alle Verbrauchergruppen tragen zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs bei, indem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieverbrauch stetig bis 2050 senken.

⁴³ Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2050 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gekoppelt mit einem enormen Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Energieträger auf die Verbrauchergruppen im Jahr 2050.

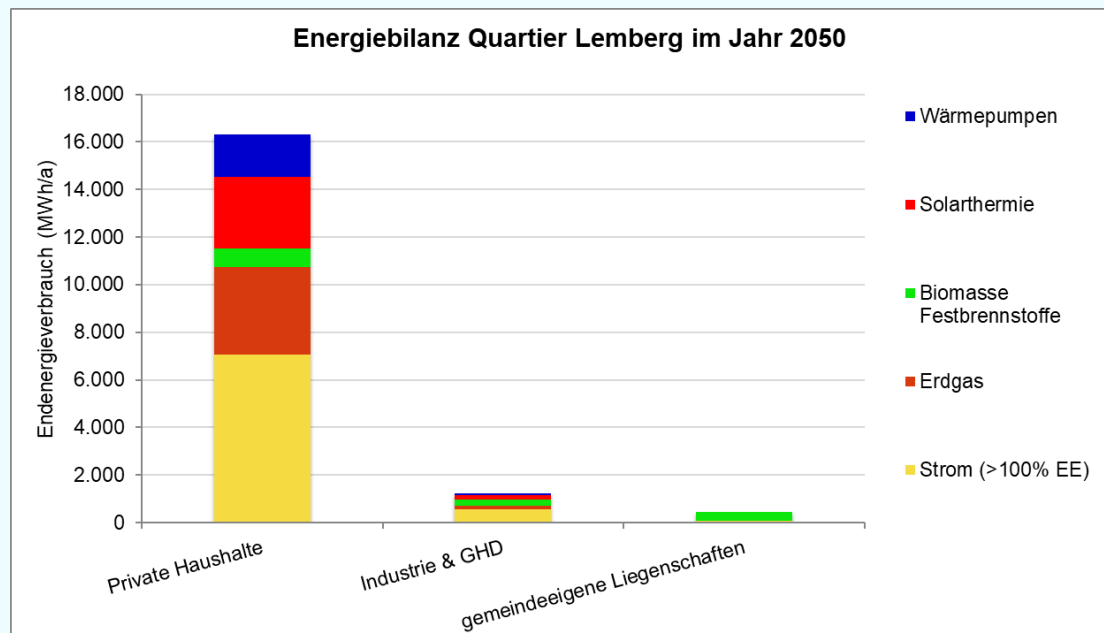


Abbildung 3-15: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050

3.4.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen bis zum Jahr 2050 rund 92% der Emissionen gegenüber 2017 einsparen.

Den größten Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, welche gegenüber 2017 vollständig vermieden werden können. Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber 2017 rund 84% der Emissionen eingespart. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Strom- und Wärmeversorgung im Betrachtungsgebiet, können die Treibhausgasemissionen in diesen Bereichen stark abgesenkt, jedoch nicht vollständig vermieden werden. Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz, die zuvor beschrieben wurde.

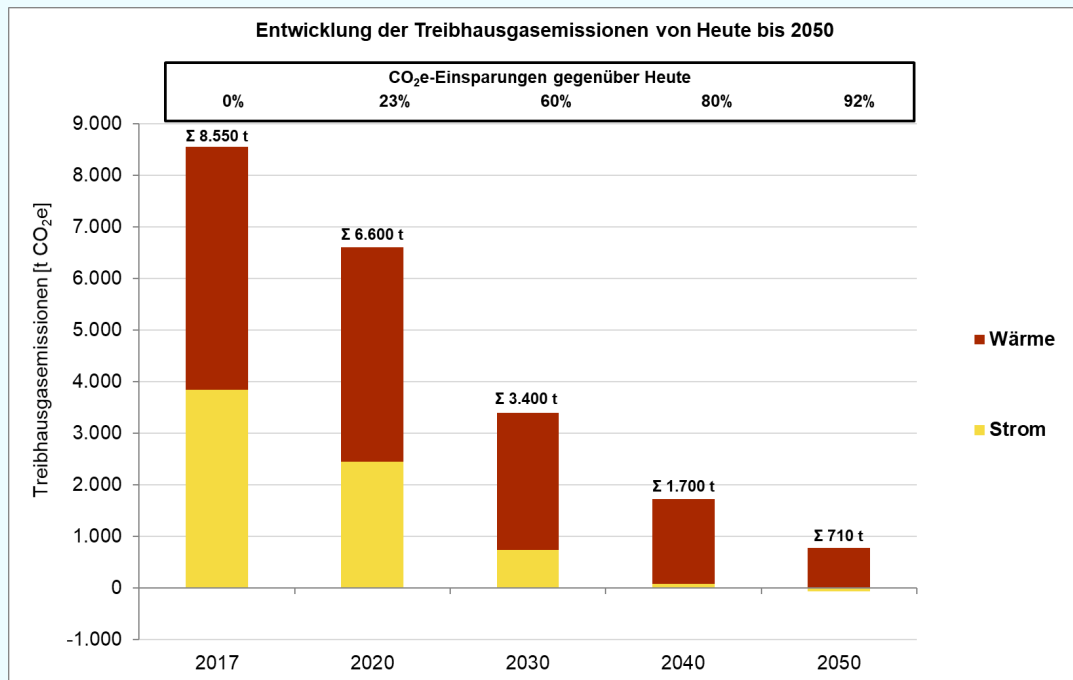


Abbildung 3-16: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der künftigen Energiebereitstellung

Das vorliegende Konzept zeigt deutlich auf, dass sich das Quartier mit entsprechenden Anstrengungen in Richtung Null-Emission⁴⁴ positionieren kann.

⁴⁴ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

4 Projektskizzen

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

Darüber hinaus wurde die durch die Umsetzung der Maßnahmen resultierende End- und Primärenergieeinsparung sowie die entstehende CO₂-Minderung berechnet. Für das Quartier wurden Maßnahmen entsprechend der Abbildung 4-1 berechnet.

Die Energieeinsparung bei Durchführung aller Maßnahmen würde insgesamt 14.289.300 kWh Primärenergie und 7.892.700 kWh Endenergie betragen. Dies entspricht einem CO₂-Einsparpotenzial von 3.100 t.

Tabelle 4-1: Übersicht der Projektskizzen fürs Quartier

Nr.	Titel	Umsetzung	Handlungsfeld	Primärenergie-einsparung	Endenergie-einsparung	CO ₂ -Einsparung
Freizeithalle						
VT	Heizkesseltausch Gas-Brennwert	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	45.420 kWh/a	45.116 kWh/a	9,4 t/a
VT	Heizkesseltausch Pellet	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	115.935 kWh/a	37.642 kWh/a	27,5 t/a
VT	Austausch Schiebetüren	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	8.252 kWh/a	8.269 kWh/a	1,7 t/a
VT	Austausch Glasbausteine	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	1.522 kWh/a	1.522 kWh/a	0,3 t/a
VT	Austausch Fenster (inkl. Glasbaust.)	langfristig	Kommunale Liegenschaften	22.220 kWh/a	22.254 kWh/a	4,6 t/a
VT	Außenwanddämmung	langfristig	Kommunale Liegenschaften	14.357 kWh/a	14.374 kWh/a	2,9 t/a
VT	Dachdämmung	langfristig	Kommunale Liegenschaften	23.234 kWh/a	23.268 kWh/a	4,8 t/a
VT	Heizungspumpentausch	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	3.350 kWh/a	1.861 kWh/a	1,2 t/a
VT	Beleuchtungsaustausch	kurzfristig	Kommunale Liegenschaften	5.618 kWh/a	3.121 kWh/a	1,7 t/a
Kath. Kindergarten (Haus des Kindes) St. Christopherus						
M01	Heizkesseltausch (Gas)	kurzfristig	Energieeffizienz im Quartier	19.100 kWh/a	20.010 kWh/a	12 t/a
M02	Heizkesseltausch (Gas-Hybrid)	kurzfristig	Energieeffizienz im Quartier	46.125 kWh/a	40.775 kWh/a	15,1 t/a
M03	Heizkesseltausch (Pellet)	kurzfristig	Energieeffizienz im Quartier	83.950 kWh/a	10.700 kWh/a	22,0 t/a
Energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäudebestand						
M04	Wohngebäudesanierung - Dämmung oberste Geschossdecke und Kellerdecke	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung	2.162.600 kWh/a	1.966.000 kWh/a	460,0 t/a
M05	Gering investive Sanierungsmaßnahmen der Heizungstechnik	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung	1.684.100 kWh/a	1.531.000 kWh/a	358,0 t/a
M06	Wohngebäudesanierung zum KfW-Effizienzhaus-70	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung	1.779.800 kWh/a	1.618.000 kWh/a	653,0 t/a
M07	Heizungsaustausch in Wohngebäuden (Gas-Hybrid)	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung	3.871.106 kWh/a	1.273.100 kWh/a	363,4 t/a
M08	Heizungsaustausch in Wohngebäuden (Pellet)	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung	4.513.250 kWh/a	1.381.600 kWh/a	1.172,4 t/a
Allgemeine kommunale Maßnahmen						
M09	Etablierung eines Sanierungsmanagements	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M10	Ausweisung eines Sanierungsgebiets	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M11	Kampagne Ölkesseltausch	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M12	Kampagne PV-Dach	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M13	Bildung von Einkaufsgemeinschaften	mittelfristig	Energetische Gebäudesanierung / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M14	Kinder- und Jugendbildung (KKK)	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Kommunikation	n.q.	n.q.	n.q.
M15	Durchführung von "Energie-Cafés"	langfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M16	Initiierung eines "Reparatur-Cafés"	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M17	Regelmässige Energierundgänge zu Mustersanierungen	langfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M18	Jährlicher Bürgerenergiepreis	langfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Kommunikation	n.q.	n.q.	n.q.
M19	Kampagne "Solarthermie im Haushalt"	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Erneuerbare Energien	n.q.	n.q.	n.q.
M20	Kampagne "Weiße Ware"	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M21	Kampagne "Beauftragung von Fachplanern"	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M22	Kampagne "Suffizienz"	langfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Suffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M23	Kampagne "CO ₂ -Einsparung pro Kopf"	mittelfristig	Öffentlichkeitsarbeit / Kommunikation	n.q.	n.q.	n.q.
M24	E-Ladesäule	mittelfristig	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M25	E-Lastenrad	langfristig	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M26	E-Bike Verleih	mittelfristig	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M27	E-Mobilität Sozial	mittelfristig	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M28	Belegschafts-genossenschaften	mittelfristig	Unternehmen	n.q.	n.q.	n.q.
Gesamtsumme				14.289.294 kWh/a	7.892.711 kWh/a	3.074 t/a

5 Machbarkeitsprüfung „Energetische Optimierung der Freizeithalle“

Die technische und wirtschaftliche Machbarkeitsprüfung wird tiefergehend als die Projektskizzen berechnet. Konkret werden nachfolgende Aspekte bearbeitet:

- Abschätzung der erforderlichen Investitionen
- Ermittlung der Betriebs- und Verbrauchskosten
- Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand einer Vollkostenrechnung
- Vergleich des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Bilanz

Gegenstand der Machbarkeitsprüfung ist eine energetische Optimierung der Freizeithalle im Quartier „Lemberg“. Die detaillierte Betrachtung ist in einem gesonderten Dokument diesem Bericht beigelegt.

5.1 Ausgangssituation und Projektziel

Ziel:	Aufzeigen von Effizienzpotenzialen im Strom- und Wärmebereich für die Freizeithalle im Quartier „Lemberg“ sein.
Konzept:	Erneuerung der bestehenden Heizungsanlage (Gas-Brennwert-Kessel oder Pelletkessel) und Austausch der Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen
	Austausch der Schiebetüren
	Austausch der Glasbausteine
	Austausch aller Fenster (inkl. Glasbausteine)
	Dämmung der Außenwand
	Dämmung des Daches
	Umrüstung der bestehenden Beleuchtung auf LED-Technologie

Das Gebäude befindet sich in einem energetisch sanierungsbedürftigen Zustand. Die spezifischen Verbräuche von Strom und Wärme liegen zwar jeweils unter dem Vergleichswert des BMWi/BUMB, dies ist jedoch lediglich auf die geringen Nutzungszeiten der Freizeithalle zurückzuführen und steht in keinem Zusammenhang mit dem energetischen Zustand des Gebäudes.

Die Strom- und Wärmeverbräuche des Gebäudes sind in Tabelle 5-1 aufgeführt. Die Wärmeverbräuche wurden mit Hilfe von Klimafaktoren der entsprechenden Jahre bereinigt. Dieser Schritt ist Voraussetzung für die anschließend vorgenommene Gegenüberstellung der Verbrauchswerte mit Vergleichswerten des BMWi/BMUB⁴⁵.

⁴⁵ Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015, herausgegeben vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Tabelle 5-1: Strom- und Wärmeverbräuche

Jahr	Stromverbrauch [kWh/a]	Wärmeverbrauch [kWh/a]	Klimafaktor	Wärmeverbrauch klimabereinigt [kWh/a]
2014	16.549	137.495	1,11	152.619
2015	18.255	108.308	1,02	110.474
2016	19.584	106.897	0,99	105.828
2017	17.798	175.364	1,00	175.364
Jahresmittel	18.047	132.016		136.071
Endenergiekennwerte [kWh/(m²·a)]	11	78		80

Bei den in der Tabelle aufgeführten Wärmeverbräuchen handelt es sich um die Erdgasverbräuche der einzelnen Jahre. Um auf Basis des Verbrauchs einen möglichst belastbaren durchschnittlichen Jahresverbrauch zu ermitteln, wurde der Verbrauch der letzten 4 Jahre betrachtet.

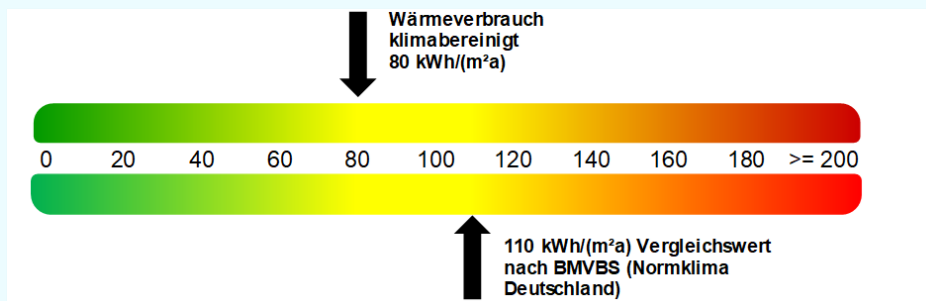


Abbildung 5-1: Vergleich des Wärmeverbrauchs mit den Kennwerten des BMWi/BMUB

Der Wärmeverbrauch liegt rund 30 % unter dem Vergleichswert für diesen Gebäudetyp (→ Sporthalle).

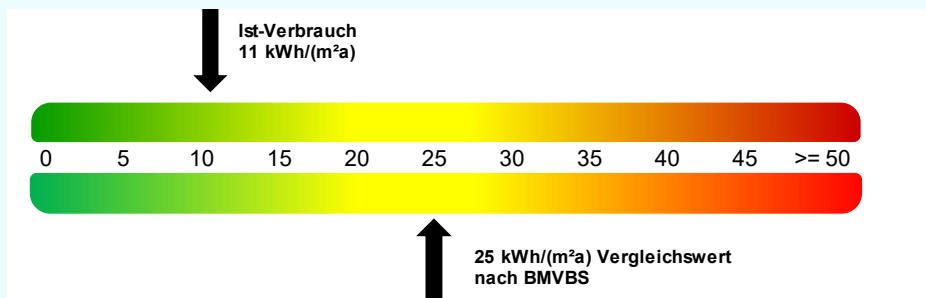


Abbildung 5-2: Vergleichswert Stromverbrauch nach den Kennwerten des BMWi/BMUB mit dem betrachteten Gebäude

Der Stromverbrauch liegt deutlich unter dem Vergleichswert nach BMWi/BMUB.

5.2 Methodik

5.2.1 Methodik Datenerhebung und -auswertung

Eine Vor-Ort-Begehung der Freizeithalle Lemberg fand am 20.03.2019 statt. Nachfolgend wurden Gebäudepläne und Energieverbräuche des Gebäudes von der Gemeinde zur Verfügung gestellt.

5.2.2 Methodik Untersuchung der Sanierungsmaßnahmen

Zur Berechnung der Maßnahmen wurde die Energieberater Software "Solar-Computer" der Firma Solar-Computer GmbH verwendet. Ausgeschlossen davon sind die Maßnahmen Beleuchtungsaustausch und Heizungspumpenaustausch. Diese wurden mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogrammes unabhängig von den anderen Maßnahmen berechnet.

Im ersten Schritt wurde mit der Software Solar-Computer auf Grundlage der Baupläne ein 3D-Modell des Gebäudes erstellt. Nach Zuweisung passender U-Werte für die einzelnen Bauteile wurde die Anlagentechnik eingegeben und ein Profil der Gebäudenutzung erstellt. Auf Grundlage des fertigen Gebäudemodells konnten anschließend die Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und im Bereich der Anlagentechnik im Detail untersucht werden.

Die Maßnahmen wurden in zwei Varianten, eine Minimal- und eine Optimalvariante, unterteilt. Die Optimalvariante beinhaltet dabei alle Maßnahmen aus Variante 1 (Minimalvariante) sowie zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen. Die Maßnahmen Beleuchtungsaustausch und Heizungspumpenaustausch sind in beiden Varianten enthalten.

5.2.3 Methodik Wirtschaftlichkeitsanalyse

Bei der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen wurden die folgenden Parameter verwendet.

- Preise für Brennstoffe und Strom
 - Erdgas: 0,06 €/kWh (brutto)
 - Pellets: 0,044 €/kWh (netto)
 - Strom: 0,25 €/kWh (brutto)
- Jährliche Preissteigerungen für Brennstoffe und Strom⁴⁶
 - Erdgas: 3,30%
 - Pellets: 1,67%
 - Strom: 2,64%
- Zinssatz Kredit: 2%
- Betrachtungszeitraum Sanierungsmaßnahmen
 - Maßnahmen an der Gebäudehülle: 30 Jahre
 - Maßnahmen an der Anlagentechnik: 20 Jahre

Bei den verwendeten Investitionen handelt es sich um Bruttopreise.

⁴⁶ Durchschnittliche Preissteigerung der letzten 25 Jahre, entnommen aus „Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes zu nominalen Preisen Deutschland, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 13.06.2014

5.2.4 Methodik Energie- und CO₂-Bilanzierung

Die Bilanzierung der Primär- und Endenergiebedarfe sowie der CO₂-Emissionen wird, im Kontext der Machbarkeitsprüfung, als ökologisches Bewertungskriterium herangezogen. Dabei wird der Ist-Zustand mit der möglichen Varianten der energetischen Optimierung verglichen.

Zunächst wird der Endenergiebedarf berechnet, um anschließend mithilfe spezifischer Faktoren die Primärenergiebedarfe bzw. CO₂-Emissionen zu ermitteln.

5.3 Ergebnisse der Sanierungsmaßnahmen und Sanierungsvarianten

5.3.1 Sanierungsmaßnahmen

Die Wirtschaftlichkeitsabschätzung zeigt, dass ein Austausch der bestehenden Heizungsanlage eine alternative Lösung für die Beheizung der Freizeithalle darstellt. Die größte Wirkung bei den CO₂-Emissionen entfaltet die Pelletheizung. Aufgrund ihres CO₂-neutralen Brennstoffs sinken die CO₂-Emissionen um ca. 27,5 Tonnen pro Jahr, dies entspricht einer Reduktion von 71 % bezogen auf den Bestand. Ein Wechsel auf einen Gas-Brennwertkessel würde die CO₂-Emissionen lediglich um etwa 9,5 t/a senken. Durch gering investive Maßnahmen wie den Austausch der Bestandspumpen durch Hocheffizienzpumpen kann kostengünstig eine Energieeinsparung erzielt werden. Die Kosten für die Hocheffizienzpumpen belaufen sich insgesamt auf rund 3.700€ inkl. Einbau. Durch den Austausch werden jährlich ca. 1.861 kWh/a Strom und 1 t CO₂ eingespart. Die Amortisationszeit beläuft sich auf 9 Jahre.

Des Weiteren wurde eine Dämmung der noch nicht gedämmten Außenwand sowie des Daches berechnet. Für die Außenwanddämmung wird mit Kosten von ca. 70.000 € gerechnet. Durch die Dämmung der Außenwand können jährlich ca. 15.000 kWh Wärme und 3 t CO₂ eingespart werden. Die Investition für die Dämmung des Daches (Untersparrendämmung) beträgt rund 127.000 € und es können etwa 23.000 kWh Wärme sowie ca. 5 t CO₂ eingespart werden. Beide Maßnahmen sind nicht wirtschaftlich darstellbar, weil sie sich nicht innerhalb von 30 Jahren amortisieren.

Ein Austausch der bestehenden Beleuchtung gegen LED würde Investitionen von 2.500 € benötigen. Bei einer Brenndauer der Beleuchtung von 1.000 h/a führt dies zu einer Stromeinsparung von ca. 3.100 kWh/a und einer Reduktion der CO₂-Emissionen von etwa 2 t. Die Maßnahme würde jährlich Stromkosten von 700 € einsparen und sich innerhalb von 3,5 Jahren amortisieren.

Für die auszutauschende Fensterfläche inkl. der Glasbausteine von ca. 160 m² würden Kosten in Höhe von 56.000 € anfallen. Durch den Austausch der Fenster werden jährlich etwa 22.000 kWh Wärme und rund 5 t CO₂ eingespart. Die Investition amortisiert sich nicht innerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 Jahren, somit ist diese Maßnahmen nicht wirtschaftlich darstellbar.

5.3.2 Sanierungsvarianten

Minimalvariante

Die Minimalvariante beinhaltet den Austausch des Heizkessels, der Schiebetüren und Glasbausteine sowie den Austausch der Heizungspumpen und der Beleuchtung.

Tabelle 5-2: Maßnahmen der Minimalvariante

Maßnahme	Einsparungen			Vollkosten [€]	Amortisation Vollkosten [Jahre]
	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ - Emissionen [kg/a]		
1 Heizkesseltausch Gas-Brennwert	45.116	45.420	9.470	16.500	6,1
2 Heizkesseltausch Pellet	37.642	115.935	27.496	29.000	7,0
3 Austausch Glasbausteine	1.522	1.522	321	3.322	>30
4 Austausch Schiebetüren	8.269	8.252	1.708	9.083	17,0
5 Heizungspumpentausch	1.861	3.350	1.215	3.650	9,0
6 Beleuchtungsaustausch	3.121	5.618	1.700	2.463	3,4
Gesamtmaßnahme Gas-Brennwert	56.591	60.865	13.704	48.218	11,1
Gesamtmaßnahme Pellet-Kessel	49.760	126.273	30.428	70.871	12,2

Die Gesamtmaßnahme wurde in zwei Ausführungen gerechnet. Diese unterscheiden sich lediglich in der Wahl des Heizkessels. Dabei wurden die Maßnahmen 3 bis 5 in Kombination mit einem Gas-Brennwert- und einem Pellet Kessel als Gesamtmaßnahme untersucht und anschließend aufgeführt.

Optimalvariante

Die Optimalvariante beinhaltet neben den Maßnahmen der Minimalvariante die Dämmung der Außenwand und des Daches sowie den Austausch aller Fenster im Gebäude.

Tabelle 5-3: Maßnahmen der Optimalvariante

Maßnahme	Einsparungen			Vollkosten [€]	Amortisation Vollkosten [Jahre]
	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ - Emissionen [kg/a]		
1 Heizkesseltausch Gas-Brennwert	45.116	45.420	9.470	16.500	6,1
2 Heizkesseltausch Pellet	37.642	115.935	27.496	29.000	7,0
3 Austausch Schiebetüren	8.269	8.252	1.708	9.083	17,0
4 Austausch Fenster (inkl. Glasbaust.)	22.254	22.220	4.583	55.535	>30
5 Außenwanddämmung	14.374	14.357	2.959	70.836	>30
6 Dachdämmung	23.268	23.234	4.786	126.792	>30
7 Heizungspumpentausch	1.861	3.350	1.215	3.650	9,0
8 Beleuchtungsaustausch	3.121	5.618	1.700	2.463	3,4
Gesamtmaßnahme Gas-Brennwert	93.472	97.644	21.279	298.059	>30
Gesamtmaßnahme Pellet-Kessel	90.614	134.170	30.546	320.712	>30

Die Gesamtmaßnahme der Optimalvariante wurde ebenfalls in zwei verschiedenen Ausführungen gerechnet. Dafür wurden die Maßnahmen 3 bis 8 in Kombination mit einem Gas-Brennwert und einem Pellet Kessel untersucht.

5.4 Fazit

Bei Betrachtung und Vergleich der Gesamtmaßnahmen der beiden Varianten, schneiden die Gesamtmaßnahmen der Minimalvariante, hinsichtlich Amortisationszeit, deutlich besser ab. Während sich die Gesamtmaßnahmen der Optimalvariante nicht im Betrachtungszeitraum von 30 Jahren amortisieren, liegen die Gesamtmaßnahmen der Minimalvariante mit 11 Jahren (Gas-Brennwert) bzw. 12 Jahren (Pellet Kessel) Amortisationszeit deutlich vorne.

Dass sich die Gesamtmaßnahmen der Optimalvariante nicht im Betrachtungszeitraum von 30 Jahren amortisieren, liegt an den bereits genannten, unwirtschaftlichen Maßnahmen an der Gebäudehülle. Außenwand und Dach der Halle bilden mit U-Werten von 0,6 bzw. 0,5 W/m²K keine ausgeprägten energetischen Schwachstellen. Ihre nachträgliche Dämmung ist daher mit vergleichsweise geringen Einsparungen verbunden. Die Dämmung dieser Bauteile ist erst im Rahmen der nächsten konventionellen Sanierung eine wirtschaftlich interessante Option.

Aufgrund des aktuellen energetischen Zustands der Freizeithalle wird daher empfohlen je nach Entscheidung über Umfang der weiteren Schritte (Abriss und Neubau, Minimalsanierung oder Maximalsanierung) die energetische Ertüchtigung der Halle nicht außen vor zu lassen. Insbesondere in Bezug auf die anstehenden CO₂-Bepreisung wird der Austausch der Heizanlage gegen eine Anlage mit erneuerbarem Anteil empfohlen (Pelletkessel oder Gas-Hybrid mit solarthermischer Unterstützung).

6 Vorbereitende Untersuchungen zur Ausweisung eines Sanierungsgebietes

6.1 Sanierungstatbestände und Sanierungsbegründung

Das Ziel der vorbereitenden Untersuchungen zur Sanierung nach § 141 BauGB liegt darin, durch eine Bewertung der Bestandsaufnahme einerseits und durch das planerische Erkennen der städtebaulichen und funktionalen Zusammenhänge andererseits, zu einer Beurteilung der Notwendigkeit einer Sanierung zu kommen. Als Orientierung dient hierbei die in § 136 Abs.3 BauGB vorgegebene Kriterienliste zur Feststellung städtebaulicher und struktureller Missstände. Anhand dieser soll die Sanierungsbedürftigkeit des Untersuchungsgebietes abgeschätzt und begründet werden.

1. Wohn- und Arbeitsverhältnisse oder die Sicherheit der in dem Gebiet wohnenden und arbeitenden Menschen in Bezug auf (§ 136 Abs.3 Nr.1)

a. Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohn- und Arbeitsstätten:

Derartige Probleme sind im Gebiet aufgrund der verhältnismäßig hohen Bebauungsdichte relativ häufig vorhanden.

b. Bauliche Beschaffenheit von Gebäuden, Wohnungen und Arbeitsstätten:

Ein großer Anteil an Gebäuden im Untersuchungsbereich weist Gestaltungs-, Modernisierungs-, Sanierungs- oder Renovierungsbedarf auf. Häufige Mängel in Bezug auf Bausubstanz und regional typischer Ortsgestalt treten im Bereich der Fenstermaterialien, Fensterformate, Fenstergliederungen, Dachmaterialien sowie der Rollläden/-kästen auf. Weiterhin zeigen viele Gebäude einen nicht zeitgemäßen Standard und Ausstattung hinsichtlich Heizungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen auf.

c. Zugänglichkeit der Grundstücke:

Die Zugänglichkeit der Grundstücke ist weitgehend gewährleistet und unproblematisch.

d. Nutzung von bebauten und unbebauten Flächen nach Art, Maß und Zustand:

Aufgrund der baulichen Dichte sowie des verhältnismäßig hohen Versiegelungsgrades ist die Nutzbarkeit der Gebäude und Freiflächen teilweise nur eingeschränkt gewährleistet. Es gibt lediglich geringe Möglichkeiten einer Nachverdichtung im Ort selbst, jedoch bieten die ehemaligen Wirtschaftsgebäude (Scheunen) zahlreiche Umnutzungsmöglichkeiten.

2. Funktionsfähigkeit des Gebietes in Bezug auf (§ 136 Abs.3 Nr.2)

a. Fließenden und ruhenden Verkehr:

An den Ortseingängen von Lemberg sind generell hohe Ein- und Ausfahrgeschwindigkeiten festzustellen. Durch eine Optimierung der verkehrlichen Verhältnisse kann allerdings eine Wohnumfeldverbesserung im Ort erreicht werden.

Baumreihenpflanzungen im Außenbereich, Ranküberspannungen, Fassadenbegrünung im Ort selbst, sowie Baumpflanzungen auf Privatgrundstücken können eine Verkehrsbremmung

herbeiführen und so zum einen die Sicherheit und zum anderen die Wohn- und Lebensqualität in Lemberg erhöhen.

Für den privaten, ruhenden Verkehr sind teilweise ausreichend Stellplätze in den Höfen und auf den privaten Grundstücken vorhanden. Diese werden jedoch nur teilweise vollumfänglich von den Anwohnern genutzt. In anderen Bereichen, z. B. bei den Sackgassenerschließungen, sind die häufig eng bebaut. Oftmals wird der Straßenraum von den Anliegern in Anspruch genommen.

Der Bedarf an öffentlichen Stellplätzen in Lemberg ist nicht notwendig. Durch den breiten Straßenzuschnitt und ausreichenden Stellplätzen auf den privaten Grundstücken gibt es genügend Abstellraum für den ruhenden Verkehr.

- b. Wirtschaftliche Situation und Entwicklungsfähigkeit des Gebiets unter Berücksichtigung seiner Versorgungsfunktion im Verflechtungsbereich:

In Lemberg sind 15 Betriebe ansässig. Für die Touristen stehen ca. 120 Betten (Stand: 31.07.2019) zur Auswahl. Jährlich kommen ca. 2.799 Gäste nach Lemberg. Die durchschnittliche Verweildauer liegt bei 2,7 Tagen – dieser Wert liegt mit 0,4 Tagen über dem Durchschnitt der Gemeinden gleicher Größenklassen.

Die Daseinsvorsorge im Ort ist derzeit durch den WASGAU am Ortseingang sowie Cafe-Konditorei-Bäckerei Faass gesichert. Außerdem sind einige Gastronomiebetriebe vor Ort ansässig.

- c. Infrastrukturelle Erschließung des Gebiets, seine Ausstattung mit Grünflächen, Spiel- und Sportplätzen und mit Anlagen des Gemeinbedarfs, insbesondere unter Berücksichtigung der sozialen und kulturellen Aufgaben dieses Gebietes im Verflechtungsbereich:

Lemberg verfügt über zwei Kindergärten: der katholische Kindergarten (Haus des Kindes) „St. Christophorus“ und der protestantische Kindergarten. Außerdem ist die Heinrich-Weber-Schule (Grundschule) vor Ort ansässig.

Ein weiterer, wichtiger Kommunikationspunkt für die Gemeinde ist die Freizeithalle Lemberg (in der Trägerschaft der Gemeinde Lemberg), welches ein Anlaufpunkt für örtliche Vereine, Schulen, zahlreiche Feste und Veranstaltungen im Ort ist.

Die Gemeinde wird auf der Homepage lemberg-pfalz.info als anerkannter Erholungsort deklariert und informiert über zahlreiche Freizeitaktivitäten (Burg Lemberg, Wanderwege, Premiumwege, Gastronomie und Fahrradverleih).

Im Vordergrund einer städtebaulichen Sanierung steht die Behebung von städtebaulichen Missständen zur Bewahrung der städtebaulichen Struktur einschließlich der Ergänzung von Bausubstanz im Ortskern, der Umnutzung landwirtschaftlich genutzter Gebäude und Gebäudeteile sowie der Einsatz der Bausubstanz bei wesentlichen Schäden in der vorhandenen Substanz.

Wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben, treten im Untersuchungsgebiet zahlreiche städtebauliche Missstände auf, sodass Maßnahmen, die auf eine Verbesserung der Situation abzielen, notwendig sind.

Neben der Modernisierung und Instandsetzung der privaten Bausubstanz und die Beseitigung gestalterischer Mängel ist insbesondere die Nutzung von Umgestaltungspotenzialen als Ziel der Gemeinde anzusehen.

Ortsbildprägende Bausubstanz gilt es zu erhalten und Gestaltmängel zu beseitigen. Aufgrund der im öffentlichen und privaten Bereich auftretenden städtebaulichen Missstände und deren gegenseitige Beeinflussung erscheint die Durchführung eines Sanierungsverfahrens nach dem besonderen Städtebaurecht des BauGB sinnvoll und notwendig. Über eine Kombination mit den Fördermöglichkeiten der Dorferneuerung sollte nachgedacht werden.

6.2 Abgrenzungsvorschlag für das Sanierungsgebiet

Wesentliches Ziel der vorbereitenden Untersuchungen zur Sanierung ist (auf der Grundlage einer ausreichend detaillierten Bestandsaufnahme und -analyse) die Feststellung vorhandener Sanierungstatbestände und ihre Begründung. Darauf aufbauend erfolgt von planerischer Seite der Vorschlag zur Abgrenzung eines förmlich festzulegenden Sanierungsgebietes. Nach § 142 BauGB ist das Sanierungsgebiet dabei so zu begrenzen, dass sich die Sanierung zweckmäßig durchführen lässt. Neben rein fachlichen Gründen sollen bei der Abgrenzung auch die Meinungen von Seiten der Bürger und der Verwaltung berücksichtigt werden.

In der Sitzung des Gemeinderates am 05.03.2019 wurde das blaue Gebiet als Abgrenzung des Untersuchungsbereichs vorgegeben und beschlossen. Dieser umfasst den bebauten Ortsteil mit Ausnahme der jüngsten Neubaugebiete.

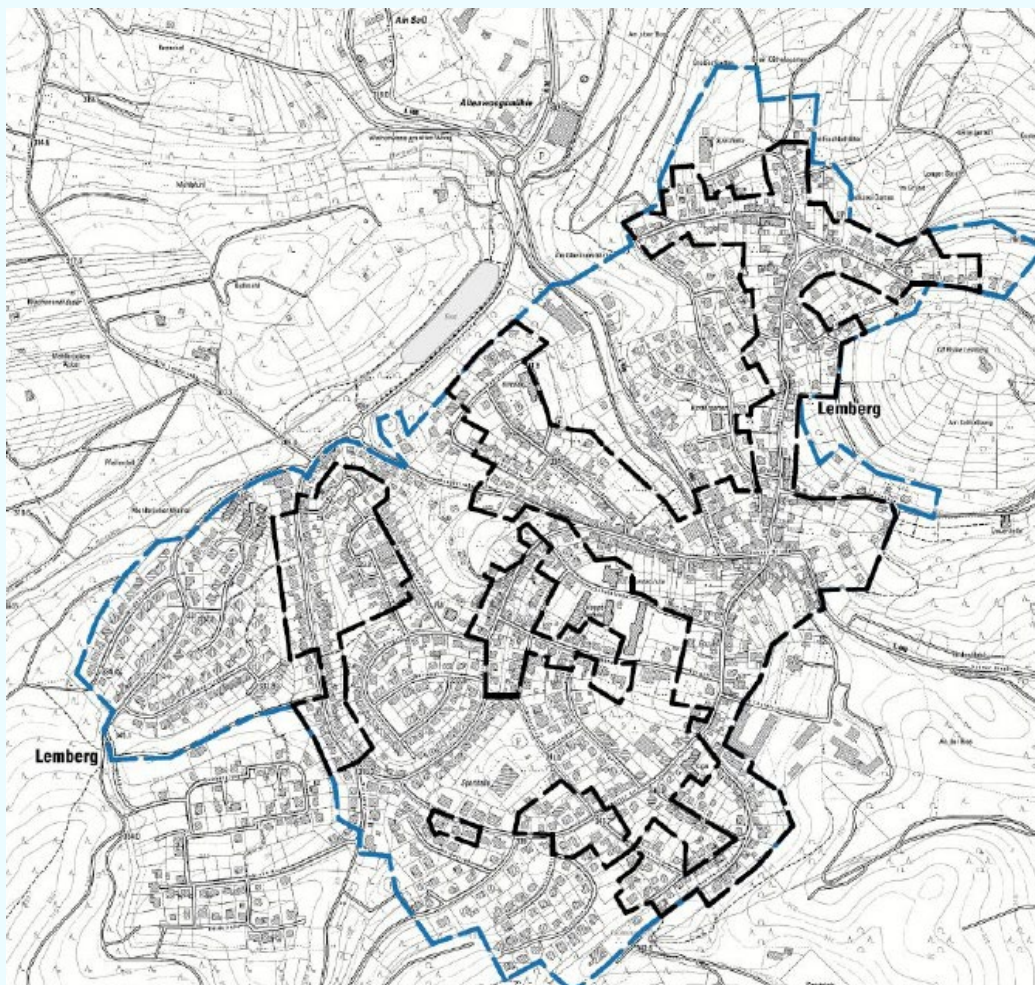


Abbildung 6-1: Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsbereichs

Hier wird in zwei Bereichen unterschieden. Im Untersuchungsbereich 1 (schwarz) ist die Bausubstanz älter als im Untersuchungsbereich 2 (blau). Aus diesem Grund wurde eine genauere Betrachtung des Untersuchungsbereichs 1 vorgenommen. Im Untersuchungsbereich 2 dagegen, wurde eine einfache Objektbewertung durchgeführt.

Im Untersuchungsgebiet 1 wurde eine hohe Anzahl an Gebäuden mit Sanierungsbedarf und Gestaltungsdefiziten festgestellt. Die Gebäude sind gleichmäßig über die gesamte Ortslage verteilt. Der Schwerpunkt der Sanierung liegt daher in der Sanierung und Attraktivierung der Gebäude. Ebenso wurden Entwicklungs- und Umgestaltungspotenziale innerhalb des Untersuchungsgebietes analysiert, die es im Sinne einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung zu nutzen gilt.

Allerdings ist der Schwerpunkt der städtebaulichen Sanierung in der Modernisierung, Sanierung, Instandsetzung und Gestaltung der privaten Bausubstanz zu sehen. Weiterhin wird aufgrund der Art und des Umfangs der absehbaren Ordnungsmaßnahmen nicht mit einer sanierungsbedingten Bodenwertsteigerung gerechnet.

Deshalb wird die Durchführung der Sanierung im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens gemäß § 142 Abs. 4 BauGB vorgeschlagen.

Weitere detaillierte Dokumente und Ergebnisse der vorbereitenden Untersuchung sind diesem Bericht im Original beigelegt.

7 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 zu erreichen. Dabei ist zunächst eine regelmäßige Rückkopplung der Konzepterstellung mit der Gemeindeverwaltung und der Verbandsgemeindeverwaltung hilfreich, damit ein kontinuierlicher Informationsfluss über die gesamte Projektlaufzeit aufrecht erhalten bleibt. Dazu wurde eine Steuerungsgruppe einberufen.

In Absprache mit der Steuerungsgruppe wurden Bürgerveranstaltungen und Gremientermine durchgeführt. 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.

Außerdem wurde in der Konzepterstellungphase eine Fragebogenaktion zu Gebäude- und Heizungsdaten durchgeführt, in der die Gebäudeeigentümer dazu aufgerufen wurden, zur Bestandsanalyse beizutragen. Insbesondere diese Datenabfrage trägt zu einer praxisorientierten Darstellung der Projektergebnisse dar.

7.1 Steuerungsgruppe

Bereits während der Konzepterstellung fand ein intensiver und regelmäßiger Austausch mit den Akteuren vor Ort statt. Durch die vorhandenen Strukturen konnte sehr zügig und effizient mit der Konzeptarbeit begonnen werden. Regelmäßig wurden Abstimmungstermine mit der Steuerungsgruppe, bestehend aus Vertretern des Gemeinderates und dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), durchgeführt. Die Mitglieder der Steuerungsgruppe und ihrer Funktion sind in Tabelle 7-1 aufgeführt.

Tabelle 7-1: Mitglieder der Steuerungsgruppe

Name	Institution / Funktion	Bemerkung
Heinrich Hoffmeister	Ortsbürgermeister	bis Mai 2019
Martin Niebuhr	Ortsbürgermeister	ab Mai 2019
Wilhelm Faul	Ortsgemeinde Lemberg	
Elke Klar	Ortsgemeinde Lemberg	
Klaus Müller	Ortsgemeinde Lemberg	
Benjamin Alt	Ortsgemeinde Lemberg	
Dr. Alexander Reis	IfaS Projektleitung	
Joachim Messemer	IfaS Projektleitung	bis Oktober 2019
Hans-Jürgen Wolf	Planungsbüro Wolf	

Insgesamt fanden fünf Sitzungen der Steuerungsgruppe in Lemberg von März 2019 bis Oktober 2020 statt. Die Termine dienten dazu, Zwischenergebnisse zu diskutieren und die jeweils nächsten Bearbeitungsschritte vorzubereiten.

7.2 Beteiligung von Bevölkerung und Gebäudeeigentümern

Um die Bevölkerung im Quartier so aktiv wie möglich in das Quartierskonzept einzubinden, fanden mehrere Veranstaltungen sowie Öffentlichkeits- und Pressearbeit statt. Das Hauptaugenmerk lag darauf, die Gebäudeeigentümern einzubinden und durch relevante Informationen zum Handeln zu ermutigen.

7.2.1 Veranstaltungen und Workshops

In größeren Teilnehmerkreisen wurden zielgerichtet unterschiedliche Themen diskutiert und Maßnahmen für das Quartier entwickelt. Es wurden zwei öffentliche Veranstaltungen/Workshops geplant und durchgeführt. Des Weiteren ist noch eine Veranstaltung/Gremientermin in der Planung. Die Kinderklimaschutzkonferenz musste aufgrund des Lockdowns wegen der Corona-Pandemie auf unbestimmte Zeit verschoben werden und wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt. Die Veranstaltungen dienten vor allem der Einbindung aller Beteiligten, sodass die Inhalte des Quartierskonzeptes möglichst vielen Akteuren zugänglich gemacht wurden. Die Themen- und Zielgruppenauswahl der Veranstaltungen erfolgte anhand aktueller Diskussionen in der Steuerungsgruppe und aus den Erkenntnissen der Projektbearbeitung.

Tabelle 6-2: Durchgeführte Veranstaltungen im Rahmen der Konzepterstellung

Nr.	Workshop, Veranstaltung	Datum	Teilnehmer	Themen, Schwerpunkte
1.	Auftaktveranstaltung	17.04.2019	Bürger, Ortsbürgermeister	Chancen für die Entwicklung des ländlichen Raums Vorstellung des Projektes "Quartierskonzept Lemberg"
2	Gebäudesanierungsworkshop	28.11.2019	Bürger, Ortsbürgermeister	Energetische Gebäudesanierung insb. privater Haushalte
3	Abschlussveranstaltung / Gremientermin zum Abschluss	geplant Ende Oktober 2020	Ortsbürgermeister, Gemeinderat usw.	Vorstellung der Ergebnisse, des Maßnahmenkatalogs sowie der Handlungsschwerpunkte aus der Konzepterstellung
4	Kinderklimaschutzkonferenz		Schüler einer 4. Klasse der Heinrich-Weber-Schule	Sensibilisierung der Kinder für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie und natürlichen Ressourcen

7.2.2 Kinderklimaschutzkonferenz

In das Konzept sollte auch die jüngere Bevölkerung eingebunden werden. Dazu wurde die Durchführung einer Kinderklimaschutzkonferenz geplant.

Bei der Kinderklimaschutzkonferenz handelt es sich um ein vom IfaS entwickeltes Konzept, welches einen Projekttag in einer Schulklasse beinhaltet. Dieser Projekttag findet in der Regel vor Ort in den Schulen statt, sodass die teilnehmenden Kinder in ihrem gewohnten Umfeld lernen und das Erlernte direkt anwenden können.

Das Ziel der Kinderklimaschutzkonferenz liegt in einer Sensibilisierung der Kinder für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie und natürlichen Ressourcen. Um ein Bewusstsein für eigene Handlungsmöglichkeiten zu fördern, werden Maßnahmen aufgezeigt, die eine CO₂-Reduktion herbeiführen und dabei noch Geld einsparen.

Die Kinder setzen sich aktiv und praktisch mit den Problemen, aber auch mit den entsprechenden Lösungsansätzen auseinander. Daraus soll eine anhaltende Änderung des Denkens und Verhaltens resultieren. Konkret kann so u. a. der Energieverbrauch der Schule gesenkt werden. Ebenso wird das Wissen durch die Schüler*innen auch auf die privaten Haushalte übertragen (Multiplikator-Effekt). Darüber hinaus soll frühzeitig eine Sensibilisierung für erneuerbare Energien erreicht und somit Akzeptanz hierfür geschaffen werden.

Zielgruppe

Generell eignet sich das Konzept der Kinderklimaschutzkonferenz für Kinder ab fünf Jahren. Die Inhalte sowie die Art der Wissensvermittlung werden individuell auf den Wissensstand der Kinder angepasst.

Die Kinder von heute sind die Erwachsenen von morgen,

- sie haben oft einen engen Bezug zur Natur,
- sie sind neugierig, wissbegierig und begeisterungsfähig,
- ihre Verhaltensweisen sind noch nicht so tief verankert, sodass Gewohnheiten leichter verändert werden können,
- über die Grundschulklasse zeigt sich ein effektiver Multiplikator-Effekt zur Wissensvermittlung in den privaten Haushalten und folglich in der Region.

Je früher Lösungsansätze für eigenes Handeln erarbeitet werden, desto nachhaltiger ist auch der Lerneffekt. Daher ist es sinnvoll, in eine frühe Umwelt- und Klimabildung der Kinder zu investieren.

Ablauf der Kinderklimaschutzkonferenz

In enger Abstimmung mit der Schulleitung der Heinrich-Weber-Grundschule Lemberg wurde festgelegt, die Kinderklimaschutzkonferenz in die seitens der Schule geplanten Projektstage zu integrieren. Klassenübergreifende Gruppen beschäftigen sich während der drei Tage mit unterschiedlichen Themen. Eine Gruppe mit Kindern der Klassenstufe 4 nimmt im Rahmen dessen an der Kinderklimaschutzkonferenz teil.

Die Projektstage sollten vom 31. März bis 2. April 2020 stattfinden. Eine personelle Unterstützung durch das IfaS war für die ersten beiden Tage geplant. Durch die landesweite Schulschließung ab dem 16. März 2020 infolge der Corona-Pandemie konnten die Projektstage und damit die Kinderklimaschutzkonferenz nicht stattfinden. Zu gegebener Zeit wird eine erneute Abstimmung mit der Schulleitung erfolgen und die Veranstaltung nachgeholt.

Für die ursprünglich vorgesehenen Projektstage war folgender modularer Aufbau vorgesehen:

- **Tag 1**
 - Modul „Klimawandel“

Das schmelzende Eis der Pole führt dazu, dass der Meeresspiegel steigt. Dadurch sind insbesondere Küstenregionen und kleine Inseln bedroht. Aber auch zunehmend auftretende Hitzewellen und Dürren bereiten den Menschen große Probleme.

Um die Bedeutsamkeit des Klimawandels und die Notwendigkeit des Klimaschutzes zu erkennen, ist es wichtig zu verstehen, was sich hinter dem Begriff Klimawandel verbirgt. Somit verfolgt das Modul Klimawandel folgende Ziele:

- Unterschied zwischen den Begriffen Wetter und Klima aufzeigen, um die globalen Veränderungen zu verstehen,
- Information transportieren, dass globale Erderwärmung stattfindet und Hinweis auf Verursacher,
- Verständnis für CO₂ als Gas (chemische Eigenschaften) und seine Rolle als Treibhausgas,
- Unterschied zwischen natürlichem und anthropogenem CO₂-Kreislauf/Treibhauseffekt,
- Folgen des Klimawandels in verschiedenen Regionen darlegen: Vergleich von armen und reichen Ländern bzw. Festland und Inselstaaten.

Alle Lerninhalte werden anhand aktiver Elemente vermittelt, um bei den Kindern einen möglichst großen Lerneffekt zu erzielen. So erfahren die Kinder in einem Rollenspiel („Jacke der Erde“) sinnbildlich, wie sich der ansteigende CO₂-Gehalt auf die Erde auswirkt. Außerdem dürfen sie in einem Experiment ihr eigenes CO₂ herstellen, um die Eigenschaften des Gases zu identifizieren.

○ Modul „Energie sparen“

Es gibt viele Möglichkeiten zum Schutz des Klimas beizutragen. Oftmals fehlt jedoch das Bewusstsein für die eigenen Handlungsmöglichkeiten. Ziel dieses Moduls ist es, zu zeigen, dass selbst kleinste Maßnahmen klimaschädliche CO₂-Emissionen und darüber hinaus noch bares Geld sparen. Ob durch richtiges Lüften, Ausschalten der Zimmerbeleuchtung beim Verlassen eines Raumes oder die Vermeidung von Standby-Verlusten bei Elektrogeräten – jeder kann sich aktiv für den Klimaschutz einsetzen. Energiesparen bedeutet nicht zwingend auf Komfort verzichten zu müssen, sondern den übermäßigen Energieverbrauch zu reduzieren.

Spielerisch lernen die Kinder, wie sie zu Hause und in der Schule Strom einsparen können.

Auch in anderen Bereichen kann Energie gespart und damit etwas gegen den Klimawandel getan werden, z. B. beim Einkaufen. Recyclingpapier, welches mit dem Blauen Engel gekennzeichnet ist, hat den großen Vorteil, dass hierfür keine neuen Bäume gefällt werden müssen. Zusätzlich werden bei der Herstellung (im Vergleich zu herkömmlichem Papier) 60% Energie gespart. Auch diese Aspekte werden während der Kinderklimaschutzkonferenz angesprochen.

○ Modul „Erneuerbare Energien“

Ein weiterer wichtiger Aspekt neben dem Thema Energiesparen, ist die Fähigkeit der Kinder zwischen fossilen und erneuerbaren Energien zu unterscheiden. Sie sollen einen Überblick erhalten über

- die gängigen Technologien beider Energieträgerarten,
- die derzeitige Versorgungsstruktur in Deutschland sowie
- die jeweiligen Vor- und Nachteile, vor allem im Hinblick auf die Verfügbarkeit und den CO₂-Ausstoß der Energieträger.

Es werden allgemeine Anwendungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich aufgezeigt. Insbesondere werden diejenigen Technologien beleuchtet, die in der Schule oder im privaten Haushalt genutzt werden können, z. B. Photovoltaik (PV), Solarthermie und Holzheizsysteme.

- **Tag 2**

- Modul „Konferenz“

Der Klimawandel bringt nicht nur den Nordpol zum Schmelzen, sondern wirkt sich auf die ganze Erde aus. Somit ist nicht nur die Heimat von Kuno bedroht, sondern auch die vieler Menschen. Vor allem die klimatischen Extremereignisse und Folgeerscheinungen bringen umfassende Herausforderungen mit sich, wie z. B. den steigenden Meeresspiegel.

Das Rollenspiel der UN-Klimakonferenz verfolgt darauf aufbauend grundsätzlich drei Ziele:

- 1. Globale Probleme durch die Folgen des Klimawandels begreifen,*
- 2. Verantwortlichkeit der Industrieländer erkennen und*
- 3. Komplexität von politischen Diskussionen und Abstimmungsprozessen nachvollziehen.*

Am Projekttag wird den Kindern mit Hilfe von Arbeitsblättern die Klimaproblematik verschiedener Länder begreifbar gemacht. Sie haben in dem Modul Klimawandel gelernt, dass die Eisfläche des Nordpols schmilzt und sehen nun, welche Konsequenzen sich durch den dadurch bedingten Anstieg des Meeresspiegels ergeben. Außerdem lernen sie, dass die Verfügbarkeit der für uns selbstverständlichen Güter des täglichen Lebens, wie ausreichend Trinkwasser und eine große Auswahl verschiedenster Lebensmittel, vor allem in ärmeren Ländern keinesfalls selbstverständlich ist. Den Kindern soll auch klarwerden, wie viel klimaschädliche Treibhausgase durch Industrieländer oder Schwellenländer im Vergleich zu den (struktur-)ärmeren Ländern ausgestoßen werden. Sie sollen außerdem die notwendige Vorreiterrolle der Industrieländer zum Klimaschutz erkennen, damit sie diese Erkenntnis auf ihr eigenes Handeln übertragen können. Die Kinder können sich im Rahmen einer eigenen Klimakonferenz zusammen mit ihrer Gruppe (entsprechend eines Landes) Gedanken darüber machen, was sie sich zukünftig für ihr jeweiliges Land wünschen und was sie hierfür benötigen. Indem Sie diese Wünsche und Forderungen gegenüber den anderen Ländervertretern präsentieren und sie auch „verteidigen“, lernen sie gleichermaßen, wie komplex und oft schwierig solche politischen Verhandlungen sein können.

- **Tag 3**

Für den dritten Projekttag ist die Anwesenheit des IfaS-Teams nicht vorgesehen. Dieser Tag soll den Kindern zur Reflexion und Vertiefung dienen. Zur Nachbereitung des Moduls Konferenz und zur Vorbereitung der Projektpräsentation, welche im Nachgang zu den Projekttagen veranstaltet werden soll, basteln die Kinder mit Unterstützung der begleitenden Lehrkraft Plakate. Der Gruppe werden dazu zusätzliche Materialien, Aufgabenstellungen und Tipps an die Hand gegeben.

7.2.3 Fragebogenaktion

Im Rahmen einer durchgeführten Fragebogenaktion wurden alle Gebäudeeigentümer im Quartier persönlich angeschrieben und gebeten, mehrere Fragen zu ihrem Gebäude zu beantworten. Hier wurden neben Baujahren, Verbräuchen und Angaben zur Heiztechnik auch der aktuelle Sanierungszustand und bereits durchgeführte Sanierungsmaßnahmen sowie das mögliche Anschlussinteresse für eine regenerative Nahwärmeversorgung abgefragt.

Der dazugehörige Fragebogen wurde über das örtliche Amtsblatt „Verbandsgemeinde Pirmasens-Land“ an die Haushalte verteilt. Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug knapp 1,4% (13 abgegebene Fragebögen) und war somit nicht befriedigend bzw. repräsentativ für das Quartier.

Die Daten bezüglich des Anschlussinteresses und den verbauten Heizungen sind von ausreichender Qualität. Jedoch lässt die Quantität auch hier keinen ausreichenden Rückschluss auf das Gesamtquartier zu. So haben neun Teilnehmer (69% der Teilnehmer) ihr Interesse am Anschluss an ein Nahwärmenetz bekundet. Damit ist sowohl die Gesamtanzahl der Interessierten als auch der prozentuale Anteil für eine vertiefende Betrachtung einer regenerativen Nahwärmeversorgung als sehr gering zu bewerten. Es wird empfohlen für eine mögliche Umsetzung der Nahwärme eine entsprechende Kampagne zur Sensibilisierung und Steigerung des Anschlussinteresses durchzuführen.

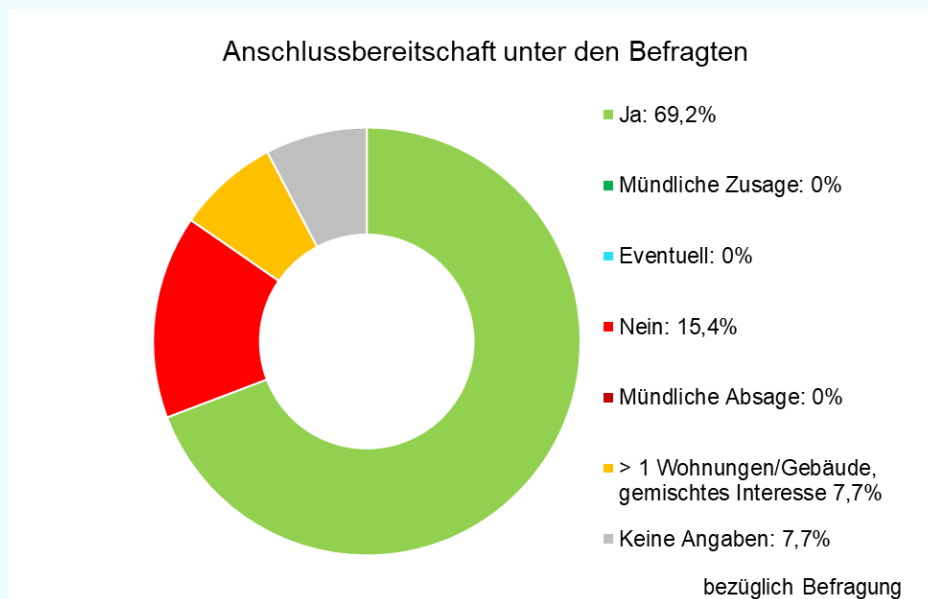


Abbildung 7-1: Auszug Fragebogenerhebung – Anschlussbereitschaft Nahwärmenetz

7.2.4 Pressearbeit

Während der Laufzeit der Konzepterstellung wurde in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung aktiv Öffentlichkeitsarbeit betrieben, um die Themenbereiche des Quartierskonzeptes einem größtmöglichen Bevölkerungsanteil zugänglich zu machen. So wurde unter anderem über die anstehenden Veranstaltungen/Workshops informiert und das Projekt als solches vorgestellt.



Abbildung 7-2: Ankündigung „Sanierungsworkshop“

7.3 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 Bürgern, liegt. Damit einhergehend kann sich die Einflussnahme der Gemeinde Lemberg 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.

In diesem Zusammenhang kommt dem geplanten Sanierungsmanagement eine Schlüsselrolle als Unterstützungspartner der Gemeinde zu. Diese Unterstützung soll sich nicht nur auf die Umsetzung konkreter Effizienzmaßnahmen im Quartier beziehen, sondern insbesondere im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit inhaltliche, fachliche und informative Hilfestellung geben. Hierzu ist vor allem eine enge Kooperation aller relevanten Akteure (VG-Verwaltung, Gemeinden, Landkreis, Energieagentur RLP) und dem Sanierungsmanagement von Nöten.

8 Umsetzungshemmnisse Synergieeffekte und Wechselwirkungen

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten nicht alle Fragen zur Umsetzung der Maßnahmen abschließend geklärt werden. Die Untersuchungen zu einem möglichen Nahwärmenetz im Quartier „Lemberg“ konnten mangels Beteiligung an der Fragebogenerhebung sowie sehr geringes Anschlussinteresse im Rahmen der Konzepterstellung nicht befriedigend abgeschlossen werden. Aufgrund der Tatsache, dass aktuell (Frühjahr 2020) fossile Energieträger auf einem preislich sehr günstigen Niveau verharren, ist eine starke Vermehrung der Interessentenzahlen nach einem explosionsartigen Preisanstieg als durchaus möglich anzusehen. Daher ist anzuraten, dass Thema Nahwärmeversorgung noch einmal in den Fokus bei den Bürgern zu bringen sowie eine fortlaufende Akquise potenzieller Anschlussinteressenten im privaten Bereich unbedingt beizubehalten.

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
- Scheuen des Aufwands für Planung, Finanzierung und Installation

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

- Gemeindeinterne Hemmnisse
- Hemmnisse bei privaten Eigentümern
- 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 (insb. Bereich Sanierung Freizeithalle)	es stehen umfangreiche Fördermittel zur Verfügung (Sanierungsmanagement, Sanierung öffentlicher Liegenschaften), Einsparungen der Energiekosten wirken sich positiv aus Unterhaltskosten aus Suche nach Investoren zur Durchführung von Großprojekten
keine langfristige Verstetigung des Prozesses zur nachhaltigen Entwicklung	Einbezug von Multiplikatoren, Bildung eines Akteursnetzwerkes (auch im Nachgang des Sanierungsmanagers), Definition weiterer zentraler Ansprechpartner
private Eigentümer	
Hemmnisse	Lösungsansätze
hoher Altersdurchschnitt (teilweise hohe Investitionen, welche sich nicht mehr zu Lebzeiten amortisieren werden,teilweise keine Aufnahme von Kediten 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 Eigentümer direkt angesprochen und informiert werden
zu geringe Nachfrage nach Beratungsangeboten, Sammelbestellungen etc.	kontinuierltliche 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 Besitzer direkt angesprochen und befragt werden können), Weiterbildungen zum Thema energetische Gebäudesanierung regelmäßig anbieten
Wohnungseigentümer	
Hemmnisse	Lösungsansätze
Wohnungseigentümer profitieren nicht gleichermaßen von Sanierungsmaßnahmen, Einsparungen wirken sich nur auf die Nebenkosten der Mieter aus	speziell auf Wohnungseigentümer zugeschnittene Energieberatung, Information über Fördermittel, Wertsteigerung des Gebäudes
erhöhte Abstimmung erforderlich mit Mietern	
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 Akteure	
Hemmnisse	Lösungsansätze
mangelnde Mitwirkungsbereitschaft	kontinuierltliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Gewinnung von Multiplikatoren

9 Controlling-Konzept

Die Ortsgemeinde Lemberg hat sich ehrgeizige und quantifizierbare Klimaschutz- und Entwicklungsziele in den Handlungsfeldern Energieeinsparung, Energieeffizienz und Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2030 und perspektivisch bis 2050 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. Für Gensingen bietet es sich an, ein Sanierungsmanagement zu etablieren und diesen als Verantwortlichen zu benennen. Diese sollten als Hauptverantwortliche für den Aufbau und die Fortschreibung des in den folgenden Kapiteln beschriebenen Controlling-Systems agieren.

Des Weiteren kann ein externes Beratungsinstitut mit entsprechendem Know-how zur Umsetzung der Quartierskonzepte hinzugezogen werden. Auch diese externen Beratungsleistungen können durch die KfW gefördert werden.

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.

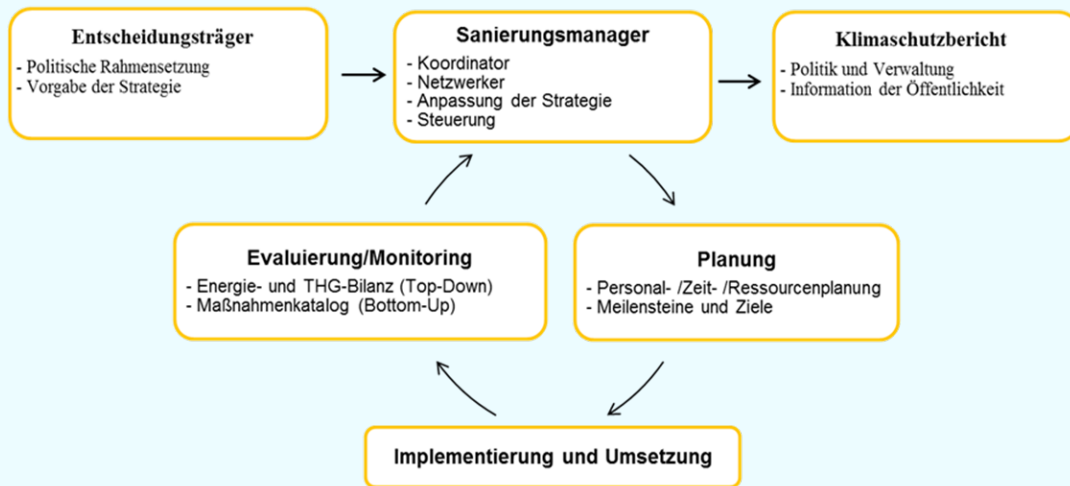


Abbildung 9-1: Übersicht Controlling-System

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), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Allerdings konnten bisher keine differenzierten Realdaten für den Energieverbrauch im Quartier beschafft werden. Erneute Anfragen beim zuständigen Netzbetreiber können jedoch erfolgreicher sein. 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 weiterzuverfolgen. 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.

Maßnahmenkatalog

Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO₂) etc. getroffen werden. Für diese Bottom-Up-Ebene ist es empfehlenswert, Kennzahlen nur überschlägig zu ermitteln, da eine detaillierte Betrachtung unter Umständen mit hohen Kosten verbunden sein kann. So können für „harte“, meist technische, Maßnahmen mit wenig Ressourceneinsatz Kennzahlen gebildet werden. Bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Informationskampagne) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden. Die gebildeten Kennzahlen geben schließlich Aufschluss über den Erfolg oder Misserfolg und entscheiden im Anschluss über eine entsprechende Controlling-Strategie. Für die konkrete Evaluierung der Maßnahmen

aus dem Maßnahmenkatalog bietet es sich an, die entsprechenden Handlungsfelder 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 (Anwesenheitslisten) Anzahl der Veröffentlichungen (Presseberichte etc.)

Sanierungsmanagement

Das Sanierungsmanagement stellt eine Schlüsselfunktion dar, um einen kontinuierlichen 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 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 die entsprechenden Webseiten. 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 Abbildung 8-2 entnommen werden. Zuständig hierfür sollten ebenfalls die zuständigen Sanierungsmanager 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

I

Abbildung 9-2: beispielhaftes Inhaltsverzeichnis Kurzbericht

10 Organisatorische Umsetzung

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden insbesondere über die Arbeitsschritte „Ausgangsanalyse“, „Potenzialanalyse“ und „Akteursbeteiligung“ Umsetzungsmaßnahmen in Form eines Maßnahmenkataloges (Handlungsempfehlungen) entwickelt. Der vollständige Maßnahmenkatalog (gesondertes Dokument, Auszug in Kapitel 4) gliedert sich in kurz-, mittel- und langfristig umzusetzende Maßnahmen, wobei Letztere meist strategischer Ausrichtung sind.

10.1 Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen (Jahr 1-4)

Die organisatorische Umsetzung wurde in den Steuerungsgruppentreffen abgestimmt und im Wesentlichen, auch im Hinblick auf das Sanierungsmanagement 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 kurzfristigen Maßnahmen darstellt. Dieser sollte aber im Umsetzungsprozess kontinuierlich fortentwickelt und angepasst werden.

Bei der energetischen Gebäudesanierung können die geringinvestiven Maßnahmen an den öffentlichen Gebäuden (z. B. Umstellung der Beleuchtung oder Austausch der Heizungspumpen in der Freizeithalle) im laufenden Betrieb umgesetzt werden. Für die bürgerrelevanten Maßnahmen ist eine längere Vorlaufzeit notwendig. Des Weiteren sind eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sowie Beratungstätigkeit zur Sensibilisierung der privaten Eigentümer notwendig, damit diese Sanierungsmaßnahmen an ihren Wohngebäuden vornehmen.

Im Bereich Sonnenenergienutzung auf privaten Wohngebäuden ist ebenfalls eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratungstätigkeit notwendig. Insbesondere die Thematik Eigenstromnutzung kann für viele Bürger*innen im Quartier „Lemberg“ wirtschaftlich lukrativ sein und zur erheblichen Stromkostenreduzierung beitragen. Durch das zur Verfügung stehende Solardachkataster ist es jedem Bürger*innen problemlos möglich, erste Einschätzungen zu erhalten, ob sein Dach für eine potenzielle Nutzung durch Solarenergie geeignet ist. Im Umsetzungsplan wird zunächst der generelle Ablauf der Umsetzung für Dachanlagen dargestellt, in den folgenden Jahren sollten Infoveranstaltungen zum Thema Eigenstromnutzung jährlich wiederholt werden. Es wird davon ausgegangen, dass so jährlich der Bau neuer Anlagen angeregt werden kann. Nach einer Entscheidung zum Bau einer Anlage erfolgt die Umsetzung kurzfristig, da sich die Maßnahmen wiederholen, sind sie in der Umsetzung aber bis mindestens 2035 vorgesehen. Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit sind die politischen Rahmenbedingungen und demzufolge auch das Ausmaß der umgesetzten Maßnahmen.

Der Bereich der Nahwärme sollte ebenfalls in zukünftige Überlegungen eingebunden werden. Da sich jedoch während der Konzepterstellung gezeigt hat, dass zum jetzigen Zeitpunkt keine geeignete Interessentenanzahl zur Verfügung steht, kann es durchaus einige Zeit dauern, bis aufgrund von Änderung am Energiemarkt,

eine ausreichende Interessentenbasis geschaffen ist und eine Umsetzung absehbar ist. Dennoch ist im Hinblick auf die Einführung der CO₂-Steuer anzuraten, weiterhin intensive Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Heizungsaustausch“ bzw. „Nahwärme“ durchzuführen.

Auch im Bereich der zukunftsfähigen Mobilität sollte der Fokus weiterhin auf Elektro-Bürgermobilität gelegt werden, so kann z. B. ein Bürgerauto für den sozialen Bereich einen erheblichen Mehrwert für das Quartier darstellen. Insbesondere für Personen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, stellt diese Variante einen großen Lebensqualitätszugewinn dar.

Tabelle 9-1: Organisatorische Umsetzung kurzfristige Maßnahmen

[illegible]

10.2 Mittel- (ab 2025) und langfristig (ab 2034) umzusetzende Maßnahmen

Aufgrund der kleinteiligen Gemeindestruktur in Rheinland-Pfalz lassen sich mittel- und langfristige Maßnahmen zwar definieren (und in Zielstellungen und Leitbilder fassen) jedoch ist ihre langfristige, kontinuierliche Verfolgung schwer zeitlich einzuordnen. Daher ist die nachfolgende zeitliche Einordnung nur als Rahmen für die Umsetzung zu verstehen.

Weiterhin sind im Bereich der mittel- und langfristig umzusetzende Maßnahmen oftmals strategische Maßnahmen wie beispielsweise öffentlich wirksame Kampagnen oder Info-Offensiven. Diese sollen sich über das Jahr 2034 hinaus, turnusmäßig wiederholen und an den jeweils aktuellen Marktgegebenheiten und möglichen Fortschritten zum aktuellen Stand der Technik ausgerichtet werden, bis die Zielstellung erreicht ist. Zu diesen Maßnahmen zählen vor allem die in Tabelle 10-2 aufgeführten Kampagnen.

Bei entsprechender Nachfrage ist davon auszugehen, dass einige Maßnahmen regelmäßig wieder aufgegriffen werden müssen, wie z. B. der Ausbau von E-Ladesäulen. Zukünftig ist davon auszugehen, dass sich weitere Potenziale aufgrund sich verändernder Rahmenbedingungen ergeben werden (CO₂-Steuer, Energiepreissteigerung, etc.).

Tabelle 10-2: Organisatorische Umsetzung mittel- bis langfristige Maßnahmen

Balkenplan der organisatorischen Umsetzung	vor 2025*	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	nach 2035
Freizeithalle												
Austausch der Fenster												
Außenwanddämmung												
Dachdämmung												
Energetische Sanierungsmaßnahmen im privaten Wohngebäudebestand												
Gering investive Sanierungsmaßnahmen der Heizungstechnik												
Wohngebäudesanierung - Dämmung oberste Geschossdecke und Kellerdecke												
Wohngebäudesanierung zum KfW-Effizienzhaus 70												
Heizungsaustausch (Gas-Hybrid)												
Heizungsaustausch (Pellet)												
Allgemein												
Bildung von Einkaufsgemeinschaften												
Kinder- und Jugendbildung												
Energie-Café												
Reperatur-Café												
Energierundgänge												
Bürgerenergiepreis												
Kampagne "Solarthermie im Haushalt"												
Kampagne "Weiße Ware"												
Kampagne "Beauftragung von Fachplanern"												
Kampagne "Suffizienz"												
CO ₂ -Einsparung pro Kopf												

* Beginn der Maßnahme kann vor 2025 liegen, allerdings dauert die Maßnahme über dieses Jahr hinaus oder ist in wiederkehrenden Abständen durchzuführen

11 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Zur Umsetzung und Finanzierung der identifizierten Maßnahmen steht sowohl für private Eigentümer als auch für Kommunen 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. Auch auf Landesebene bestehen verschiedenste Fördermöglichkeiten z. B. für Batteriespeicher, welche im einfachsten Fall über die Energieagentur RLP 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 sind meist deutlich ausgeprägter als die für Gewerbebetreibende oder Privatpersonen. Die geförderte Maßnahme kann somit je nach Anwendungsfall und Förderprogramm durch einen Zuschuss, einen günstigen Kredit oder eine steuerliche Abschreibung unterstützt werden.

Eine weitere interessante Möglichkeit, Sanierung im Quartier anzustoßen und indirekt zu fördern, sind die Vorteile die sich durch das aktuell laufende Sanierungsgebiet nach dem vereinfachten Verfahren bieten. Dabei bietet sich für den Eigentümer die Möglichkeit 9% der Kosten der Sanierung für 10 Jahre, also 90% der Kosten, steuerlich abzusetzen.

Aufgrund des Umfangs der Förderprogramme, Fördermittelanbieter und Förderhöhen kann im Folgenden nur ein grober Überblick über die Förderkulisse gegeben werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. In den nachfolgenden Tabellen sind die Programme den Förderern nach gelistet.

11.1 Landesspezifische Förderungen für Rheinland-Pfalz

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*innen haben die Möglichkeit, entsprechende Fördermittel zu beantragen.

Das Solar-Speicherprogramm des Landes ist hierbei besonders hervorzuheben. Mit dem Förderprogramm wird die Anschaffung eines Batteriespeichers für bereits bestehende Photovoltaik-Anlagen oder für Neuanlagen bezuschusst. Privathaushalte erhalten eine Förderhöhe von 100 Euro/kWh Speicherkapazität (bis max. 1.000 Euro), bei einer Mindestgröße von 5 kWh und 5kW_p installierter PV-Nennleistung. Kommunen, Unternehmen oder Vereine erhalten ebenfalls 100 Euro/kWh Speicherkapazität, bis zu einer maximalen Förderhöhe von 10.000 Euro. Die Mindestgröße beträgt demgegenüber allerdings 10 kWh Speicherkapazität und 10 kW_p installierter PV-Nennleistung.

11.2 BAFA

Das BAFA bietet vorrangig Investitionszuschüsse sowohl für Eigentümer, als auch für Kommunen und Unternehmer an. Neben den reinen Förderungen von Anlagen werden auch Beratungen und Machbarkeitsstudien gefördert. Besonders das Marktanreizprogramm des BMWi mit eventueller Zusatzförderung durch das BAFA bietet für alle Zuwendungsempfänger entsprechende Mittel an.

Tabelle 10-1: Förderprogramme BAFA (Auszug)

Förderprogramm	Privatpersonen	Unternehmen	Kommunen
Energieberatung	80 % Zuschuss Honorar (max. 1.300 Euro für bis 2WE, 1.700 für >2WE)	80 % Zuschuss Honorar (max. 6.000 Euro, abhängig von jährlichen Energiekosten)	80 % Zuschuss Honorar (max. 15.000 Euro, abhängig von Anzahl Nutzungszonen)
Energieeffizienz	E-Mobilität (bis zu 6.000 Euro) Heizungsopti. (30 % von Invest)	E-Mobilität (bis zu 6.000 Euro) Heizungsopti. (30 % von Invest) Kälte-/Klimaanlage (50% v. Invest) Wärmenetze 4.0 (50% v. Invest)	Heizungsopti. (30 % von Invest) Kälte-/Klimaanlage (50% v. Invest) Wärmenetze 4.0 (50% v. Invest)
Heizen mit Erneuerbarer Energie	Bestand: Solarthermie (30 % v. Invest); Biomasse od. Wärmepumpe (35 % bzw. 45% v. Invest.); Gas-Hybrid mit EE-Wärme (30 bzw. 40% v. Invest.) Neubau: Solarthermie (30 % v. Invest); Biomasse od. Wärmepumpe (35 % v. Invest.)		

11.3 KfW

Zuwendungen der KfW-Bank werden meist prozentual berechnet und nach Abschluss ausgezahlt. Für Privatpersonen, Unternehmen sowie Kommunen stehen attraktive Zinsmodelle und Darlehen zur Verfügung. Von besonderem Interesse ist vor allem der gewährte Tilgungszuschuss. Dieser wird nach Abschluss des Bauvorhabens gutgeschrieben, wodurch sich das Darlehen reduziert und die Laufzeit verkürzt. Die Höhe des Tilgungszuschusses orientiert sich dabei an der KfW-Effizienzklasse.

Tabelle 10-2: Förderprogramme KfW (Auszug)

Förderprogramm	Gruppe	Gegenstand	Förderart / Förderhöhe
Nr. 217,218 „IKK Energieeffizient Bauen u. Sanieren“	Kommune	> Für Bau, Kauf Sanierung von NWG > Förderkredit bis zu 25 Mio. Euro	> Bis zu 100% Finanzierung > Tilgungszuschuss bis zu 27,5%
Nr. 276 „Energieeffizient Bauen und Sanieren“	Unternehmen	> Für Neubau u. Sanierung Gewerbegebäude > Förderkredit bis zu 25 Mio. Euro	> Bis zu 100% Finanzierung > Tilgungszuschuss bis zu 27,5%
Nr. 151,152 „Energieeffizient Sanieren“	Privatperson	> Für Sanierung zu Effizienzhaus > Einzelmaßnahmen	> 120.000 Euro je WE und Tilgungszuschuss bis 40 % > 50.000 Euro für Einzelmaßnahmen mit bis 20 % Tilgungszuschuss
Nr. 153 „Energieeffizientes Bauen“	Privatperson	Für Bau eines Effizienzhaus	120.000 Euro je WE und Tilgungszuschuss bis 25 %
Nr. 431 „Zuschuss Baubegleitung“	Privatperson	Für energetisch sanierten oder neu gebauten Wohnraum	50 % Kostenübernahme für Energieeffizienz-Experten, max. 4.000 Euro

12 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 Lemberg einerseits einen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele des Landkreises Südwestpfalz, sowie 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 für das Quartier „Lemberg“ in der Gemeinde Lemberg hat gezeigt, dass wie erwartet, große Einsparpotenziale bei der Energieeffizienz und der Wärmebereitstellung von Gebäuden sowohl im öffentlichen als auch privaten Bereich liegen. Die oftmals fehlende energetische Sanierung der Gebäudehülle als auch die veralteten Heizanlagen begünstigen eine hohe Energieeffizienzsteigerung durch Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren.

Weiterhin sind neben den energetischen Einsparpotenzialen auch städtebauliche Missstände in Bezug auf Substanz- bzw. Zustandsmängel im Quartier vorhanden. Diese wurden im Rahmen einer (vorbereitenden) Untersuchung zum Quartierskonzept festgestellt und vertiefend herausgearbeitet (siehe Anhang).

Auch die Analyse der erneuerbaren Energiepotenziale zeigt, dass im Bereich der Solarenergienutzung und der erneuerbaren Wärmebereitstellung große Ausbaupotenziale vorhanden sind. So kann z. B. durch den Ausbau der Solarenergie ein wesentlicher Teil des Strombedarfs (97%) im Quartier gedeckt werden.

Ausweisung Sanierungsgebiet

Die im Rahmen dieses Konzepts durchgeführte „Vorbereitende Untersuchung“ hat mit erheblichem Aufwand eindeutig die im Vorfeld vermuteten städtebaulichen Missstände in Teilen des Quartiers bestätigt. Mit der Dokumentation dieser städtebaulichen Missstände soll ein erster Schritt in Richtung zur Verbesserung bzw. Umgestaltung des Gebiets erfolgen und dem Oberziel aus der Landesplanung – Innenentwicklung vor Außenentwicklung – gerecht werden.

Dabei wurden im Rahmen der Konzepterstellung in Gesprächen mit den Entscheidungsträgern die vorläufigen Ziele und Zwecke der möglichen Sanierung vereinbart:

- Beseitigung der städtebaulichen Missstände,
- Verbesserung der energetischen Beschaffenheit und der Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung,
- Verbesserung der Wohnfunktion durch die Sicherung des Wohnungsbestandes, sowie durch Modernisierung und Neubau,
- Wiederbelebung und Mobilisierung bestehender Leerstände.

Weiterhin wurde die Gemeinde hinsichtlich der Möglichkeiten und Chancen eines Sanierungsvorhabens beraten und möchte diesen Weg im Quartier „Lemberg“ nun mit der Ausweisung eines Sanierungsgebietes weiterverfolgen.

Die im Rahmen der Quartierskonzepterstellung durchgeführte „vorbereitende Untersuchung“ hat gezeigt, dass in einigen Bereichen des Quartiers eine hohe Anzahl an Gebäuden mit Sanierungsbedarf und Gestaltungsdefiziten vorhanden sind (Untersuchungsgebiet 1, schwarz eingerahmt). Hier sind auch vornehmlich ältere Gebäude vorzufinden. In anderen Bereichen ist der Bedarf nicht so vordringlich und offensichtlich (Untersuchungsgebiet 2, blau eingerahmt). Aus diesem Grund wurde im Rahmen der vorbereitenden Untersuchung eine differenzierte Betrachtung der Bereiche vorgenommen:

- Untersuchungsbereichs 1 (schwarz): Jedes Gebäude wurde mittels eines Datenblatt bewertet
- Untersuchungsbereich 2 (blau): Einfache Objektbewertung mittels Ampelsystem

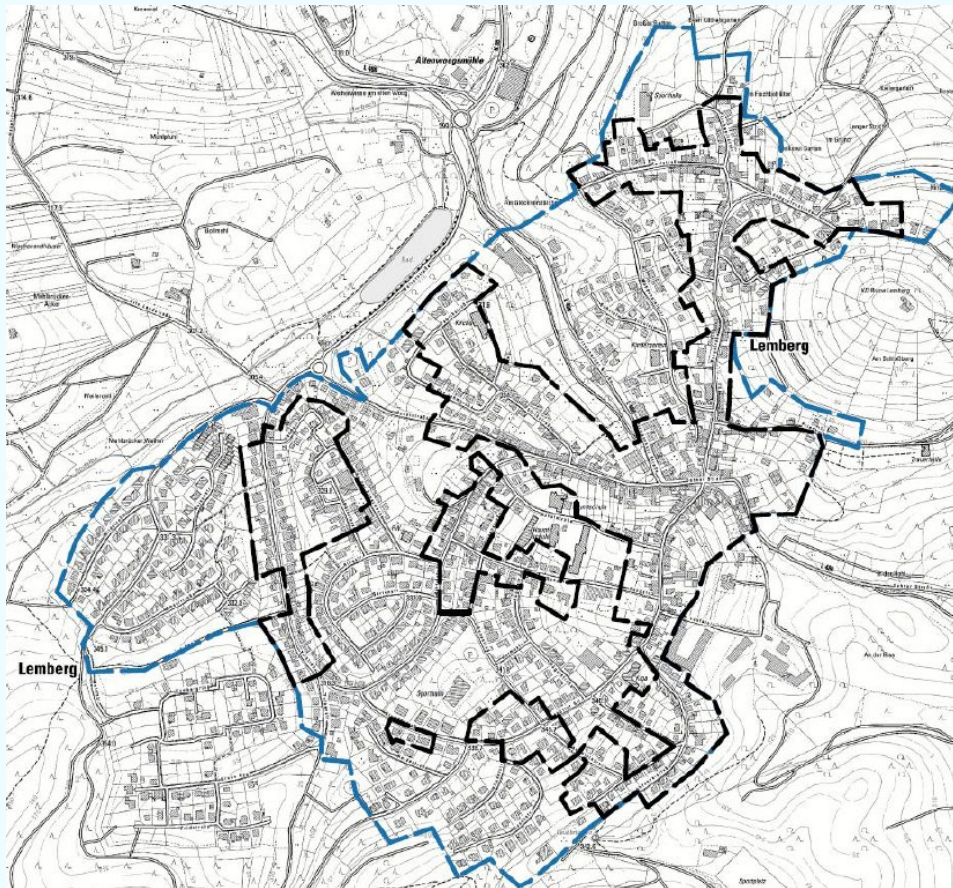


Abbildung 12-1: Abgrenzung der Untersuchungsbereiche 1 (schwarz) und Untersuchungsbereich 2 (blau)

Wie in den beigefügten Dokumenten beschrieben, treten im Untersuchungsgebiet zahlreiche städtebauliche Missstände auf, sodass Maßnahmen, die auf eine Verbesserung der Situation abzielen, notwendig sind. Neben der Modernisierung und Instandsetzung der privaten Bausubstanz und die Beseitigung gestalterischer Mängel ist insbesondere die Nutzung von Umgestaltungspotenzialen als Ziel der Gemeinde anzusehen.

Es ist festzustellen, dass der Schwerpunkt der städtebaulichen Sanierung in der Modernisierung, Sanierung, Instandsetzung und Gestaltung der privaten Bausubstanz zu sehen ist. Weiterhin wird aufgrund der Art und

des Umfangs der absehbaren Ordnungsmaßnahmen nicht mit einer sanierungsbedingten Bodenwertsteigerung gerechnet. Deshalb wird die Sanierung im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens gemäß § 142 Abs. 4 BauGB empfohlen.

Öffentliche Gebäude – Freizeithalle

Die Freizeithalle in Lemberg ist wichtig für Aktivitäten der Bürger, Vereine und Kulturschaffenden in Lemberg. Der energetische und bauliche Zustand ist nicht mehr zeitgemäß und dem Baujahr entsprechend (1983). In den 1990er Jahren erfolgte ein Brennertausch in der Kesselanlage, in diesem Zuge wurde die Heizung von Öl auf Erdgas umgerüstet. Weiterhin ist die Dachfläche der Freizeithalle an eine Privatperson vermietet und mit einer Photovoltaikanlage belegt.

Da die finanziellen Mittel der Gemeinde für eine Sanierung beschränkt sind wurde sich in der Betrachtung der energetischen Sanierungsoptionen auf zwei Varianten beschränkt. Die beiden im Rahmen einer vertiefenden Betrachtung berechneten Varianten gliedern sich wie folgt:

- „Minimalvariante“ zum kostengünstigen Erhalt der Halle enthält nur die wichtigsten Bausteine zur energetischen Sanierung wie Heizkesseltausch (Gas-Brennwert- oder Pelletkessel), der Austausch der Glasbausteine im Kellergeschoss sowie die Sanierung der Schiebetüren im Hallenbereich
- „Optimalvariante“ im Rahmen einer energetisch optimalen Sanierung beinhaltet dabei alle Maßnahmen aus Variante 1 (Minimalvariante) sowie zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen wie z.B. die Dämmung der gesamten Fassade und des Daches.

Die Maßnahmen Beleuchtungsaustausch und Heizungspumpenaustausch sind Bestandteil beider Variantenbetrachtungen.

In der Minimalvariante liegt das Augenmerk auf den energetischen Schwachpunkten des Gebäudes. Dazu gehört der Austausch des Heizkessels, der Austausch der Glasbausteine im Kellergeschoss sowie die Sanierung der Schiebetüren im Hallenbereich. Dies soll der Gemeinde einen Überblick über den Umfang der wichtigsten energetischen Maßnahmen verschaffen. Zusammen mit zusätzlich zu ermittelnden Kosten für die Behebung gestalterischer Mängel kann sich so der Umfang einer Gesamtmaßnahme ergeben.

In der Optimalvariante hingegen soll das Gebäude auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Hier sollen durch energetische Sanierungen maximale Einsparungen erzielt werden. Diese Variante beinhaltet, neben den Maßnahmen der Minimalvariante, den Austausch aller Fenster sowie die Dämmung der gesamten Fassade und des Daches.

Bei Betrachtung und Vergleich der Gesamtmaßnahmen der beiden Varianten, schneiden die Gesamtmaßnahmen der Minimalvariante, hinsichtlich Amortisationszeit, deutlich besser ab. Während sich die Gesamtmaßnahmen der Optimalvariante nicht im Betrachtungszeitraum von 30 Jahren amortisieren, liegen die Gesamtmaßnahmen der Minimalvariante mit 11 Jahren (Gas-Brennwert) bzw. 12 Jahren (Pellet Kessel) Amortisationszeit deutlich vorne.

Aufgrund des aktuellen energetischen Zustands der Freizeithalle wird daher empfohlen je nach Entscheidung über Umfang der weiteren Schritte (Abriss und Neubau, Minimalsanierung oder Maximalsanierung) die energetische Ertüchtigung der Halle nicht außen vor zu lassen.

Öffentliche Gebäude – Kindergarten (Haus des Kindes) St. Christopherus

Das Gebäude des katholischen Kindergartens (Haus des Kindes) St. Christopherus ist in Besitz der Gemeinde und unter Trägerschaft des Bistums Speyer. Das Dach ist zur Solarenergienutzung an einen Energieversorger verpachtet (PV-Anlage). Der energetische Zustand des Gebäudes ist dem Baujahr entsprechend gut (1993).

Der Heizkessel des Gebäudes stammt aus dem Jahr 1993. Aufgrund des hohen Alters muss in den nächsten Jahren mit einem Kesselaustausch gerechnet werden. Aufgrund der Tatsache, dass moderne Gas-Brennwertgeräte bis zu 20% weniger Brennstoff verbrauchen als ihre alten Vorgängermodelle, stellt sich auch ein Austausch unabhängig vom aktuellen Kesselzustand als interessante Möglichkeit dar, den immer weiter steigenden Energiepreisen entgegenzutreten. Die im Rahmen der Konzepterstellung berechneten Maßnahmen (vgl. M01- M03 im Maßnahmenkatalog) zum Kesseltausch beinhalten die drei Möglichkeiten Gas-Brennwertkessel (ohne Förderung), Gas-Hybrid und Pelletkessel (beide mit BAFA-Förderung). Dazu lassen sich folgende Erkenntnisse zusammenfassen:

- Der einfache Kesseltausch gegen eine erdgasbetriebenen Brennwerttherme weist den höchsten spezifischen Wärmegestehungspreis. Dies kommt daher, dass diese Variante keine staatliche Förderung auf die Investition erhält und damit einen vergleichsweise hohen Kapitaldienst aufweist.
- Der Wärmegestehungspreis des Heizölbestandskessel sind aktuell recht günstig, da die Anlage bereits abgeschrieben ist. Allerdings wirkt sich die steigende CO₂-Bepreisung ab 2021 negativ auf die Wirtschaftlichkeit aus.
- Der Kesseltausch gegen einen erdgasbetriebene Gas-Hybridkessel mit solarthermischer Unterstützung und BAFA-Förderung weist einen ähnlichen Wärmegestehungspreis wie der aktuelle Heizölkessel auf entwickelt sich aber aufgrund der solarthermischen Unterstützung und der günstigeren CO₂-Bepreisung positiver. Die solarthermische Unterstützung ist hier allerdings aufgrund des geringen Wärmebedarfs für z.B. die Brauchwassererzeugung allerdings fraglich und sollte auch noch einmal bzgl. der BAFA-Anforderung (regenerative Wärmeerzeuger muss mindestens 25 % der Heizlast erzeugen) genauer geprüft werden.
- Der Austausch des Bestandskessels gegen einen Pelletkessel weist von Beginn an den günstigsten Wärmegestehungspreis auf. Gegen die relativ hohe Investition wirkt sich die hohe Förderung (45%), der relativ günstige Brennstoff und die geringe CO₂-Bepreisung positiv aus.

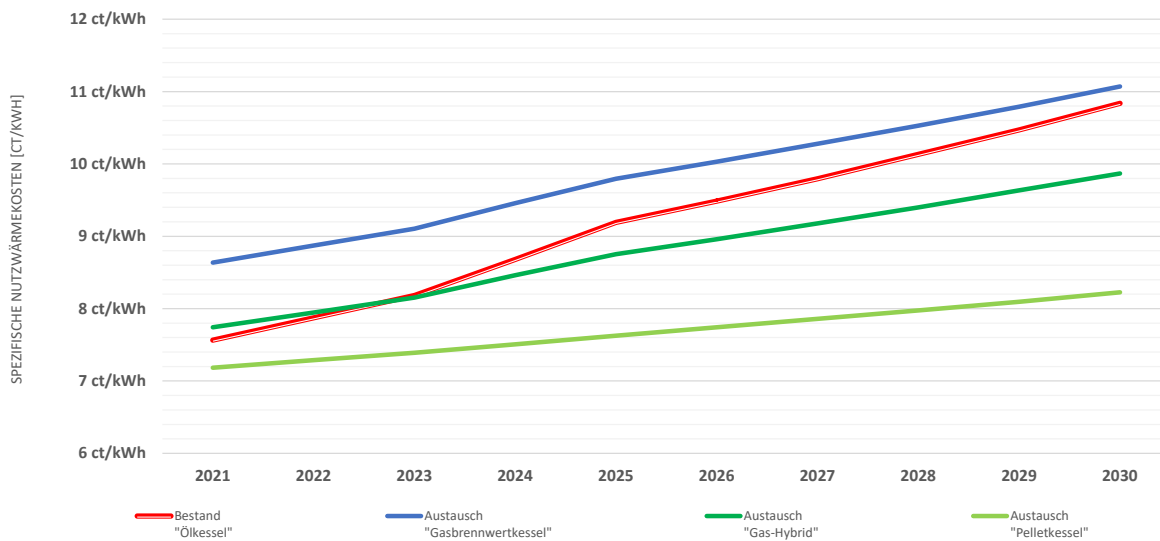


Abbildung 12-2: Spezifische Wärmebereitstellungskosten Kesseltausch Varianten Kindergarten St. Christopherus

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Ausgangsvoraussetzungen für die Umsetzung von Effizienz- und erneuerbaren Energieprojekten im Quartier Lemberg positiv zu bewerten sind. Insbesondere mit Hinblick auf die geplante Ausweisung eines Sanierungsgebietes und der Neugestaltung der Freizeithalle ergeben sich in Zusammenhang mit dem geplanten Sanierungsmanagement Quartierskonzept (Programmtteil B) in der Verbandsgemeinde Pirmasens-Land vielversprechende Synergieeffekte.

13 Literaturverzeichnis

- (FNR), F. n. (2014). *Heck et all.* Gülzow: Fachagentur nachwachsende Rohstoffe (FNR).
- BINE Informationsdienst. (2016). *Thermoelektrik: Strom aus Abwärme.* Bonn: BINE Informationsdienst.
- Biomasseatlas. (30. April 2014). *Biomasseatlas.* Abgerufen am 2018 von <http://www.biomasseatlas.de/>
- BMWi. (2014). *Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes zu nominalen Preisen Deutschland.*
- BMWi. (2015). *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand.*
- BMWi. (2015). *Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2014 unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik.*
- BMWi; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2017). *Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2015 unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien Statistik.*
- BUND Regionalverband Südlicher Oberrhein. (28. September 2018). Von <http://www.bund-rvso.de/vogelsterben-ursachen.html> abgerufen
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2019). Von https://www.bafa.de/DE/Home/home_node.html abgerufen
- (kein Datum). *Darstellung BBP 06/2016.*
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2015). *Der dena-Gebäudereport 2015 - Statistiken und Analyse zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.* Berlin: dena / Viessmann.
- Deutsche Welle. (06. 12 2018). Von <https://www.dw.com/de/preis-f%C3%BCr-co2-und-wetterextreme-was-kostet-die-welt/a-46613421> abgerufen
- Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). (2011). *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden.* Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). (2011). *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden*. Berlin.

Die deutschen Versicherer. (29. 03 2019). Von <https://www.gdv.de/de/themen/news/klimawandel-versicherung-29086> abgerufen

Difu; Deutsches Institut für Urbanistik. (2011). *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden*. Berlin.

Dr. Nikolaus Diefenbach (IWU, P. D.-D. (2010). *Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt.: Institut Wohnun und Umwelt (IWU).

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI); Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung GWS, Prognos AG. (2010). *Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung*. Basel, Köln, Osnabrück.

Erhorn-Kluttig, H., Jank, R., Schrempf, L., Schütz, A., Rumpel, F., Schrade, J., . . . Schmidt, D. (2011). *Energetische Quartiersplanung*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

EUR-Lex. (5. 12 2011). *EUR-Lex - Der Zugang zum EU-Recht*. Von EUR-Lex - Der Zugang zum EU-Recht: <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm> abgerufen

Europäische Kommission. (2019). Von https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_de abgerufen

Fritsche, U., Rausch, L., & Öko-Institut. (2014). *Globales Emissionsmodell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.9*.

Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. (02. 10 2020). *Verzeichnis der Kultudenkmäler*. Von Kreis Südwestpfalz: <http://denkmallisten.gdke-rlp.de/Suedwestpfalz.pdf> abgerufen

Geoportal des Landkreises Mainz-Bingen. (27.07.2020). Von https://gislkmmainzbingen.service24.rlp.de/MapSolution/apps/map/client/Oeffentlich/bplaene_vg_sprendgen_oeffentlich abgerufen

Grabow, I. (kein Datum). *Frankfurter-Mauersegler-Initiative*.

Hegger, M., & Dettmar, J. (2014). *Energetische Stadtraumtypen*. (c. p. Begleitforschung EnEFF:Stadt, Hrsg.) Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

- Heidelberg, i.-l. f.-u., Innovationsforschung, F.-l. f.-u., AG, P., & mbH, G. f. (2011). *EndberichtEnergieeffizienz: Potenziale, volks-wirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative*. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg.
- Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforshung mbH. (26. 7 2018). Von https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/NKI_Endbericht_2011.pdf abgerufen
- Institut Wohnen und Umwelt (IWU). (2015). *Deutsche Wohngebäudetypologie, Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*. Darmstadt.
- Institut Wohnun und Umwelt (IWU). (2010). *Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II, III to the Fourth Assessement Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB). (26. 7 2018). *Wohnen in Orts- und Stadtkernen*. Von <https://isb.rlp.de/foerderung/783.html> abgerufen
- ISEK. (2017). *Integriertes Stadtentwicklungskonzept Gensingen*. Kaiserslautern: BBP Stadtplanung Landschaftsplanung.
- Kraus, R., & Burkhardt, W. (2006). *Projektierung von Warmwasserheizungen*.
- Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in RLP. (2015). *Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks*.
- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz. (2007). *Energieeffiizienz durch Altbausanierung in Rheinland-Pfalz*. Mainz.
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung RLP (MWKEL). (2014). *Landesabfallbilanz Rheinland-Pfalz*.
- Österreichische Gesellschaft für Umwelt- und Technik. (2011). *Energieverbrauch in Dienstleistungsgebäuden*. Wien.

Schmid, H., Doppler, W., Heynen, D., & Rössler, M. (2012). *Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht*.

Solaratlas. (30. April 2014). *Solaratlas*. Abgerufen am 2018 von <http://www.solaratalas.de/>

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (19.08.2020). Von <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/tscontent.aspx?id=103&l=3&g=0734003028&tp=1059&ts=tsPop01> abgerufen

Statistisches Landesamt RLP. (22. 10 2018). *Statistisches Landesamt*. Von <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=103&l=3&g=0723108024&tp=1025> abgerufen

Statistisches Landesamt RLP. (2019). *Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz*. Von Gemeinde Lemberg: <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=103&l=3&g=0734003028&tp=1059> abgerufen

Verbandsgemeinde Pirmasens-Land. (kein Datum).

Wikimedia Commons. (02. 10 2020). Von [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hauptstra%C3%9Fe_6_\(Lemberg\)#/media/File:Lemberg_\(Pfalz\)_Hauptstra%C3%9Fe_6-01.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hauptstra%C3%9Fe_6_(Lemberg)#/media/File:Lemberg_(Pfalz)_Hauptstra%C3%9Fe_6-01.JPG) abgerufen

Wikimedia Commons. (02. 10 2020). Von [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Forsthaus_Lemberg#/media/File:Lemberg_\(Pfalz\)_Forsthaus_Hauptstra%C3%9Fe_26-02.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Forsthaus_Lemberg#/media/File:Lemberg_(Pfalz)_Forsthaus_Hauptstra%C3%9Fe_26-02.JPG) abgerufen

Wuppertal Institut für Klima, U. E. (2014). *Klimaschutzstrategien für Nichtwohngebäude in Stadtquartieren*. München: Oekom Verlag.

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

14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Arbeitspakete des integrierten Quartierskonzeptes	3
Abbildung 2-1: Quartier „Lemberg“	6
Abbildung 2-2: Flächennutzungsplan der Gemeinde Lemberg.....	7
Abbildung 2-3: Quartierskarte mit Gebäudefunktion	8
Abbildung 2-4: Übersicht des Leerstandes im Quartier	9
Abbildung 2-5: Verteilung des örtlichen Gewerbes innerhalb des Quartiers.....	10
Abbildung 2-6: Quartierskarte mit Baualtersklassen	11
Abbildung 2-7: Baualtersklassen aus der Fragebogenaktion	11
Abbildung 2-8: Quartierskarte mit Kulturdenkmälern.....	12
Abbildung 2-9: Evangelische Kirche (li oben), Fachwerk-Quereinhaus (re oben) und ehem. Forsthaus (unten)	13
Abbildung 2-10: Beispiel saniertes Gebäude im Quartier	16
Abbildung 2-11: Beispiel für energetischen und gestalterischen Handlungsbedarf im Quartier	16
Abbildung 2-12: Gebäude mit PV-Anlagen im Quartier	17
Abbildung 2-13: Sanierungsstand der Gebäude aus der Fragebogenaktion	17
Abbildung 2-14: Anschlussinteresse an ein Nahwärmenetz.....	18
Abbildung 2-15: Alter der Zentralheizung auf Basis der Fragebogenerhebung	18
Abbildung 2-16: Anteil der Energieträger im Quartier.....	19
Abbildung 2-16: Anteile der Verbrauchssektoren am Gesamtenergieverbrauch	19
Abbildung 2-17: Verteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren	21
Abbildung 2-18: GIS-basiertes Wärmekataster	22
Abbildung 2-19: PV-Anlage auf dem katholischen Kindergarten	23

Abbildung 3-1: Anteile Nutzenergie am Endenergieverbrauch privater Haushalte	26
Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	27
Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050	28
Abbildung 3-4: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch.....	29
Abbildung 3-5: Anteile Nutzenergie am Energieverbrauch im Bereich GHD; eigene Darstellung nach WWF-Modell Deutschland	31
Abbildung 3-6: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude.....	34
Abbildung 3-7: Solarpotenzialkataster des Landkreises Südwestpfalz für die Gemeinde Lemberg	36
Abbildung 3-8: Ausbau und genutztes Potenzial im Quartier	40
Abbildung 3-9: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung	43
Abbildung 3-10: Übersicht der Wärmeerzeuger im Quartier.....	44
Abbildung 3-11: Energiebilanz des Quartiers unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren	45
Abbildung 3-12: Treibhausgasemissionen im Quartier.....	46
Abbildung 3-13: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050	47
Abbildung 3-14: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050.....	49
Abbildung 3-15: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050	50
Abbildung 3-16: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der künftigen Energiebereitstellung .	51
Abbildung 5-1: Vergleich des Wärmeverbrauch mit den Kennwerten des BMWi/BMUB	55
Abbildung 5-2: Vergleichswert Stromverbrauch nach den Kennwerten des BMWi/BMUB mit dem betrachteten Gebäude	55
Abbildung 6-1: Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsbereichs	62
Abbildung 7-1: Auszug Fragebogenerhebung – Anschlussbereitschaft Nahwärmenetz.....	69
Abbildung 7-2: Ankündigung „Sanierungsworkshop“	70

Abbildung 9-1: Übersicht Controlling-System.....	75
Abbildung 9-2: beispielhaftes Inhaltsverzeichnis Kurzbericht.....	77
Abbildung 12-1: Abgrenzung der Untersuchungsbereiche 1 (schwarz) und Untersuchungsbereich 2 (blau)	84
Abbildung 12-2: Spezifische Wärmegestehungskosten Kesseltausch Varianten Kindergarten St. Christopherus.....	87

15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Liste der Kulturdenkmäler im Quartier „Lemberg“.....	12
Tabelle 2-2: Verbräuche und Kennwerte der kommunalen Gebäude.....	20
Tabelle 3-1: Energieeinsparung durch Beleuchtungsmittel	30
Tabelle 3-2: Einsparpotenziale der privaten Haushalte.....	30
Tabelle 3-3: Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	33
Tabelle 3-4: Einsparpotenziale Liegenschaften	34
Tabelle 3-5: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale.....	35
Tabelle 3-6: PV-Potenzial auf Dachflächen im Quartier	38
Tabelle 3-7: Solarthermiepotezial auf Dachflächen.....	39
Tabelle 3-8: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis zum Jahr 2050	47
Tabelle 3-9: Ausbau der Potenziale im Wärmebereich bis zum Jahr 2050	48
Tabelle 4-1: Übersicht der Projektskizzen fürs Quartier	53
Tabelle 5-1: Strom- und Wärmeverbräuche	55
Tabelle 5-2: Maßnahmen der Minimalvariante.....	58
Tabelle 5-3: Maßnahmen der Optimalvariante.....	58
Tabelle 7-1: Mitglieder der Steuerungsgruppe	64
Tabelle 6-2: Durchgeführte Veranstaltungen im Rahmen der Konzepterstellung	65

Tabelle 7-1: Hemmnisse und deren Lösungsansätze	73
Tabelle 8-1: Mögliche Erfolgsindikatoren zu Handlungsfeldern aus dem Maßnahmenkatalog	76
Tabelle 9-1: Organisatorische Umsetzung kurzfristige Maßnahmen	79
Tabelle 10-2: Organisatorische Umsetzung mittel- bis langfristige Maßnahmen	80
Tabelle 10-1: Förderprogramme BAFA (Auszug).....	82
Tabelle 10-2: Förderprogramme KfW (Auszug)	82