



Stadt Leutkirch im Allgäu



KfW Energetische Stadtsanierung

Integriertes Quartierskonzept
Leutkirch Stadtmitte-Innenstadt

Bietigheim-Bissingen, Oktober 2018

Quartier

Teilgebiet der Stadt Leutkirch im Allgäu

Auftraggeber



Stadt Leutkirch
Marktstraße 26
88299 Leutkirch im Allgäu

Auftragnehmer



IBS Ingenieurgesellschaft mbH
Flößerstraße 60/3
74321 Bietigheim-Bissingen
www.ibs-ing.com

Bietigheim-Bissingen, 18. Oktober 2018

Dipl.-Ing. Wolfgang Schuler

i. A. Dipl.-Ing. Jens Maier

i. A. Dipl.-Ing.(FH) Philipp Fendrich

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	5
2	Zusammenfassung	6
3	Städtebauliche Gegebenheiten und Entwicklungspotenziale	12
3.1	Allgemein	12
3.2	Abgrenzung Untersuchungsgebiet	15
3.3	Bestandsanalyse	16
3.4	Quartiersstruktur Untersuchungsgebiet	19
3.5	Einwohnerentwicklung.....	20
3.6	Nachbarschaft, Einkaufen und soziale Infrastruktur	21
3.7	Verkehrsstruktur	22
3.8	Städtebauliche Schwächen	24
3.9	Städtebauliche Stärken	24
3.10	Rechtliche Gegebenheiten, Voruntersuchungen	25
4	Quartiersaufnahme unter energetischen Gesichtspunkten	32
4.1	Kommunale Gebäude	32
4.2	Wohngebäude	38
4.3	Energiebilanz Gebäudebeheizung Gesamtquartier	43
4.4	Strombedarf ohne Gewerbe	45
4.5	CO ₂ -Emissionen im Bestand	48
5	Bauliche Modernisierungsszenarien	49
5.1	Gebäudebezogene Modernisierung eines Einfamilienhauses	49
5.2	Gebäudebezogene Modernisierung eines Fachwerkhauses	51
5.3	Baulicher Modernisierungszustand 2050.....	53
5.4	Modernisierung von Einzelheizsystemen.....	53
5.5	Übersicht CO ₂ -Einsparung dezentraler Modernisierungsmaßnahmen	54
6	Solarpotenziale	55
6.1	Analyse der Erzeugungskapazität	55
6.2	Reduktion CO ₂ -Emissionen durch Photovoltaik- und Solaranlagen	56
7	Nahwärmeversorgung	57
7.1	Auswahl Versorgungsgebiet.....	57
7.2	Bestehende Nahwärmeversorgung	58
7.3	Wärmenetz und Wärmebedarf.....	59
7.4	Konzeption und Standort Wärmeerzeugung	61
7.5	Energiebilanz	62
7.6	Investitionskosten.....	63
7.7	Förderungen.....	64
7.8	Wärmepreise.....	65
7.9	Heizkostenvergleich Mehrfamilienhaus	66
8	CO₂-Minderungspotenzial Gesamtquartier	68
9	Umsetzungshemmnisse	70
9.1	Modernisierung von Gebäuden	70
9.2	Nahwärmeversorgung	72
10	Sanierungsmanagement und Umsetzungsbegleitung	74
10.1	Aufgaben des Sanierungsmanagements.....	74
10.2	Wirkungskontrolle.....	74
11	Akteursbeteiligung	76
12	Handlungskonzept und zeitliche Abfolge	77

13	Maßnahmenkatalog	78
14	Anhang	79
14.1	Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	79

1 Einleitung

Teil der Klimaschutzstrategien der Stadt Leutkirch ist die Erstellung des vorliegenden Quartierskonzeptes, welches auf die Altstadt und das südlich daran anschließende Misch- und Wohngebiet ausgerichtet ist.

Die im Rahmen des KfW-Förderprogramms Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ erstellte Untersuchung soll konkrete Ansätze hinsichtlich einer möglichst erneuerbaren Wärmeversorgung in Verbindung mit der fortschreitenden wärmeschutztechnischen Modernisierung der einzelnen Wohn- und Nichtwohngebäude aufzeigen und anstoßen.

Hierbei sollen durch ein koordiniertes Vorgehen auf Quartiersebene lokale Potenziale ermittelt und Eigentümer bzw. Bewohner sowie vor Ort engagierte Akteure frühzeitig informiert, für das Thema sensibilisiert und eingebunden werden. Städtebauliche, aber auch wohnungswirtschaftliche und soziale Aspekte sollen Berücksichtigung finden. Mögliche Synergien zwischen ohnehin vorgesehenen Maßnahmen, städtebaulichen und klimaschutztechnischen Aspekten sollen benannt werden.

Insbesondere liegt dem Quartierskonzept der Ansatz zugrunde, effizienzsteigernde Potenziale zu erschließen, wie sie allein durch gebäudebezogene Modernisierungen nicht erreicht werden können. Hierbei liegt der Fokus auf der Erweiterung des bestehenden Nahwärmenetzes mit regenerativer Wärmezeugung.

Weiterhin werden die energetisch-bauliche Gebäudemodernisierung und der Zubau von Photovoltaik-Anlagen thematisiert. Bei Gebäuden mit zentraler Beheizung und Warmwasserbereitung ließen sich primärenergetische Einsparpotenziale auch durch den Zubau solarthermischer Anlagen erschließen. Für Gebäude, die räumlich zu weit von einer möglichen Nahwärmetrassierung entfernt liegen, werden dezentrale Möglichkeiten einer Minderung des gebäudespezifischen Kohlendioxid-Ausstoßes aufgezeigt.

2 Zusammenfassung

Die Gebäude innerhalb der Quartiersgrenzen wurden einzeln in Augenschein genommen, um Ableitungen hinsichtlich des jeweiligen energetischen Standards treffen und erfassen zu können. Hierbei wurden bereits durchgeführte energetische Modernisierungsmaßnahmen aufgenommen und bereits vorhandene solarthermische Anlagen und PV-Anlagen sowie Hinweise, die auf den Einsatz von Brennwertechnik oder die Nutzung regenerativer Brennstoffe hindeuten, registriert. Ergänzt wurden die im Rahmen der Begehung aufgenommenen Werte durch Angaben in Rückläufern einer Fragebogenaktion (Umfrage).

Das Quartier wurde weiterhin in städtebaulicher Hinsicht untersucht. Der Bericht umfasst u. a. Analysen und wo vorstellbar entsprechende Optimierungsvorschläge hinsichtlich ÖPNV, dem vorhandenen Verkehrs- und Parkkonzept, den Grünflächen sowie architektonischer Gegebenheiten.

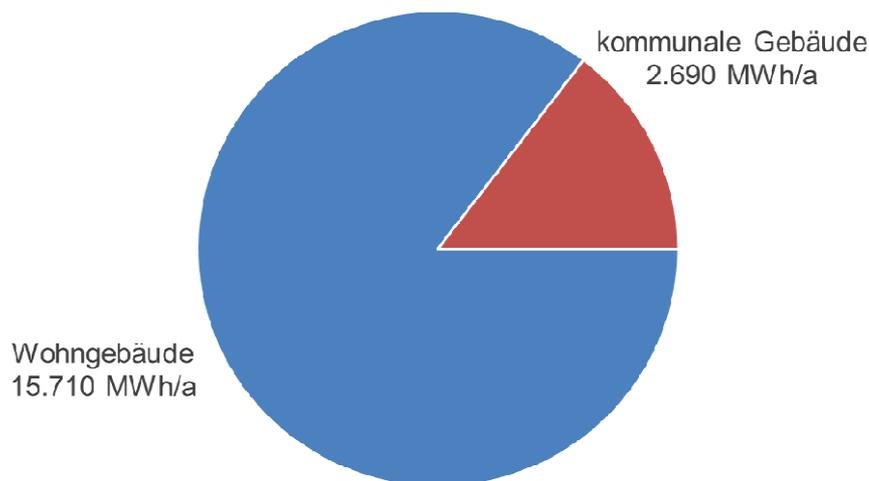
Der Energieträger-Mix bzw. die eingesetzten Energieträger wurden mithilfe von Fragebögen abgefragt und auf das Gesamtquartier hochgerechnet. Für die öffentlichen Gebäude wurden die benötigten Daten seitens der Stadtverwaltung bereitgestellt.

Wärmebedarf

Auf Basis vorliegender Verbrauchsdaten für öffentliche Gebäude und auf Basis des vor Ort erhobenen Gebäudebestands wurde ein **Gesamtwärmebedarf des Quartiers** für Heizung und Trinkwarmwasserbereitung von rund

18.400.000 kWh pro Jahr

ermittelt. Der errechnete Anteil der Wohngebäude liegt bei rund 15.700.000 kWh/a. Der Anteil der öffentlichen Gebäude wurde Verbrauchsangaben entnommen oder abgeschätzt und summiert sich auf rund 2.700.000 kWh/a.



Wärmebedarf 18.400 MWh

Abbildung 1: Gesamtwärmebedarf für Beheizung und Warmwasserbereitung des Quartiers

Endenergieverbrauch

Im Rahmen der Umwandlung des jeweils eingesetzten Energieträgers zu nutzbarer Wärme entstehen Erzeugungsverluste – beispielsweise bedingt durch den Nutzungsgrad des verwendeten Heizkessels. Hinzuzurechnen sind weiterhin Verluste bei der Bevorratung von Wärme in Warmwasserspeichern (Bereitstellungsverluste) und Verluste des Verteilsystems (z. B. Heizungsleitungen in unbeheizten Bereichen).

Der energieträgerbezogene **Endenergiebedarf des Gesamtquartiers** (ohne Hilfsstrom für z. B. Brenner, Heizungspumpen und Steuerungen) errechnet sich für das Quartier auf jährlich rund

21.300.000 kWh.

Der ermittelte Endenergiebedarf wird durch verschiedene Energieträger gedeckt.

Das folgende Schaubild zeigt die Aufschlüsselung des angesetzten Energieträgermixes, wie er für die Bilanzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes herangezogen wird.

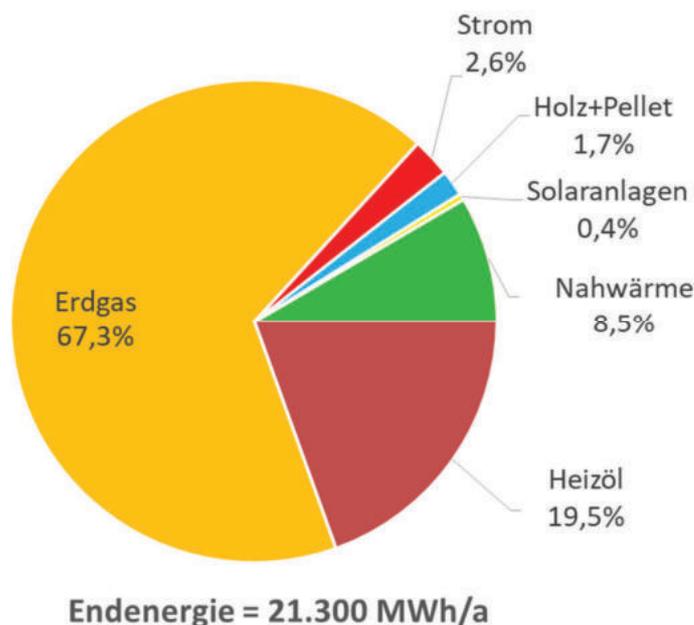


Abbildung 2: grafische Aufteilung Energieträgermix im Gebäudebestand

Quantitativ ergibt sich näherungsweise folgender energieträgerspezifischer Endenergieverbrauch:

Heizöl	415.000 l/a
Erdgas	1.430.000 m ³ /a
Heizstrom	550.000 kWh/a
Scheitholz	115 Rm/a
Holzpellets	37 t/a
Solarthermie	90.000 kWh/a
Nahwärme	1.800.000 kWh/a

Gebäudebezogene Sanierungskonzepte

Am Beispiel eines für das Quartier typischen Gebäudes wurde das Einsparpotenzial einer energetisch-baulichen Modernisierung bezogen auf den CO₂-Ausstoß und den Wärmebedarf errechnet. Die mit den Modernisierungsmaßnahmen verbundenen Investitionskosten werden dargestellt und mit der zu erwartenden Energieeinsparung sowie möglichen Zuschüssen bzw. Förderungen in Form einer Kapitalrückflussrechnung betrachtet.

Weiterhin werden mögliche Dämmmaßnahmen für Fachwerkhäuser beschrieben. Am Beispiel einer Holzbalkendecke wurde die resultierende Energieeinsparung dem aufzuwendenden Invest gegenübergestellt.

Nahwärmeversorgung

Der Ausbau der bestehenden Nahwärmeversorgung im Quartier ist möglich. Aufgrund der Verbrauchsstruktur mit größeren Wärmeabnehmern und damit einer höheren Wärmedichte in der Innenstadt bietet sich insbesondere dieser Teil für eine erste Ausbaustufe an. Dieses Gebiet wurde daher im Rahmen des Quartierskonzepts eingehend untersucht. Eine stufenweise Erweiterung der Nahwärmeversorgung auf die übrigen Teile des Quartiers ist anschließend möglich. Die untersuchten Konzeptionen berücksichtigen die Erweiterung der bestehenden Heizzentrale am Gymnasium mit einem Pufferspeicher. Alternativ kann ein Gaskessel zur Abdeckung von Spitzenlasten in der Gemeinschaftsschule installiert werden. Da die größeren Wärmeverbraucher im Gebiet einen hohen Anteil des Gesamtwärmebedarfs ausmachen, ist eine Umsetzung wesentlich von einem Anschluss dieser, hauptsächlich öffentlichen Gebäude, abhängig. Als Betreiber und Investor der Nahwärmeversorgung fungiert aktuell die Kraftwärmeeinrichtungen GmbH Siebte Projekt-KG.

Solarpotenzial

Für die **Nutzung solarer Energie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung** wurde das Potenzial im Untersuchungsgebiet ermittelt. Durch die nutzbare Wärmeenergie in Höhe von rund

1.300.000 kWh_{therm}/a

(15 % des Gesamtwärmebedarfs der Wohngebäude)

könnte durch Verdrängung des bislang vorliegenden Energieträgermixes eine CO₂-Einsparung von

350 t CO₂/a

erreicht werden.

Werden alle zur Verfügung stehenden Dachflächen für den Zubau von **Photovoltaik-Anlagen** genutzt, führt dies zu einer jährlich erzeugbaren Strommenge von rund

3.200.000 kWh_{el}/a.

Bis zum Jahr 2050 wurde von einem **Zubau von 60 % dieses theoretischen Potenzials** ausgegangen. Dies entspricht einer Stromerzeugung von

1.900.000 kWh/a

entsprechend einer Kohlendioxid-Einsparung von

970 t/a.

CO₂-Einsparpotenziale

Unter Berücksichtigung bereits getätigter Modernisierungsmaßnahmen wurden für das Jahr 2050 die bis dato voraussichtlich erreichten bzw. erreichbaren **Einsparpotenziale durch bauliche Modernisierungsmaßnahmen** an den Gebäuden ermittelt. Durch den prognostizierten Rückgang des Wärmebedarfs wurde ein CO₂-Einsparpotenzial für das Jahr 2050 von rund

1.970 t CO₂/a

in Bezug auf den heutigen Zustand errechnet. Die Berechnungen fußen dabei auf dem heute im Quartier zur Deckung des Wärmebedarfs herangezogenen Energieträgermix. Parallel zu den baulichen Modernisierungsmaßnahmen können **anlagentechnische Modernisierungsmaßnahmen** in den einzelnen Gebäuden die Kohlendioxid-Einsparung quartiersbezogen um rund

1.280 t CO₂/a

steigern. Durch die Realisierung einer **Nahwärmeversorgung** im Quartier könnten die CO₂-Emissionen zusätzlich um rund

1.430 t/a

im Vergleich zum Heizungsbestand gesenkt werden.

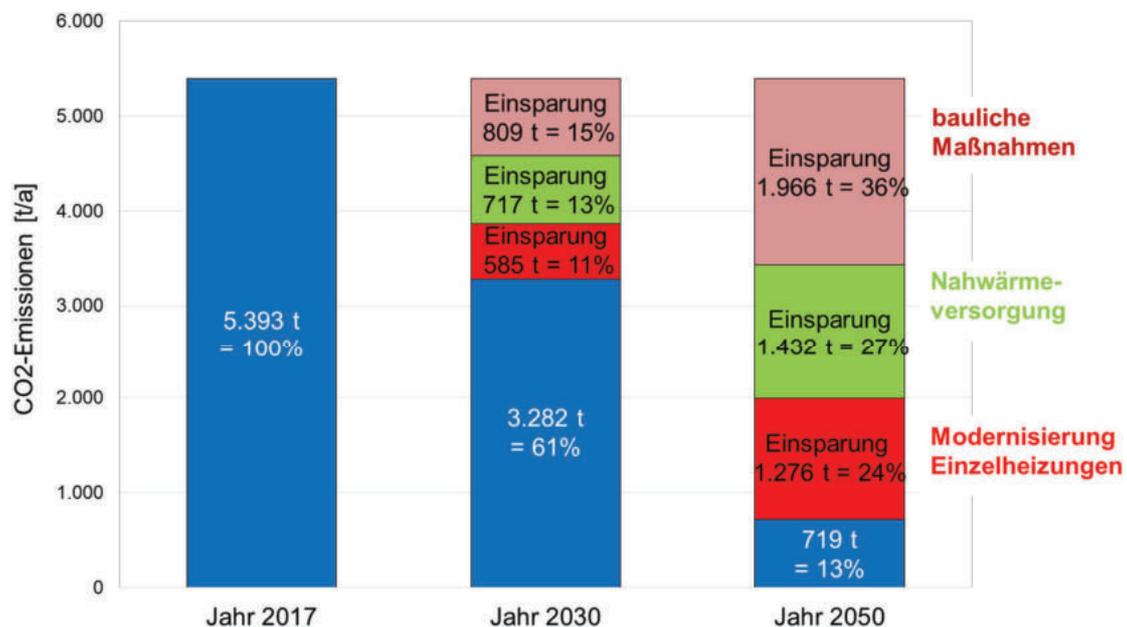


Abbildung 3: CO₂-Emissionen und Einsparpotenziale Wärme

Durch eine **Reduzierung des Stromverbrauchs** im Quartier gemäß dem Ziel der Landesregierung (Reduzierung um 14 % bis zum Jahr 2050) ergibt sich ein CO₂-Einsparpotenzial von

227 t/a.

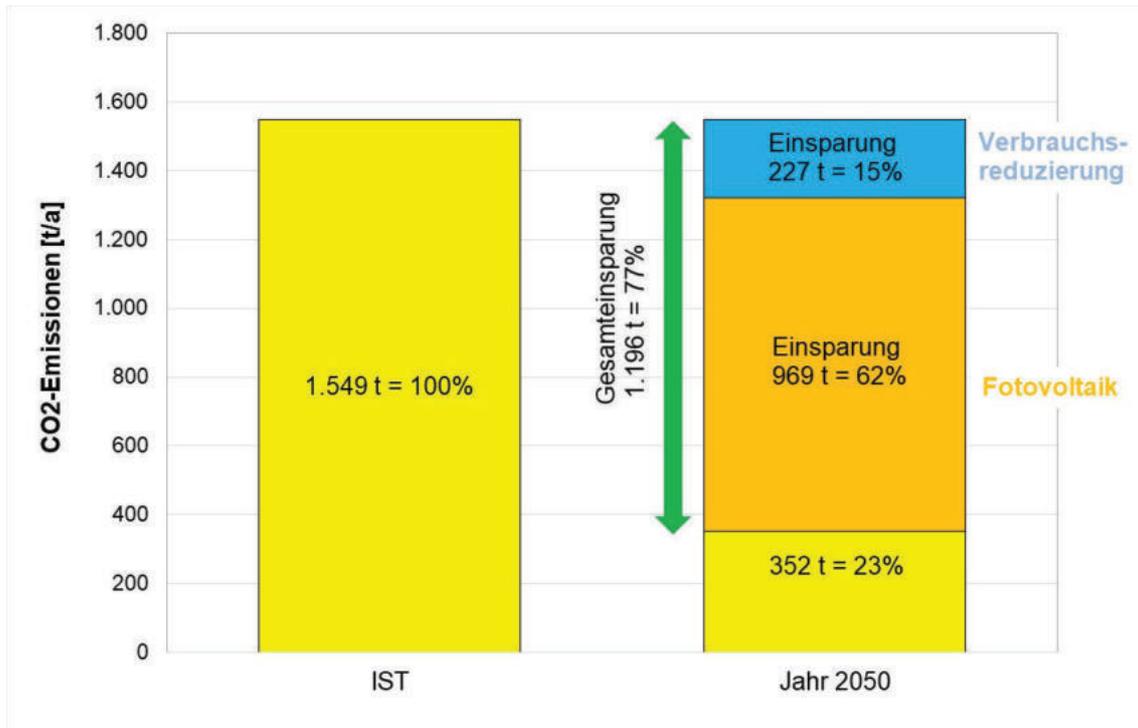


Abbildung 4: CO₂-Emissionen und Einsparpotenziale Strom

Entwicklung von Endenergie- und Primärenergieverbrauch sowie der CO₂-Emissionen im Quartier zeigt folgende Abbildung:

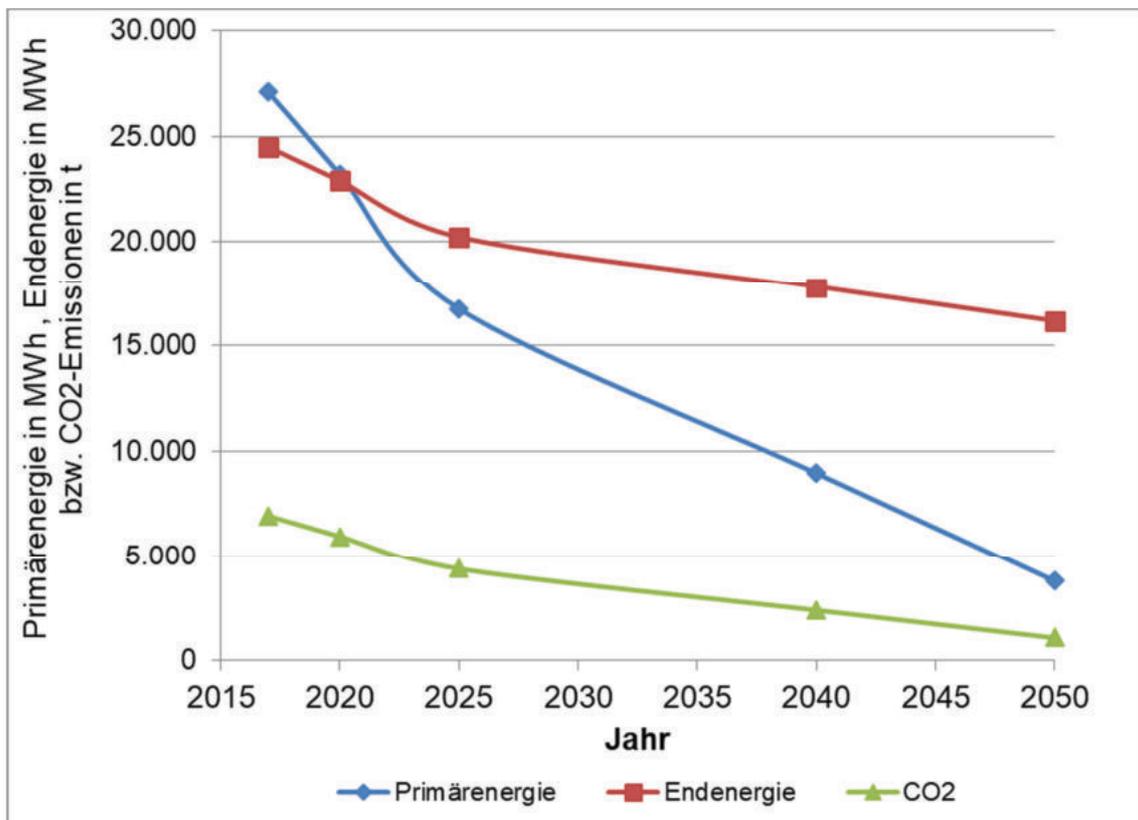


Abbildung 5: mögliche Entwicklung Primär-, Endenergie [MWh/a] und CO₂-Emission [t/a] im Quartier

Das Quartierskonzept umfasst weiterhin Hinweise zur Priorisierung von Umsetzungsmaßnahmen. Lösungsansätze zum Abbau von Umsetzungshemmnissen werden benannt. Ebenso sind u. a. Hinweise zur Implementierung sowie der möglichen Aufgabenstellung eines KfW-geförderten Sanierungsmanagements enthalten.

3 Städtebauliche Gegebenheiten und Entwicklungspotenziale

3.1 Allgemein

3.1.1 Geographische Lage Leutkirch im Allgäu

Leutkirch im Allgäu liegt nordöstlich des Bodensees im baden-württembergischen Landkreis Ravensburg auf einer Höhe von 654 m über NHN. Nordöstlich liegt die Stadt Memmingen, südöstlich Kempten (Allgäu) und südwestlich Wangen im Allgäu.

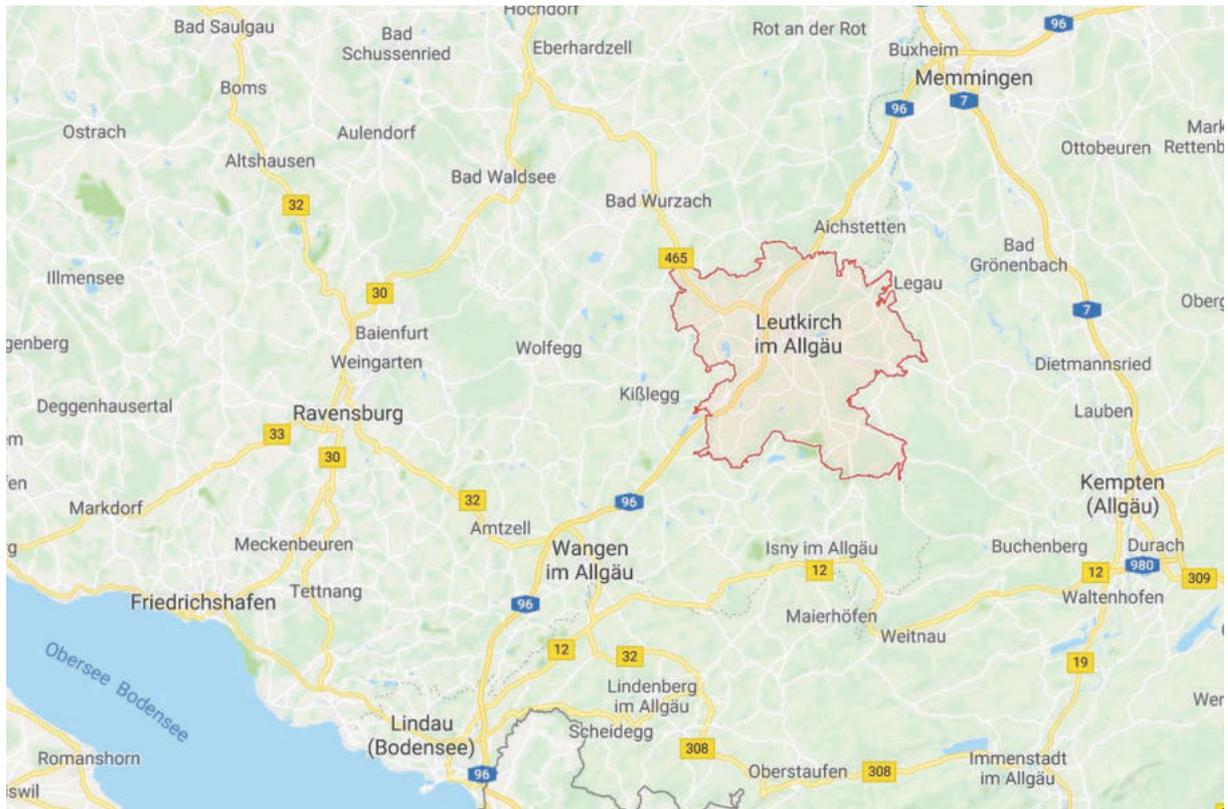


Abbildung 6: Umgebungskarte Leutkirch im Allgäu (Quelle: Google Maps)

3.1.2 Stadt Leutkirch



Abbildung 7: Luftbild Leutkirch (Quelle: Google Earth)

Leutkirch ist eine Große Kreisstadt mit ca. 23.000 Einwohnern auf einer Gemarkungsfläche von 174,95 km² und bildet ein Mittelzentrum in der Region Bodensee-Oberschwaben. Das Stadtgebiet Leutkirchs besteht aus der Kernstadt und acht Ortschaften. Dies sind die im Rahmen der Gemeindereform 1972 eingegliederten Ortschaften Diepoldshofen, Friesenhofen, Gebrazhofen, Herlazhofen, Hofs, Reichenhofen, Winterstetten und Wuchzenhofen.

In Leutkirch sind - unter anderen - folgende Unternehmen ansässig: Pfeleiderer, Rupert App GmbH + Co., MILEI, Myonic, Brauerei Clemens Härle, Gruschwitz GmbH Tech-Twists und Holzhof Zeil.

Center Parcs Europe N.V. errichtet einen Ferienpark auf dem Gelände der ehemaligen Muna Urlaub (https://de.wikipedia.org/wiki/Leutkirch_im_Allg%C3%A4u_-_cite_note-13). Bis Ende 2018 sollen voraussichtlich 1.000 Ferienhäuser und ein großer, überdachter Bade- und Wellness-Bereich entstehen.

Leutkirch ist Sitz eines Amtsgerichts, das zum Landgerichtsbezirk Ravensburg und zum Oberlandesgerichtsbezirk Stuttgart gehört. Die Stadt ist auch Sitz des Dekanats Leutkirch des Bistums Rottenburg-Stuttgart, das zum Dekanatsverband Wangen-Leutkirch gehört.

Leutkirch verfügt über umfangreiche Bildungseinrichtungen aller Arten. So gibt es das allgemeinbildende Hans-Multscher-Gymnasium, die Otl-Aicher-Realschule, die Don-Bosco-Schule als Förderschule, Grundschulen und eine Technische Hauptschule.

Der Landkreis Ravensburg ist Träger der Gewerblichen Schule Leutkirch mit Technischem Gymnasium und der beruflichen Geschwister-Scholl-Schule für Hauswirtschaft, Landwirtschaft, Umwelt, Sozialpädagogik und Pflege mit Sozialwissenschaftlichem Gymnasium (SG).

Ferner gibt es eine Fachschule für Landwirtschaft und einen Schulkindergarten für besonders förderungsbedürftige Kinder.

Die private Schule für Erziehungshilfe St. Anna rundet das Schulangebot Leutkirchs ab. (Wikipedia, 2018)

3.1.3 Geschichte

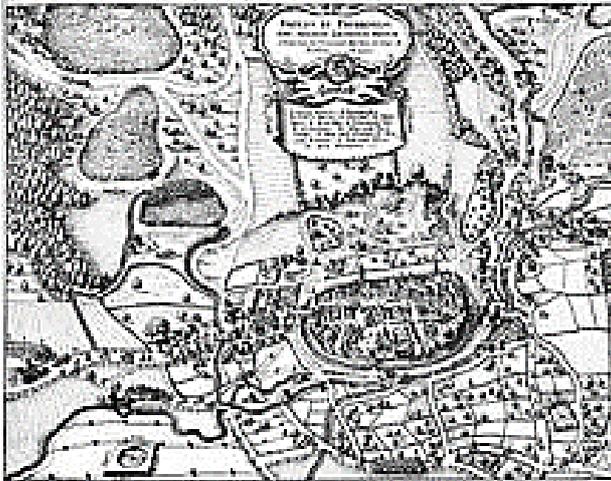


Abbildung 8: Leutkirch, Kupferstich von Merian, um 1650

- 766 Erste urkundliche Erwähnung des alten Kirch- und Gerichtsortes des Nibelgaus befindet sich in einer St. Galler Urkunde
- 1293 König Adolf von Nassau verleiht Leutkirch die Rechte der Stadt; sie wurde so zur Freien Reichsstadt. Das Hauptgewerbe der Stadt wurde der Leinwandhandel. Die größte Zunft mit bis zu 200 Mitgliedern waren die Weber, deren Erzeugnisse bis nach Italien und Spanien gehandelt wurden.
- 1488 wurde Leutkirch Mitglied im Schwäbischen Bund und erlangte Sitz und Stimme auf dem Reichstag und im Schwäbischen Bund.
- 1618 Der Dreißigjährige Krieg setzte der Stadt schwer zu. Zahlreiche Häuser wurden zerstört, die Zahl der Bürger sank auf 184.
- 1740 Bau des barocken Rathauses. Die Stuckdecke von Johannes Schütz zählt zu den Hauptsehenswürdigkeiten der Stadt.
- 1803 Leutkirch wird bayerisch,
- 1810 kam die Stadt zum Königreich Württemberg und wurde Sitz des Oberamtes Leutkirch, ab 1934 des Kreises Leutkirch, welcher im Jahr 1938 aufgelöst wurde.
- 1872 Eröffnung der Bahnstrecke Kißlegg–Leutkirch, am 15. August 1874 die Bahnlinie nach Isny und 1889 die Linie nach Memmingen.
- 1972 Im Zuge der Gebietsreform schlossen sich acht Nachbargemeinden mit der Stadt Leutkirch zusammen. Dadurch überschritt die Einwohnerzahl die Grenze von 20.000
- 1973 Eingliederung in den heutigen Landkreis Ravensburg

3.2 Abgrenzung Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Leutkirch Stadtmitte - Innenstadt ist in nachfolgender Abbildung markiert:



Abbildung 9: Untersuchungsgebiet (Quelle: Google Earth)

Das ausgewiesene Untersuchungsgebiet ist im nördlichen Bereich begrenzt durch die Straßen Untere Grabenstraße und Oberer Graben inkl. den beidseitig der Straßen liegenden Gebäude.

Das Zentrum des Untersuchungsgebietes ist der komplette historische Stadtkern von Leutkirch.

Im Südosten verlaufen die Untersuchungsgrenzen außerhalb den beidseitig der Isnyer Straße liegenden Gebäude bis zur Schubertstraße hin. Im Westen beinhaltet es alle öffentlichen Einrichtungen entlang des Seelhausweges und endet an Gartenstraße und Wangener Straße.

3.3 Bestandsanalyse

3.3.1 Bereiche des Untersuchungsgebiets



Abbildung 10: Luftbild Leutkirch Innenstadt (Quelle: Webpage Stadt Leutkirch)

Bereich Altstadt



Abbildung 11: Marktstraße (links) und Viehmarktplatz (rechts)

Der zentrale Teil des Untersuchungsgebietes ist das Zentrum Leutkirchs, die historische Altstadt innerhalb der ehemaligen Stadtmauer, welche in der Stadtstruktur immer noch gut erkennbar ist. Von der ehemaligen Stadtbefestigung sind noch der Bock- oder Blaserturm und der Pulverturm von 1693 erhalten.

Die Eingänge, oftmals an Stelle der ehemaligen Stadttore, wie der Postplatz oder der Viehmarktplatz sind durch veränderten Pflasterbelag am Boden markiert, aber ansonsten eher unauffällig. In großen Teilen des Innenstadtbereiches wurden Pflasterbeläge verlegt.

Viele Gebäude in diesem Bereich sind fachgerecht und schön saniert, wie das Rathaus aus dem Jahr 1741, das 1408 erbaute Spital (nun Stadtbauamt), die Stadtbibliothek oder das Gotische Haus aus dem Jahr 1377. Sie stehen neben anderen Baudenkmalern der Stadt unter Denkmalschutz.

Hierbei gibt es auch Negativbeispiele wie das überdimensionierte Wohn-Geschäftshaus aus den 1970er Jahren in der Evangelischen Kirchgasse. In derselben Straße liegen auch die

Gebäude der städtischen Feuerwehr, mit unterschiedlichen Bauzeiten und zum Teil baulichem Sanierungsbedarf auch bei der Umgebungsbebauung.

Im Innenstadtbereich existieren noch ausreichend gastronomische Betriebe, wie in der Marktstraße, auf dem Marktplatz, der Bachstraße und der Lammgasse. Ebenfalls innerhalb des gesamten Stadtgebiets finden sich noch viele, oftmals inhabergeführte, Einzelhandelsgeschäfte, oftmals mit Modernisierungsbedarf.

In das Innenstadtgebiet sind über die Marktstraße, Bachstraße und Evangelische Kirchgasse ausreichend Zufahrtsmöglichkeiten vorhanden. Im Stadtgebiet ist bislang kein Verkehrs- bzw. Parkleitsystem vorhanden und überall PKW-Verkehr zugelassen. Ein Verkehrs- bzw. Parkleitsystem befindet sich jedoch bereits in der Planung.

Zum Zeitpunkt der Begehungen, wochentags, einmal vormittags und einmal am frühen Nachmittag, waren visuell ausreichend Parkmöglichkeiten entlang der Einkaufsstraßen vorhanden.

Bereich Oberer Graben



Abbildung 12: Grundschule (links) und Katholische Pfarrgemeinde (rechts)

Im östlichen Teil der Altstadt, außerhalb der ehemaligen Stadtmauer befindet sich eine „Oberstadt“ mit Bildungseinrichtungen wie zum Beispiel einer Grundschule, einem Kindergarten, einem katholischen Gemeindehaus und einem Heim für Jugendliche, dem Vincentius Haus. Daran anschließend, außerhalb des Untersuchungsgebietes, liegt ein gehobenes Wohngebiet mit zum Teil Stadtvillen des 19. Jahrhunderts.

Innerhalb des alten Innenstadtbereiches befindet sich ein Kirchenviertel der katholischen Pfarrgemeinde mit Stadtkirche, Kapelle, Verwaltungsgebäuden der Kirche und der Caritas sowie dem ehemaligen Kloster, das 1281 gestiftet wurde und ab 1853 als Schulhaus diente. Nach dem Neubau der Schule wurde es als Wohnhaus genutzt.

Die auf den Flächen des ehemaligen Wassergrabens angelegten Grünbereiche stellen Rückzugsmöglichkeiten für die Bürger dar, bergen aber gestalterisch noch Potenziale.

Bereich Eschach / Vorstadt



Abbildung 13: Obere Vorstadtstraße (links) und Untere Grabenstraße (rechts)

Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes entlang der Oberen Vorstadtstraße und der Unteren Grabenstraße befindet sich die ehemalige Vorstadt. Dieser Bereich ist vom Durchgangsverkehr der von Osten kommenden Landstraße L308 dominiert. Entlang der Verkehrsstraße fließt der kleine Fluss Eschach, dessen Randbereiche bisher wenig genutzt werden. In diesem Bereich ist in naher Zukunft die städtebauliche Erneuerungsmaßnahme „Entlang der Eschach“ geplant, welche durch ein festgelegtes Sanierungsgebiet und eine Sanierungssatzung definiert sein wird.

Die Dominante der Bebauungen in diesem Bereich ist die Brauerei Härle mit ihren Produktionsanlagen und der Brauereigaststätte. In der Nachbarschaft dazu befindet sich alteingesessener Einzelhandel, wie Bäckerei-, Friseur- und Inneneinrichtungsgeschäfte neben alter Wohnbebauung in größtenteils sanierungsbedürftigem Zustand und vereinzelt Wohnnachverdichtungen. In diesem Areal Richtung Süden liegt auch das private Elektrotechnische Museum, in einem Hinterhofgebäude, sowie ein Getränkemarkt und ein Lebensmitteldiscounter.

Im nordöstlichen Teil der Oberen Vorstadtstraße befinden sich neuere Wohn-, Gastronomie- und Geschäftsbauten in gutem Zustand wie z. B. drei Gasthöfe, das Verwaltungsgebäude der Kreissparkasse, die Volkshochschule Leutkirch und ein Seniorenheim.

Bereich Wohnsiedlungen



Abbildung 14: Haydnstraße (links) und Ufhofer Straße (rechts)

Im Süden des Untersuchungsgebietes liegen Wohnsiedlungen entlang der Isnyer Straße. Das Wohngebiet im östlichen Bereich hat die Fischerstraße als Haupteinfahrtsstraße.

Die Gebäude sind zum Teil komplett saniert, zum Teil befinden sie sich noch im Originalzustand.

Im westlichen Teil liegen neben Reihen- und Doppelhäusern entlang der Konradin-Kreutzer-Straße Geschosswohnungsbauten aus den 60/70er Jahren, die ebenfalls zum Teil saniert wurden, aber auch noch einige energetische Optimierungsmöglichkeiten bieten. Südlich daran anschließend, schon außerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich ein Kindergarten des Deutschen Roten Kreuzes.

Anwohnerstraßen haben auf einer Seite Fußgängerwege und ein Teil der Wohngebiete wurden Tempo 30 verkehrsberuhigt.

Bereich öffentliche Gebäude



Abbildung 15: Gemeinschaftsschule (links) und Seelhaushalle (rechts)

Im südwestlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Parkbereich liegen öffentliche Einrichtungen wie eine Gemeinschaftsschule mit Außensportflächen, die Seelhaushalle aus den 1970er Jahren, die renovierte Festhalle Leutkirch, erbaut Mitte des 19. Jahrhunderts und ein Friedhof. Diese fügen sich in die parkähnliche Landschaft ein und sind energetisch betrachtet relevante Energieabnehmer.

3.4 Quartiersstruktur Untersuchungsgebiet

In der Altstadt finden sich überwiegend 2 - 3-geschossige historische Fachwerkhäuser in Blockrandbebauung mit ausgebautem Dachraum und Satteldächern mit Dachgauben. Das Erdgeschoss wird oftmals für gewerbliche und gastronomische Zwecke genutzt und die Obergeschosse für Wohnzwecke. Die Giebel weisen zum großen Teil zur jeweiligen Erschließungsstraße hin. Im Altstadtbereich finden sich vereinzelte Nachverdichtungen aus den Jahren 1970 bis 2000.

Im Bereich Oberer Graben liegen überwiegend große 2 - 3-geschossige Gebäude mit Walmdächern von Bildungseinrichtungen.

Im Bereich Eschach finden sich im nordwestlichen Bereich 2-3 geschossige Wohn- und Geschäftshäuser mit Satteldach aus den Baujahren 1980 bis 2000. Im südlichen Eschachbereich liegen größtenteils 2-geschossige historische Gebäude mit Satteldach und Traufen zur Straße hin.

Im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegen Wohnsiedlungen. Südlich der Eschach im Bereich der Brauerei Härle finden sich freistehende 2-geschossige Wohngebäude mit Satteldach. Das Wohngebiet im östlichen Bereich der Isnyer Straße besteht größtenteils aus freistehenden 1 - 2 geschossigen Einfamilienhäusern mit Satteldächern und unterschiedlichen

Bauzeiten zwischen 1900 bis zur Gegenwart. Im westlichen Teil der Isnyer Straße liegen neben 2-geschossigen Reihen- und Doppelhäusern mit Pultdächern entlang der Konradin-Kreutzer-Straße freistehende 2 - 3-stöckige Geschosswohnungsbauten mit Satteldächern aus den 60/70er Jahren.

Im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes liegen größtenteils freistehende öffentliche Gebäude wie die eingeschossige Seelhaushalle mit Flachdach oder die jeweils zweigeschossigen Gebäude der Gemeinschaftsschule und der Festhalle Leutkirch mit Walm- bzw. Satteldächern. Ebenfalls in diesem Bereich finden sich eingeschossige Gebäude mit Satteldächern von Discounterketten.

3.5 Einwohnerentwicklung

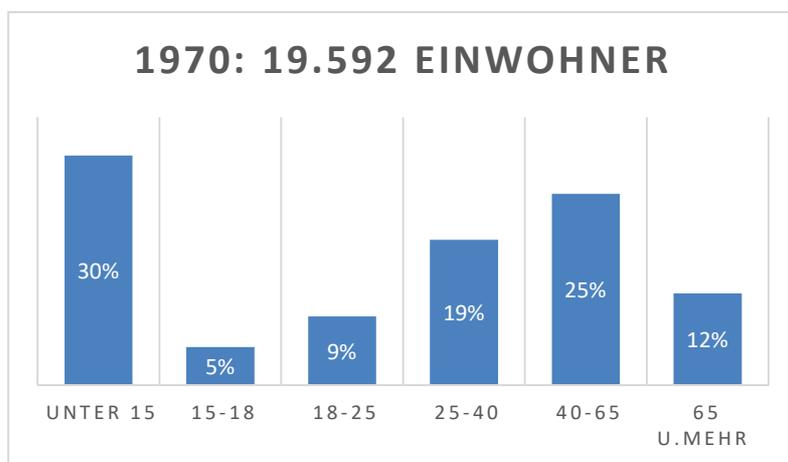


Abbildung 16: Altersstruktur Leutkirch 1970 (Quelle: Stadt Leutkirch, 2018)

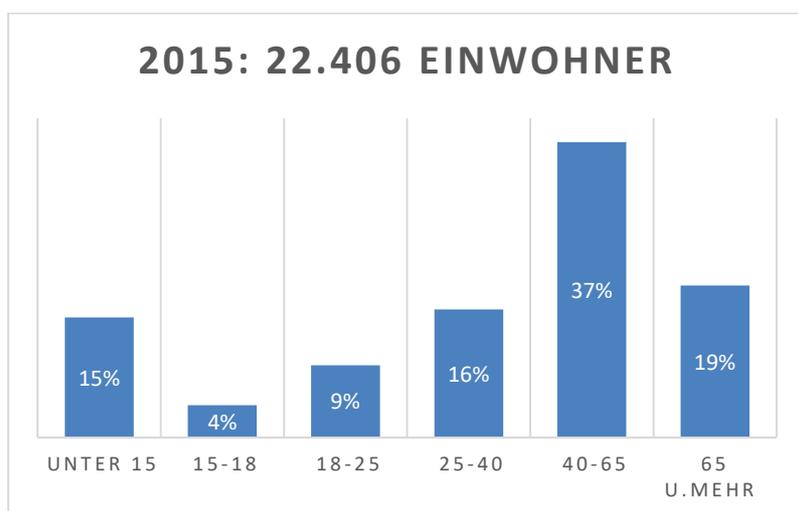


Abbildung 17: Altersstruktur Leutkirch 2015 (Quelle: Stadt Leutkirch, 2018)

Die Stadt Leutkirch im Allgäu hatte 2015 eine Gesamtbevölkerungszahl von 22.406 Einwohnern. Dies bedeutet gegenüber der Gesamtbevölkerung von 19.592 Personen im Jahr 1970 eine Steigerung um ca. 14 %.

Bei der prozentualen Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Altersklassen lässt sich bei den Bezugsjahren 1970-1990-2010-2015 Folgendes feststellen:

- Der Anteil der lernenden bzw. im Berufsleben stehenden Gruppe der 18 - 65-jährigen war seit den 1990er Jahren konstant bei knapp 2/3 der Gesamtbevölkerung.
- Der Anteil der Kinder und Jugendlichen fiel seit 1970 mit 35 % auf 19 % 2015
- Der Anteil der über 40-jährigen stieg von 37 % 1970 auf 56 % 2015.

Dies bedeutet in den letzten 45 Jahren eine sichtbare Verschiebung von ca. 15 – 20 % weg von minderjährigen Bewohnern hin zu den über 40-jährigen. Diese Entwicklung ist auch bei anderen Städten im ländlichen Raum feststellbar.

Als stabilisierend kann betrachtet werden, dass sich der Anteil der berufstätigen Bevölkerung in den letzten 25 Jahren konstant auf einem Niveau von über 60 % gehalten hat.

3.6 Nachbarschaft, Einkaufen und soziale Infrastruktur

In der „Zukunftsinitiative Innenstadt Leutkirch“, der Verfasser imakomm AKADEMIE, Aalen, wurde 2014 folgender Überblick der Nutzungen in der Innenstadt von Leutkirch aufgezeigt. Diese sind, im Großen und Ganzen, auch im Jahr 2018 noch so gültig.

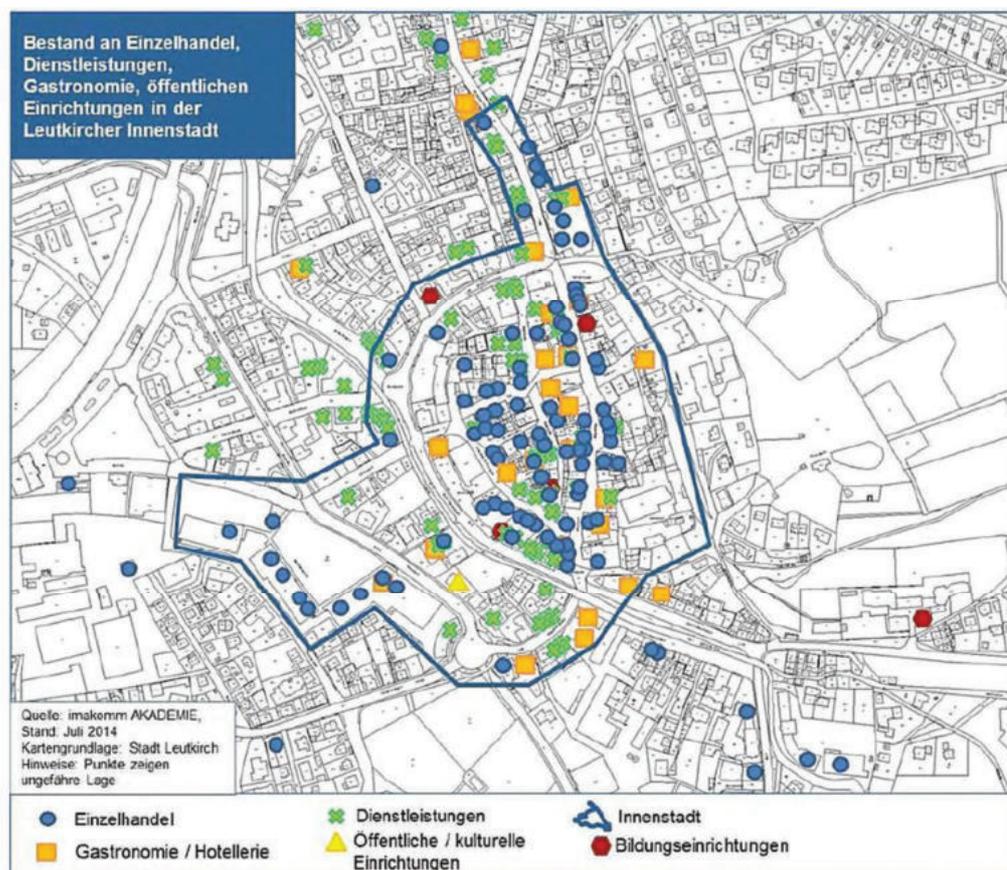


Abbildung 18: Überblick Nutzungen (Quelle: imakomm AKADEMIE, Dezember 2014)

Die Geschäfte in der Innenstadt bestehen überwiegend aus inhabergeführtem Facheinzelhandel und kleineren Diensthandelsunternehmen. Größere Gewerbeeinheiten mit Magnetfunktion liegen im Westen der Altstadt in den sogenannten Bahnhofsarkaden und in kleinerem Umfang in der Evangelischen Kirchgasse.

Die Hauptgastronomielage mit einladenden Außenbereichen befindet sich am Kornhausplatz. Weitere Gastronomie- und Hotelobjekte liegen in der Lammgasse, Unterer Grabenstraße, Oberer Vorstadtstraße und Wangener Straße.

Spielmöglichkeiten für Kinder, wie zum Beispiel am Salzstadel, finden sich in der Innenstadt wenig.

Öffentliche Einrichtungen wie Rathaus, Verwaltungsgebäude und Stadtbücherei liegen größtenteils entlang der Marktstraße bzw. in naher Umgebung.

3.7 Verkehrsstruktur

Einbindung in die Umgebung

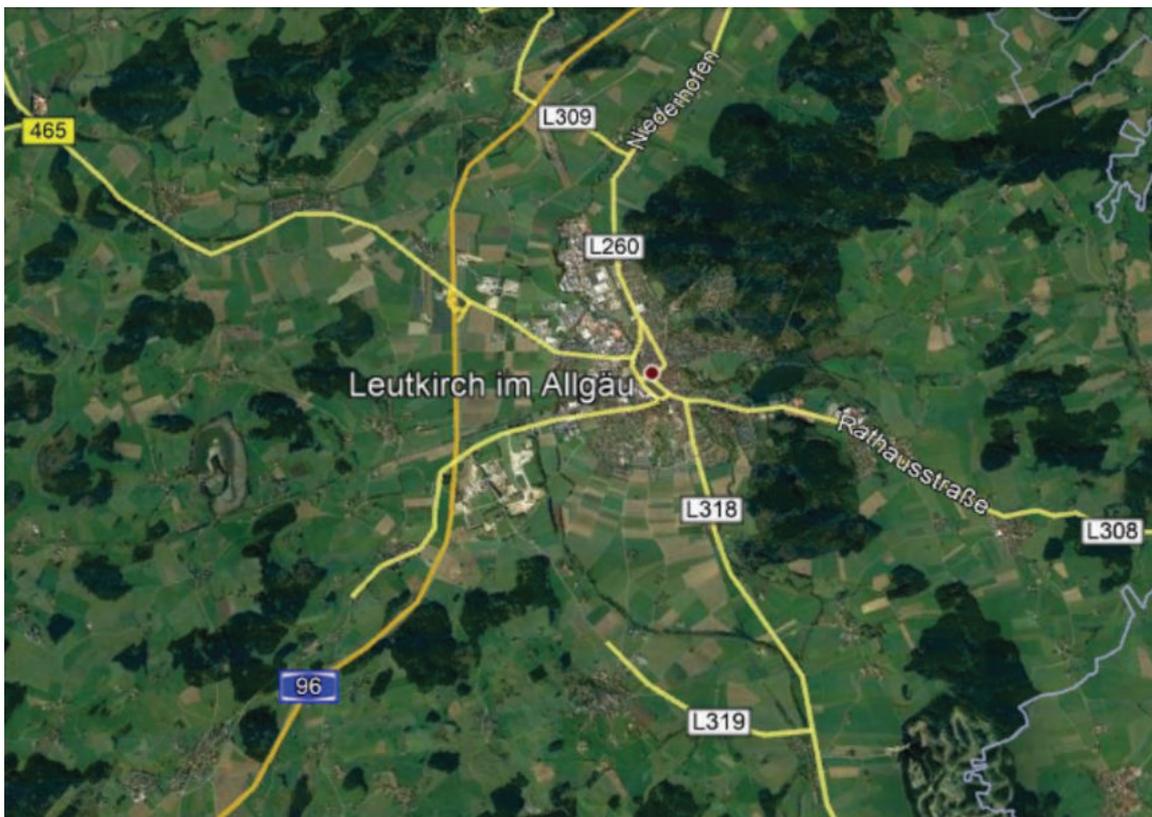


Abbildung 19: Verkehrserschließung Stadt Leutkirch (Quelle: Google Maps)

Leutkirch ist durch die Bundesstraße B465 und die Landstraßen L260, L308 und L318 verkehrstechnisch gut an die umgebenden Gemeinden angeschlossen. An das überregionale Verkehrsnetz ist die Stadt über die A96, welche in einer Entfernung von ca. 3 km verläuft, ebenfalls gut angebunden.

Verkehrerschließung im Untersuchungsgebiet

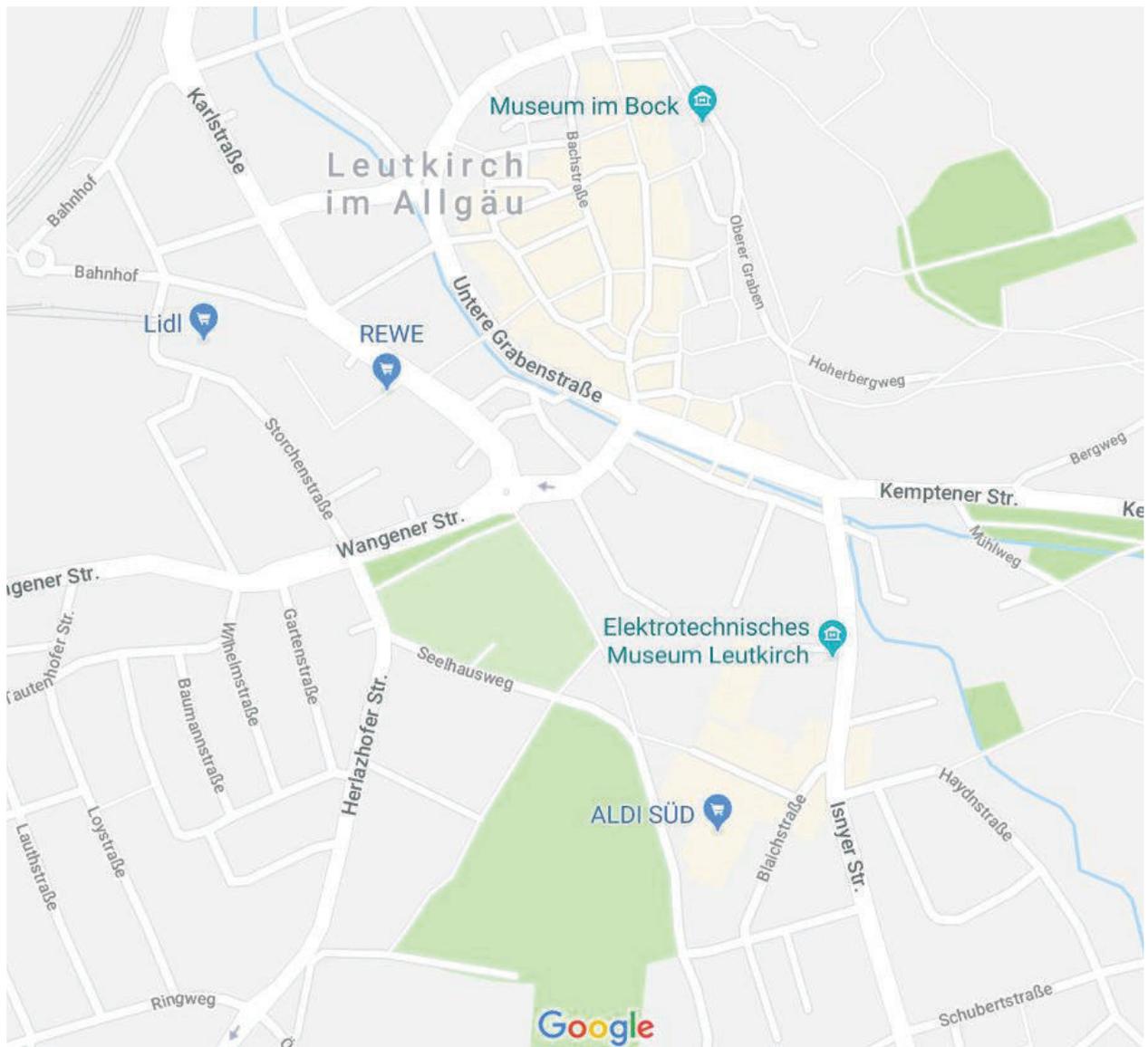


Abbildung 20: Verkehr Stadt (Quelle: Google Maps)

Die Haupteerschließungsstraße innerhalb des Untersuchungsgebietes ist die entlang der alten Stadtmauer verlaufende Untere Grabenstraße. In südlicher Richtung zweigt die Isnyer Straße ab, welche die südlich liegenden Wohngebiete erschließt. Der Westen des Stadtgebietes wird über die Wangener Straße erreicht. Innerhalb des Altstadtkerns fungieren die Bachstraße, die Marktstraße, die Evangelische Kirchgasse sowie die Lindenstraße als Erschließungsstraßen des Quartiers.

3.8 Städtebauliche Schwächen

Die historische Innenstadt verfügt über einen Bestand an hervorgehobenen, schützenswerten Gebäuden. Städtebaulich gesehen sind aber Wohnungen innerhalb von historischen Gebäuden aufgrund von Grundrissen, mit zum Beispiel Durchgangszimmern, niedrigen Deckenhöhen und eingeschränkten Parkmöglichkeiten am Gebäude für Bewohner oftmals nicht mehr attraktiv und führen auch in Leutkirch zu Wohnungsleerständen.

Die Verkehrserschließung der Altstadt und der angrenzenden Bereiche - insbesondere der Bereich Untere Grabenstraße/Obere Vorstadtstraße inkl. angrenzender Bebauung - bergen noch Optimierungsmöglichkeiten. In der Innenstadt existieren keine Radwege.

In der Untersuchung „Zukunftsinitiative Innenstadt Leutkirch“ (imakomm AKADEMIE, 2014) wurde folgende, auch städtebaulich relevante, Schwachpunkte benannt:

- Die Innenstadt ist für auswärtige Besucher nur schwer auffindbar. Die Zugänge zur Innenstadt sind als solche kaum erkennbar. Die Besucherlenkung in Richtung Marktstraße bzw. der gesamten Altstadt weist Optimierungspotenzial auf, da Beschilderungselemente nicht vorhanden sind.
- Es fehlt Orientierung, wo sich Parkmöglichkeiten befinden und welche Regelungen herrschen.
- Vom Fachmarktstandort „Bahnhofsarkaden“ aus ist die fußläufige Anbindung an die Altstadt noch verbesserungswürdig, da ein gefahrenloses Überqueren der Poststraße und Unterer Grabenstraße nur bedingt möglich ist.
- Öffentliches Mobiliar und Bepflanzung weisen stark variierende Qualitäten auf und laden oft nicht zum Verweilen ein.

Diese Punkte sind auch Anfang 2018 größtenteils noch vorhanden. Lt. Stadtverwaltung ist für 2018 die Einrichtung eines Verkehrsleitsystems und in den nächsten Jahren die Erneuerung und Umgestaltung des Pflasterbelages in der Marktstraße geplant.

3.9 Städtebauliche Stärken

Leutkirch verfügt über eine historische Altstadt, in welcher die Grenzen der ehemaligen Stadtmauer und des Wassergrabens noch gut erkennbar sind. Die Gebäude in diesem Bereich sind fachgerecht saniert wie z. B. das Rathaus, die Stadtbibliothek oder das Gotische Haus.

Im östlichen Teil der Innenstadt befindet sich ein Kirchenviertel der katholischen Pfarrgemeinde mit Stadtkirche, Kapelle, Verwaltungsgebäuden der Kirche und der Caritas sowie einem Altenheim (ehem. Kloster).

Im Innenstadtbereich existieren ausreichend gastronomische Betriebe, in Form von Gaststätten, Cafes und Außenbewirtschaftung, wie in der Marktstraße, dem Kornhausplatz, dem Marktplatz und der Bachstraße.

Über die Marktstraße, Bachstraße und Evangelische Kirchgasse ist dieser Bereich für motorisierten Kraftverkehr ausreichend erschlossen.

3.10 Rechtliche Gegebenheiten, Voruntersuchungen

3.10.1 Denkmalschutz

Die Stadt verfügt über eine Vielzahl an denkmalgeschützten Gebäuden, welche in der Liste der Kulturdenkmale und dem Verzeichnis der archäologischen Kulturdenkmale in Baden-Württemberg verzeichnet sind, ebenso gemäß der Verordnung vom 16.03.1982 die Gesamtanlage Leutkirch im Allgäu. Unter Denkmalschutz stehen die Sachgesamtheiten des Bahnhofes und der Stadtbefestigung und neben vielen Wohngebäuden z. B. das Brauereigebäude, das ehemalige Evangelische Pfarramt, das ehemalige Kanzleigebäude, Bockturm, Amtsgerichtsgebäude, Kornhaus, das ehemalige Bürgerhaus und weitere.

Ebenfalls findet sich eine beachtliche Anzahl von archäologischen Kulturdenkmälern im Untersuchungsgebiet, wie ein Grab der frühen Alemannenzeit und weitere.

Festlegungen bezüglich energetischen Maßnahmen innerhalb denkmalgeschützten Bereichen finden sich im Abschnitt „Altstadtsatzung“ im anschließenden Kapitel „Bebauungspläne/Satzungen“.

3.10.2 Bebauungspläne / Satzungen

Bebauungsplan Altstadt Leutkirch (Vergnügungsstätten)

Im Altstadtbereich existiert ein Bebauungsplan Vergnügungsstätten mit folgendem Geltungsbereich:



Abbildung 21: Bebauungsplan Vergnügungsstätten (Quelle: Stadtbauamt Leutkirch im Allgäu, 20.02.1991)

Unter § 2 wurden folgende Nutzungsarten als Kerngebiet im Sinne von § 7 Baunutzungsverordnung zugelassen:

- Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude
- Einzelhandelsbetrieb, Schank- und Speisewirtschaften, Betriebe des Beherbergungsgewerbes
- Sonstige nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe
- Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke
- Tankstellen im Zusammenhang mit Parkhäusern und Großgaragen
- Wohnungen

Ausgeschlossen werden nach § 1 Abs. 5 und 9 BauNVO:

- Vergnügungsstätten aller Art

Altstadtsatzung

Leutkirch verfügt über eine seit dem 04.12.2009 in Kraft getretene Altstadtsatzung: Satzung zur Erhaltung baulicher Anlagen sowie über örtliche Bauvorschriften der Großen Kreisstadt Leutkirch im Allgäu.

Geltungsbereiche:

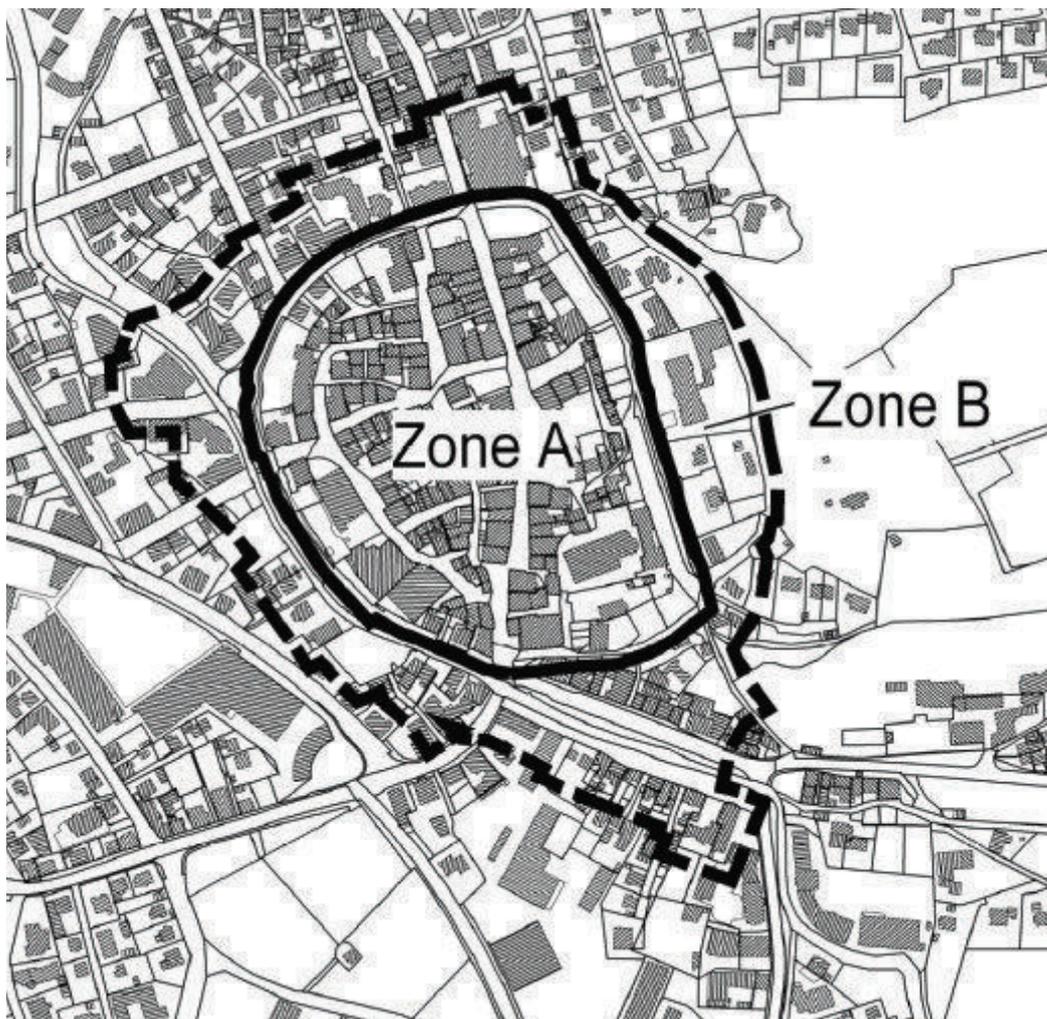


Abbildung 22: Geltungsbereich Altstadtsatzung Stadt Leutkirch, 2009

Der Geltungsbereich dieser Satzung wird in zwei Zonen eingeteilt:

- Zone A: Hier gelten alle Vorschriften.
- Zone B: Hier gelten nur die Vorschriften des § 2 (Verfahrensfreie Vorhaben), § 3 (Erhaltung baulicher Anlagen), § 4 (Gestaltung baulicher Anlagen), § 8 (Dachaufbauten, Einschnitte, Dachfenster), § 14 (Schaufenster und Schaukästen), § 17 Abs. 1 (Farbgebung), § 18 Abs. 1-5 und 7 (Werbeanlagen), § 21 (Ausnahmen und Befreiungen) und § 22 (Ordnungswidrigkeiten)

Diese Bereiche wurden hierin genauer definiert:

- Grundsätze für die Erhaltung baulicher Anlagen
- Grundsätze für die Gestaltung baulicher Anlagen
- Baukörper
- Dächer, Dachformen
- Dachdeckung
- Dachaufbauten, Dacheinschnitte, Dachfenster
- Ortgang und Traufe
- Ausstattungen im Bereich der Dächer
- Wandflächen und Fachwerk
- Türen und Tore
- Fenster
- Schaufenster und Schaukästen
- Sonnenschutzanlagen
- Ausstattungen im Bereich der Fassade
- Farbgebung
- Werbeanlagen
- Automaten
- Unbebaute Flächen und Einfriedung

Folgende **energietechnisch bedeutsame Festlegung** wurde gemacht:

Anlagen zur Nutzung von Sonnen- und Umweltenergie sind nur dann zulässig, wenn sie sich dem historischen Charakter des Gebäudes oder der Umgebung gestalterisch unterordnen und vom öffentlichen Verkehrsraum aus nicht sichtbar sind. (§ 10, Abs. 5)

Lt. Aussage der Stadtverwaltung wird die Altstadtsatzung aktuell überarbeitet und es soll dann, nach Einzelgenehmigung durch die zuständigen Behörden, auch möglich sein, unter anderem Kunststofffenster und Wärmedämmverbundfassaden einzubauen.

3.10.3 Städtebauliche Untersuchungen

Zukunftsinitiative Innenstadt Leutkirch im Allgäu

Die Stadt hat im April 2014 die imakomm AKADEMIE, Aalen, mit der Erarbeitung der „Zukunftsinitiative Innenstadt Leutkirch“ beauftragt, mit dem Ziel, inhaltliche und räumliche Entwicklungsziele zu definieren.

Folgende Zukunftsaufgaben wurden definiert:

- A Lenkung der Kunden durch bessere Anbindung und Kopplung Altstadt und Bahnhofsarkaden, durch Stärkung der fußläufigen Verbindung, z. B. durch:
- Fußgängerüberquerung Poststraße und Untere Grabenstraße verbessern
 - Verkehrsberuhigung Untere Grabenstraße
 - Beschilderungskonzept mit Hinweis- und Angebotsbeschilderungen in Kronengässle und Lindenstraße
 - Einbindung Eschach als Freizeitraum
 - Umgestaltung Platzlage am Salzstadel/Kirchplatz mit Öffnung der Platzlage zur Unteren Grabenstraße

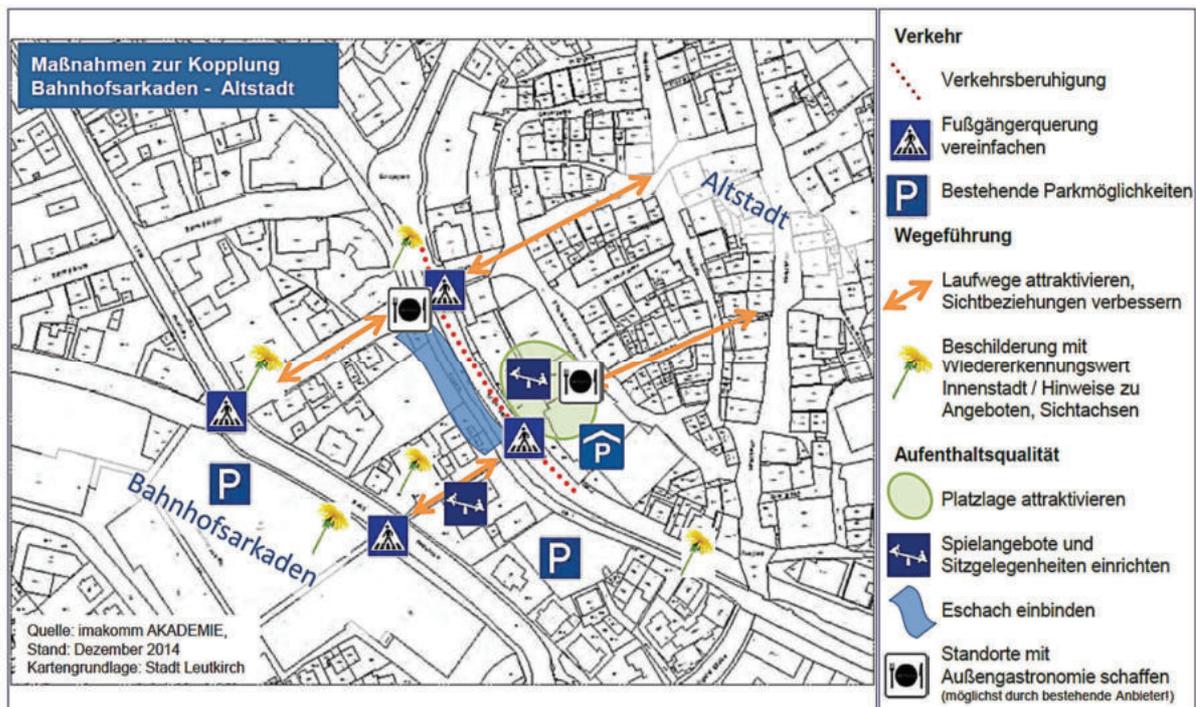


Abbildung 23: Maßnahmen Kopplung Bahnhofsarkaden-Altstadt, imakomm AKADEMIE, Dezember 2014

- B Besuchsräume ausbauen und Leutkircher vor Ort halten, durch Einzelhandelsangebote, aber auch Freizeitwert und Aufenthaltsqualität:
- Prüfen eines Kinderspielplatzes im Feuerwehrpark
 - Installation von Einzelspielgeräten mit Sitzmöglichkeiten, z. B. Marktstraße, Fußgängerzone
 - Attraktivierung von Platzlagen durch Brunnen, Gastronomie, z. B. Gänsbühl, Viehmarktplatz
 - Innenstadteingänge sichtbar machen/aufwerten

- Brunnen, z. B. Gänsbühl, Wasserschöpfer Kreissparkasse, Viehmarktplatz
- Barrierefreiheit, durch Anpassung Bodenbeläge, Kopfsteinpflaster

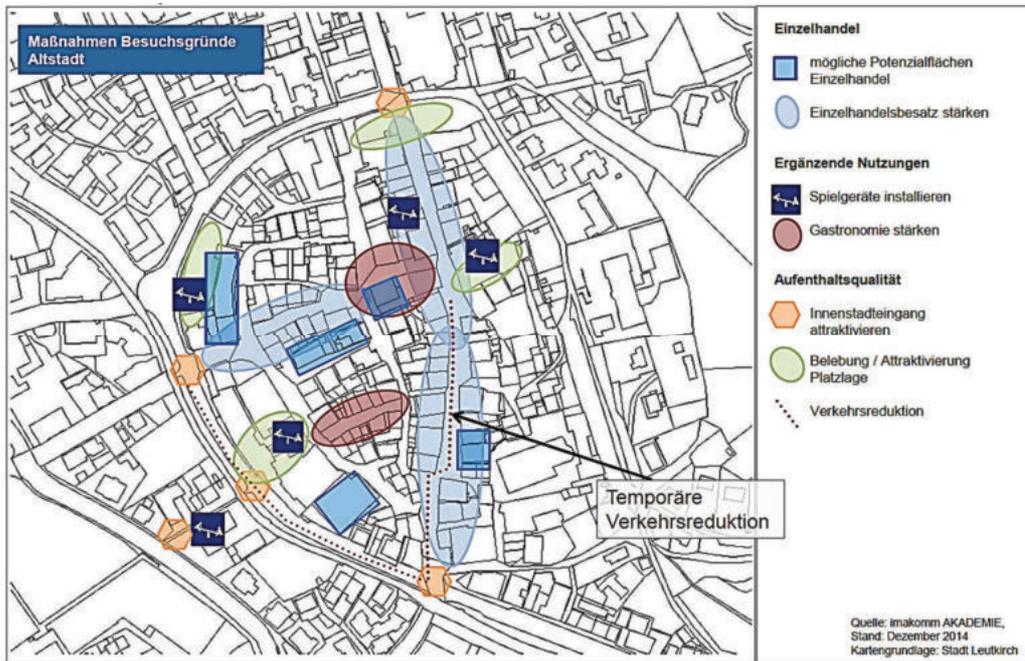


Abbildung 24: Maßnahmen Besuchsgründe, imakomm AKADEMIE, Dezember 2014

C Innenstadtmarketing, mit dem einem wiedererkennbaren „Leutkircher Thema“ und einer verbesserten Wegeführung

- z. B. Thema Löwenzahn, Nachhaltigkeit oder Sonnenstadt (solar)
- mit Beschilderung für verschiedene Standortlagen und Gesamtkonzept für Parkleitsystem

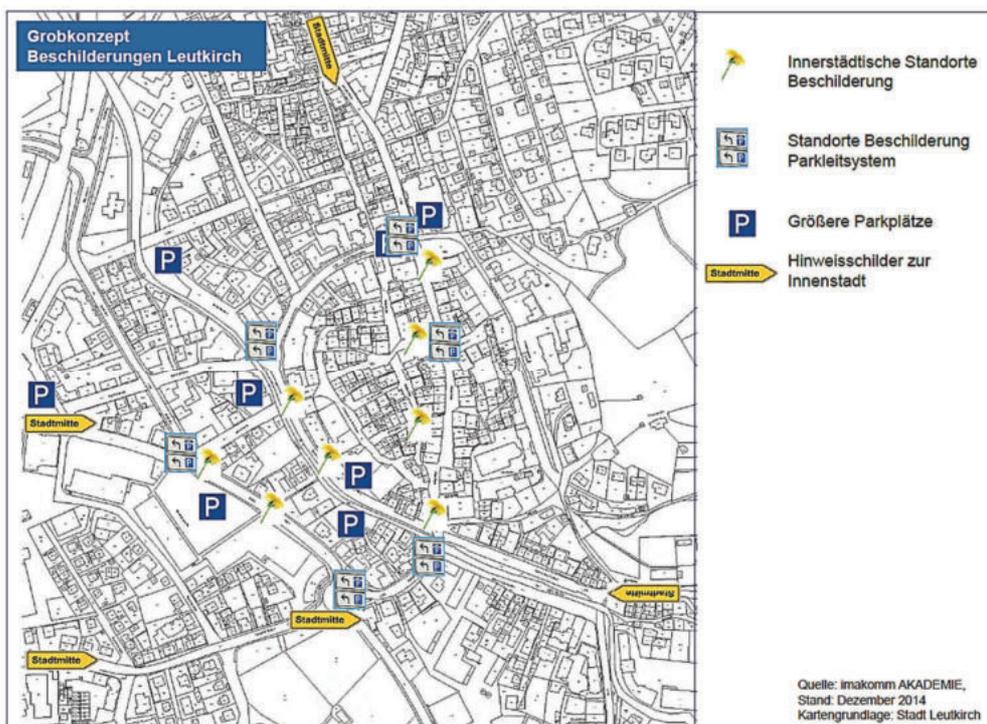


Abbildung 25: Grobkonzept Beschilderungen, imakomm AKADEMIE, Dezember 2014

D Ressourcenbündelung durch Verbesserung der Zusammenarbeit von bestehenden Akteuren und Ausbau eines aktiven Leerstands- und Flächenmanagements.

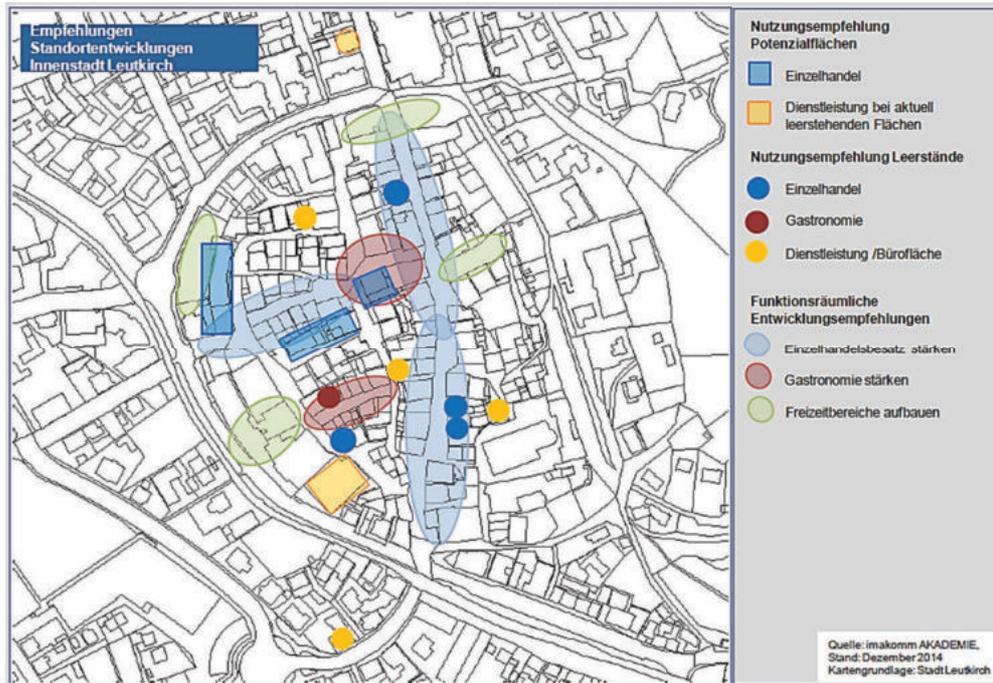


Abbildung 26: Empfehlungen Standortentwicklungen, imakomm AKADEMIE, Dezember 2014

Städtebauliche Erneuerungsmaßnahme „Entlang der Eschach“

Folgendes Untersuchungsgebiet wurde definiert:



Abbildung 27: Untersuchungsgebiet „Entlang der Eschach“, LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH, Stuttgart, 21.06.2017

Am 03. April 2017 wurde die Stadt Leutkirch mit ihrem Antrag zum Stadtsanierungsgebiet „Entlang der Eschach“ ins Landessanierungsprogramm aufgenommen.

Dass mit der Sanierung begonnen werden kann, ist eine Sanierungssatzung mit einem förmlich festgelegten Gebiet erforderlich. Als Grundlage für eine Sanierungssatzung sind entsprechend § 141 BauGB „Vorbereitende Untersuchungen“ erforderlich.

Die vorbereitenden Untersuchungen beinhalten:

- Analyse und Bewertung der städtebaulichen Missstände
- Befragung der Beteiligten (Fragebögen)
- Beteiligung der Träger öffentlicher Belange
- Untersuchung der Durchführungsmöglichkeiten
- Grundzüge zum Sozialplan
- städtebauliches Neuordnungskonzept
- detaillierte Kosten- und Finanzierungsübersicht
- schriftlicher Ergebnisbericht mit Vorstellung im Gemeinderat

Am 23.06.2017 wurde vom Gemeinderat der Stadt Leutkirch die Durchführung von vorbereitenden Untersuchungen für das Gebiet „Entlang der Eschach“, mit einer Gesamtfläche von 156.741 m², beschlossen.

4 Quartiersaufnahme unter energetischen Gesichtspunkten

4.1 Kommunale Gebäude

Die folgende Karte zeigt kommunale und kirchliche Gebäude im Quartier:

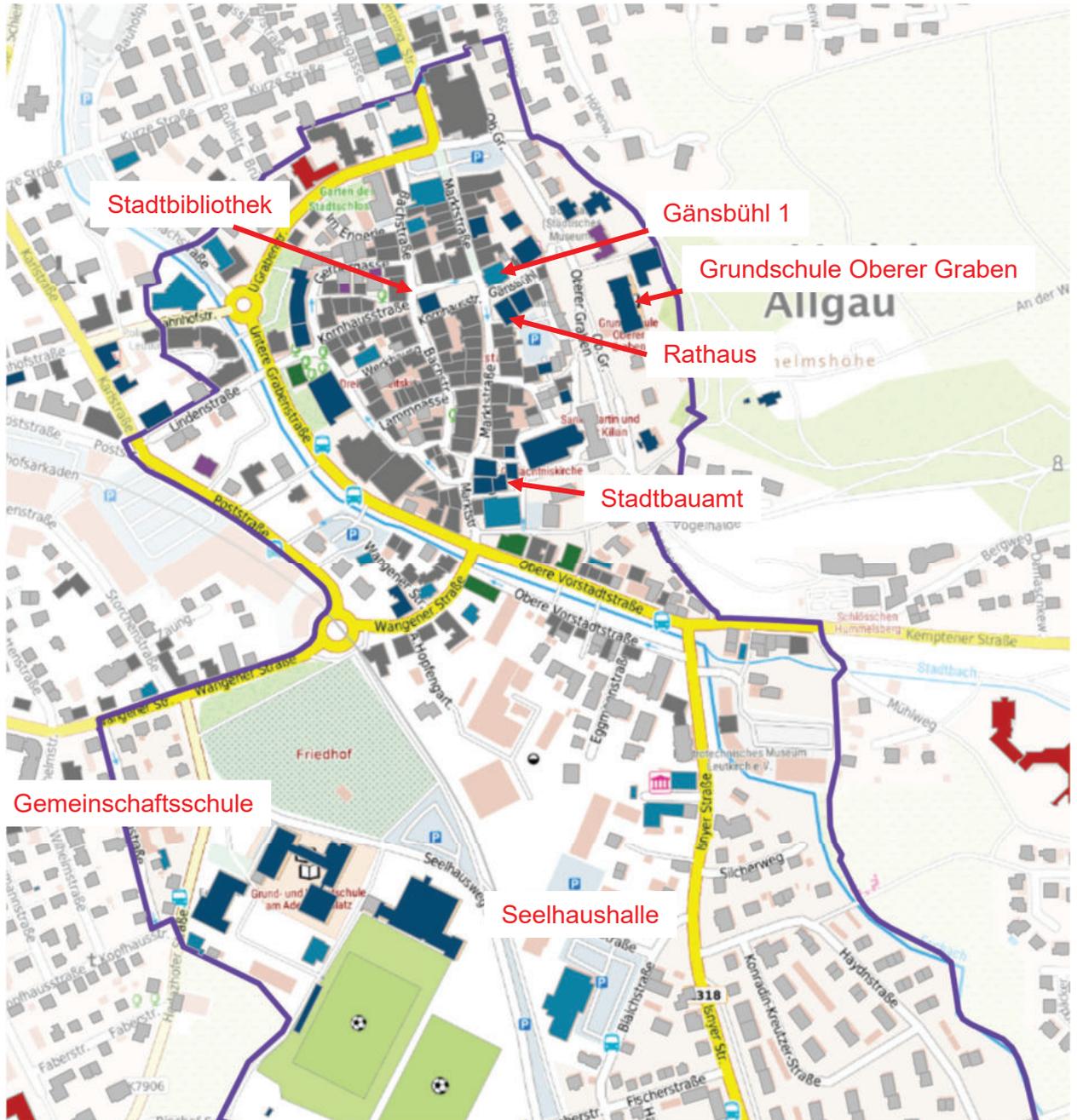


Abbildung 28: kommunale und kirchliche Gebäude im Quartier

4.1.1 Bestandsheizungen

In diesem Abschnitt werden die Heizungsanlagen der größeren kommunalen Gebäude beschrieben.

Wärmeverbund Rathaus

Beim bestehenden Wärmeverbund Rathaus werden die folgenden Gebäude aus dem Heizraum des Verwaltungsgebäudes Gänsbühl 1 mit Wärme versorgt:

- Historisches Rathaus
- Bockgebäude

	Kessel 1	Kessel 2
Nennleistung	170 kW	170 kW
Baujahr	1990	1990
Brennstoff	Erdgas	Erdgas



Abbildung 29: Heizkessel Gänsbühl 1

Wärmeverbund Grundschule Oberer Graben

In der Grundschule Oberer Graben sind ein Blockheizkraftwerk und ein Gaskessel installiert. Außer der Grundschule werden weitere kirchliche Gebäude sowie das Lehrschwimmbecken versorgt. Betreiber der Anlage ist die Kraftwärmeeanlagen GmbH und Co. Achte Projekt-KG.

	BHKW	Kessel
Nennleistung	50 kWel/ 100 kWth	405 kW
Baujahr	2012	2002
Brennstoff	Erdgas	Erdgas



Abbildung 30: BHKW (links) und Gaskessel (rechts) Grundschule

Altes Kloster

Im Heizraum ist ein Gasbrennwertkessel installiert.

	Kessel
Nennleistung	150 kW
Baujahr	1987
Brennstoff	Erdgas



Abbildung 31: Heizkessel Altes Kloster

Wärmeverbund Stadtbauamt

Im Heizraum des Marienplatzgebäudes ist folgender Heizkessel installiert.

	Kessel
Nennleistung	115 kW
Baujahr	2001
Brennstoff	Erdgas

Außer dem Marienplatzgebäude werden das Stadtbauamt und das Stadtarchiv mit Wärme versorgt.



Abbildung 32: Heizkessel Marienplatzgebäude

Stadtbibliothek (Kornhaus)

Der Heizraum der Stadtbibliothek befindet sich im zweiten Stock des Gebäudes.

	Kessel
Nennleistung	64 kW
Baujahr	1986
Brennstoff	Erdgas



Abbildung 33: Heizkessel Stadtbibliothek

Gemeinschaftsschule

Die Gemeinschaftsschule (ehemals Konrad-Adenauer-Schule) ist an die bestehende Nahwärmeversorgung angeschlossen.

Im Heizraum befindet sich ein Gasbrennwertkessel, der zusätzlich zur Nahwärmeversorgung Wärme an die Grundschule liefern kann. Dies ist hauptsächlich in Spitzenlastzeiten notwendig.

	Kessel
Nennleistung	500 kW
Baujahr	2012
Brennstoff	Erdgas



Abbildung 34: Heizkessel Gemeinschaftsschule

Seelhaushalle

Auch die Seelhaushalle ist bereits an die Nahwärmeversorgung angeschlossen. Im Heizraum befinden sich ein Blockheizkraftwerk, das seine Wärme in das Nahwärmenetz einspeist sowie ein außer Betrieb genommener Gaskessel.

	BHKW	Kessel
Nennleistung	50 kW _{el} / 100 kW _{th}	370 kW
Baujahr	2012	1993
Brennstoff	Erdgas	Erdgas



Abbildung 35: Heizkessel (links) und BHKW (rechts) Seelhaushalle

4.1.2 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf der kommunalen Gebäude im Quartier wurde anhand der Brennstoffverbräuche ermittelt und ist im Folgenden aufgeführt:

Wärmeverbund Stadtbauamt	140.000 kWh/a
Wärmeverbund Rathaus	330.000 kWh/a
Altes Kloster	140.000 kWh/a
Kornhaus	60.000 kWh/a
Feuerwehrhaus	220.000 kWh/a
Wärmeverbund Grundschule Oberer Graben	700.000 kWh/a
Gemeinschaftsschule und Seelhaushalle	1.100.000 kWh/a
<hr/> Summe	<hr/> 2.690.000 kWh/a

4.2 Wohngebäude

4.2.1 Vorgehensweise

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen von Begehungen des Quartiers die vorhandenen Wohngebäude von außen besichtigt und dokumentiert. Insgesamt wurden 418 Gebäude erfasst. 51 wurden davon als Nichtwohngebäude kategorisiert.

Auf Basis von Katasterdaten, der Anzahl der beheizten Voll- und Dachgeschosse, der Baualtersklassen samt zugehöriger Energiebedarfskennwerte und der bereits objektbezogen umgesetzten Modernisierungsmaßnahmen (sofern energetisch relevant), wurde der derzeitige Wärmebedarf der Wohngebäude hergeleitet.

Gleichzeitig ermöglicht diese Herangehensweise die Simulation einer fortschreitenden energetischen Gebäudemodernisierung in den kommenden Jahrzehnten bzw. die Ableitung der noch durch Dämmmaßnahmen und eine anlagentechnische Effizienzsteigerung erschließbaren Einsparpotenziale hinsichtlich des Wärmebedarfs.

Neben der Gebäudeaufnahme vor Ort wurden Fragebögen an die Bewohner bzw. Eigentümer versandt. Aus der Auswertung der Rückläufer (rund 30 %) wurde der derzeit anliegende Energieträgermix ermittelt und auf das Gesamtquartier übertragen. Die gebäudescharf rechnerisch ermittelten Energiebedarfe wurden mit dem aus der Umfrage ermittelten Energieträgermix verrechnet.

4.2.3 Erfasste Modernisierungsmaßnahmen

Bei den von außen erkennbaren und demnach vor Ort erfassten und rechnerisch berücksichtigten Modernisierungsmaßnahmen handelt es sich um:

- Ersatz der ursprünglichen Fenster durch Fenster mit Wärmeschutzverglasungen (nach 1995).
- Auftrag von Wärmedämmverbund-Systemen ≥ 6 cm (WDVS).
- Erneuerung der Dachkonstruktionen (gemäß WSchV '95 oder später).
- nachgerüstete Abgasrohre in Schornsteinen oder an Fassaden.
- Photovoltaik- oder solarthermische Anlagen.
- nachgerüstete Außenschornsteine/Schornsteinzüge zur Verfeuerung biogener Festbrennstoffe.

Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse der vor Ort erfassten (bereits umgesetzten), energetisch relevanten Modernisierungsmaßnahmen, soweit sie vor Ort augenscheinlich ermittelbar waren.

Insgesamt wurden 367 Wohngebäude aufgenommen. Solar- und PV-Anlagen wurden auch auf den 51 Nichtwohngebäuden berücksichtigt.

4.2.4 Ergebnisse Gebäudeaufnahme

Ein Teil der 367 aufgenommenen Gebäude im Untersuchungsgebiet verfügt nicht mehr über die bauzeitlichen **Fenster**. Insgesamt wurden 109 Gebäude registriert, in die im Zuge eines Fenstertausches wärmeschutzverglaste Fenster eingebaut wurden. Dies entspricht einer Modernisierungsquote von 30 %.

Bei 58 Gebäuden wird von einem nach 1995 modernisierten **Dach** ausgegangen, was einer Modernisierungsquote von 16 % entspricht. Ob die Dächer gemäß den jeweils gültigen Nachrüstverpflichtungen gedämmt oder lediglich umgedeckt wurden, lässt sich jedoch nicht mit Sicherheit sagen. Ebenso wenig lassen sich vorhandene, nachträglich gedämmte oberste Geschossdecken (unter alten Eindeckungen) augenscheinlich feststellen.

34 Gebäude im Quartier verfügen augenscheinlich über eine nachträglich aufgebrachte, außenseitige Dämmung der Außenwände (**WDVS**). Dies entspricht einer Nachrüstquote von 9 %. In der Innenstadt vorhandene Innendämmsysteme in den Fachwerkhäusern konnten augenscheinlich nicht erfasst werden. Aufgrund dessen ist bezogen auf die Außenwanddämmung eine höhere Modernisierungsquote wahrscheinlich.

Bei 86 der Gebäude im Untersuchungsgebiet konnten nachträglich angebrachte **Abgasrohre** als Schornsteineinsatz oder ein außenseitig montiertes Abgasrohr dokumentiert werden. Insgesamt ergibt sich somit eine Quote von 24 % der Gebäude, deren Heizkessel über die Brennwerttechnik verfügen bzw. deren Heizkessel in jüngerer Vergangenheit erneuert wurden.

18 Gebäude verfügen augenscheinlich über einen nachträglich angebrachten Außenschornstein zur Verfeuerung biogener **Festbrennstoffe** oder über einen entsprechenden Kamineinsatz. Dies entspricht einer Quote von 5 %. Vermutlich liegt die Quote real höher.

Auf den Dächern von 13 Gebäuden im Untersuchungsgebiet bzw. deren Nebengebäuden wurden **Photovoltaikanlagen** registriert. Bezogen auf die Gesamtzahl der aufgenommenen Gebäude entspricht dies einer Quote von 3 %.

Augenscheinlich verfügen 18 Gebäude im Untersuchungsgebiet über eine **solarthermische Anlage** zur Trinkwarmwasserbereitung – ggf. auch zur Heizungsunterstützung. Daraus errechnet sich eine Quote von 5 %.

Die im Bereich der Photovoltaik- und Solarthermienutzung nur geringe Quote ist auf das bislang bestehende Errichtungsverbot derartiger Anlagen in der historischen Altstadt zurückzuführen.

Der jeweilige prozentuale Anteil umgesetzter Modernisierungsmaßnahmen gemessen am Gesamtgebiet (Wohngebäude), wird in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend aufgelistet. Der dabei ausgewiesene Prozentsatz bezieht sich auf die Gesamtzahl von 367 Wohngebäuden im Quartier.

Energiespar-/Modernisierungsmaßnahmen	umgesetzt [% Gebäude]
Einbau von Wärmeschutzverglasungen	30 %
Dacherneuerung	16 %
Außenwanddämmung (WDVS)	9 %
Heizungstechnik modernisiert	24 %
Scheitholz-/Pelletnutzung	5 %
Photovoltaik-Anlagen	3 %
Solarthermie-Anlagen	5 %

4.2.5 Heizenergiebedarf Ist-Zustand

Wärmebedarf

Auf Grundlage des erfassten Modernisierungsstandes im Quartier, in Verbindung mit der aus dem Kataster ermittelten beheizten Gebäudevolumina, den gebäudespezifischen Baualtersklassen (Baujahren) und der Anzahl der Wohneinheiten je Gebäude, wurde der Wärmebedarf der einzelnen Wohngebäude errechnet.

Die ermittelten Wärmebedarfe werden nachfolgend als Absolut-Werte [kWh/a] und spezifische Werte [kWh/m² a] grafisch dargestellt.

In Summe ergibt sich der derzeitige **Wärmebedarf der Wohngebäude** für Beheizung und Trinkwarmwasserbereitung zu insgesamt rund

15.700.000 kWh/a.

Hierbei sind die gegenüber dem bauzeitlichen Wärmeschutz umgesetzten Verbesserungsmaßnahmen bereits berücksichtigt.

4.3 Energiebilanz Gebäudebeheizung Gesamtquartier

Hinzu kommt der **Wärmebedarf der kommunalen Gebäude** von insgesamt rund

2.700.000 kWh/a.

Der **Wärmebedarf des Gesamtquartiers** beträgt somit rund

18.400.000 kWh/a.

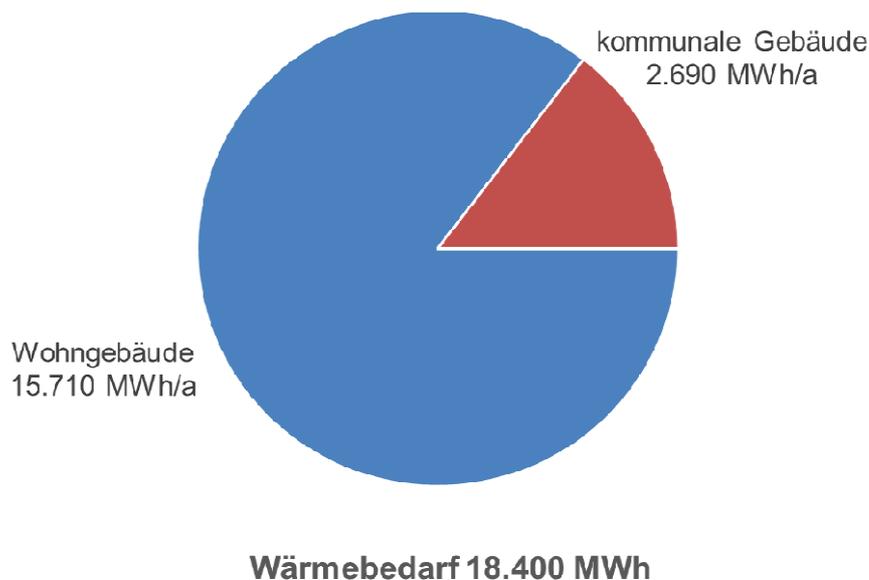


Abbildung 39: Gesamtwärmebedarf für Beheizung und Warmwasserbereitung des Quartiers

Endenergieverbrauch

Im Rahmen der Umwandlung des jeweils eingesetzten Energieträgers zu nutzbarer Wärme entstehen Erzeugungsverluste – beispielsweise bedingt durch den Nutzungsgrad des verwendeten Heizkessels. Hinzuzurechnen sind weiterhin Verluste bei der Bevorratung von Wärme in Warmwasserspeichern (Bereitstellungsverluste) und Verluste des Verteilsystems (z. B. Heizungsleitungen in unbeheizten Bereichen).

Der energieträgerbezogene **Endenergiebedarf des Gesamtquartiers** (ohne Hilfsstrom für z. B. Brenner, Heizungspumpen und Steuerungen) errechnet sich für das Quartier auf jährlich rund

21.300.000 kWh.

Der ermittelte Endenergiebedarf wird durch verschiedene Energieträger gedeckt.

Das folgende Schaubild zeigt die Aufschlüsselung des angesetzten Energieträgermixes, wie er für die Bilanzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes herangezogen wird. Der Energieträgermix wurde den Fragebogenrückläufern entnommen und dem Gesamtquartier zugrunde gelegt.

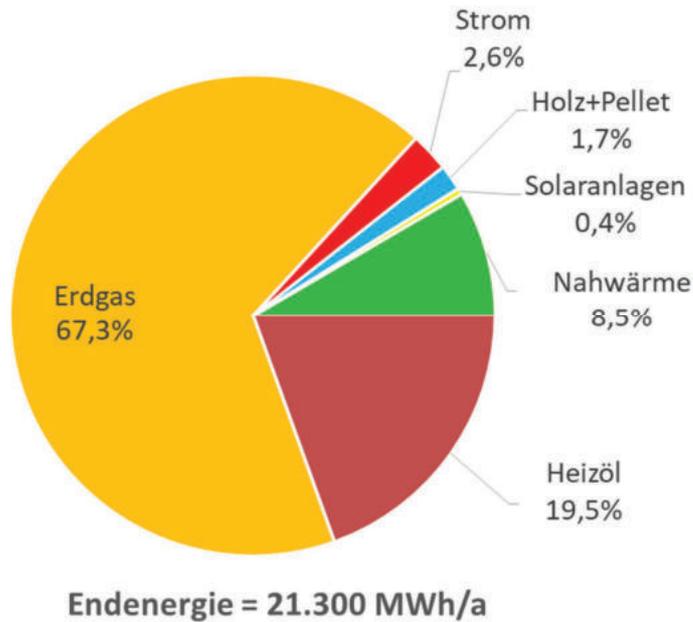


Abbildung 40: grafische Aufteilung des Energieträgermixes im Gebäudebestand

Quantitativ ergibt sich folgender energieträgerspezifische Endenergieverbrauch:

Heizöl	415.000 l/a
Erdgas	1.430.000 m³/a
Heizstrom	550.000 kWh/a
Scheitholz	115 Rm/a
Holzpellets	37 t/a
Solarthermie	90.000 kWh/a
Nahwärme	1.800.000 kWh/a

4.4 Strombedarf ohne Gewerbe

Individueller Strombedarf

Ziel der Bundesregierung ist es, den Stromverbrauch in den bundesdeutschen Haushalten bis 2020 um 10 % gegenüber dem Referenzjahr 2008 zu senken. Ein Ansatzpunkt zur Senkung des Haushaltsstrombedarfs sind hierbei Vorgaben zur Energieeffizienz verbrauch relevanter Haushaltsprodukte wie Fernsehgeräte, Staubsauger, Computer, Kühl- und Gefriergeräte.

Auch im privaten Bereich wird die fortlaufende Umstellung der Beleuchtung auf LED-Technik einen sukzessiv größer werdenden Beitrag leisten.

Ein enormes Einsparpotenzial kann durch den richtigen Umgang bzw. die Ansteuerung von Haushaltsgeräten erschlossen werden. Energievergeudung kann so reduziert werden.

So werden beispielsweise Staubsauger meist unter Vollast betrieben, auch wenn dies im Hinblick auf die Reinigungsleistung auf glatten Oberflächen gegenüber einem saugkraft-reduzierten Betrieb keine Vorteile bietet.

Um die Bürger und Bürgerinnen zum Energiesparen zu motivieren und sie dabei zu unterstützen, könnten seitens der Stadtverwaltung Energiemessgeräte leihweise zur Verfügung gestellt werden. Eine Implementierung der Geräte sowie eine entsprechende Beratung durch ein Sanierungsmanagement wäre eine darüber hinausgehende Möglichkeit.

Der Strombedarf (inkl. Anteile elektrischer Warmwasserbereitung) je Wohneinheit respektive je Person wird vom BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.) nach forsa-Erhebungen folgendermaßen angegeben:

Personen pro Haushalt	Stromverbrauch	
	pro Wohneinheit	pro Person
	<i>kWh/a</i>	<i>kWh/a</i>
1	2.050	2.050
2	3.440	1.720
3	4.050	1.350
4	4.750	1.188
> 5	5.370	1.074

In Quartier haben derzeit **1.762 Personen** ihren Hauptwohnsitz.

Laut Statistischem Landesamt leben in Leutkirch durchschnittlich 2,4 Personen in einem Haushalt. Hieraus errechnen sich für das Quartier 734 Wohneinheiten.

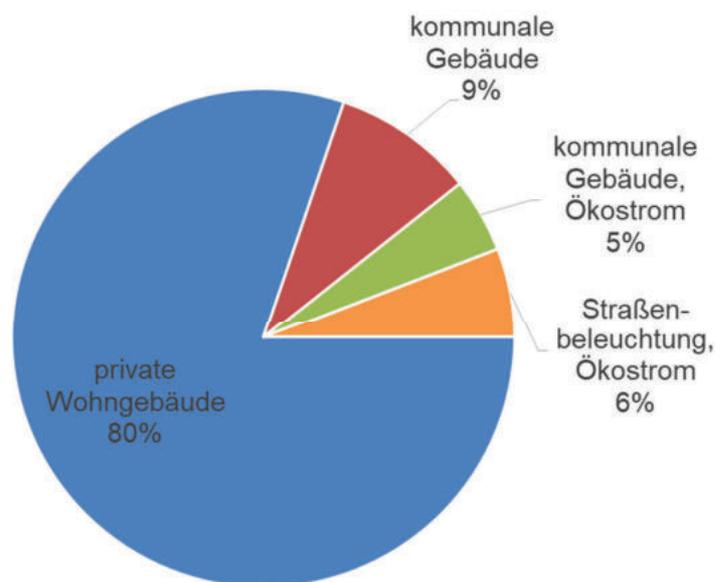
Die statistische Verteilung der Personen pro Wohneinheit in Leutkirch zeigt die nachfolgende Tabelle (Daten Statistisches Landesamt Baden-Württemberg), in denen auch der resultierende Strombedarf (exklusive Heizstrom) dargestellt wird.

Berechnung anhand der Einwohnerzahl				
Personen/WE	prozentualer Anteil	Einwohner	Stromverbrauch	
1	14%	244	501.168 kWh/a	
2	26%	467	802.684 kWh/a	
3	20%	346	466.913 kWh/a	
4	24%	418	495.854 kWh/a	
> 5	16%	287	308.698 kWh/a	
Stromverbrauch gesamt Wohngebäude			1.762	2.580.000 kWh/a

Die **Stromverbräuche der öffentlichen Gebäude** liegen wie folgt vor:

Vereinsräumlichkeiten	6.000
Bücherei	25.000
Verwaltungsgebäude/Kämmerei	34.000
Marienplatzgebäude	9.000
Verwaltungsgebäude, Stadtbauamt	52.000
Bockgebäude/Heimatmuseum	20.000
Pulverturm	1.000
GHS Adenauerplatz/Sporthalle/Festhalle	98.000
Tiefgarage	31.000
Gästeamt/VHS	15.000
Scheuer	3.000
Volkshochschule	42.000
Feuerwehrhaus	17.000
Rathaus	95.000
Straßenbeleuchtung	189.000

Stromverbrauch gesamt 637.000



Stromverbrauch = 3.217 MWh/a

Abbildung 41: Strombedarf im Quartier (ohne Gewerbe)

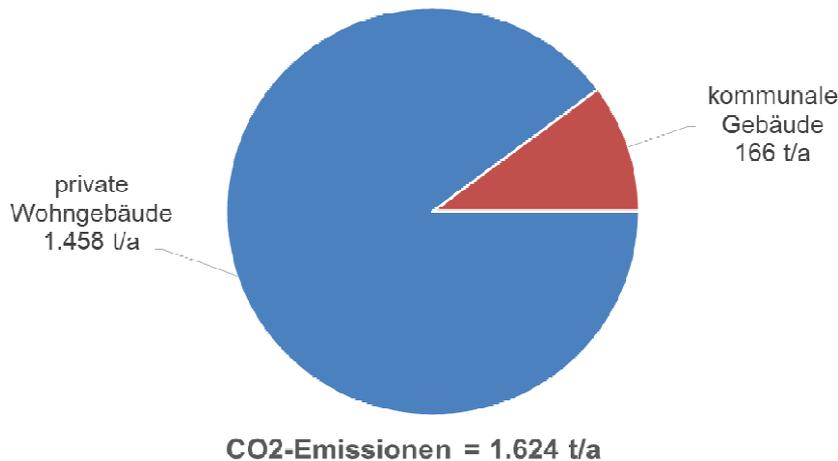


Abbildung 42: CO₂-Emissionen aus Stromverbrauch im Quartier

Reduktion des Strombedarfs

Von der Landesregierung wird eine Reduktion des Strombedarfs um 14 % bis 2050 angestrebt. Dies wurde für die kommunalen Liegenschaften als auch für die privaten Wohngebäude angesetzt.

Durch eine Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik, wird der Strombedarf der Straßenlaternen um rund 50 % zurückgehen.

Bezogen auf das Untersuchungsgebiet ergäbe sich dadurch bis zum Bezugsjahr 2050 eine Reduktion des Strombedarfs von rund

520.000 kWh/a.

Die daraus resultierende CO₂-Einsparung errechnet sich zu rund

227 t/a.

4.5 CO₂-Emissionen im Bestand

Auf Basis spezifischer Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger, wie sie von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) veröffentlicht werden, werden die CO₂-Emissionen des Quartiers berechnet.

CO ₂ -Faktoren	
Heizöl	0,319 kg/kWh
Erdgas	0,250 kg/kWh
Strom	0,565 kg/kWh
Holzpellets	0,027 kg/kWh
Scheitholz	0,019 kg/kWh
Holz hackschnitzel	0,024 kg/kWh
Solarthermie	0,000 kg/kWh

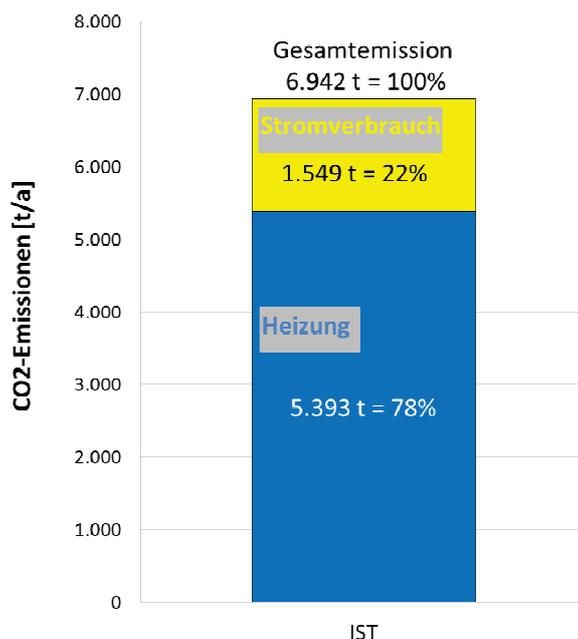
Aus dem derzeitigen **Strombedarf des Quartiers** resultiert auf Basis des oben genannten CO₂-Faktors bzw. CO₂-Äquivalents des bundesdeutschen Strommixes ein **Kohlendioxid-Ausstoß** von rund

1.550 t/a.

Vorhandene Photovoltaikanlagen sind dabei bereits abgezogen.

Aus dem in Kapitel 4.3 aufgeschlüsselten Energieträgermix des Quartiers, errechnet sich der für das Quartier spezifische Emissionsfaktor für **Beheizung und Trinkwarmwasserbereitung** zu 0,269 kg/kWh (Wohngebäude). Für die kommunalen Gebäude ergibt sich aufgrund des Einsatzes von Nahwärme und Blockheizkraftwerken ein Mischfaktor von 0,149 kg/kWh. Die derzeitige **CO₂-Emission** des Untersuchungsgebiets errechnet sich daraus zu rund

5.390 t/a.



* ohne Gewerbe

Abbildung 43: CO₂-Emissionen Strom und Wärme

5 Bauliche Modernisierungsszenarien

5.1 Gebäudebezogene Modernisierung eines Einfamilienhauses

Für ein typisches Einfamilienhaus aus den 50er Jahren, wie im südlichen Teil des Quartiers mehrere vorzufinden sind, wurden mögliche Modernisierungsmaßnahmen, die zugehörigen Kosten sowie die resultierenden Einsparpotenziale hinsichtlich Energiebedarf und CO₂-Ausstoß untersucht.

Das Gebäude befindet sich weitgehend im baulichen Originalzustand. Augenscheinlich wurden bislang lediglich die Fenster des Gebäudes ersetzt. Die Beheizung erfolgt über einen in die Jahre gekommenen Niedertemperatur-Ölkessel.

Für die Berechnungen wird angenommen, dass weite Teile des Untergeschosses im Bestand direkt oder indirekt beheizt werden und somit dem beheizten Volumen zuzurechnen sind (Hobbyraum, Waschküche). Die Berechnungen berücksichtigen daher statt der Montage einer Kellerdeckendämmung das Freigraben des Untergeschosses bis zu den Fundamenten sowie den Auftrag einer Abdichtung der erdberührten Bauteile und die Montage einer Perimeterdämmung auf den UG-Außenwänden. Die oberirdischen Außenwände des 1,5-geschossigen Gebäudes erhalten fiktiv ein WDVS; das Satteldach wird mittels einer Aufsparrendämmung auf Hartschalung neu gedämmt und eingedeckt – inklusive einem entsprechenden Anpassen der Dachüberstände an das WDVS.

Für das anonymisiert betrachtete Gebäude wurden folgende Randbedingungen ermittelt und den Berechnungen zugrunde gelegt:

Bauteil	A [m ²]	U _{Bestand} [W/m ² K]	Maßnahme	U _{modernisiert} [W/m ² K]
Bodenplatte	132	2,30	keine	2,30
UG-Wände	130	1,50	14 cm Perimeter 038	0,25
EG/DG-Wände	166	1,40	14 cm WDVS 032	0,20
Fenster	16	1,30	keine	1,30
Satteldach	160	1,40	24 cm Dämmung 035	0,14

Die Modernisierungsvorschläge berücksichtigen die bauteilbezogenen Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 sowie der KfW (Stand Berichterstellung). Durch die Einhaltung der KfW-Anforderungen sind die Einzelmaßnahmen förderfähig hinsichtlich eines zinsverbilligten Darlehens und eines Tilgungszuschusses in Höhe von 7,5 %.

Weiterhin wird der Einbau eines Öl-Brennwert-Gerätes in Verbindung mit einer solarthermischen Anlage zur Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung auf dem Dach des Gebäudes sowie die Erneuerung der Heizungspumpen berücksichtigt. Eine weitere Effizienzsteigerung erfährt das Gebäude durch den Einbau dezentraler Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung.

Das Gebäude erfüllt nach Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen die Anforderungen der KfW an ein Effizienzhaus 100.

Bei einer Umsetzung der Modernisierung en bloc wäre somit eine Bezuschussung der anfallenden Kosten in Höhe von 15 % (Stand Berichterstellung) durch die KfW möglich. Gleichzeitig eine zinsverbilligte Finanzierung der Gesamtmodernisierung.

Auf Basis der Berechnungsvorschriften der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) errechnet sich die Energieeinsparung zu:

Bauteil	Transmission ist [kWh]	Transmission mod. [kWh]	Einsparung [kWh]
Bodenplatte	10.900	10.900	–
UG-Wände	7.000	1.200	5.800
EG/DG-Wände	13.900	2.000	11.900
Fenster	1.370	1.370	–
Satteldach	13.400	1.300	12.100

Die aus den vorgeschlagenen baulichen Modernisierungsmaßnahmen resultierende Energieeinsparung errechnet sich in Summe zu 29.800 kWh jährlich. Da die Raumtemperaturen im Untergeschoss und beispielsweise im Treppenhaus sowie untergeordneten Räumen durch die Dämmmaßnahmen jedoch höher liegen werden als bisher, bringen wir auf die errechnete Einsparung einen Abschlag von 30 % in Ansatz. Somit kann von einer Energieeinsparung von rund 21.000 kWh/a durch die baulichen Maßnahmen ausgegangen werden.

Durch den Einbau der Brennwerttechnik in Verbindung mit der solarthermischen Anlage und der Reduzierung der Lüftungsverluste durch die Wärmerückgewinnung kann dagegen mit einer zusätzlichen Brennstoffeinsparung in Höhe von 25 % gerechnet werden.

Insgesamt errechnet sich die zu erwartende **Brennstoffeinsparung** bezogen auf den bisherigen Bedarf somit zu rund

26.000 kWh/a.

Der via Heizöl zu deckende Energiebedarf für Beheizung und Trinkwarmwasserbereitung wird folglich um über die Hälfte, auf einen Wert von verbleibenden rund 20.000 kWh pro Jahr reduziert.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen ließe sich eine gebäudespezifische Kohlendioxid-Einsparung realisieren von insgesamt rund

8 t/a.

Für die vorgeschlagenen baulichen und anlagentechnischen Modernisierungsmaßnahmen werden folgende Kosten veranschlagt:

Maßnahme	Kosten (inkl. MwSt.)
UG-Perimeterdämmung	25.000 €
Außenwanddämmung (WDVS)	20.000 €
Dämmung Satteldach, Blecharbeiten	45.000 €
Brennwertkessel und Solaranlage	25.000 €
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	10.000 €
Summe	125.000 €

Nebenkosten fallen lediglich im Bereich Energieberatung und Baubegleitung in Höhe von ca. 5.000 € an. Insgesamt kann somit von Gesamtkosten in Höhe von rund 130.000 € ausgegangen werden.

Durch den **Tilgungszuschuss der KfW in Höhe von 15 %** sowie einem zusätzlichen Zuschuss der KfW auf die Nebenkosten reduziert sich der finanzielle Aufwand für den Gebäudebesitzer auf rund

110.000 €.

Für die Kapitalrückflussberechnung wird von einem Heizölpreis von 84 ct/l inkl. MwSt. ausgegangen. Daraus errechnet sich (exkl. Energiepreissteigerungen und Kapitalkosten) und unter Berücksichtigung vermiedener Anlagenverluste durch die Effizienzsteigerung und Laufzeitverringerung durch die Solaranlage eine Kapitalrückflusszeit von 45 Jahren.

Zieht man ohnehin anfallende „Sowieso-Kosten“ ab (Dachmodernisierung, altersbedingter Kesseltausch mit Solaranlage und Anstrich Fassade), so resultiert für die gesamt-energetische Ertüchtigung eine Kapitalrückflusszeit von rund

12 Jahren.

Hierbei sind weder Zinskosten noch im Verlauf der 12 bzw. 45 Jahre mögliche Preisänderungen für den Energiebezug berücksichtigt.

5.2 Gebäudebezogene Modernisierung eines Fachwerkhauses

Die baulich-energetische Modernisierung von Fachwerkhäusern gilt gegenüber später errichteten Gebäuden allgemein als aufwändiger. Dies trifft bezogen auf die Fassade zu, da Wärmedämm-Verbund-Systeme oder Vorsatzschalen in den meisten Fällen aufgrund erhaltenswerter Stadtbildqualitäten bzw. aus Gründen des Denkmalschutzes ausscheiden.

Eine innenseitige Dämmung der Außenwände ist möglich, kann den Transmissionswärmeverlust aufgrund beschränkter Dämmstärken jedoch nicht so stark reduzieren wie beispielsweise eine außenseitig aufgebrachte Dämmung. Darüber hinaus bedingt ein Innendämmsystem eine detailliertere Planung.

Die Dämmung der Dächer bzw. der obersten Geschossdecken (in Fachwerkhäusern bildet die Decke des obersten Vollgeschosses häufig den oberen Abschluss der thermischen Hülle) und der Kellerdecken kann dagegen oftmals analog zu herkömmlichen Gebäuden vorgenommen werden. Dies gilt auch für Gewölbekellerdecken, die unterseitig mittels Mineralwolle-Lamellen gedämmt werden können, sofern denkmalschutzrechtlich keine Einwände bestehen.

In bestehende Kastenfenster aus Holz können spezielle, dünne 2-Scheibenverglasungen mit wärmeschutztechnischer Beschichtung im Scheibenzwischenraum eingebaut werden. In Absprache mit dem Denkmalamt können häufig auch neue Fenster eingebaut werden. Ob neue Fenster eine 2- oder eine 3-Scheibenverglasung aufweisen sollten, muss feuchteschutztechnisch überprüft werden. In den meisten Fällen empfiehlt sich in diesem Zusammenhang der Einbau von 3-Scheiben-Verglasungen nur dann, wenn die Außenwände auch über eine Innendämmung verfügen, um einem Tauwasseranfall an Außenwänden oder im Bereich von konstruktiven oder geometrischen Wärmebrücken vorzubeugen.

In diesem Beispiel wird aufgezeigt, dass eine Dämmung der obersten Geschossdecke eines Fachwerkhauses eine effektive und gleichzeitig wirtschaftliche Maßnahme darstellt.

In die Gefache der Holzbalkendecken von Fachwerkhäusern, die das oberste beheizte Geschoss vom unbeheizten Dachraum trennen, wurden zur Wärmedämmung bauzeitlich häufig eine Schicht aus Lehm und Stroh eingebracht und die Gefache mit Getreidespreu aufgefüllt. Oberseitig wurden die Decken durch eine Bretterlage begehbar gemacht.

Im Vorfeld einer energetischen Ertüchtigung der Geschossdecke sollten einige Bodenbretter demontiert und der Zustand der eingebrachten Spreu oder ggf. einer anderen vorhandenen Schüttung auf Schimmel und Feuchtigkeit stichprobenartig untersucht werden - vorzugsweise in Bereichen über Küchen, Schlafzimmern und Bädern sowie im Bereich von geometrischen Wärmebrücken wie beispielsweise den Außenecken des Gebäudes. Liegt keine Feuchtigkeit an der Schüttung und keine statisch relevante Schädigung an den Deckenbalken vor, kann auf der Bretterschalung eine luftdichte Dampfbremse mit starrem s_d -Wert und darauf eine begehbare Wärmedämmung aus druckfesten Holzfaserplatten ausgelegt werden.

Entsprechende Holzfaserplatten weisen zumeist einen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von 0,40 bis 0,45 W/mK auf. Sie sollten zwei- oder mehrlagig mit versetzten Stößen verlegt werden.

Ausgehend von einem Bestands-U-Wert von 1,00 W/m²K, wie er vom BMVBS in der Bekanntmachung zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand vom 7. April 2015 für oberste Holzbalkendecken in vor 1918 errichteten Gebäuden veröffentlicht wurde, errechnet sich unter Berücksichtigung einer 28 cm starken Holzfaserdämmung (WLG 042) auf der Decke ein U-Wert im modernisierten Zustand von 0,13 W/m²K.

Auf Basis der Berechnungsvorschriften der KEA errechnet sich die Energieeinsparung infolge der aufgetragenen Dämmung bei einer Grundfläche der Geschossdecke von 80 m² zu

3.340 kWh pro Jahr,

was bei einem verbliebenen Wärmestrom über die Geschossdecke von 500 kWh/a gegenüber dem Ausgangswert von 3.840 kWh/a einer bauteilbezogenen Einsparung von 87 % entspricht.

Inklusive der Systemverluste des Heizwärmeerzeugers und unter Berücksichtigung des derzeitigen Energieträgermixes in Leutkirch, ließe sich folglich allein durch diese Maßnahme eine CO₂-Einsparung von rund

1 t/a

realisieren.

Unter Berücksichtigung eines Kostenansatzes von 80 €/m² inkl. MwSt. errechnen sich die Kosten der Maßnahme zu rund 6.500 €. Theoretisch ist eine Bezuschussung der Einzelmaßnahme durch die KfW in Höhe von 10 % möglich, was jedoch durch die Kosten einer dann benötigten Konzeptions-, Baubegleitungs- und Beantragungs- bzw. Bestätigungsleistung durch einen Sachverständigen mindestens wieder aufgebraucht würde.

Ein Kapitalrückfluss errechnet sich bei Beibehaltung der angenommenen 6.500 € und einem derzeitigen Heizölpreis von 84 ct/l zu rund

20 Jahren.

5.3 Baulicher Modernisierungszustand 2050

Davon ausgehend, dass bis zum Jahr 2050 nahezu alle privaten und kommunalen Gebäude umfassend energetisch modernisiert wurden, gehen wir von einer Einsparung von 37 % im privaten Sektor (Wohngebäude) und 30 % im kommunalen Sektor gegenüber dem derzeitigen Stand (teilmodernisiert) aus.

Der Wärmebedarf für Beheizung und Trinkwarmwasserbereitung im Quartier (bislang rund 18.400.000 kWh/a) könnte so bis 2050 sukzessive auf rund 11.800.000 kWh/a sinken. Die **Einsparung des Wärmebedarfs** läge somit bei

6.600.000 kWh pro Jahr.

Bezogen auf die Kohlendioxid-Emissionen ergäbe sich auf den Endenergiebedarf (inklusive Verluste der Heizwärmerezeuger) bei Beibehaltung des derzeitigen Energieträgermixes sowie der daraus resultierenden spezifischen CO₂-Emissions-Faktoren (getrennt für kommunale und private Gebäude) eine resultierende Einsparung von rund

1.970 t CO₂/a.

5.4 Modernisierung von Einzelheizsystemen

Neben der nachträglichen Dämmung von Außenbauteilen der thermischen Gebäudehülle, wird auch die fortschreitende Modernisierung von Einzelheizsystemen einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes über die betrachteten Zeiträume mit sich bringen.

Für die Teilbereiche des Quartiers, für die auf Basis der Erkenntnisse des vorliegenden Quartierskonzeptes eine Nahwärmeverversorgung ausscheidet, gehen wir in der Bilanzierung des CO₂-Ausstoßes für das Bezugsjahr 2050 von einer vollständigen Modernisierung der Einzelheizungen aus.

Betrachtet wird hierbei der Ersatz der bestehenden Heizkessel zugunsten eines Mixers aus folgenden Einzelheizsystemen, die die Anforderung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes Baden-Württemberg (EWärmeG) erfüllen:

- Photovoltaik und elektrische Beheizung (25 %)¹
- Wärmepumpen (50 %)
- Pelletheizungen (10 %)
- Blockheizkraftwerke (15 %)

Durch die Modernisierung von Einzelheizungen ergibt sich bis zum Jahr 2050 somit eine CO₂-Einsparung von

1.280 t/a.

Dies entspricht einer durch die Modernisierung von Einzelheizungen zu erwartenden Einsparung des CO₂-Ausstoßes von 24 % gegenüber den heutigen Emissionen.

¹ Der CO₂-Faktor für den bezogenen Strom im Jahr 2050 wurde mit 0,15 kg/kWh angesetzt.

5.5 Übersicht CO₂-Einsparung dezentraler Modernisierungsmaßnahmen

Im nachfolgenden Diagramm ist eine Übersicht möglicher Modernisierungsmaßnahmen an Bestandsgebäuden dargestellt.

Bezogen auf ein bislang mittels eines Ölkessels zentral beheizten Gebäudes (inkl. Trinkwarmwasserbereitung), sind vereinfacht die durch Einzelmaßnahmen am Gebäude erzielbaren Einsparpotenziale (Kohlendioxid-Ausstoß) in Gramm je Kilowattstunde Wärmebedarf dargestellt.

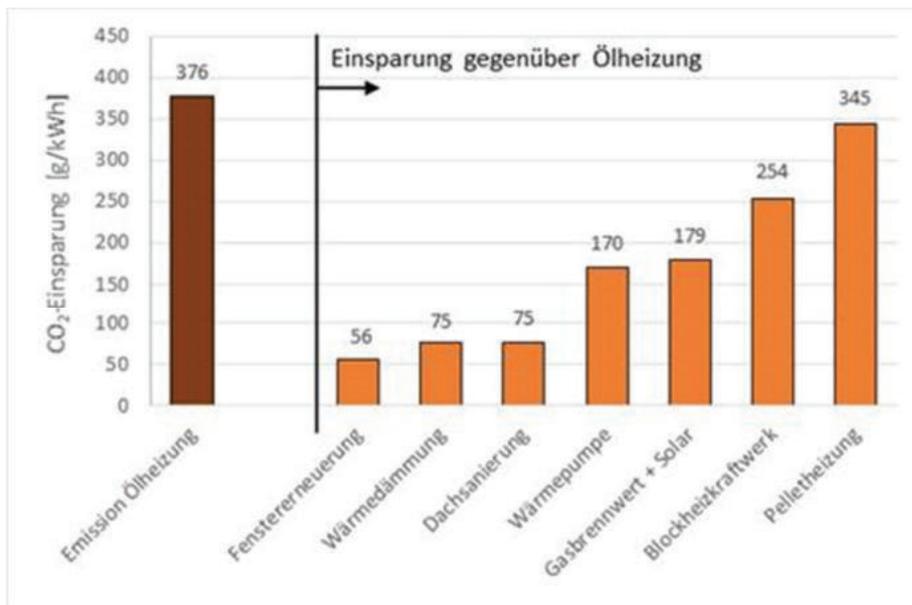


Abbildung 44: CO₂-Einsparpotenziale dezentraler Einzelmaßnahmen (Quelle: IBS)

6 Solarpotenziale

6.1 Analyse der Erzeugungskapazität

Mit dem Web-Tool der Firma smart geomatics zur energetischen Analyse von Stadtquartieren wurde das Solarpotenzial im Quartier ermittelt. Hierbei sind nicht nutzbare Flächen wie Dachaufbauten, Lichtkuppeln und Dachfenster abgezogen sowie teilverschattete Bereiche mit einem entsprechend geringeren Strahlungseintrag berücksichtigt.

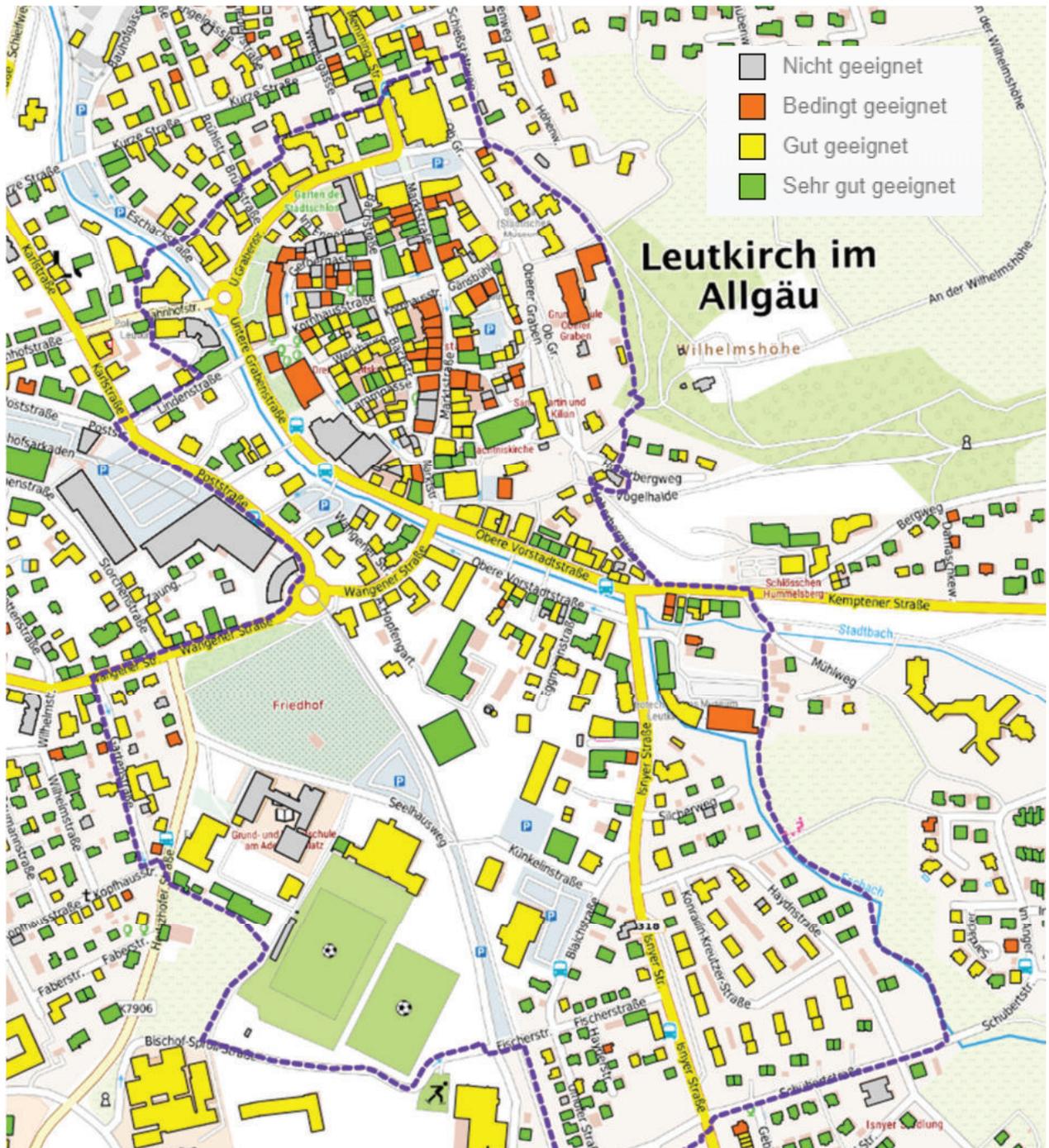


Abbildung 45: Solarpotenzial Leutkirch Quartier Innenstadt (Quelle: smart geomatics)

Auf 31 Gebäuden sind bereits PV- oder thermische Solaranlagen installiert. Insgesamt stünde auf den Dächern der Gebäude somit eine zusätzliche Fläche von rund

28.000 m²

für die Montage von Photovoltaikanlagen oder solarthermischen Anlagen zur Verfügung.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Ausrichtung und Dachneigung der berücksichtigten Dachflächen könnten bei einer vollständigen Nutzung dieser Flächen zur **Stromerzeugung** innerhalb eines Jahres somit rund

3.200.000 kWh/a

Strom regenerativ erzeugt werden. Bis zum Jahr 2050 wurde von einem **Zubau von 60 % dieses theoretischen Potenzials** ausgegangen. Dies entspricht einer Stromerzeugung von

1.900.000 kWh/a

Alternativ könnte bei einer vollständigen Belegung mittels **solarthermischen Anlagen** ein jährlicher Wärmeertrag von rund

9.800.000 kWh/a

erreicht werden. Theoretisch wären in den Wohngebäuden

1.300.000 kWh/a

nutzbar, setzt man voraus, dass die Solaranlagen – entsprechend den Anforderungen des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes – für einen **Deckungsanteil von 15 % des Wärmebedarfs** jedes Gebäudes ausgelegt würden.

6.2 Reduktion CO₂-Emissionen durch Photovoltaik- und Solaranlagen

Bezogen auf die Kohlendioxyd-Emissionen ergäbe sich unter Berücksichtigung des derzeitigen spezifischen CO₂-Emissionsfaktors für Strom (0,565 kg/kWh) bei einer **60 %** Belegung der geeigneten Hausdachflächen mit **PV-Modulen** eine jährliche Einsparung von

970 t CO₂/a.

Der PV-Strom verdrängt hierbei Strom mit dem aktuellen Emissionsfaktor. Dabei wird nicht unterschieden, welche Anteile des Stroms direkt vor Ort genutzt und welche ins Stromnetz eingespeist werden. Der Eigenstromanteil hängt maßgeblich von Verbrauchs- und Erzeugungsverlauf ab und kann gegebenenfalls durch Einsatz von Batterien als Stromspeicher gesteigert werden.

Würden die Flächen anstelle dessen mit **solarthermischen Anlagen** ausgestattet, ergäbe sich unter Zugrundelegung der o. g. verwertbaren Wärmemenge in den Gebäuden sowie unter Berücksichtigung des derzeitigen Energiemixes zur Heizung und Trinkwarmwasserbereitung eine jährliche Kohlendioxyd-Einsparung von rund

350 t CO₂/a.

7 Nahwärmeversorgung

7.1 Auswahl Versorgungsgebiet

Aus den berechneten Wärmeverbräuchen der Wohngebäude, Verbrauchsangaben größerer Einzelverbraucher und weiterer örtlicher Gegebenheiten wurde ein denkbare Versorgungsgebiet im Bereich der Innenstadt ermittelt. Voraussetzung für den Neuaufbau einer Nahwärmeversorgung ist eine ausreichende Wärmedichte in den einzelnen Straßenzügen. Die folgende Abbildung zeigt Wärmedichtesegmente entlang der Straßen im Quartier (grün steht für einen geringen Wärmebedarf, rot für einen hohen Wärmebedarf).



Abbildung 46: Wärmedichtesegmente im Quartier (Quelle: smart geomatics)

Es zeigt sich, dass die Altstadt eine hohe Wärmedichte aufweist. Eine mittlere bis hohe Wärmedichte ist auch in den Wohngebieten um die Isnyerstraße zu erkennen.

In der Grund- und Hauptschule Adenauerplatz (jetzt Gemeinschaftsschule) endet die bestehende Nahwärmeversorgung der Kraftwärmeanlagen GmbH und Co. Siebte Projekt-KG.

Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, diese in die Altstadt bzw. in den Bereich Isnyer Straße zu erweitern. Zu prüfen war, ob weitere Erzeugungsanlagen zugebaut werden müssen, um die Versorgung der Erweiterung sicherstellen zu können.

Die folgende Abbildung zeigt die Gemeinschaftsschule und die möglichen Versorgungsgebiete im Quartier.

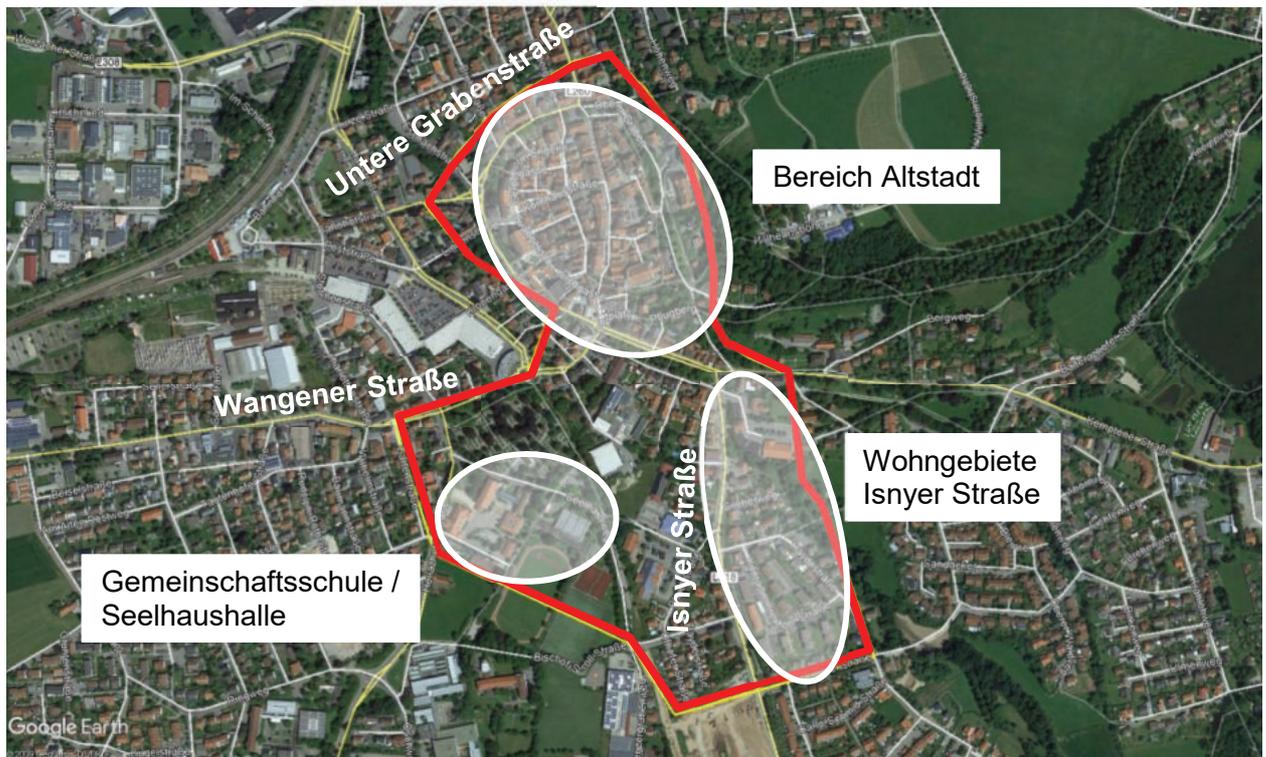


Abbildung 47: mögliche Versorgungsgebiete im Quartier (Bildquelle: Google Earth)

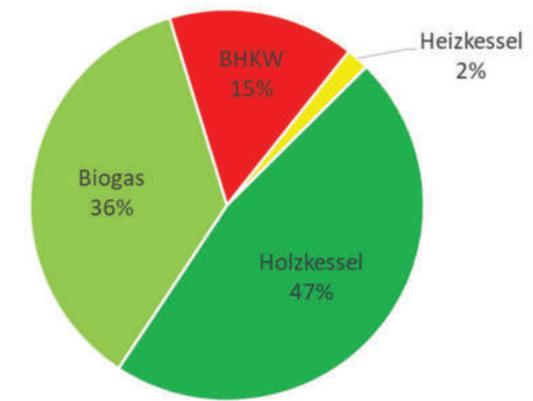
Bevor im Weiteren die Konzeption der Nahwärmeversorgung im Quartier dargestellt wird, soll im folgenden Kapitel die bestehende Nahwärmeversorgung Leutkirch Süd kurz beschrieben werden.

7.2 Bestehende Nahwärmeversorgung

Eigentümer und Betreiber der Nahwärmeversorgung im Süden Leutkirchs ist die Kraftwärmeanlagen GmbH und Co. Siebte Projekt-KG mit Sitz in Bietigheim-Bissingen. Mitbeteiligt ist die örtliche Energiegenossenschaft Leutkirch eG.

Die Nahwärmeversorgung erstreckt sich vom Schulzentrum über die gewerblichen Schulen bis zu den Neubaugebieten im Südosten der Stadt sowie in nördlicher Richtung bis zur Gemeinschaftsschule und der Seelhaushalle.

Kern der Wärmeerzeugung ist eine Holzheizzentrale beim Gymnasium. Im Gymnasium befinden sich 2 Gas-/Ölkessel, die die Spitzenlast zur Verfügung stellen. Im Gymnasium und der Seelhaushalle befindet sich je ein Erdgas-Blockheizkraftwerk, die die erzeugte Wärme ebenfalls in das Nahwärmenetz einspeisen. Ein Großteil der Wärme kommt inzwischen aus der Biogasanlage der Familie Gaile, die 2016 ebenfalls an die Nahwärmeversorgung angeschlossen wurde.



Wärmeerzeugung 7.800.000 kWh/a

Abbildung 48: Holzheizzentrale und Erzeugungsanteile bestehende Nahwärmeversorgung

7.3 Wärmenetz und Wärmebedarf

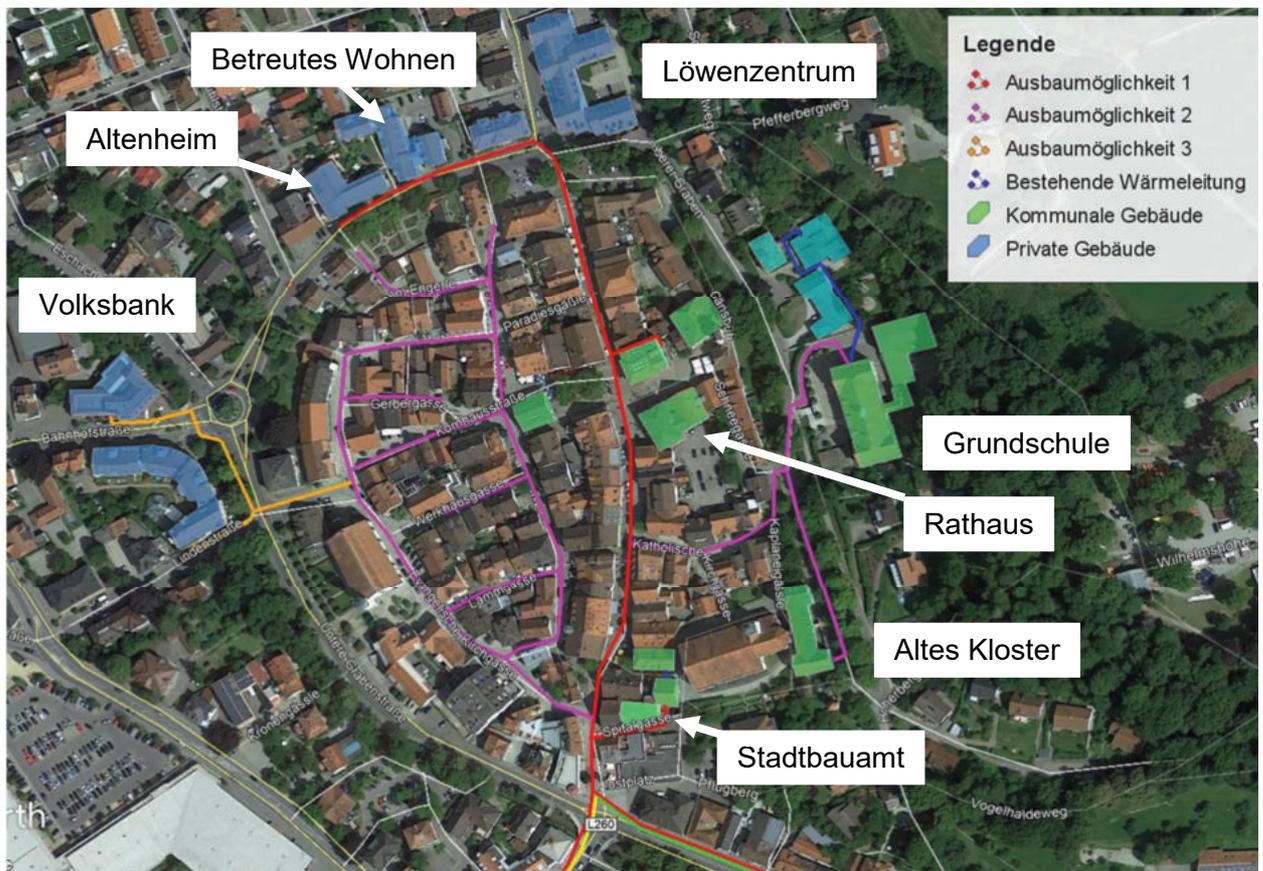


Abbildung 49: Versorgungsgebiet Altstadt (Quelle: Google Earth)

Abbildung 55 zeigt die Altstadt mit den kommunalen Gebäuden (grün schraffiert) als Ankerkunden. Blau dargestellt sind größere private Gebäude, deren Interesse an einem Nahwärmeanschluss aber noch abgefragt werden muss. Die rote Trasse des Wärmenetzes stellt einen ersten Bauabschnitt dar, lila und gelb eingefärbte Trassen sind weitere mögliche Ausbaustufen.

Für die Anbindung an das bestehende Netz an der Gemeinschaftsschule gibt es verschiedene Möglichkeiten wie Abbildung 56 zeigt. Diese sind im Einzelnen noch zu prüfen und hängen auch vom Anschlussinteresse an der jeweiligen Trasse ab. Für die weiteren Berechnungen wurde von der roten Trasse über die Wangener Straße ausgegangen.



Abbildung 50: Anschlussmöglichkeiten an das bestehende Netz (Quelle: Google Earth)

Bei einer Anschlussquote der privaten Gebäude entlang der Trasse von 50 % ergibt sich der folgende Wärmebedarf für die Ausbaustufen 1 und 2 (rote und lilafarbene Trasse Altstadt):

kommunale Gebäude	1.370.000 kWh/a
<u>private Gebäude</u>	<u>4.500.000 kWh/a</u>
Wärme gesamt	5.870.000 kWh/a
Netzverluste	450.000 kWh/a
	= 8 %
Trassenlänge	3.490 m
Wärmebelegungsdichte	1.680 kWh/m

Die Wärmebelegungsdichte ist ein Maß für die Wirtschaftlichkeit einer Nahwärmeversorgung. Der Wert von knapp 1.700 kWh/m ist ein guter Ausgangspunkt für den Aufbau eines Wärmenetzes, jedoch bedarf es einiger Anstrengungen, um die zugrunde gelegte Anschlussquote zu erreichen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Einordnung verschiedener Wärmebelegungsichten:

Wärmebelegungsichte kWh/m/Jahr	überschlägige Bewertung
über 2.000	sehr gut
1.500 - 2.000	gut
1.000 - 1.500	befriedigend
500 - 1.000	ausreichend
unter 500	nicht sinnvoll

7.4 Konzeption und Standort Wärmeerzeugung

Die vorhandenen Grund- und Mittellasterzeugungsanlagen (Holzkessel, BHKW, Biogaswärme) reichen auch zur Versorgung der Altstadt aus. Die Erzeugungskapazität an Spitzenlast muss jedoch ausgebaut werden. Insbesondere stellt die bestehende Wärmeleitung zur Gemeinschaftsschule einen Engpass für die Übertragung großer Leistungen dar.

Es wurden zwei mögliche Alternativen ins Auge gefasst:

Variante 1: Zubau Gaskessel

Zubau Gaskessel (Gemeinschaftsschule)

Zubau Pufferspeicher (Gemeinschaftsschule)

Variante 2: Verstärkung Bestandsnetz

Verstärkung Wärmeleitung zur Gemeinschaftsschule

Zubau Pufferspeicher (bei Holzheizzentrale)

7.5 Energiebilanz

Nachfolgend ist die monatliche Wärmebilanz der Nahwärmeversorgung (Bestand + Ausbaustufen 1 und 2) abgebildet.

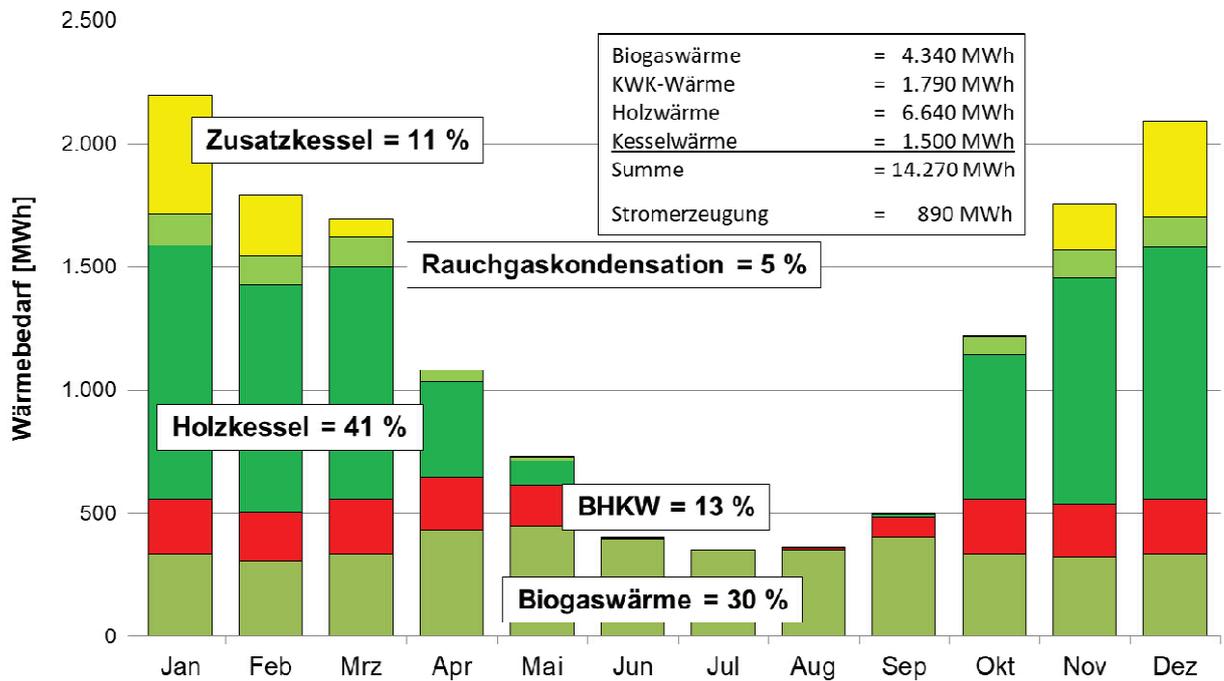


Abbildung 51: Energiebilanz Nahwärmeversorgung Bestand mit 1. und 2. Ausbaustufe

Aus der Abbildung ist zu erkennen, dass die Abdeckung durch erneuerbare Energieträger und Blockheizkraftwerke ohne Zubau weiterer Erzeuger einen Wert von 89 % erreicht.

7.6 Investitionskosten

Nachfolgend werden die **Netto-Investitionskosten** für die Nahwärmeversorgung der Altstadt aufgeführt.

Variante 1 (Zubau Gaskessel)

Summe Anpassung Bestandsnetz		207.000,-- €
Summe Heizzentrale Gemeinschaftsschule		214.000,-- €
Hauptleitungen	1.125 m	260.000,-- €
Tiefbau Hauptleitungen		320.000,-- €
Hausanschlussleitungen (AQ 50%)	420 m	115.000,-- €
Tiefbau Hausanschlussleitungen		120.000,-- €
Übergabestationen		165.000,-- €
Nebenkosten		147.000,-- €
Summe Wärmenetz Altstadt		1.127.000,-- €
Netto-Investitionskosten Variante 1		1.548.000,-- €

Variante 2 (Verstärkung Bestandnetz)

Summe Leitungsverstärkung zur Gemeinschaftsschule		601.000,-- €
Hauptleitungen	1.125 m	260.000,-- €
Tiefbau Hauptleitungen		320.000,-- €
Hausanschlussleitungen (AQ 50%)	420 m	115.000,-- €
Tiefbau Hausanschlussleitungen		120.000,-- €
Übergabestationen		165.000,-- €
Nebenkosten		147.000,-- €
Summe Wärmenetz Altstadt		1.127.000,-- €
Netto-Investitionskosten Variante 2		1.728.000,-- €

7.7 Förderungen

Förderung von Wärmenetzen durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Für das Wärmenetz kommt eine Förderung nach KWKG bei einem KWK-Anteil der Wärme von min. 75 % infrage. Bei der Kombination von KWK-Anlagen mit erneuerbaren Energien genügt ein Deckungsanteil von insgesamt 50 %.

Im Folgenden sind die wesentlichen Fakten des Förderprogramms dargestellt:

Art der Förderung:	Die Förderung wird in Form eines Zuschusses durch den Stromnetzbetreiber gewährt.
Förderstelle:	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Bedingungen:	Das Nahwärmenetz muss im Ausbauzustand mindestens zu 75 % aus KWK-Wärme versorgt werden oder zu 50 % aus Erneuerbaren Energien und KWK (25 % KWK-Wärme). Die Inbetriebnahme muss vor dem 31.12.2020 erfolgen.
Förderhöhe:	100 €/Trassenmeter und Deckelung der Förderung auf 40 % der Investitionssumme bei einem durchschnittlichen Nenndurchmesser von kleiner als 100 mm. 30 % der förderfähigen Kosten bei einem durchschnittlichen Leitungsdurchmesser > DN 100 250 €/m ³ bei Wärmespeichern bzw. maximal 30 % der förderfähigen Kosten.
Antragstellung:	Antragstellung erst nach Inbetriebnahme möglich.

Landesförderung Energieeffiziente Wärmenetze Baden-Württemberg

Förderung der Investitionsmehrkosten (Netz und Erzeugung) mit bis zu 20 % und maximal 200.000 €. Die Wärme muss zu mindestens 80 % aus erneuerbaren Energien, KWK, oder Abwärme stammen. Reine Biomassefeuerungsanlagen mit Zusatzkessel sind nicht förderfähig. Bei Solarthermie, Nutzung industrieller Abwärme oder Maßnahmen zur Senkung der Netzzrücklauftemperaturen kann jeweils ein zusätzlicher Bonus von maximal 50.000 € in Anspruch genommen werden.

Die Vergabe der Förderung erfolgt im **Wettbewerbsverfahren** an 4 Terminen pro Jahr.

KfW-Programm IKK Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung (Nr. 201)

Durch das KfW-Programm 201 für Kommunen und kommunale Eigenbetriebe können u. a. die Wärmeerzeugung und Wärmenetze mit einem **Zinssatz** von derzeit **0,05 %** finanziert werden. Zusätzlich wird ein **Tilgungszuschuss** von **5 %** auf die Kreditsumme gewährt.

Im vorliegenden Fall kommt dieses Förderprogramm nur infrage, wenn die Stadt das Netz baut und an den Betreiber verpachtet.

Förderübersicht Varianten

Im Folgenden sind die Förderbeträge der einzelnen Varianten dargestellt. Landesförderung und KfW-Darlehen wurden nicht berücksichtigt.

Variante 1 (Zubau Gaskessel)

Förderung KWKG	Wärmenetz, Pufferspeicher	rd. 180.000 €
Summe Variante 1		rd. 180.000 €

Variante 2 (Verstärkung Bestandsnetz)

Förderung KWKG	Wärmenetz, Pufferspeicher	rd. 452.000 €
Summe Variante 2		rd. 450.000 €

7.8 Wärmepreise

Nachfolgend werden die Netto-Wärmepreise für Abnehmer im Bereich der Netzerweiterung dargestellt. Diese entsprechen den Preisen für Neuanschlüsse im Bestandsnetz (Stand Januar 2018). Aufgrund der aktuellen Entwicklung der Gaspreise müssen diese bei Umsetzung der Netzerweiterung angepasst werden.

Arbeitspreis	7,65 ct/kWh
Grundpreis Stadtgebäude (30 kW)	510 €/a
Grundpreis kommunale Gebäude	20 €/kW
Verbund Rathaus	5.000 €/a
Verbund Stadtbauamt	2.000 €/a
Anschlusskostenbeiträge	
Gebäude Altstadt (bis 30 kW)	7.500 €
kommunale Gebäude	200 €/kW
Verbund Rathaus	50.000 €
Verbund Stadtbauamt	20.000 €

7.9 Heizkostenvergleich Mehrfamilienhaus

Für ein typisches Mehrfamilienhaus mit 12 Wohneinheiten werden im Folgenden die Heizkosten verschiedener Systeme verglichen.



Abbildung 52: typisches Mehrfamilienhaus, Bj. 1958 - 1968

Der **Energiebedarf** des Gebäudes beträgt:

Wärmebedarf	90.000 kWh/a
Heizlast	60 kW
Stromverbrauch Allgemeinstrom	4.000 kWh/a

Die zugrunde gelegten **Energiepreise** belaufen sich auf:

Strombezugspreis (netto)	23 ct/kWh
Gasbezugspreis (netto)	4 ct/kWh
Erdgassteuerrückerstattung für BHKW	0,55 ct/kWh

Für den in das öffentliche Netz eingespeisten Strom wurden folgende Vergütungen angesetzt:

üblicher Preis	3,90 ct/kWh
vermiedene Netznutzung	0,09 ct/kWh

Zusätzlich wird vom Netzbetreiber ein gesetzlich festgelegter KWK-Zuschlag vergütet:

KWK-Zuschlag Eigennutzung	4,0 ct/kWh
KWK-Zuschlag Einspeisung	8,0 ct/kWh

Weitere **wirtschaftliche Parameter** sind:

Zinssatz	2 %
Nutzungsdauer BHKW	10 Jahre
Nutzungsdauer Heizungstechnik	20 Jahre
Nutzungsdauer Fernwärmeanschluss	40 Jahre

Investitionskosten

Die Netto-Investitionskosten der einzelnen Varianten stellen sich wie folgt dar:

Investitionskosten netto (ohne MwSt.)	Variante 1 Gaskessel +Solar €	Variante 2 Gaskessel + BHKW €	Variante 3 Nahwärme €
Investitionskosten	88.500,--	69.000,--	25.000,--
Förderung	-11.500,--		
verbleibende Investition	77.000,--	69.000,--	25.000,--

Jahreskosten

Die jährlichen Kosten im Vergleich zeigt die folgende Tabelle:

Jahreskosten netto (ohne MwSt.)	Variante 1 Gaskessel +Solar €/a	Variante 2 Gaskessel + BHKW €/a	Variante 3 Nahwärme €/a
Kapitalkosten inkl. Förd.	4.700,--	5.500,--	1.200,--
Betriebskosten	2.300,--	3.300,--	500,--
Brennstoff-/Wärmekosten	3.800,--	5.400,--	8.000,--
Stromerlöse		-3.400,--	
Jahreskosten netto	10.800,--	10.800,--	9.700,--
Einsparung		0,--	1.100,--

Die Tabelle zeigt, dass sich die Nahwärmeversorgung konkurrenzfähig zu den anderen Heizungsarten darstellt.

8 CO₂-Minderungspotenzial Gesamtquartier

In diesem Bericht wurden die folgenden Maßnahmen untersucht, die zu einer effizienten und umweltfreundlichen Energieversorgung des Quartiers führen:

- Wärmeschutzmaßnahmen an Gebäuden
- Aufbau einer Nahwärmeversorgung
- Nutzung von Solarenergie zur Stromerzeugung
- Reduzierung des Stromverbrauchs im Quartier

Die im Szenario Wärmeversorgung erreichbaren CO₂-Einsparungen sind in folgendem Diagramm dargestellt:

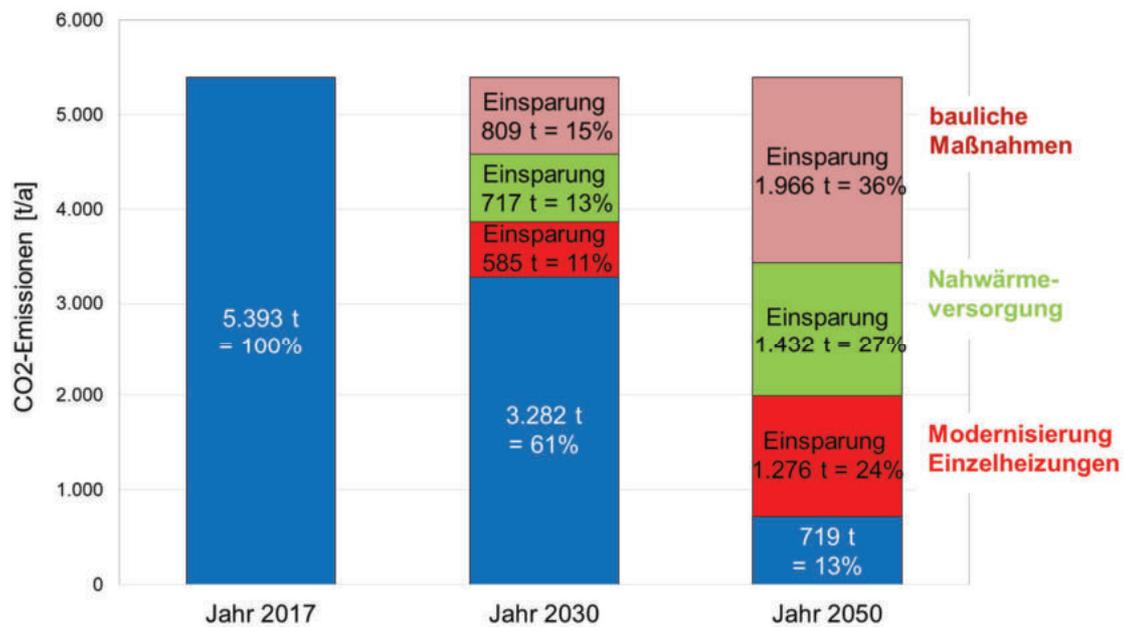


Abbildung 53: CO₂-Einsparpotenziale Wärmeversorgung

Der für das Jahr 2050 ausgewiesene Kohlendioxyd-Ausstoß beträgt somit noch 719 t/a, was lediglich 13 % des Ist-Zustandes von aktuell jährlich 5.393 t entspricht.

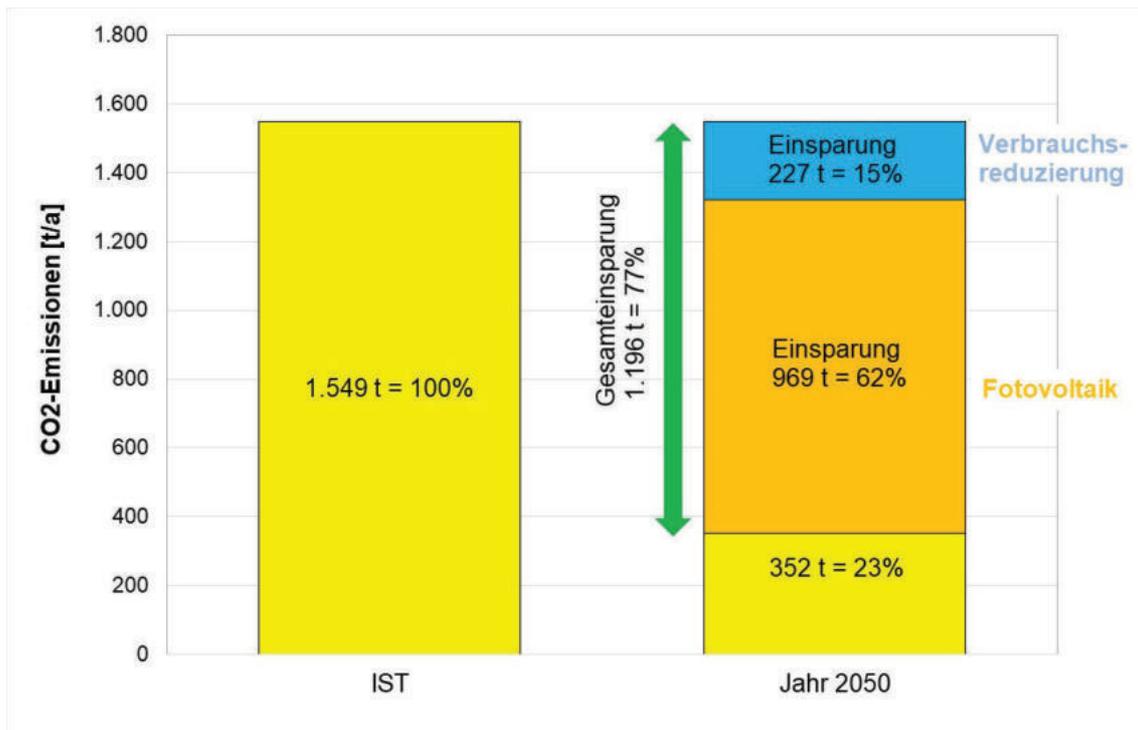


Abbildung 54: CO₂-Einsparpotenzial Strom

Es wurde von einer Einsparquote von 14 % bis zum Jahr 2050 ausgegangen, wie es von der Landesregierung angestrebt wird. Auf die notwendigen Maßnahmen hierfür wurde beispielhaft eingegangen.

Die anzustrebende Entwicklung von Endenergie-, Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen zeigt folgende Abbildung.

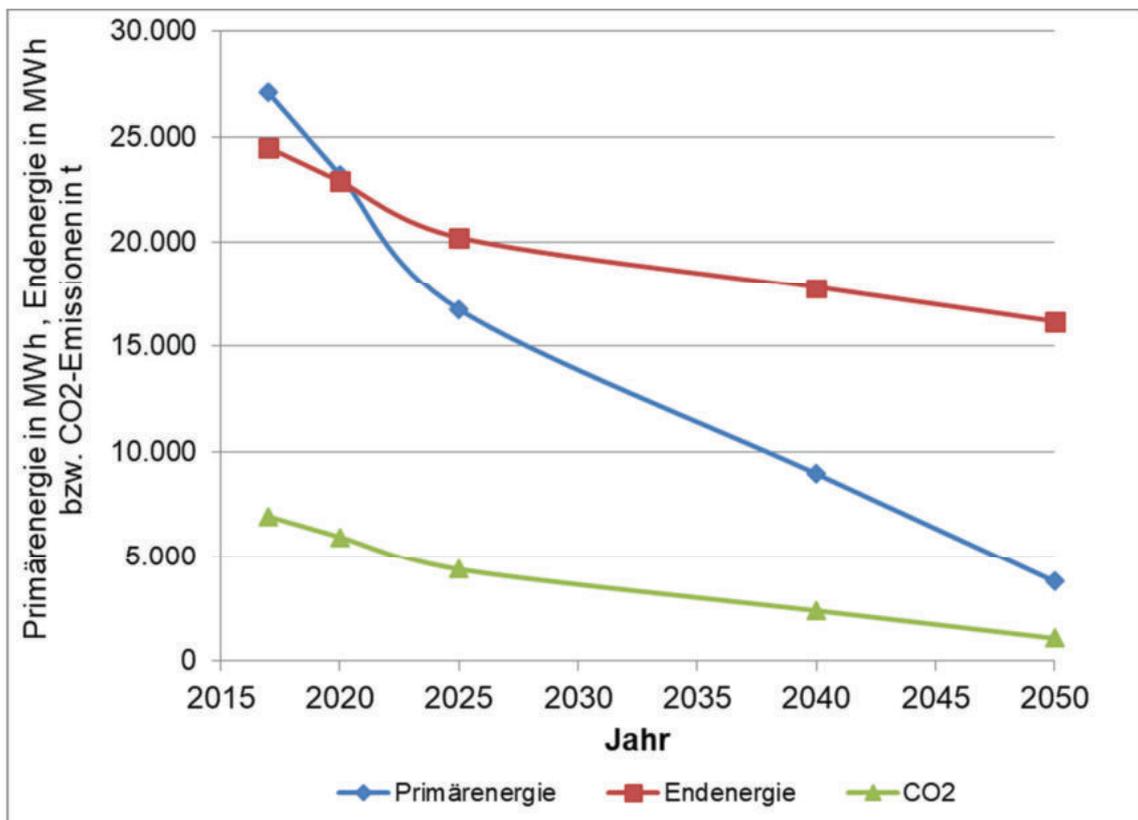


Abbildung 55: mögliche Entwicklung Endenergie-, Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen

9 Umsetzungshemmnisse

9.1 Modernisierung von Gebäuden

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Rechnet man die Kosten ohnehin anstehender Instandhaltungsmaßnahmen heraus (z. B. neuer Anstrich, altersbedingte Dachmodernisierung, Austausch in die Jahre gekommener Heizungsanlagen etc.), ist der wirtschaftliche Nutzen energetischer Gebäudemodernisierungsmaßnahmen durch Kapitalrückflusszeiten von 12 - 45 Jahren (in Abhängigkeit der umgesetzten Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen) unter Einbeziehung staatlicher Fördermittel mittelfristig gegeben.

Wissenschaftliche Studien belegen jedoch eine geringere Sanierungsquote, als dies aufgrund theoretischer Lebenszyklen von Heizungsanlagen und Gebäudebauteilen zu erwarten wäre. So lag die Sanierungsquote im Jahr 2013 gerade einmal bei 1 Prozent. Diese Sanierungsquote reicht nicht aus, um das von der Bundesregierung gesteckte Ziel zu erreichen, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu realisieren (Fraunhofer IBP).

Hemmnisse hinsichtlich der Bereitschaft zur Durchführung energetischer Sanierungen liegen sowohl bei Eigenheimbesitzern als auch bei Vermietern von Wohnraum in unterschiedlichen Interessenslagen. Neben dem finanziellen Leistungsvermögen liegen diese im individuellen Werteverständnis oder beispielsweise in einer vermierterseitig wirtschaftlichen Betrachtung in Verbindung mit einer nur beschränkt möglichen Umlegung der Investitionskosten auf die Kaltmieten. Wichtig sind in diesem Zusammenhang staatliche Fördermittel, wie sie beispielsweise seitens der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für die Sanierung von Bestandsgebäuden zu sogenannten „KfW-Effizienzhäusern“ in Form von zinsgünstigen Darlehen und Tilgungszuschüssen gewährt werden.

Aufgrund der aktuell allgemeinen Niedrigzinsphase wurden die Fördersätze für die unterschiedlichen Effizienzniveaus 2015 deutlich erhöht. So kann der Besitzer eines Mehrfamilienhauses bei der Sanierung seines Gebäudes zu einem KfW-Effizienzhaus 100 mittlerweile mit einem Zuschuss in Höhe von 15 % – bezogen auf alle im Zusammenhang mit der energetischen Ertüchtigung anfallenden Bau- und Planungskosten – rechnen. Bezuschusst werden somit auch die sogenannten „Sowieso-Kosten“, sofern sie im Rahmen einer energetischen Ertüchtigung des jeweiligen Bauteils bzw. der Gebäudetechnik vorgenommen werden.

Eigenheim-Besitzer profitieren dagegen von diesen Verbesserungen der KfW nicht in dem Maße, da der Darlehenshöchstbetrag bislang mit 100.000 € je Wohneinheit gedeckelt ist. Die Kosten einer umfassenden energetischen Modernisierung summieren sich jedoch schnell auf 150.000 - 250.000 €.

Aus unserer Sicht war die Erhöhung der Tilgungszuschüsse sowie die Anhebung der Deckelung auf 100.000 € ein wichtiger Schritt. Einen Anschlag der Modernisierungsquote wird sie ohne einen Wegfall oder eine weitere deutliche Erhöhung der wohneinheitsbezogenen Deckelung jedoch nur im Sektor der Mehrfamilienhäuser und Wohnkomplexe bewirken.

Eine kumulierbare Förderung bietet das Bundesamt für Ausfuhr und Wirtschaftskontrolle durch die direkte finanzielle Förderung von solarthermischen Anlagen oder/und regenerativen Heizwärmeerzeugern unter bestimmten Bedingungen.

Einen weiteren Schritt zu einer höheren Sanierungsquote stellt die energetische Untersuchung ganzer Stadtquartiere dar. Neben einer zusätzlichen Sensibilisierung und Aufklärung der Bevölkerung kann es gelingen – beispielsweise durch eine Umsetzung der in diesem Quartierskonzept vorgeschlagenen Erweiterung der bestehenden Nahwärmeversorgung – die Heizwärmeversorgung ganzer Straßenzüge auf einmal auf regenerative oder primärenergetisch günstige Energieträger umzustellen.

Soziale und wirtschaftliche Umsetzungshemmnisse

Die Einschätzung von Eigentümern hinsichtlich des Sanierungsbedarfs respektive der energetischen Qualität des eigenen Hauses ist in manchen Fällen nicht realitätsnah. Insbesondere bei vermieteten Objekten wird ein geringerer Modernisierungsbedarf gesehen als bei selbstgenutztem Wohneigentum.

Aussagen wie „das Haus hat der Opa schon mit 30er Ziegelsteinen gemauert – da braucht man keine Außendämmung“ sind natürlich falsch. Natürlich ist dieser Umstand teilweise auch einem Mangel an fachlicher Kenntnis und einem Informationsdefizit hinsichtlich gesetzlicher Anforderungen und Fördermöglichkeiten geschuldet. Weitverbreitet handelt es sich jedoch um Schutzbehauptungen, um selbst einer „Eigentum verpflichtet“-Debatte aus dem Weg gehen und vorhandene finanzielle Mittel lieber in statu strächtigeren Konsum fließen lassen zu können. Gleichzeitig wird die Investition der kommenden Generation aufgebürdet.

Sanierungsbedarf wird häufig erst dann wahrgenommen, wenn akute Schäden vorliegen und zum Handeln zwingen. Beispielsweise bei einem undichten Dach oder im Falle eines Ausfalls des Wärmeerzeugers.

Ein Teil der Tätigkeit eines Sanierungsmanagements wird in diesem Zusammenhang eine Sensibilisierung und Information der Eigenheimbesitzer und Vermieter sein. Informationsveranstaltungen zu einzelnen Themen der energetischen Sanierung, bei denen auch Aspekte der Förderangebote und der Wirtschaftlichkeit betrachtet werden, stellen hierbei zentrale Punkte dar.

Altersstruktur

Hauseigentümern höheren Alters erscheint eine Sanierung bzw. die Modernisierung des Eigenheims oft wenig attraktiv. Die vorhandene Skepsis resultiert aus einer wirtschaftlichen Betrachtungsweise in Kombination mit verbliebener Lebenserwartung. Zumal sich die Eigentümer häufig einer Abwägung hinsichtlich zu tätiger baulicher Investitionen und Planungen zur Gestaltung des Lebensabends oder schlichtweg einer nur geringen Rente gegenübersehen. Die altersgerechte Ausgestaltung der Wohnung oder des Hauses, insbesondere aber Aspekte der Behaglichkeit spielen dabei zudem nur eine untergeordnete Rolle – verbunden auch mit einem geringeren Anspruchsdenken der älteren, im Nachkriegsdeutschland aufgewachsenen Generationen.

Zeitraum der Modernisierungen und Baumängel

Umfassende Modernisierungen sind über den Umsetzungszeitraum mit Stress, Dreck und Komforteinbußen für die Bewohner verbunden.

Häufig sind auch Bedenken hinsichtlich der Ausführungsqualität vorhanden. Ängste, an unseriöse Anbieter bzw. Dienstleister zu geraten, mit Baumängeln oder Mehrkosten konfrontiert zu werden, sind zumeist auf eine Überforderung hinsichtlich der komplexen Planung und Ausführungsbegleitung zurückzuführen.

Auch in diesem Zusammenhang kann das Sanierungsmanagement die Skepsis abbauen und Risiken minimieren. Natürlich kann die detaillierte Planung der jeweiligen Baumaßnahmen im Quartier nicht von einem Sanierungsmanagement übernommen werden,

es kann jedoch unterstützend tätig sein und bei der Auswahl geeigneter Fachplaner und Handwerker beraten. Weiterhin kann es Bauherren auf die seitens der KfW angebotene Förderung der Fachbaubegleitung hinweisen.

Investitionen zum Wohle des Mieters?

Im Bereich der energetischen Modernisierung wird das Dilemma zwischen Vermieter und Mieter eines Objektes besonders deutlich. Spezifische Hemmnisse liegen hierbei in den Interessenskonstellationen bei Mietwohnungen oder vermieteten Häusern, die plakativ als Investor-Nutzer-Dilemma oder auch als Vermieter-Mieter-Dilemma bezeichnet werden können.

Objektiv sinnvolle Investitionen unterbleiben teilweise, weil der finanzielle Nutzen nicht beim Investor, sondern beim Mieter liegt. Auf der Vermieterseite entfallen wirtschaftliche Anreize, die Investition zu tätigen, da die Brennstoffkosteneinsparung zugunsten des Mieters geht und die Modernisierungsmaßnahmen nur eingeschränkt auf die Kaltmiete umgelegt werden können.

Argumente dagegen sind Substanz- und Werterhalt durch die Sanierung im Allgemeinen sowie die energetische Weiterentwicklung der Immobilie auf einen aktuellen oder darüber hinausgehenden Standard.

9.2 Nahwärmeversorgung

Wärmedichte

Eine zu geringe Wärmedichte stellt häufig ein Ausschlusskriterium für die Umsetzung einer Nahwärmeversorgung dar. Im vorliegenden Fall ist die Wärmedichte – bei entsprechender Teilnahme der betrachteten Wohngebäude in der Altstadt und den betrachteten kommunalen Gebäuden – in einer Größenordnung, die einen wirtschaftlichen Betrieb des Nahwärmenetzes ermöglicht.

Etagenheizungen

Für Gebäude mit Etagenheizungen ist der Anschluss an eine Nahwärmeversorgung erschwert, da keine zentrale Übergabestation im Gebäude installiert werden kann.

Möglich wäre prinzipiell die Installation von wohnungsweisen Übergabestationen durch den Netzbetreiber, was aber zu Mehrkosten führt.

Auf entsprechende Förderprogramme der KfW-Bank zur Gebäudesanierung kann hingewiesen werden.

Elektroheizungen

Bei Gebäuden mit Elektro-Nachtspeicheröfen als Heizungssystem liegen die Investitionskosten durch die notwendige Errichtung eines zentralen Heizsystems deutlich höher als bei Gebäuden, die bereits über eine zentrale Wärmeverteilung verfügen (Neuinstallation Heizkörper, Verteilleitungen, Erzeugung etc.).

Auch in diesem Fall kann die Förderung der KfW ein Lösungsansatz sein, da der Umstieg auf ein zentrales Heizungssystem unabhängig vom gewählten Energieträger finanziert oder/und bezuschusst wird. Ein Anschluss an eine Nahwärmeversorgung kann in dieser Hinsicht finanziell ein weiterer Anreiz sein, da keine zusätzlichen Investitionen zur Erfüllung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes Baden-Württemberg (EWärmeG) anfallen.

Erfolgte Erneuerung von Heizkesseln

Ein weiteres Hemmnis ist die bereits erfolgte Erneuerung von Kesselanlagen. In diesen Gebäuden ist ein Anschluss an die Nahwärmeversorgung mittelfristig eher unwahrscheinlich.

Um diese Gebäude trotzdem versorgen zu können, wären Tarifangebote für eine Teilwärmeversorgung denkbar, bei denen der bestehende Heizkessel als dezentraler Spitzenlastkessel fungiert.

Psychologische Hemmnisse

Ein weiteres Hemmnis liegt in der Angst der Gebäudeeigentümer vor einer Abhängigkeit vom Wärmeversorger. So wird die Wärmeversorgung durch Nah- oder Fernwärme oft kritischer gesehen als der Betrieb eines eigenen, scheinbar autonomen Heizwärmeerzeugers.

Aufklärend wirkt hierbei der Hinweis, dass auch die Funktion eines eigenen Wärmeerzeugers sowohl von der Brennstoff- als auch von der Stromversorgung abhängt. Eine autarke Wärmeversorgung ist folglich auch mit eigenen Systemen nicht gegeben. Hemmnisse abbauend wirkt in diesem Zusammenhang der Anschluss öffentlicher Gebäude. In Leutkirch kann auch auf positive Erfahrungen mit dem bestehenden Wärmenetz verwiesen werden.

Argumente für eine Umstellung können neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten weiterhin eine drastische Reduzierung des Primärenergiebedarfs des Quartiers sein – also der global-ökologische Effekt. Weiterhin kann auch die Luftqualität vor Ort durch die Abschaltung der Einzelheizungen verbessert werden.

10 Sanierungsmanagement und Umsetzungsbegleitung

10.1 Aufgaben des Sanierungsmanagements

Die Umsetzung der durch das Quartierskonzept begonnenen Arbeit sollte im Anschluss von einem Sanierungsmanager bzw. einem aus mehreren Personen bestehenden Sanierungsmanagement begleitet werden. Der Sanierungsmanager stellt eine Anlaufstelle für Bürgerfragen und direkte Beratungen vor Ort dar. Hauptaufgabe ist hierbei die Erörterung und der Abbau der in Abschnitt 9 genannten sowie ggf. weiterer Umsetzungshemmnisse.

In der Folge fällt ihm eine entscheidende Rolle in der Weiterentwicklung des potenziellen Nahwärme-Projektes zu. Beispielsweise durch die Weiterentwicklung und Mitwirkung an Konzeption und Planung der Nahwärmeversorgung sowie durch die Kommunikation zwischen den Beteiligten, übernimmt der Sanierungsmanager entscheidende Aufgaben.

Generell kann er den Fortschritt der Umsetzung dokumentieren und ein CO₂-Einsparungs-Monitoring erstellen bzw. fortschreiben.

Mit dem Programm 432, Teil B, bietet die KfW eine Unterstützung bzw. Förderung der durch die Stelle des Sanierungsmanagers anfallenden Sach- und Personalkosten an. Der Zuschuss über maximal 5 Jahre verteilt beträgt 65 % der förderfähigen Kosten und maximal 250.000 € pro Quartier.

Neben den genannten Aufgaben, übernimmt der Sanierungsmanager die Funktion, den Prozess der Umsetzung zu begleiten, einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren, Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren, zu kontrollieren und als Anlaufstelle für energieberatungs-technische, finanzierungs- und förderungsspezifische Fragen zu fungieren. Da auch ein aus ggf. mehreren Personen bestehendes Sanierungsmanagement fachlich nicht alle Gebiete selbst wird abdecken können, kommt ihm weiterhin eine Vermittlungstätigkeit zwischen Akteuren und entsprechend geschultem Fachpersonal zu.

Die Stelle des Sanierungsmanagers kann gemäß den KfW-Richtlinien seitens der Stadtverwaltung selbst oder von einem externen Fachplanungsbüro geschaffen werden.

Ein detailliertes Konzept zur Wirkungskontrolle der im Rahmen des integrierten Quartierskonzeptes erörterten Maßnahmen sollte seitens des Sanierungsmanagers zu Beginn der Umsetzungsphase erarbeitet werden.

10.2 Wirkungskontrolle

Die folgenden Monitoring-Maßnahmen würden sich für die Umsetzungsphase in Leutkirch anbieten:

- Es können regelmäßig Sachstandsberichte zum Sanierungsfortschritt verfasst werden. Darin werden die innerhalb eines Jahres durchgeführten privaten und öffentlichen Einzelmaßnahmen im Sanierungsgebiet aufgeführt und erläutert. Auch die geförderten energetischen Modernisierungsmaßnahmen werden so dokumentiert und bilanziert. Nach Abschluss der Sanierung können alle durchgeführten Einzelmaßnahmen in einer Dokumentation der städtebaulichen Erneuerungsmaßnahme festgehalten werden. Sie dient zur Darstellung der im Sanierungsgebiet umgesetzten Maßnahmen und kann zur Kontrolle der erreichten Ziele des energetischen Quartierskonzeptes genutzt werden.

- Durch die Förderung einer Gebäudeenergieberatung kann die Stadtverwaltung einerseits belegen, wie viele Gebäudeeigentümer davon Gebrauch gemacht haben, andererseits kann anhand der Ergebnisse der errechnete Wärmebedarf für die einzelnen Gebäude konkretisiert werden.
- Mit einer Austauschprämie für veraltete Heizungsanlagen kann dokumentiert werden, wie viele Hausbesitzer das Angebot wahrgenommen haben, welcher Art die bisherige Heizungsanlage war und durch welche Heizungsanlage sie ersetzt wurde.
- Stand der Erweiterung der Nahwärmeversorgung.
- Durch die Vergabe von grünen Hausnummern kann dokumentiert werden, welche Gebäude energetisch saniert wurden und ob im Untersuchungsgebiet die angestrebte, festzulegende Anzahl von Gebäudesanierungen pro Jahr erreicht wird.
- Bei der Verleihung von Energiemessgeräten kann dokumentiert werden, wie oft dieses Angebot in Anspruch genommen wurde.
- In einem jährlichen, öffentlichen Tätigkeitsbericht kann das Sanierungsmanagement seine Aktivitäten und Erfolge darlegen – und dem Projekt auch hiermit zu öffentlicher Wahrnehmung verhelfen.

11 Akteursbeteiligung

Ohne die Einbindung und Information möglichst aller Beteiligten ist die Umsetzung der CO₂-mindernden Maßnahmen nicht umsetzbar. Insbesondere durch allgemeine Aufklärung, Information und Sensibilisierung der Bürgerschaft können erhebliche Potenziale geschaffen werden. Eine entsprechende Initiative der Stadtverwaltung Leutkirch sowie ggf. des Sanierungsmanagements zur Aktivierung von Bürgern, Vereinen, Unternehmen für verschiedene Projekte etc., könnte als Anstoß fungieren. So können ggf. auch Synergieeffekte erschlossen oder Baumaßnahmen aufeinander abgestimmt werden.

Regelmäßige Veranstaltungen und Artikel im Amtsblatt zu den Themen Energie- und Stromsparen fördern die Aufklärung der Bürgerschaft und informieren über aktuelle Entwicklungen und Möglichkeiten. Es können Netzwerke geschaffen werden, um verschiedene Maßnahmen und Projekte gemeinsam anzugehen und umzusetzen. Das Sanierungsmanagement kann u. a. die Vernetzung und Koordination zwischen verschiedenen Interessensgruppen übernehmen und bei der Erreichung kommunaler Ziele unterstützen.

Im Rahmen der Bearbeitung des Quartierskonzepts wurden mehrere Besprechungstermine mit Vertretern der Stadtverwaltung abgehalten. Den Bürgern wurden die Tätigkeiten und Ergebnisse im Rahmen des Quartierskonzepts in einer Infoveranstaltung am 19. April 2018 vorgestellt und erläutert.

Zudem wurde an alle Gebäude im Quartier ein Fragebogen verteilt, der Gebäude- und Energiekennwerten thematisierte und über die Durchführung des Quartierskonzeptes informierte.

In der regionalen Presse sowie im Amtsblatt wurde wiederholt über das Quartierskonzept berichtet.

12 Handlungskonzept und zeitliche Abfolge

Der folgende zeitliche Ablauf wäre denkbar:

1. Einsetzung eines Sanierungsmanagements und Kommunikation der Vorhaben mit den Bürgern im Rahmen einer Info-Auftakt-Veranstaltung.
2. Einrichten einer Bürgerberatung zur Betreuung in Energiespar- und baulichen wie anlagentechnischen Modernisierungsfragen sowie zum Ausbau von Solar- und Photovoltaikanlagen.
3. Suche nach 1 - 2 „Leuchtturmprojekten“ zur energetischen Gebäudemodernisierung im Quartier, die öffentlichkeitswirksam zur Veranschaulichung begleitet werden können (z. B. mit Baustellenbesichtigungen).
4. Erweiterte Untersuchung der Großverbraucher im Ort (z. B. Brauerei Härle) zu technischen Optimierungsmöglichkeiten, Erneuerungsbedarf, Nahwärmeanschluss.
5. Thematisieren einer Änderung der Altstadtsatzung, um den Zubau von Photovoltaikanlagen und Solaranlagen in der Innenstadt zu ermöglichen.
6. Unterstützung und Koordination von ggf. notwendigen Erweiterungsmaßnahmen hinsichtlich der Wärmeerzeugung in oder an der bestehenden Heizzentrale der Nahwärmeversorgung.
7. Beratung von Gebäudeeigentümern bezüglich eines Anschlusses an die Nahwärmeversorgung oder alternativ zu umweltfreundlichen dezentralen Wärmeerzeugungssystemen.
8. Untersuchung von weiteren Ausbaustufen/Erweiterungsoptionen der Nahwärmeversorgung über die bislang entwickelten Ausbauszenarien hinaus (Abnehmer, Netz, Erzeugung, Standort).
9. Fortschreibung aller erzielten Einsparungen. Entwicklung von Zukunftsszenarien. Darlegung in einer Öffentlichkeitsveranstaltung und im Amtsblatt.

13 Maßnahmenkatalog

Themenfeld	Stadtverwaltung/Betreiber	private Eigentümer
Energieversorgung und Energieerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der tatsächlichen Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Erweiterung der Nahwärmeversorgung - Prüfung der konkreten Mitwirkungs- und Anschlussbereitschaft der privaten Eigentümer - Prüfung der Finanzierung des Ausbaus eines solchen Netzes (kommunale Investition, Förderprogramme) - Bei Nichtumsetzung der Nahwärmeversorgung Umstellung der Gebäudebeheizung der kommunalen Gebäude mit einem hohen Grad an regenerativen Energieträgern - Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik 	<ul style="list-style-type: none"> -Nutzung und Anschluss an das Nahwärmenetz -Umstellung der privaten Energieerzeugung mit hohem Grad an regenerativen Energieträgern - Nutzung von Solarenergie zur Stromerzeugung
Energetische Gebäudemodernisierung von Einzelgebäuden bautechnische Maßnahmen strukturelle Maßnahmen Veränderungen des Bestandes (Wohn- und Nichtwohngebäude)	<ul style="list-style-type: none"> - Dämmung von Fassade, Dach/Geschoss- und Kellerdecke - Austausch von Fenstern - Austausch der Haustechnik, Nutzung regenerativer Energien - Um- und Ausbau des Bestands zur Erlangung von Barrierefreiheit und Schaffung von zusätzlichen Wohnraum im Bestand - Gestalterische Aufwertung und Einpassung entsprechend des Ortsbildes - Berücksichtigung der besonderen Belange des Denkmalschutzes in der historischen Innenstadt 	
Öffentlichkeitsarbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Qualifizierung und Ausbau von Beratungsangeboten - Regelmäßige Beratungs- und Informationsangebote z. B. Energietage, spezifische Beratungen, Bürgerversammlungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung von Nutzerverhalten - Austausch von Haushaltsgeräten sowie Heizungspumpen unter energetischen Gesichtspunkten (z. B. Kühlschränke, Gefriertruhen etc.)
Koordination und Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Einsetzung eines Sanierungsmanagements als zentrale Koordinationsstelle und Ansprechpartner für die Kooperationspartner sowie Eigentümer und Bewohner 	

14 Anhang

14.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

14.1.1 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Das Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG) des Bundes schreibt für alle Neubauten, die der EnEV unterliegen, den anteiligen Einsatz erneuerbarer Energien in der Beheizung, der Warmwasserbereitung und der Kälteerzeugung für die Raumklimatisierung vor. Diese Verpflichtung kann mit unterschiedlichen erneuerbaren Energieträgern erfüllt werden. Alternativ können Ersatzmaßnahmen wie eine den Mindeststandard deutlich übertreffende Gebäudedämmung umgesetzt werden. Auch eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen ist denkbar.

Bestandsbauten der öffentlichen Hand unterliegen ebenfalls dem EEWärmeG. Eine Pflicht zum Einsatz erneuerbarer Energien besteht hier allerdings erst bei einer grundlegenden Renovierung, d.h., nur wenn innerhalb zweier Kalenderjahre der Wärmeerzeuger getauscht und mindestens 20 % der Gebäudehüllfläche renoviert werden.

Je nach Maßnahme zur Erfüllung der gesetzlichen Nutzungspflicht sind unterschiedlich Anforderungen festgelegt, welche in der folgenden Tabelle dargestellt sind.

Maßnahme Einsatz von	Mindestanforderung (Anteil am Wärme- und Klimatisierungsbedarf) (abweichende Anforderung für öffentliche Bestandsbauten in Klammern)
solarer Strahlung	15 % Deckungsanteil, bei Wohngebäuden vereinfachter Nachweis über Fläche möglich
Biomasse	
flüssig	50 % (15 %) Deckungsanteil durch Brennwertkessel
gasförmig	30 % Deckungsanteil bei Nutzung in KWK-Anlagen (25 %, Nutzung im Brennwertkessel ebenfalls erlaubt)
fest	50 % (15 %) Deckungsanteil bei Nutzung in effizienten Kesseln Wirkungsgrad mind. 86 % bzw. 88 % bei mehr als 50 kW Heizleistung
Wärmepumpen	50 % (15 %) Deckungsanteil durch Wärmepumpe mindestens folgende Jahresarbeitszahl ist zu erreichen elektrisch: Quelle Luft 3,5(3,3)/3,3(3,1) (ohne/mit Warmwasser) andere 4,0(3,8)/3,8(3,6) (ohne/mit Warmwasser) gasmotorisch: 1,2
Abwärme	50 % Deckungsanteil - Anforderungen bei Einsatz von Wärmepumpen siehe oben - Wärmerückgewinnung Lüftung bei Rückgewinnungsgrad mind. 70 %
KWK	50 % Deckungsanteil
Fernwärme	mit KWK, Abwärme oder erneuerbaren Energien betriebene Netze erforderliche Deckungsanteile abhängig von Energieträger s. o.
Dämmung	15 % unter EnEV-Niveau (Primärenergiebedarf und Dämmstandard) (öffentlicher Neubau Transmission 30 % unter EnEV, öffentlicher Bestandsbau Transmission 12 % über EnEV)
Sonstiges	Kombination mehrerer Maßnahmen ist möglich.

14.1.2 Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg schreibt das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG 2015) für bestehende Wohn- und Nichtwohngebäude im Falle eines Kesselaustausches den Einsatz erneuerbarer Energieträger vor. Diese Verpflichtung kann mit unterschiedlichen erneuerbaren Energieträgern erfüllt werden oder durch Ausführung von Ersatzmaßnahmen.

Auch in diesem Fall ist eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen möglich.

Für den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist ein Deckungsanteil von 15 %, für die Ersatzmaßnahmen sind unterschiedlich hohe Nutzungsanforderungen festgelegt.

Maßnahme Einsatz von	Mindestanforderung
Solarer Strahlung	15 % Deckungsanteil (vereinfachter Nachweis mit 0,07 m ² / 0,06 m ² Kollektorfläche je m ² Wohnfläche bei Ein- und Zweifamilienhäusern / Mehrfamilienhäusern) (bei Nichtwohngebäuden vereinfachter Nachweis mit 0,06 m ² Kollektorfläche je m ² Nettogrundfläche)
Biomasse	
Flüssig	10 % Bioöl-Beimischung (bei Nichtwohngeb. bis max. 50 kW) Erfüllung zu 2/3
Gasförmig	10 % Biomethan-Beimischung (bei Wohn- und Nichtwohngeb. bis max. 50 kW möglich) Erfüllung zu 2/3
Fest	Zentralheizung: 15 % oder Einzelraumfeuerungen, die 30 % der Wohnfläche beheizen (bei Nichtwohngeb. Einzelraumfeuerungen nicht zulässig)
Wärmepumpen	erforderlicher Deckungsanteil der WP hängt von der JAZ ab (mindestens: elektrisch = 3,5 ; gasmotorisch = 1,2)
Wärmerückgewinnung/ Abwärme	rückgewonnene Wärme – 3-facher Stromaufwand = 15 % des Wärmebedarfs (für Wohngebäude nicht zulässig)
KWK	bis 20 kW _{el} min. 15 kWh _{el} pro m ² Wohnfläche ab 20 kW _{el} überwiegende Deckung des Wärmebedarfs (>50 %)
Fernwärme	mit KWK oder erneuerbaren Energien betriebene Netze erforderliche Deckungsanteile abhängig von Energieträger s. o.
Fotovoltaik	0,02 kW _p je m ² Wohnfläche

Dämmung	<p>oberste Geschossdecke/Dach: 20 % besserer U-Wert als EnEV 2014 max. 4 VG*: vollständige Erfüllung (15 %) 4-8 VG: 2/3 Erfüllung (10 %) > 8 VG: 1/3 Erfüllung (5 %)</p> <p>oder</p> <p>Außenwände: 20 % besserer U-Wert als EnEV 2014</p> <p>oder</p> <p>Kellerdecke: 20 % besserer U-Wert als EnEV 2014 max. 2 VG: 2/3 Erfüllung (10 %) 2 - 4 VG: 1/3 Erfüllung (5 %)</p> <p>oder</p> <p>Transmissionswärmeverlust über die gesamte Hüllfläche je nach Baualter prozentual zum EnEV-Neubaustandard 2014 erreichen.</p>
Sanierungsfahrplan	im Rahmen einer Energieberatung 1/3 Erfüllung (5 %) (bei Nichtwohngebäuden vollständige Erfüllung)

* Vollgeschosse

14.1.3 Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)

In der Energieeinsparverordnung wird die energetische Qualität von Gebäuden anhand des (nicht erneuerbaren) Primärenergieaufwands zur Beheizung, Warmwasserbereitung, Belüftung und (bei Nicht-Wohngebäuden) Beleuchtung des Gebäudes beurteilt.

Die Berechnung erfolgt nach den Vorgaben der DIN V 18599 oder bei Wohngebäuden alternativ nach DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10.

Für Neubauten wird in der EnEV der maximale Primärenergiebedarf des Gebäudes mittels des Referenzgebäudeverfahrens vorgegeben. Der Primärenergieeinsatz eines Gebäudes kann grundsätzlich mittels der Beschaffenheit der Gebäudehülle, also durch Wärmedämmung, beeinflusst werden – aber auch durch die Art des Heizsystems und der eingesetzten Energieträger.

Dämmpflichten

Die EnEV 2014 schreibt die nachträgliche Dämmung bislang ungedämmter oberster Geschossdecken vor. Die Nachrüstpflicht greift jedoch nur, sofern die oberste Geschossdecke zur thermischen Hülle gehört - also auch das darüber liegende Dach nicht gedämmt ist. Ob die Decke bzw. das Dach als gedämmt oder ungedämmt zu betrachten ist, bemisst sich dabei anhand des Mindestwärmeschutzes nach DIN V 4108.

Kesselaustauschpflicht

Die EnEV 2014 sieht für Heizungskessel im Bestand eine Austauschpflicht vor, wenn diese vor 1985 errichtet wurden bzw. länger als 30 Jahre in Betrieb sind.

Von der Pflicht ausgenommen sind

- Niedertemperatur- oder Brennwertkessel
- Kessel in Ein- oder Zweifamilienhäuser, wenn der Eigentümer in einer der Wohnungen seit mindestens 2002 wohnt
- Kessel mit weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Leistung

Pflicht zur Dämmung von Heizungsleitungen

Bislang ungedämmte und gleichzeitig zugängliche Heizungs- oder Warmwasserleitungen sind aus rechtlicher Sicht ebenfalls umgehend und mindestens in der seitens der EnEV vorgeschriebenen Stärke zu dämmen.

Mindeststandards bei Gebäudemodernisierung

Weiterhin legt die EnEV dämmtechnische Mindeststandards fest, wie sie im Zuge von baulichen Modernisierungsarbeiten (z. B. Dach- oder Fassadensanierung, Fenstertausch etc.) mindestens eingehalten werden müssen. Auch hinsichtlich der technischen Gebäudeausstattung gelten hier gesetzliche Mindeststandards (z. B. an den Einbau von Heizungspumpen), sobald die entsprechenden Komponenten ausgetauscht werden.