



Integriertes Quartierskonzept
Quartier Langensteinbach
Gemeinde Karlsbad

Gesamtbericht 2015

Auftraggeber:	Gemeinde Karlsbad Hirtenstrasse 14 76307 Karlsbad
Ersteller:	Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe GmbH Herrmann-Beuttenmüller-Strasse 6 75015 Bretten
Stand:	Gesamtbericht
Datum:	August 2015

Erstellt durch:



In Zusammenarbeit mit:



für die Datenaufbereitung

und



für die Nahwärmeuntersuchung



Inhaltsverzeichnis

Grußwort des Bürgermeisters	7
1 Einleitung: Rahmenbedingungen	8
1.1 Das KfW Förderprogramm zur energetischen Quartiersanierung	8
1.2 Nationale und internationale Klimaschutzziele	8
1.3 Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg und des Landkreises Karlsruhe	9
1.4 Der Beitrag der Kommunen und Quartiere zum Klimaschutz.....	12
1.5 Demografischer Wandel im Landkreis Karlsruhe	14
2 Das Quartier	15
3 Städtebauliche Analyse	17
3.1 Vorhandene städtebauliche Situation	17
3.2 Städtebauliche Zielstellungen	19
4 Ausgangs- und Potentialanalyse	19
4.1 Methodisches Vorgehen	19
4.2 Gebäudetypologie und -Alter	21
4.3 Versorgungsstruktur	25
4.4 Sanierungspotenzial.....	30
4.4.1 Energiediagnose Feuerwehrgebäude.....	30
4.4.2 Energiediagnose Körperbehindertenschule	30
4.4.3 Technisches Sanierungspotenzial im Quartier	30
4.4.4 Bereitschaft zu sanieren.....	32
4.5 Sanierungskosten und Wertschöpfung.....	33
5 Nahwärmekonzept.....	33
5.1 Grundsätzliches zur Nahwärmeversorgung	34
5.1.1 Wärmeerzeugung.....	35
5.1.2 Blockheizkraftwerk (Kraft-Wärme-Kopplung)	35
5.1.3 Gas-Brennwertkessel	36
5.1.4 Holzhackschnitzelheizung	37
5.1.5 Wärmenetze.....	38

5.1.6	Festlegung des Versorgungsgebietes.....	41
5.1.7	Ausgewählte Szenarien	42
5.1.8	Wärmebedarf der Gebäude	43
5.1.9	Vorhandene Wärmeerzeugungsanlagen	43
5.1.10	Auswahl der Erzeugung	44
5.2	Wärmenetz	44
5.2.1	Trassenführung	44
5.2.2	Energiebilanzen.....	47
5.3	Technische Realisierung	50
5.4	Wirtschaftlichkeit	51
5.4.1	Investitionskosten.....	51
5.4.2	Förderungen	52
5.4.3	Wirtschaftlicher Vergleich	53
5.4.4	Ergebnis	56
5.5	Umweltbilanz.....	57
5.5.1	CO2-Emission	57
6	Öffentlichkeitsarbeit, Akteurs- und Expertengespräche	57
7	Maßnahmenkatalog.....	61
7.1	Maßnahmen für die nachhaltige Stadtentwicklung	63
7.1.1	Klimaschutz in der Bauleitplanung.....	63
7.1.2	Städtebauliche Maßnahmen.....	68
7.1.3	Energieleitplanung und Erneuerbare Energien im Quartier	72
7.1.4	Quartier für Jung und Alt	75
7.1.5	Umweltfreundliche Mobilität	75
7.2	Maßnahmen für die kommunalen Liegenschaften	75
7.3	Sanierungsstandards für private Wohngebäude im Quartier	76
7.4	Altersgerecht und energieeffizient umbauen	93
7.5	Finanzierungsinstrumente / Förderprogramme.....	93
7.6	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / Nutzersensibilisierung.....	98



8	Szenarien und Umsetzungsrahmen	102
8.1	Szenarien.....	102
8.1	Szenarien.....	110
8.2	Akteure	110
8.3	Umsetzungsrahmen	111
9	Controllingsystem	111
10	Literaturverzeichnis.....	114

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Klimaschutzziele für das Jahr 2020 in der EU und in Deutschland.....	9
Tabelle 2	Szenarien: Chancen und Hemmnisse zur Umsetzung der Maßnahmen	103
Tabelle 3	Vorschlag für die zeitliche Durchführung der Maßnahmen	111

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Energieverbrauch- und Erzeugung: Zeozweifrei Szenario.....	10
Abbildung 2	Ausnutzung vom technischen Potenzial im zeozweifreien Szenario.....	11
Abbildung 3	Schwerpunkte für die Wärmebereitstellung im Landkreis Karlsruhe: Solarthermie, Oberflächennahe Geothermie, Biomasse	11
Abbildung 4	Schwerpunkt für die Strombereitstellung im Landkreis Karlsruhe: Photovoltaik	11
Abbildung 5	Endenergieverbrauch in Deutschland	12
Abbildung 6	Primärenergieeinsatz verschiedener Energieträger zur Wärmebereitstellung.....	13
Abbildung 7	Energiekennzahlen verschiedener Haustypen nach Altersklassen	15
Abbildung 8	Ausgewähltes Quartier.....	16
Abbildung 9	Mehrfamilienhäuser in der Höhenstraße und der Badstraße	17
Abbildung 10	Fachwerkhäuser in der Spielbergerstraße	17
Abbildung 11	Klinikum in der Gutmannstraße	18
Abbildung 12	Wohnblock in der Guttmannstraße	18
Abbildung 13	Schule in der Gutmannstraße	18
Abbildung 14	Bibelkonferenzstätte im Titusweg.....	19

Abbildung 15	Bibelheim Bethanien in der Römerstraße	19
Abbildung 16	Tablet und Software zur Durchführung der Befragungen	20
Abbildung 17	Datenherkunft.....	21
Abbildung 19	Baujahr der Gebäude	23
Abbildung 20	Kartographie der Gebäudealtersstruktur	24
Abbildung 21	Einbaujahr der Heizung.....	25
Abbildung 22	Aufteilung der Energieträger	25
Abbildung 23	Kartographie der Energieträger	26
Abbildung 24	Kartographie des Endenergiebedarfs	27
Abbildung 25	Interesse an Nahwärmenetz	28
Abbildung 26	Wärmelinien	29
Abbildung 27	Sanierungspotenzial: Wärmebedarf pro m ² vor und nach Sanierung	30
Abbildung 28	Sanierungspotenzial: Gesamtenergieeinsatz vor und nach Sanierung.....	31
Abbildung 29	Sanierungspotenzial: CO ₂ Ausstoß pro m ² vor und nach Sanierung.....	32
Abbildung 30	Bereitschaft zu sanieren	32
Abbildung 31	Investitionskosten.....	33
Abbildung 32	Schematische Darstellung eines Nahwärmesystems.....	34
Abbildung 33	Funktionsschema und Energiebilanz Blockheizkraftwerk [Viessmann.de].....	35
Abbildung 34	Vergleich getrennte und gemeinsame Strom und Wärmeerzeugung [asue.de]	36
Abbildung 37	Wesentliche Bestandteile Nahwärmenetz	39
Abbildung 39	Beispielbild Verlegung Wärmenetz im Bestand.....	40
Abbildung 40	Beispielbild Hausanschluss und Hauseinführung.....	41
Abbildung 43	Heizkessel SRH Klinik.....	44
Abbildung 48	Geordnete Jahresdauerlinie mit BHKW Szenario 3.....	50
Abbildung 49	Flyer zum Projekt	58
Abbildung 50	Bürgerberatungen im Regiomobil.....	59
Abbildung 51	Beratungsausdruck	60
Abbildung 52	Info-Veranstaltung	61
Abbildung 53	Solarpotenzial auf Dächern.....	73



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Abbildung 54	Energieverluste in Gebäuden	95
Abbildung 55	Alte Heizungspumpen: Stromverschwender	96
Abbildung 56	Logo zeozweifrei im Quartier	98
Abbildung 57	Sanierungsfahrplan der Umwelt- und EnergieAgentur	98
Abbildung 58	Beratungsmappe	99
Abbildung 59	Internetportal zeozweifrei im Quartier	99
Abbildung 64	Flyer der Fachpartnerdatenbank.....	102

Grußwort des Bürgermeisters

Umwelt- und Klimaschutz bilden heute eine wesentliche Grundlage kommunaler Entscheidungen, die sich in diesem Zusammenhang auch immer mehr an der beschlossenen Energiewende orientieren. Vor diesem Hintergrund fördern wir als Gemeinde die Sanierungstätigkeiten unserer Bürger an ihren Gebäuden und die damit verbundene Wertschöpfung durch Einbindung der Akteure vor Ort (Handwerker, Architekten, usw.).

Dazu gehört auch das integrierte Quartierskonzept, das wir als Teil eines langfristigen Ortserneuerungsprozesses begleiten. Zum einen erwarten wir eine erhebliche Steigerung der Attraktivität für Bürger und Besucher, zum anderen eine nachhaltige Verbesserung der Wohnqualität auf dem weiteren Weg zum Erreichen unserer Klimaschutzziele.

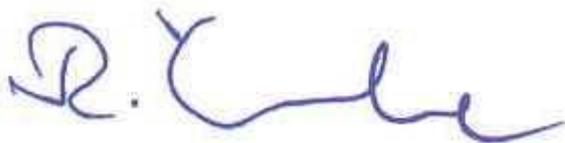
Das vorliegende energetische Sanierungskonzept wird fachlich unterstützt von der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe und bietet konkrete Angebote für Gebäudeeigentümer. Darüber hinaus werden übergreifende Strategien für eine zukünftige Energieversorgung im Quartier entwickelt.

Wir hoffen auf eine weitere, gute Beteiligung an diesem Projekt, damit unsere Gemeinde noch lebenswerter wird.

Es grüßt Sie

Rudi Knodel

Bürgermeister





1 Einleitung: Rahmenbedingungen

1.1 Das KfW Förderprogramm zur energetischen Quartiersanierung

Integrierte Quartierskonzepte für energetische Sanierungsmaßnahmen bilden eine strategische **Entscheidungsgrundlage** für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung in Quartieren. Darüber hinaus ermöglichen sie das **aktive Zugehen auf Akteure** und die **Beteiligung der Bürger**, die für die Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen ausschlaggebend ist. Von der Erhöhung der Sanierungsquote profitieren Bürger, Handwerkerschaft und die Kommune.

Quartierskonzepte werden von der **KfW** im Rahmen ihres Förderprogramms „**Energetische Stadterneuerung**“ bezuschusst.

Das Quartierskonzept dient in erster Linie der **Kenntlichmachung von technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenzialen** in einem flächenmäßig zusammenhängenden Gebiet. Es umfasst mehrere private, gewerbliche und öffentliche Gebäude sowie die Infrastruktur. Unter Beachtung aller anderen relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekte soll aufgezeigt werden, welche konkrete Energieeinsparpotenziale bestehen und welche Maßnahmen ergriffen werden können, um kurz-, mittel- und langfristig CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Damit bildet das Quartierskonzept auch eine **Planungshilfe** für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung in Quartieren.

Die Erstellung eines Quartierskonzepts ermöglichte außerdem eine **aktive Befragung** der im Quartier ansässigen Bürger und die anschließende Auswertung der erhobenen Daten. Das aktive Zugehen auf den Bürger ist wichtig, um den Klimaschutz im privaten Bereich voranzubringen.

Das integrierte Quartierskonzept im Quartier Langensteinbach begann im August 2013. Dessen Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht präsentiert.

1.2 Nationale und internationale Klimaschutzziele

Das KfW Förderprogramm „Energetische Stadterneuerung“ soll den nationalen Zielen im Hinblick auf Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz nachgehen.

Europäische und deutsche Klimaschutzziele für das Jahr 2020 sind folgende:

Tabelle 1 Klimaschutzziele für das Jahr 2020 in der EU und in Deutschland

Ziele der EU- und nationalen Klimaschutzpolitik	Europäische Union 	Deutschland 
Reduktion der CO ₂ -Emissionen (gegenüber 1990)	- 20%	- 40%
Ausbau der erneuerbaren Energien	+ 20%	30% (bei der Wärmeerzeugung 14 %)
Steigerung der Energieeffizienz	+ 20% Energieeinsparung	+ 3% p.a. Energieeffizienz

1.3 Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg und des Landkreises Karlsruhe

Im Jahr 2010 wurde das integrierte **Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Karlsruhe**, gegliedert in 32 Kommunen, erstellt.

Das Energie- und Klimaschutzkonzept verfolgt 2 wesentliche Ansätze:

- **Energieeinsparungen** und effizientere Nutzung zur Senkung des Verbrauchs, der 2010 bei ca. 12,3 Terrawattstunden pro Jahr lag.
- Umstieg auf **erneuerbare Energieträger** zur Deckung des restlichen Verbrauchs. Das damals ermittelte technische Potenzial liegt rechnerisch mit 8,4 TWh/a sogar noch deutlich über dem verbleibenden Energiebedarf.

Das technische Potenzial für Erneuerbare Energien wurde ermittelt. Er berücksichtigt die heute gegebenen technischen Restriktionen, unabhängig von bspw. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen oder Widerstände der Bevölkerung.

Im Juli 2013 hat das Land Baden-Württemberg ein Klimaschutzgesetz verabschiedet, das auf einem ähnlichen Energieszenario beruht: Zum einen soll der Endenergiebedarf in den jeweiligen Verbrauchssektoren reduziert werden, zum anderen erneuerbare Energien ausgebaut werden.

Dieses Szenario wurde im *Gutachten zur Vorbereitung eines Klimaschutzgesetzes für Baden-Württemberg, 2011* beschrieben. Dabei soll der Energiebedarf um 49% gesenkt werden und der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 78% erhöht werden.



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Das Klimaschutzgesetz orientiert sich am Ziel des Koalitionsvertrages vom April 2011, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um rund 90 % gegenüber dem Niveau von 1990 abzusenken. Im Landkreis Karlsruhe sowie im Land Baden-Württemberg sind ca. 90 % der Treibhausgasemissionen energiebedingte CO₂-Emissionen.

Szenarien für den Landkreis Karlsruhe sowie eine Umsetzungsstrategie wurden 2013 erstellt um eine Orientierung zu geben, wie die Rahmenbedingungen des Landesklimaschutzgesetzes im Landkreis Karlsruhe erreicht oder sogar überschritten werden können. Dabei wurden die Potenzialanalyse für den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die Einschätzung der Fachleute über die mögliche Nutzung dieser Potenziale im Jahr 2050 berücksichtigt.

Das **zeozweifreie Szenario** für den Landkreis sieht eine **Halbierung des Energieverbrauchs** gegenüber 2010 und eine **hundertprozentige Deckung des verbleibenden Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien** im Jahr 2050 vor.

Dieses Szenario wurde im Januar 2014 vom Kreistag beschlossen.

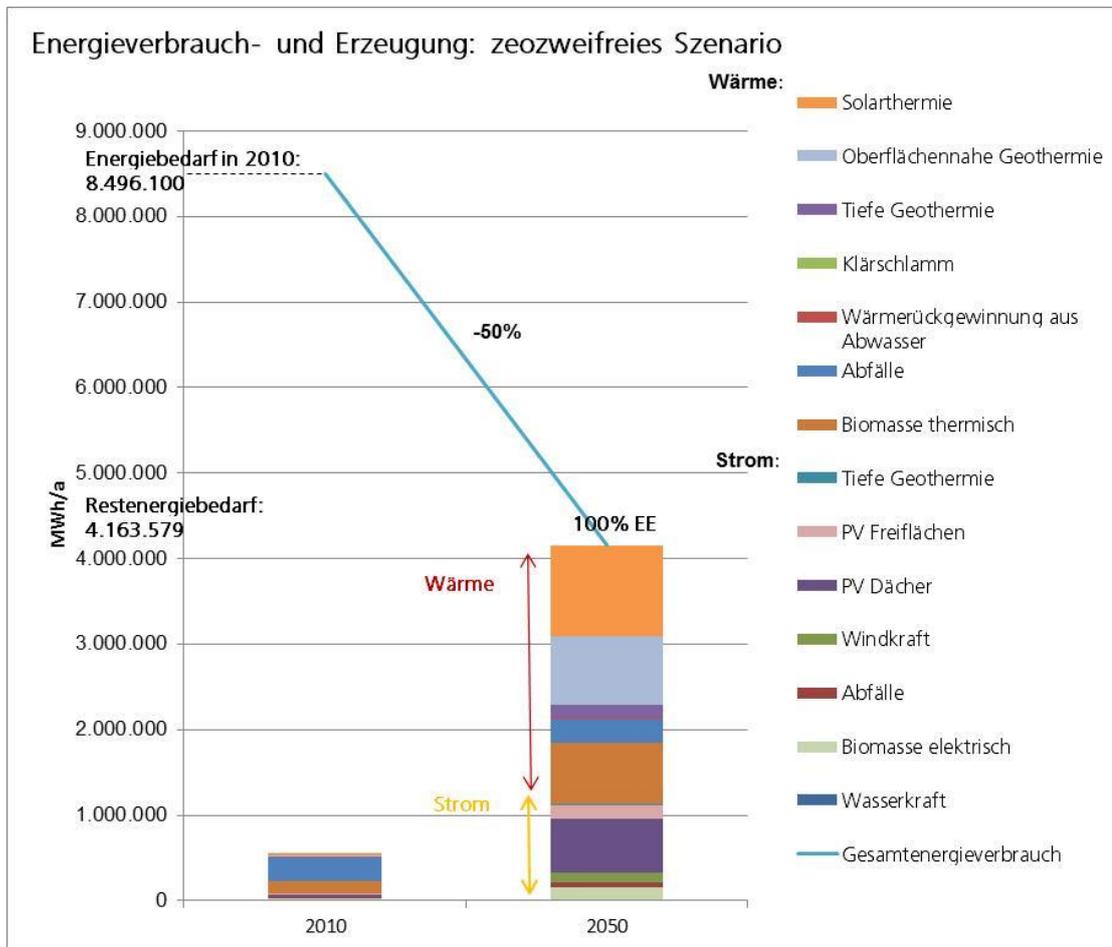


Abbildung 1 Energieverbrauch- und Erzeugung: Zeozweifrei Szenario

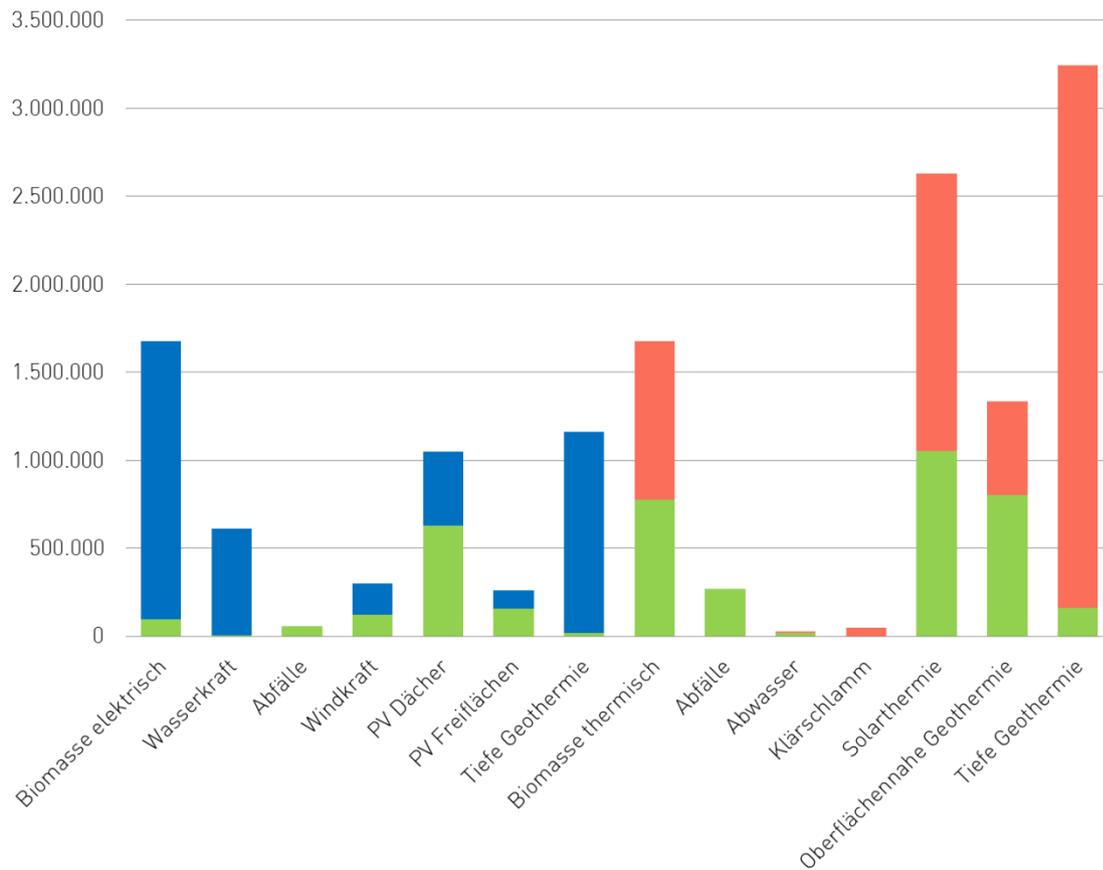


Abbildung 2 Ausnutzung vom technischen Potenzial im zwozweifreien Szenario

Besonders hervorzuheben ist die vorgesehene Steigerung des Einsatzes der Solarthermie, der Oberflächennahe Geothermie sowie der Biomasse für die Wärmebereitstellung.



Abbildung 3 Schwerpunkte für die Wärmebereitstellung im Landkreis Karlsruhe: Solarthermie, Oberflächennahe Geothermie, Biomasse

Für die Stromerzeugung ist insbesondere das Potenzial auf Dächern zu erschließen.



Abbildung 4 Schwerpunkt für die Strombereitstellung im Landkreis Karlsruhe: Photovoltaik



1.4 Der Beitrag der Kommunen und Quartiere zum Klimaschutz

Die Klimaschutzziele des Landes und des Landkreises müssen hauptsächlich auf lokaler Ebene umgesetzt werden.

Es bestehen auf Quartiersebene mehrere Handlungsfelder in denen die Kommune tätig sein kann:

- Steigerung der Effizienz im Gebäudebereich
- Effiziente Wärmeversorgung und Lösungen für den Einsatz erneuerbarer Energien
- Klimagerechte Mobilität
- Anpassung der stadträumlichen Strukturen an den Klimawandel
- Erschließung der CO₂-Minderungspotenziale im individuellen Verbrauchsverhalten durch Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung

Die Herausforderung der energetischen Sanierung

Das größte Potenzial zur Senkung des Energiebedarfs liegt in der Sanierung der Bestandsgebäude. Darunter stellt der Energieverbrauch für Raumwärme 75 % des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte dar, wie in folgender Abbildung dargestellt wird.

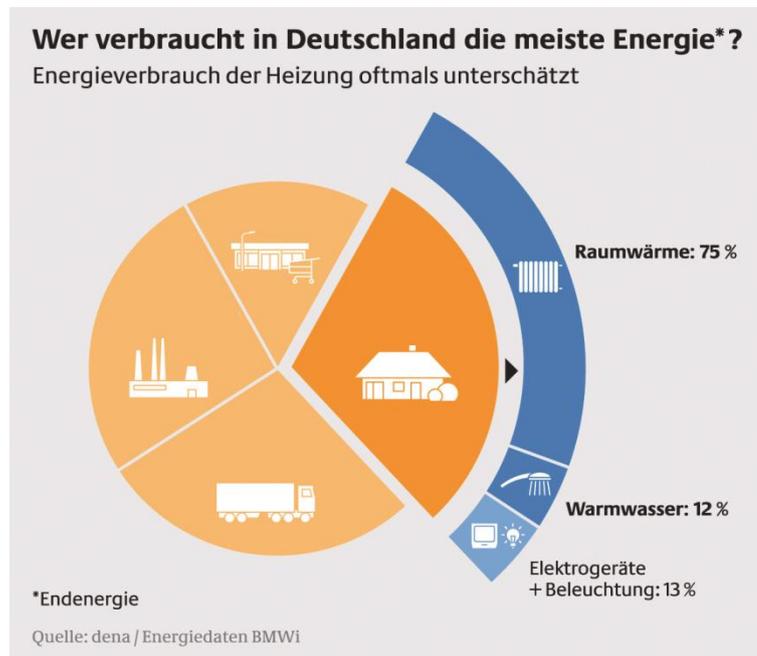


Abbildung 5 Endenergieverbrauch in Deutschland

In den letzten 20 Jahren sind die **Heizkosten** deutlich schneller angestiegen als die Kaltmieten. Besonders benachteiligt sind Mieter, die diese erhöhten Wohnkosten tragen müssen ohne auf sie Einfluss nehmen zu können.

Einerseits ermöglicht die energetische Gebäudesanierung erhebliche Energieeinsparungen durch Senkung des Endenergiebedarfs. Andererseits ermöglicht der Umstieg auf erneuerbare Energien eine Unabhängigkeit gegenüber den steigenden Preisen für fossile Energien.

Hinsichtlich der Klima- und Umweltbelastung ist der Einsatz erneuerbarer Energieträger für die Wärmebereitstellung deutlich besser als der Einsatz fossiler Energieträger oder Strom. Folgende Abbildung stellt den Primärenergiebedarf und CO₂-Äquivalent für einen 4-Personenhaushalt dar, je nach Energieträger und Heizungsart.

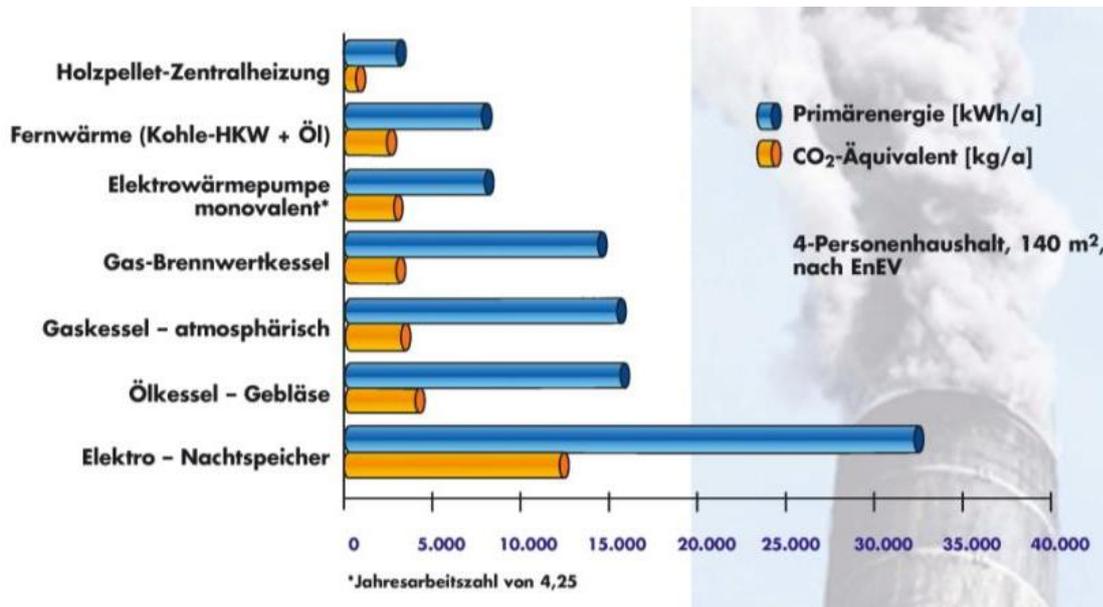


Abbildung 6 Primärenergieeinsatz verschiedener Energieträger zur Wärmebereitstellung

Die Steigerung der Sanierungsrate erhöht die **regionale Wertschöpfung**. Die Investitionen für Sanierungsmaßnahmen schaffen Arbeitsplätze für lokale Handwerker und widerspiegeln sich in den Gewerbesteuerereinnahmen der Kommune.

Bei der Erhöhung der Sanierungsquote sind die Vorteile für die Kommune, die Handwerkerschaft und nicht zuletzt für die Bürger selbst erheblich. Handwerker aus den Baunebengewerken profitieren direkt durch eine höhere Auslastung ihrer Betriebe. Der Bürger wird in punkto Energie weniger betastet, da er sich von immer weiter steigenden Energiekosten abkoppeln kann. Zudem steigert er den Wert seiner Immobilie. Auch optisch tut sich etwas in der Kommune, da die Quartiere durch Sanierungen deutlich aufgewertet werden.

Effiziente Wärmeversorgung und Lösungen für den Einsatz erneuerbarer Energien

Das Quartierskonzept ermöglicht es, gleichzeitig **die Gebäudesanierung** und entsprechenden Rückgang des Wärmeverbrauchs **und die Wärmeversorgung im Quartier** zu betrachten (siehe dazu insbesondere Kapitel 5 zur Nahwärmeuntersuchung). So sollen überdimensionierte Heizkessel oder unausgelastetes Fernwärmenetz vermieden werden.



Je höher die Energiebedarfsdichte ist, desto eher finden zentralisierte (größere Blockheizkraftwerke) oder zentrale Energiesysteme (Fernwärme) Anwendung¹.

Das Quartier als Pilotgebiet

Neben den zwei zentralen Aspekten der Gebäudesanierung und Wärmeversorgung können in der Umsetzungsphase des Quartierskonzeptes weitere Aspekte des Klimaschutzes angegangen werden, wie z.B. Mobilität, Straßenbeleuchtung, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, usw. Öffentlichkeitsarbeit, Information der Bürger und Vernetzung der relevanten Akteure spielen dabei eine wichtige Rolle. Gute Beispiele aus dem Quartier können dann in der ganzen Kommune kommuniziert werden.

1.5 Demografischer Wandel im Landkreis Karlsruhe

Neben Klimawandel und Energiewende ist eine weitere Herausforderung für die Stadtentwicklung und energetische Sanierung der demographische Wandel.

Laut der BBSR-Bevölkerungsprognose 2005-2030 ist im Landkreis Karlsruhe so wie in den meisten Landkreisen in Baden-Württemberg mit einem moderaten Bevölkerungszuwachs von 3 bis 10% zu rechnen. Verschiebungen innerhalb des Altersaufbaus und Veränderungen der Haushaltsgrößen stellen bundesweit Herausforderungen im Hinblick auf die Gestaltung der Wohnräume und Mobilitätsangebote dar.

Dieser Bevölkerungszuwachs und der entsprechende Energieverbrauch werden sich noch stärker auf Ballungsräume konzentrieren. Gleichzeitig wird durch den Ausbau der erneuerbaren Energien die Energieerzeugung in ländlichen Gebieten zunehmen².

Im Hinblick auf die zu erwartende Alterung der Bevölkerung und teilweise örtliche Umsiedlung der Bevölkerung treten neue Bedürfnisse und Herausforderungen vor:

- Anpassung der Wohnungsgröße an die reduzierte Bewohnerzahl
- Altersgerechtes Umbauen und energetische Gebäudesanierung
- Altersgerechte Mobilitätsangebot durch ÖPNV
- Da wo neue Infrastrukturen wie Altenheim oder Kindergarten nötig sind, ist die Umsetzung von hohen energetischen Standards zu empfehlen

¹ Heinrich Böll Stiftung, Strategie zur Modernisierung II – Mit EKO-Quartieren zu mehr Energieeffizienz, 2013.

² Beauftragter der Bundesregierung für die neuen Bundesländer, „Daseinsvorsorge im demografischen Wandel zukunftsfähig gestalten“, 2011.

2 Das Quartier

Das Quartier befindet sich im südlichen Bereich der Kommune, im Ortsteil Langensteinbach. Die Gesamtgebäudeanzahl beträgt 283 Gebäude, darunter:

- 277 Wohnen, Einzelhandel, private Dienstleistungen
- 5 öffentliche, kirchliche und Sondergebäude, darunter:
 - 1 Körperbehindertenschule
 - 1 Feuerwehrgebäude
 - 1 Klinikum
 - 1 Kurfürstenbad
 - 1 Bibelheim
 - 1 Bibelkonferenzstätte

Baujahr der Gebäude ist hauptsächlich von 1950 bis 1975, mit vereinzelt Fachwerkgebäuden. Der energetische Sanierungsbedarf ist entsprechend hoch und wurde deshalb für eine umfassende Betrachtung der Energieeffizienz ausgewählt.

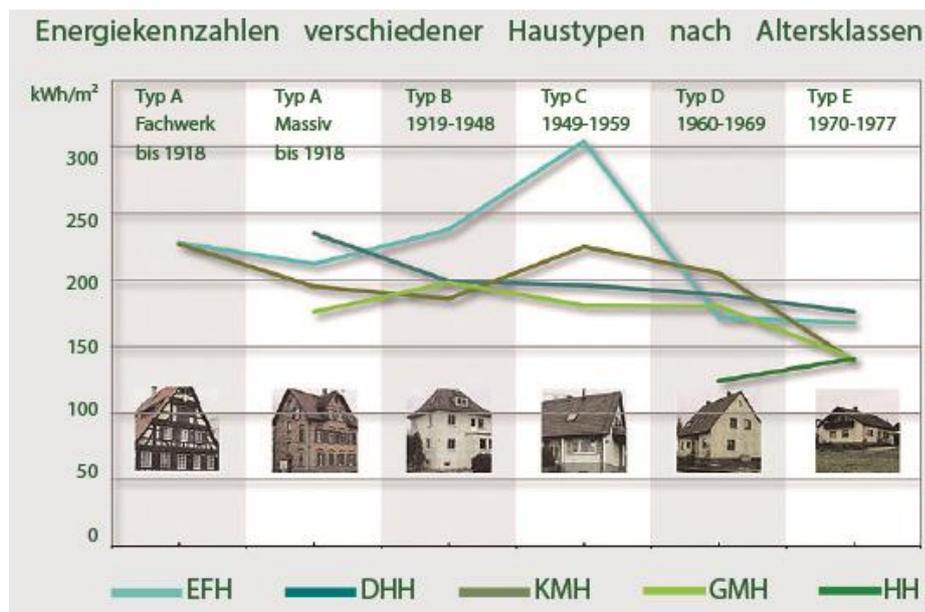


Abbildung 7 Energiekennzahlen verschiedener Haustypen nach Altersklassen

(EFH: Einfamilienhaus – DHH: Doppelhaushälfte – KMH: kleines Mehrfamilienhaus – GMH: großes Mehrfamilienhaus – HH: Hochhaus)

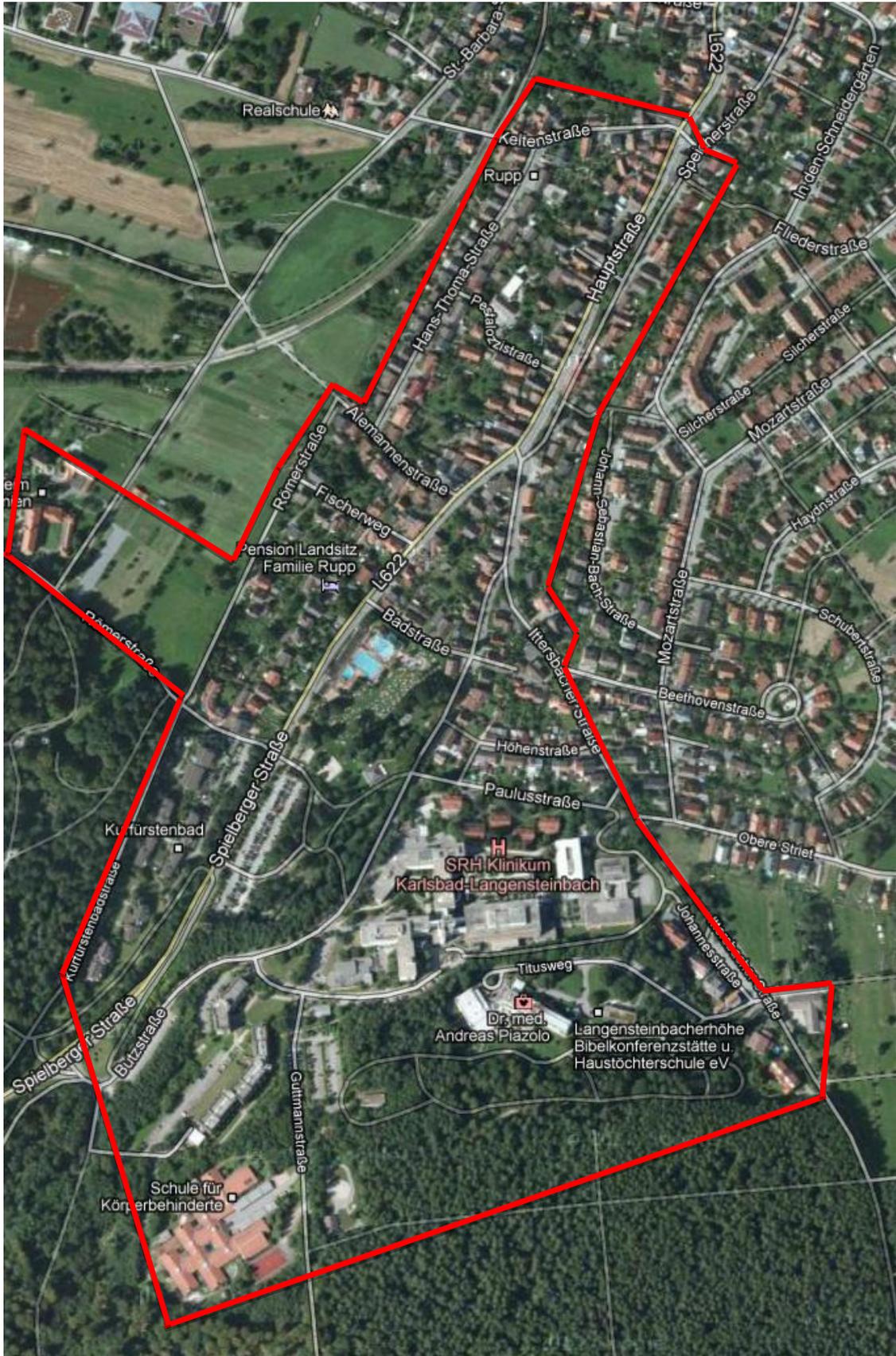


Abbildung 8 Ausgewähltes Quartier

Die Eigentumsstruktur ist geprägt von einem hohen Anteil an privaten Wohngebäuden, einem großen privaten Klinikum, kommunalen Liegenschaften (Schule, Schwimmbad), ein und einigen vereinzelt Gewerbebetrieben. Die Bibelkonferenzstätte gehört dem Diakonischen Werk der Evangelischen Landeskirche Baden an.

3 Städtebauliche Analyse

3.1 Vorhandene städtebauliche Situation

Die städtebauliche Situation des Untersuchungsgebietes wird charakterisiert durch:

- im Norden und Westen des Gebietes, die überwiegend 2-geschossigen Mehrfamilienhäuser mit Satteldächern und von Grünflächen umgeben. Es handelt sich um typische Bautypen der 50'er und 60'er Jahren. Teilweise ist eine historische Bausubstanz noch vorhanden, mit vereinzelt Fachwerkgebäuden und Sandstein-Gebäuden.



Abbildung 9 Mehrfamilienhäuser in der Höhenstraße und der Badstraße



Abbildung 10 Fachwerkhäuser in der Spielbergerstraße



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

- im Zentrum des Gebietes, das breite Gelände des SRH Klinikums, bestehend aus mehreren Gebäuden aus den 60'er und 70'er Jahren.



Abbildung 11 **Klinikum in der Gutmannstraße**

- im Süden des Gebietes, die Präsenz verschiedener Sondergebäuden am Waldrand: das Wohnblock und die Schule für Körperbehinderte in der Gutmannstraße und die Bibelkonferenzstätte im Titusweg. Alle diese Gebäude sind energetisch sanierungsbedürftig.



Abbildung 12 **Wohnblock in der Guttmannstraße**



Abbildung 13 **Schule in der Gutmannstraße**



Abbildung 14 **Bibelkonferenzstätte im Titusweg**

- im Nordwesten des Gebietes, die Präsenz historischer Gebäude, mit dem 1909 gegründeten Bibelheim Bethanien. Ein Teil der Gebäude wurde 1999 neu angebaut. Die Gebäude werden für die Organisation von Seminaren und Aufenthalten genutzt (62 Zimmer, Cafeteria, usw.)



Abbildung 15 **Bibelheim Bethanien in der Römerstraße**

3.2 Städtebauliche Zielstellungen

Eine weitere gebietspezifische Betrachtung betrifft die Wärmeversorgung im Quartier, die aktuell überwiegend durch einzelne Heizungsanlagen mit fossilen Energieträgern erfolgt. Ein Nahwärmenetz versorgt einige Liegenschaften im Süden des Quartiers und könnte prinzipiell auf weitere Gebäude erweitert werden. Aus diesem Grund wurde eine detaillierte Nahwärmeuntersuchung durchgeführt (siehe Kapitel 5).

4 Ausgangs- und Potentialanalyse

4.1 Methodisches Vorgehen

Zur Analyse des Ist-Stand der Energieversorgung und des Energieverbrauchs wurde methodisch wie folgt vorgegangen:

- Verfügbare Daten seitens der Kommunalverwaltung wurden analysiert.
- Für die Quartiersuntersuchung wurde eine eigens entwickelte Software zur Datenaufnahme genutzt, um damit gebäude- und siedlungsbezogene Wärmebedarfe zu ermitteln. Neben den Energiebedarfswerten gehen reale Verbrauchswerte sowie die Sanierungsquote der Gebäude in die Berechnung ein. Grundlage dafür sind repräsentative Untersuchungen der im Quartier erfolgten Sanierungsmaßnahmen. Dies erfolgte über softwaregestützte Umfragen und Erstberatungen, die von der UEA durchgeführt wurden. Energieverbrauchskennwerte für



Gebäude aus dem Forschungsprojekt der ages GmbH wurden unter anderem als Berechnungsgrundlagen hinterlegt.

- Für 2 kommunale Liegenschaften (Feuerwehrgebäude und Körperbehindertenschule) wurde eine Energiediagnose durchgeführt.

Die Aufteilung der erhobenen Datengrundlagen ist in folgender Abbildung dargestellt.

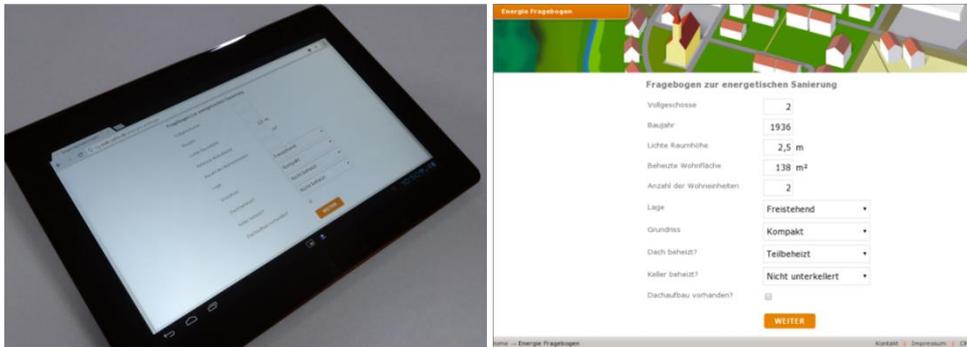
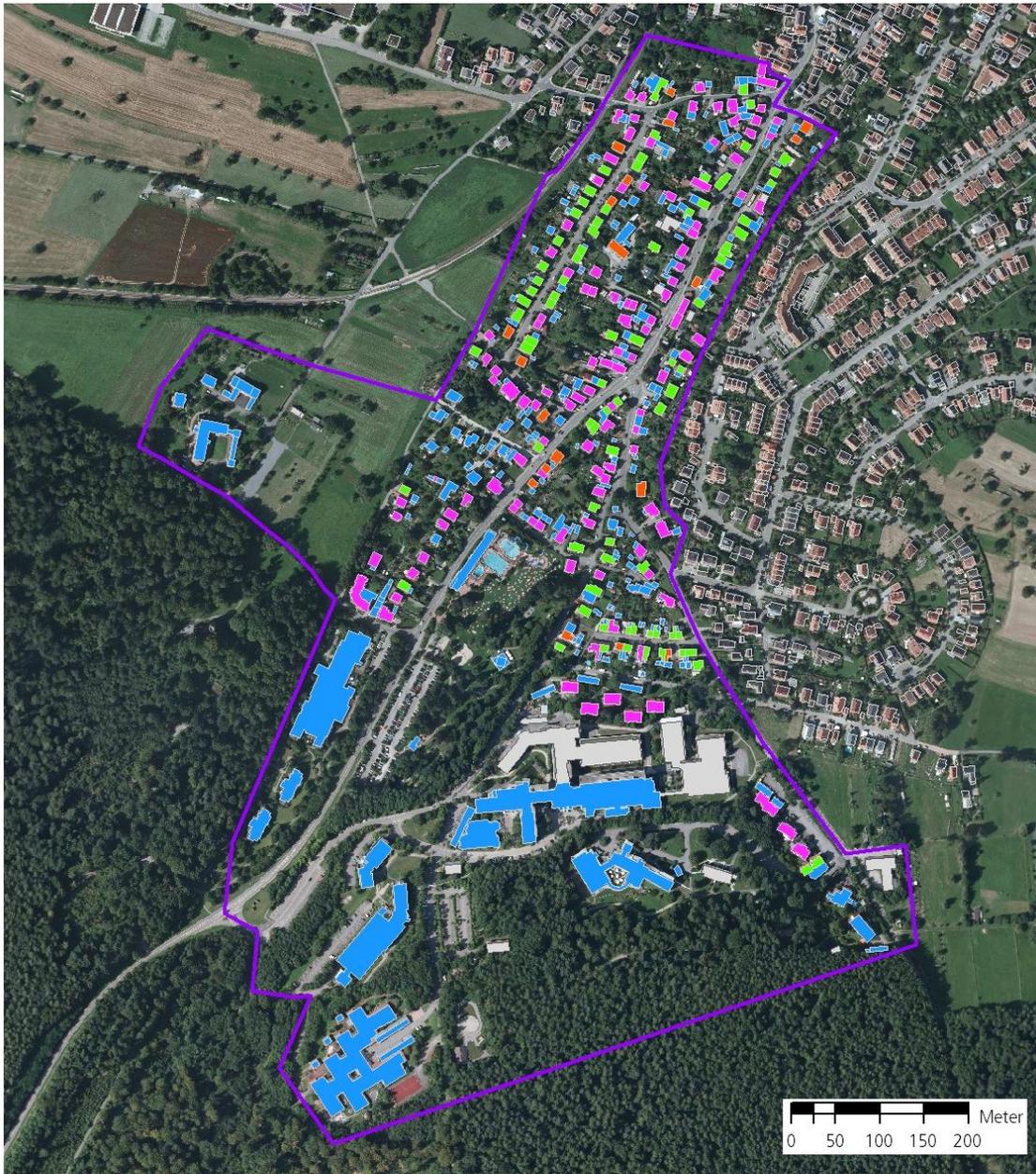


Abbildung 16 Tablet und Software zur Durchführung der Befragungen

Die Datenherkunft ist auf folgender Karte dargestellt.



Hintergrundkarte

- Quartiersabgrenzung
- Gebäude außerhalb des Quartiers
- Gebäude innerhalb des Quartiers

Datenherkunft

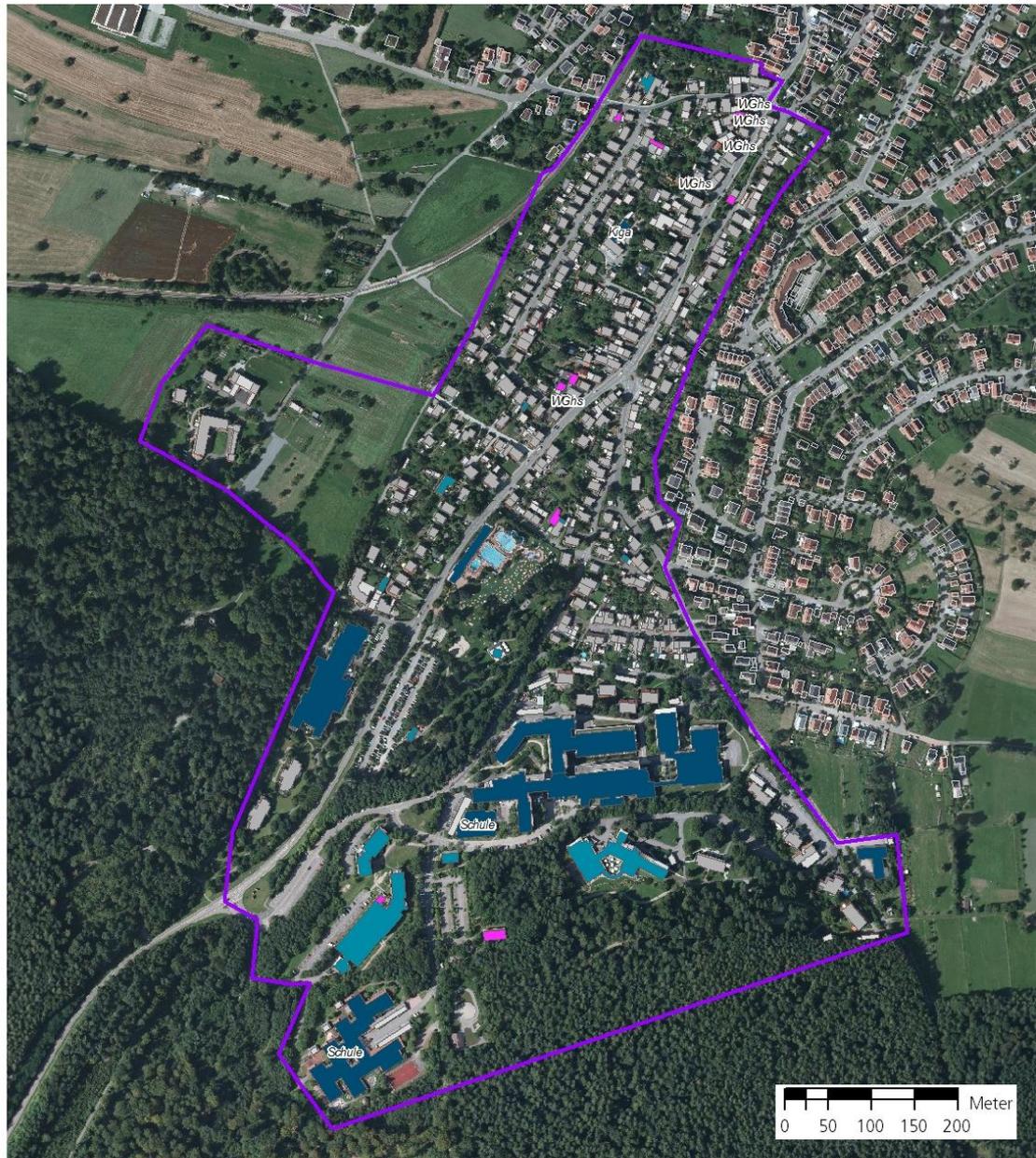
- Eigentümer befragt
- Mieter befragt
- Begehung
- Vorberechnet

Abbildung 17 **Datenherkunft**

4.2 Gebäudetypologie und -Alter

Für die Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (Strom und Wärme - gegliedert nach Energieträgern -) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale wurden Daten zur Gebäudestruktur und deren energetischen Versorgung untersucht.

Die Gebäudenutzungskategorien nach ALK Kataster (Automatisierte Liegenschaftskarte) sind auf folgender Karte dargestellt.



Hintergrundkarte

-  Quartiersabgrenzung
-  Gebäude außerhalb des Quartiers
-  Gebäude innerhalb des Quartiers

Gebäudenutzungskategorien

-  öffentlich genutzte Gebäude
-  Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
-  Industrie
-  Wohnmischnutzung
-  Wohnen
-  nicht relevant



Abbildung 18 Gebäudenutzungskategorie

Die Anzahl der Gebäude nach Baujahr ist in folgender Graphik dargestellt. Die Festlegung der Altersklassen richtet sich an die Altersklassen des Instituts Wohnen und Umwelt.

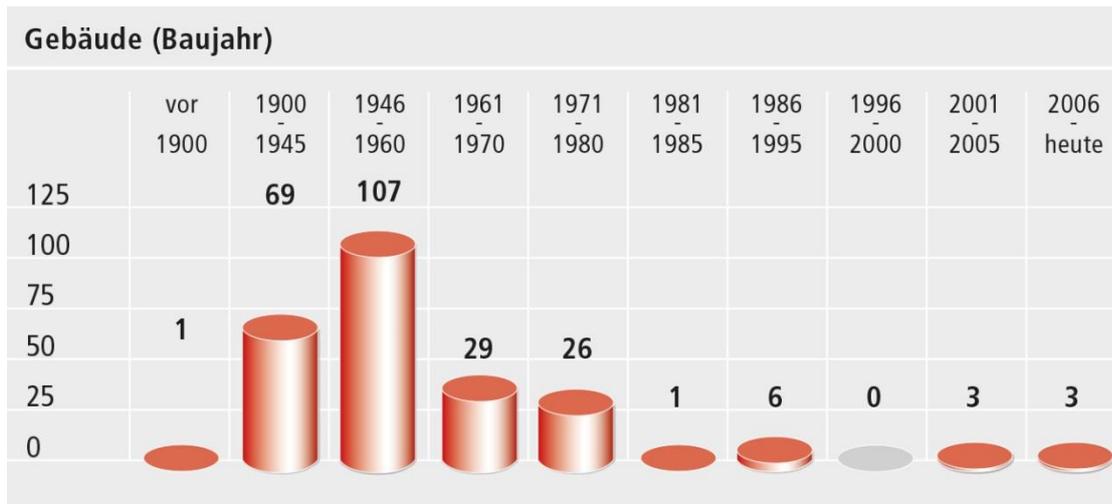
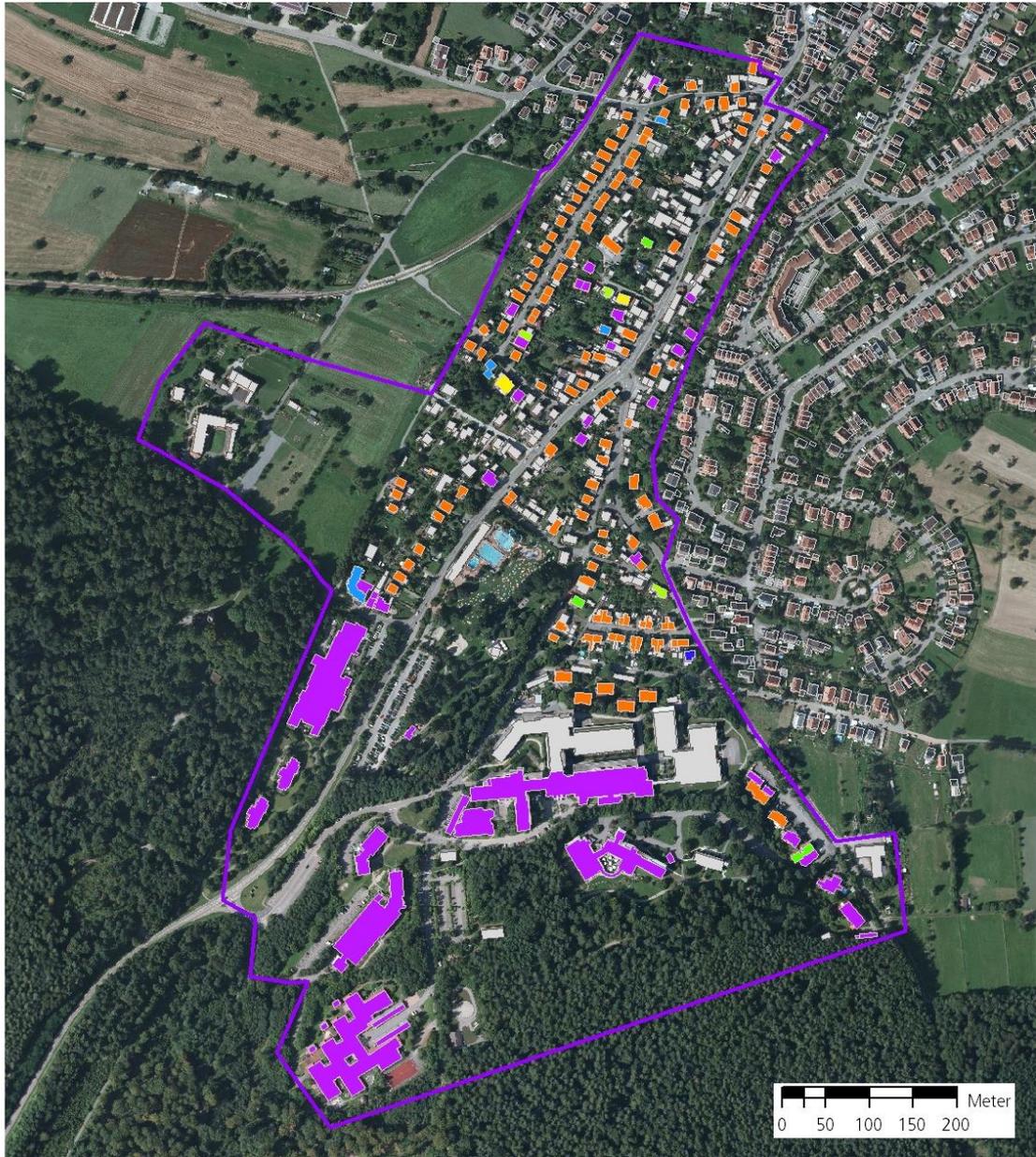


Abbildung 19 Baujahr der Gebäude

Die Mehrheit der Gebäude (231 Gebäude) wurde in den Jahren 1960 bis 1980 gebaut. Seit 1981 wurden nur 13 Gebäude gebaut.



Hintergrundkarte

-  Quartiersabgrenzung
-  Gebäude außerhalb des Quartiers
-  Gebäude innerhalb des Quartiers

Altersstruktur

-  < 1949
-  1949 - 1968
-  1969 - 1978
-  1979 - 1983
-  1984 - 1994
-  1995 - 2000
-  2001 - 2005
-  > 2005



Abbildung 20 Kartographie der Gebäudealtersstruktur

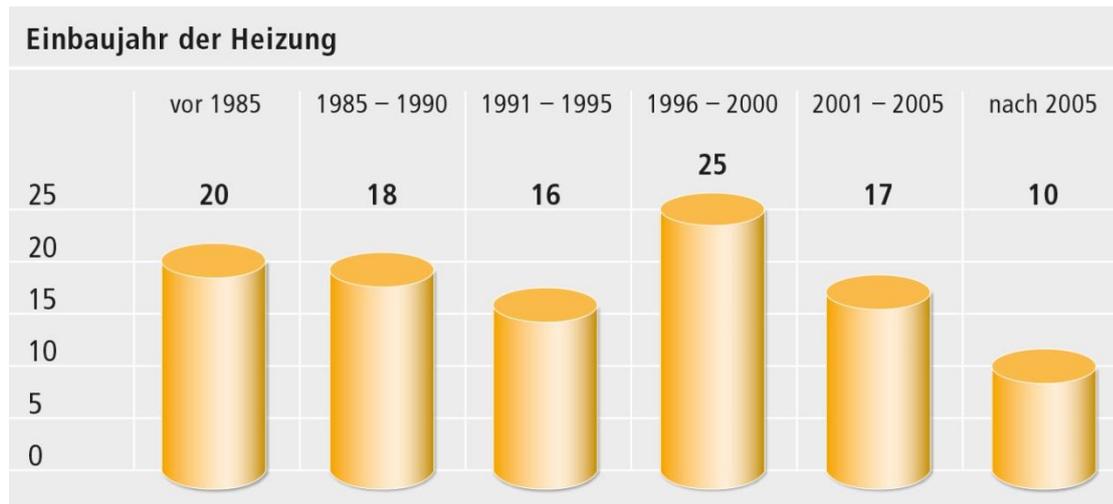


Abbildung 21 Einbaujahr der Heizung

4.3 Versorgungsstruktur

Die Energieversorgung erfolgt über ein Stromnetz, sowie ein Erdgasnetz der Stadtwerke Xxx und des Weiteren über LKW-Belieferung von Heizöl und andere Energieträger.

Der Anteil der jeweiligen Energieträger unter den befragten Bewohnern ist in folgender Abbildung dargestellt.

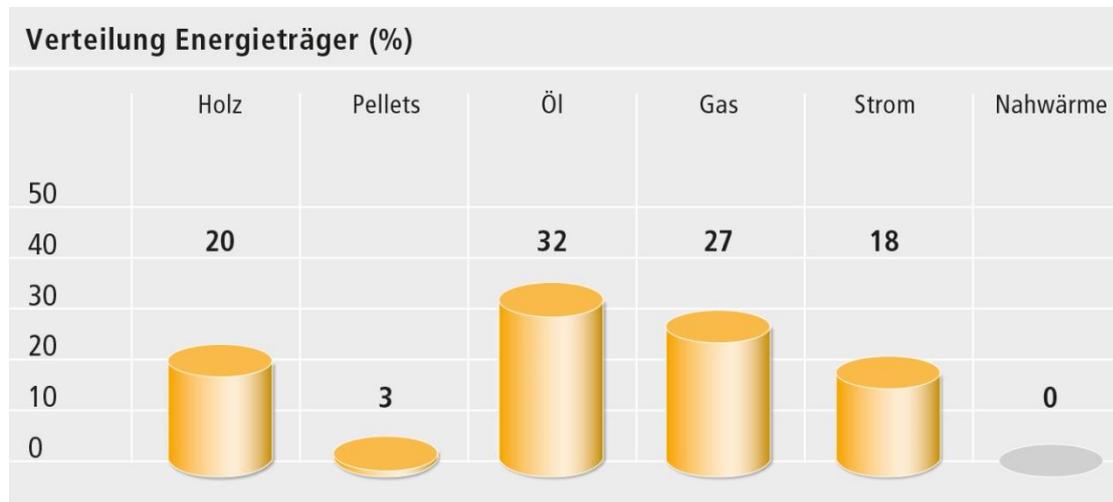
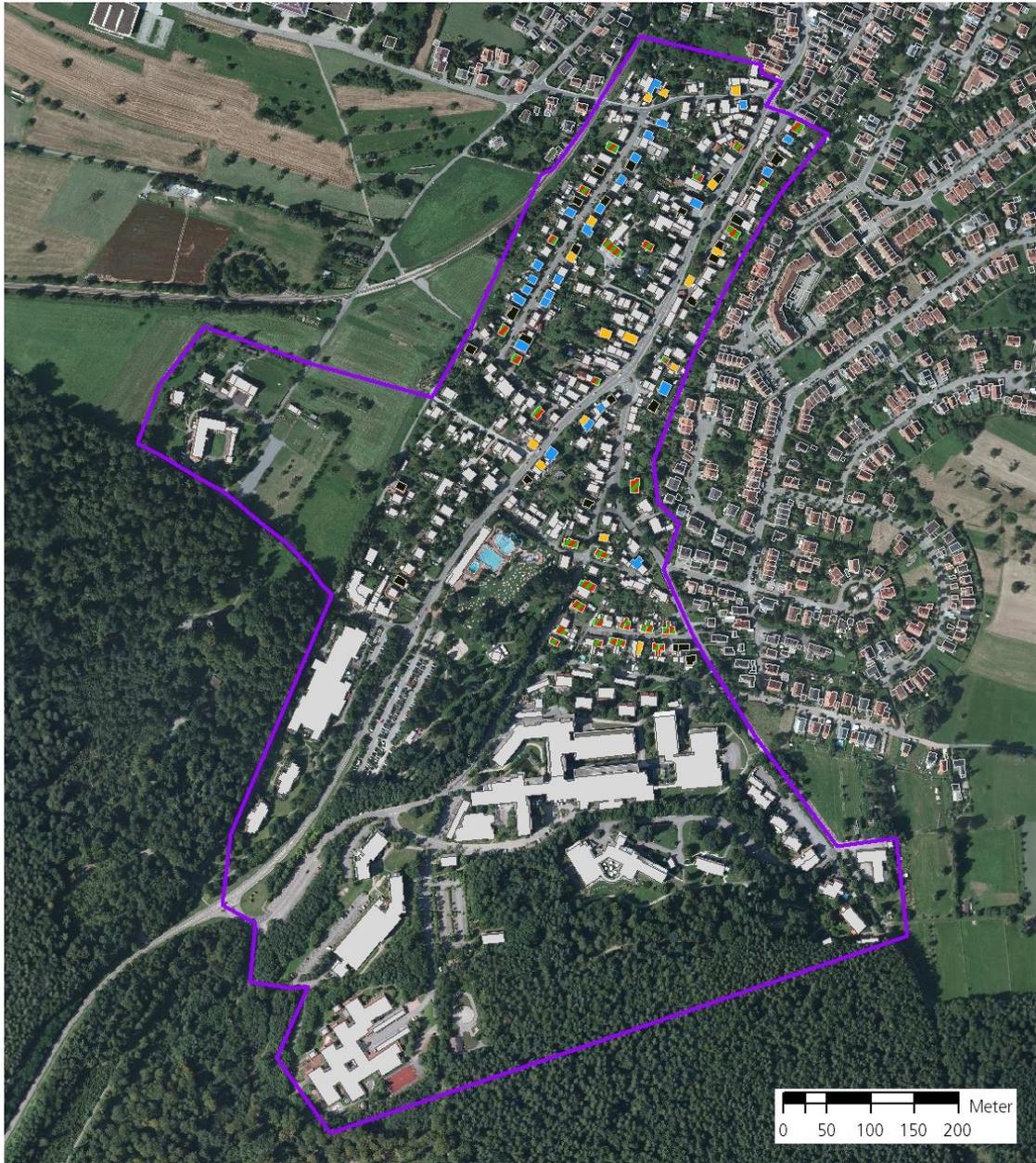


Abbildung 22 Aufteilung der Energieträger

Die Wärmeversorgung im Quartier erfolgt aktuell überwiegend durch einzelne Heizungsanlagen mit fossilen Energieträgern (insgesamt 59 % für Gas und Öl).

Die geographische Aufteilung der Energieträger ist auf folgender Karte dargestellt.

Die Abbildung 24 stellt den Energiebedarf pro m^2 dar. Dieser Bedarf wird in Abbildung 27 dem Energiebedarf nach Sanierung (Sanierungspotenzial) gegenübergestellt.



Hintergrundkarte

-  Quartiersabgrenzung
-  Gebäude außerhalb des Quartiers
-  Gebäude innerhalb des Quartiers

Energieträger

-  Öl
-  Gas
-  Holz
-  Pellets
-  Strom
-  Energieträgermix



Abbildung 23 **Kartographie der Energieträger**

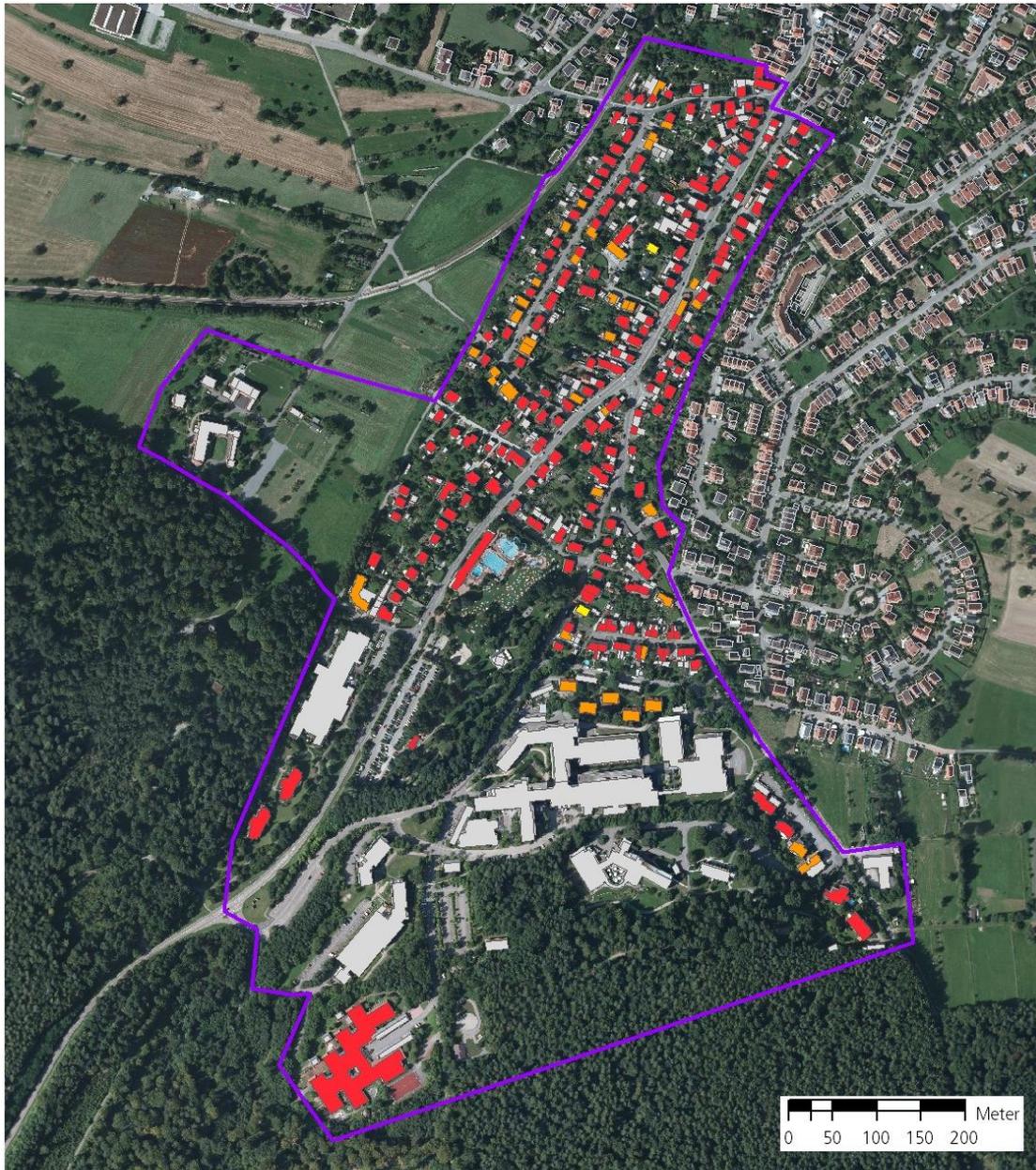


Abbildung 24 Kartographie des Endenergiebedarfs



Das Interesse an einer Nahwärmeversorgung wurde abgefragt.

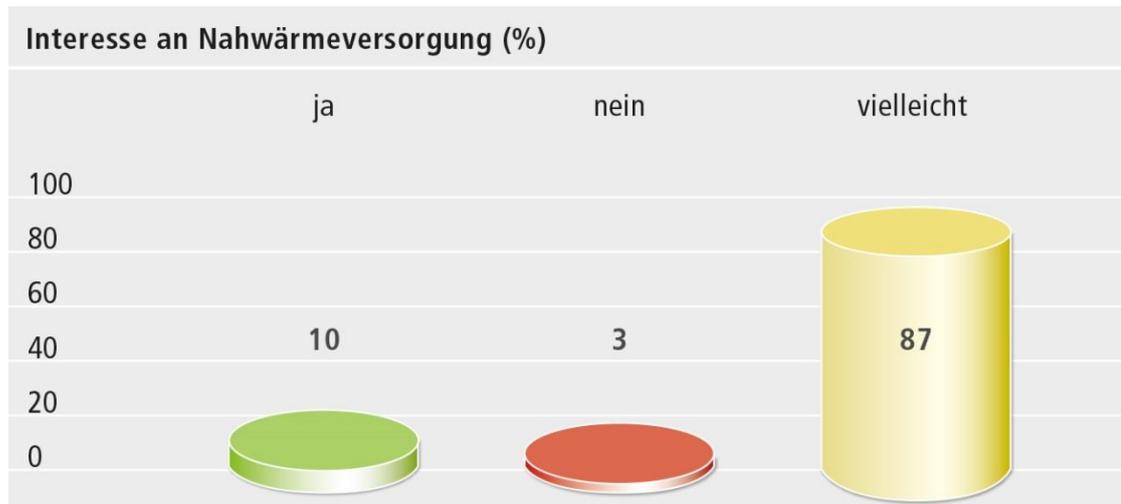
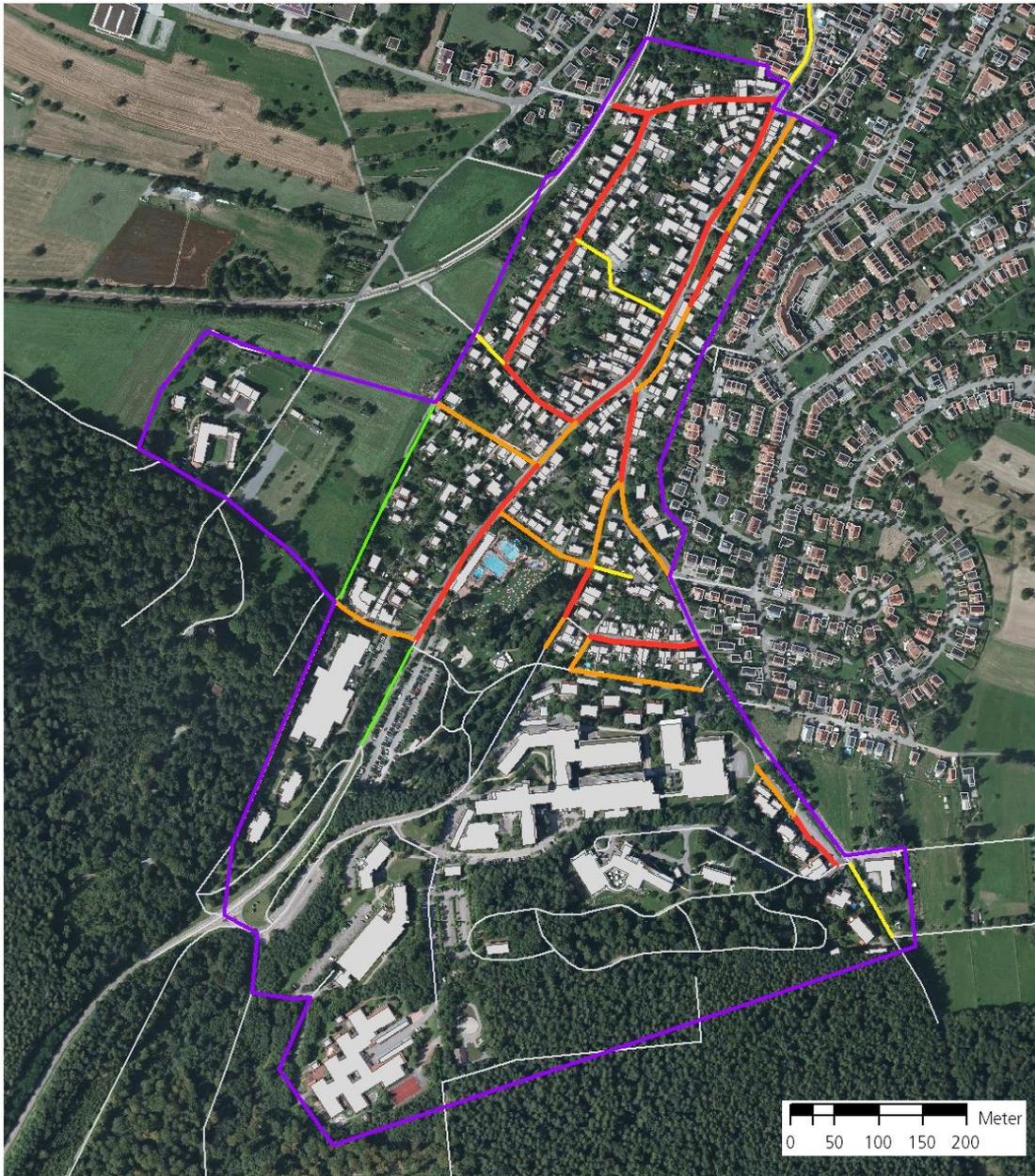


Abbildung 25 Interesse an Nahwärmenetz

Die Mehrheit der befragten Bewohner hat potenziell Interesse an eine Nahwärmeversorgung (87%). Entscheidend ist für viele Bürger die Wirtschaftlichkeit der Nahwärmeversorgung.

Folgende Karte stellt die Wärmelinien entsprechend der geographischen Aufteilung des Wärmebedarfs dar.



Hintergrundkarte

- Quartiersabgrenzung
- Gebäude außerhalb des Quartiers
- Gebäude innerhalb des Quartiers



Wärmedichte pro m Straßensegment

- [kWh/m²a]**
- kein Bedarf
 - < 1.000
 - 1.001 - 2.000
 - 2.001 - 4.000
 - > 4.000

Abbildung 26 **Wärmelinien**



4.4 Sanierungspotenzial

4.4.1 Energiediagnose Feuerwehrgebäude (siehe Anlage 1)

4.4.2 Energiediagnose Körperbehindertenschule (siehe Anlage 2)

4.4.3 Technisches Sanierungspotenzial im Quartier

Zur Schätzung des technischen Einsparungspotenzials wurde die Sanierung aller Bestandsgebäude auf Neubauniveau (entsprechend EnEV 2009) zu Grunde gelegt.

Die Durchführung folgender Maßnahmen wurde angenommen:

- Außenwände dämmen
- Dach dämmen
- Fenster erneuern
- Oberste Geschossdecke dämmen
- Unterster Wohnraumabschluß dämmen
- Lüftung einbauen
- Solarthermie einbauen
- Heizung tauschen: Anschluss an Nahwärme

Der Energieverbrauch pro m² sowie der gesamte Energieverbrauch, vor und nach Sanierung, sind in folgenden Abbildungen dargestellt.

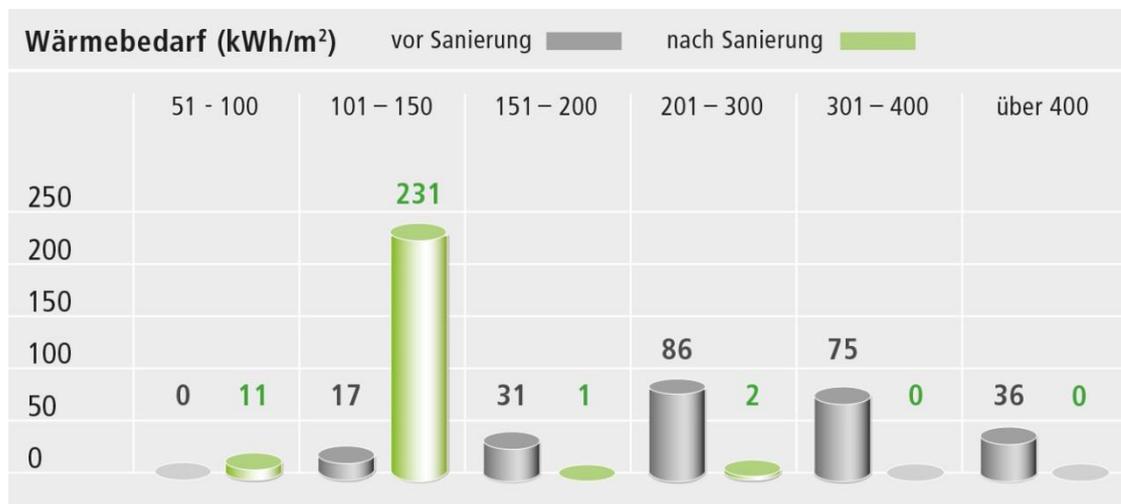


Abbildung 27 Sanierungspotenzial: Wärmebedarf pro m² vor und nach Sanierung

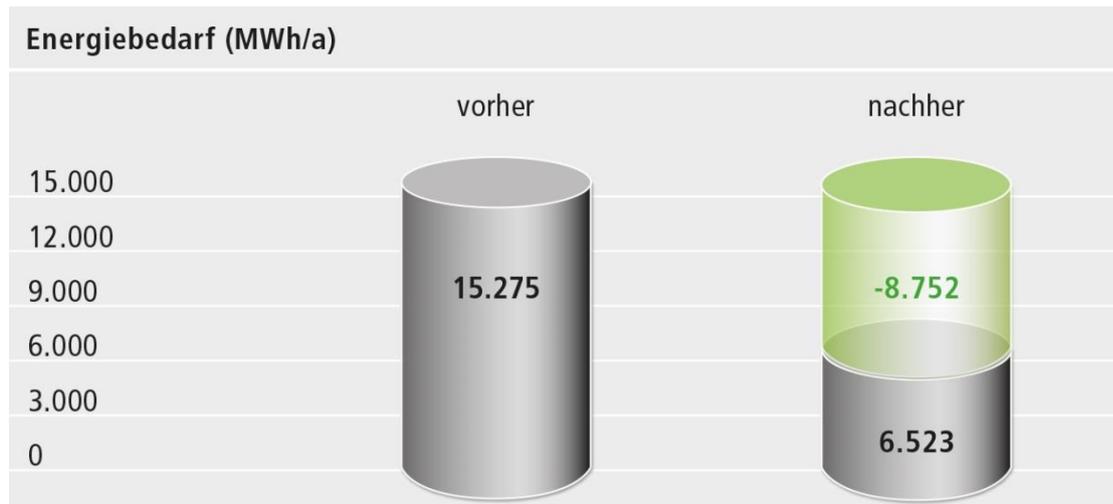


Abbildung 28 Sanierungspotenzial: Gesamtenergieeinsatz vor und nach Sanierung

Der Gesamtenergieeinsatz könnte somit um mehr als die Hälfte reduziert werden.

Primärenergiebedarf

Beim Primärenergiebedarf werden Verluste, die bei der Bereitstellung des Energieträgers entstehen (beispielsweise Förderung, Transport, Raffination, Trocknung oder Lagerung) berücksichtigt. Diese Verluste sind unterschiedlich je nach Energieträger.

Im Zuge der der Energieeinsparverordnung (EnEV) wird der Primärenergiebedarf von Wohn- und Nichtwohngebäuden anhand der DIN V 18599 berechnet. Es liegen folgende Primärenergiefaktoren zu Grunde:

Energieträger	Primärenergiefaktor EnEV
Heizöl	1,1
Erdgas, Flüssiggas	1,1
Steinkohle, Braunkohle	1,1 bzw. 1,2
Holz	0,2
Nah- und Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (bei Einsatz erneuerbarer Energieträger bzw. fossiler Energieträger)	0,0 bzw. 0,7
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken (bei Einsatz erneuerbarer Energieträger bzw. fossiler Energieträger)	0,1 bzw. 1,3
Strom	2,4
„Umweltenergie“ (Solarenergie, Umgebungswärme)	0,0

Entsprechend der Aufteilung der Energieträger im Quartier (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) kann der Primärenergiebedarf berechnet werden. Der Primärenergiefaktor beträgt im Durchschnitt für das Quartier 1,127.



Der aktuelle Primärenergiebedarf beträgt somit 17.215 MWh / Jahr. Der Primärenergiebedarf nach Sanierung würde bei 7.351 MWh / Jahr liegen (der tatsächliche Primärenergiebedarf hängt aber von den eingesetzten Energieträgern ab).

Der Energieverbrauch wird in folgender Grafik in CO₂-equivalent dargestellt. Dabei wird der Umstieg auf eine Wärmeversorgung durch Nahwärmenetz angenommen.

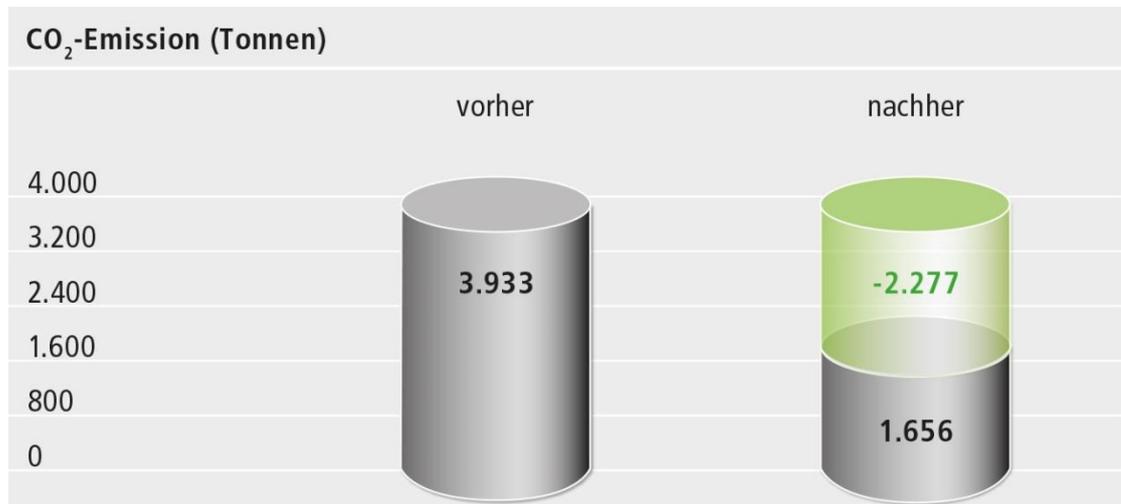


Abbildung 29 Sanierungspotenzial: CO₂ Ausstoß pro m² vor und nach Sanierung

4.4.4 Bereitschaft zu sanieren

Die Bewohner im Quartier wurden zu ihrer Bereitschaft zu sanieren befragt. Der hohe Anteil der Kategorie „keine Aussage“ macht deutlich, dass ein hohes Sanierungspotenzial besteht und durch verschiedene Maßnahmen gefördert werden soll.

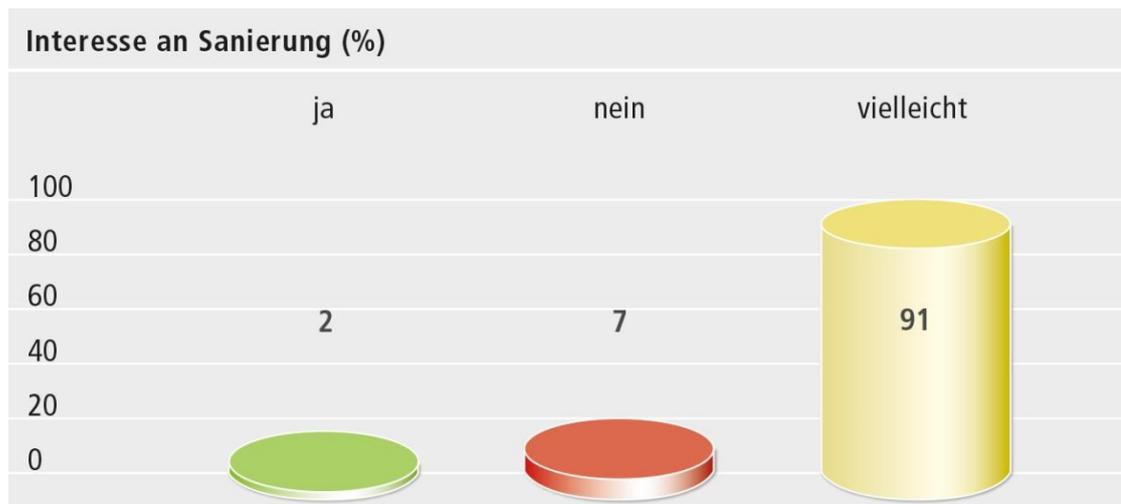


Abbildung 30 Bereitschaft zu sanieren

4.5 Sanierungskosten und Wertschöpfung

Die Durchführung der im Kapitel 4.4.3 aufgelisteten Maßnahmen zur Berechnung des Sanierungspotenzials würde ca. 16 Millionen € kosten.

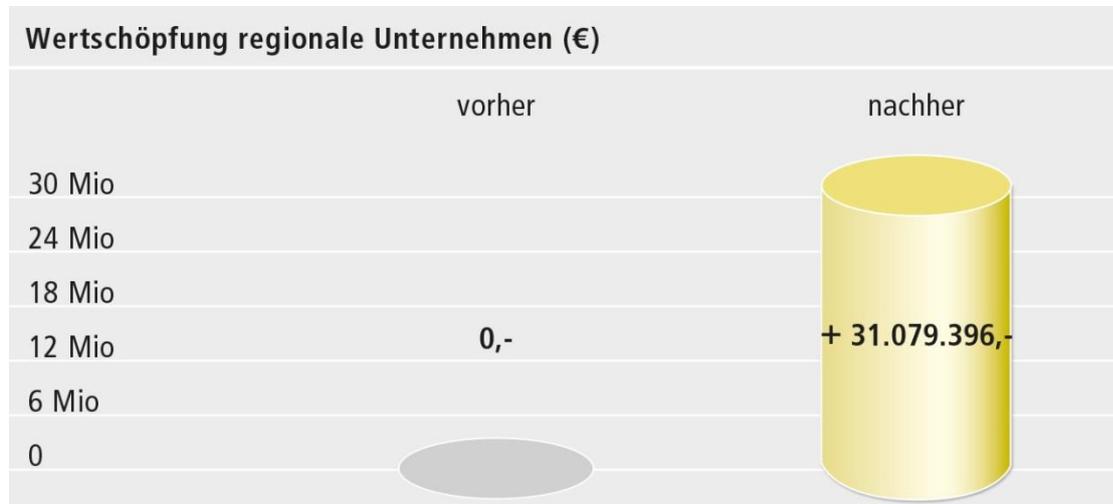


Abbildung 31 Investitionskosten

Laut einer Studie vom CIPRA International Institut gilt die Faustregel, dass eine Investition in die Sanierung von Gebäudebestand in Höhe von einer Milliarde Euro ca. 25.000 Arbeitsplätze schafft bzw. sichert³. Demzufolge sind für die Sicherung bzw. Schaffung eines Arbeitsplatzes mindestens 40.000 Euro nötig.

Übertragen auf die Gesamtkosten des Sanierungspotenzials im Quartier entspricht diese Schätzung ca. 777 Arbeitsplätze.

Dieses wirtschaftliche Potenzial kann Schritt für Schritt erschlossen werden. Ein erster Schritt wurde zum Beispiel durch die Einbindung der lokalen Handwerker während der Auftaktveranstaltung getan.

5 Nahwärmekonzept

Das Ingenieurbüro Dresen & Birg hat im Rahmen des Quartierskonzeptes eine Machbarkeitsstudie für eine Nahwärmeversorgung erarbeitet. Diese beinhaltet folgende Punkte:

- Auswertung der Basisdaten
Ermittlung von Wärmeverbräuchen der Gebäude
- Konzeption und Energiebilanzen
Auslegung und Dimensionierung der Anlagen und Ermittlung der daraus resultierenden Wärme- und Brennstoffbilanzen. Analyse Blockheizkraftwerke für verschiedene Szenarien
- Technische Realisierung

³ 2008, CIPRA INTERNATIONAL: „Viele Arbeitsplätze, große Wertschöpfung und gut fürs Klima – Thermische Sanierung des Gebäudeparks“, <http://www.cipra.org/de/alpmedia/news/3338/>



Darstellung der grundsätzlichen technischen Umsetzung von Heizzentrale und Wärmenetz.

- Wirtschaftlichkeit
Investition, Einsparungen mit und ohne Kapital, Amortisation BHKW und Gesamt, Bewertung des Wärmeverkaufspreises
- Energie- und Umweltbilanz
Berechnung der CO₂-Emission

5.1 Grundsätzliches zur Nahwärmeversorgung

Unter Nahwärmeversorgung versteht man grundsätzlich eine Wärmeversorgung von mehreren räumlich unabhängigen Verbrauchern von einer zentralen Stelle. Die Verbraucher werden über Rohrleitungen, die warmes Wasser transportieren, mit Wärme zur Warmwasserbereitung und Gebäudeheizung versorgt. Grundsätzlich unterscheidet man bei der Nahwärmeversorgung zwischen:

- einer zentralen Wärmeerzeugungsanlage und
- einem Wärmeverteilnetz mit Wärmeübergabestationen

Durch Trennung von Erzeugung und Verbraucher kann die Erzeugerseite unabhängig von den Verbrauchern saniert, erneuert oder durch zukünftige Technologien ersetzt werden, ohne dass bei den Verbrauchern Veränderungen oder Umbaumaßnahmen erforderlich werden. Zudem können die Investitions- und Unterhaltskosten für die Verbraucher deutlich reduziert werden, da nur eine zentrale Anlage unterhalten werden muss.

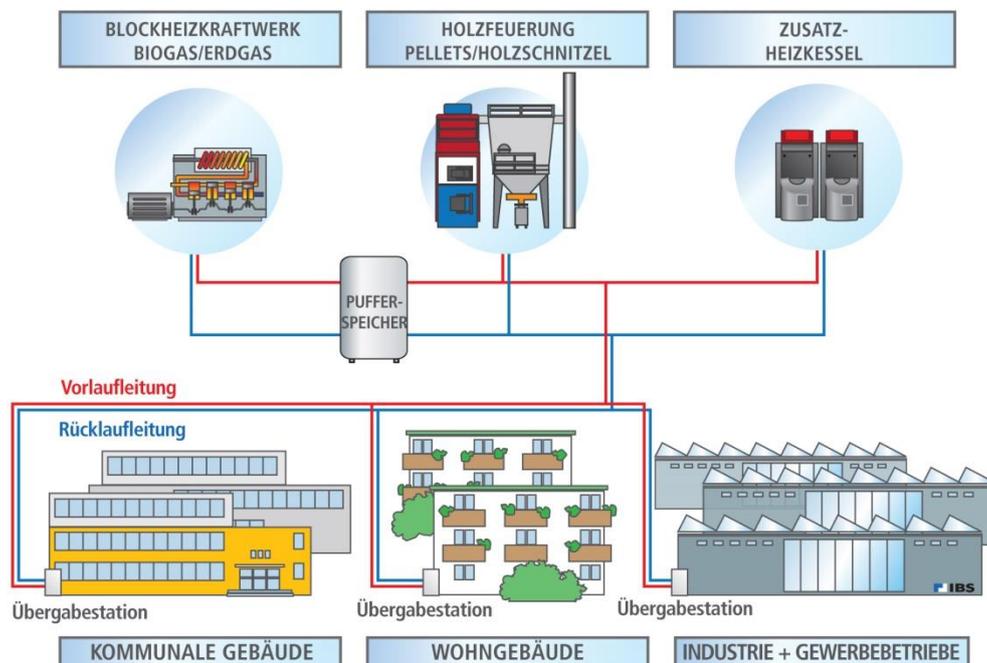


Abbildung 32 Schematische Darstellung eines Nahwärmesystems

5.1.1 Wärmeerzeugung

Aufgrund der zentralen Wärmeversorgung können verschiedene Erzeuger für die Nahwärmeerzeugung eingesetzt werden. Für das Nahwärmenetz Langensteinbach werden folgende untersucht:

- Blockheizkraftwerk (BHKW)
- Niedertemperaturgaskessel
- Holzhackschnitzelkessel

5.1.2 Blockheizkraftwerk (Kraft-Wärme-Kopplung)

Ein Blockheizkraftwerk wird zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt. Die wesentlichen Bestandteile eines Blockheizkraftwerkes sind:

- Verbrennungsmotor
- Generator
- Wärmetauscher
- Schaltschranke

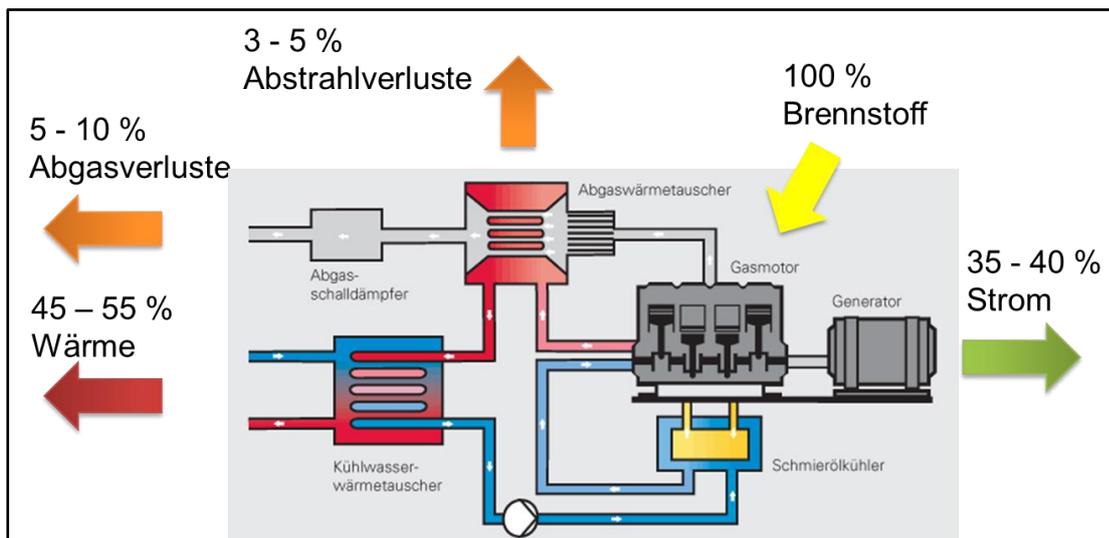


Abbildung 33 Funktionsschema und Energiebilanz Blockheizkraftwerk [Viessmann.de]

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) besteht aus einem Verbrennungsmotor, der mit Erdgas angetrieben wird. An den Verbrennungsmotor ist ein Generator angeflanscht, der Strom erzeugt. Der erzeugte Strom kann dabei selbst verbraucht werden. Überschüsse werden in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Neben der Stromerzeugung wird zudem im Verbrennungsmotor Wärmeenergie frei. Diese wird über Wärmetauscher am Motor, Schmierölkühlung sowie Abgaswärmetauscher entzogen und für die Gebäudeheizung bereitgestellt. Hierdurch können aus 100 % Brennstoffeinsatz ca. 35 - 40 % Strom, 45 - 55 % Wärme bei einem Gesamtenergieverlust von lediglich ca. 10 - 15 % bereitgestellt werden. Durch die gemeinsame Erzeugung ist sehr viel weniger Primärenergie (z.B.: Erdgas, Rohöl, usw.) notwendig als bei einer getrennten Strom- und Wärmeerzeugung.

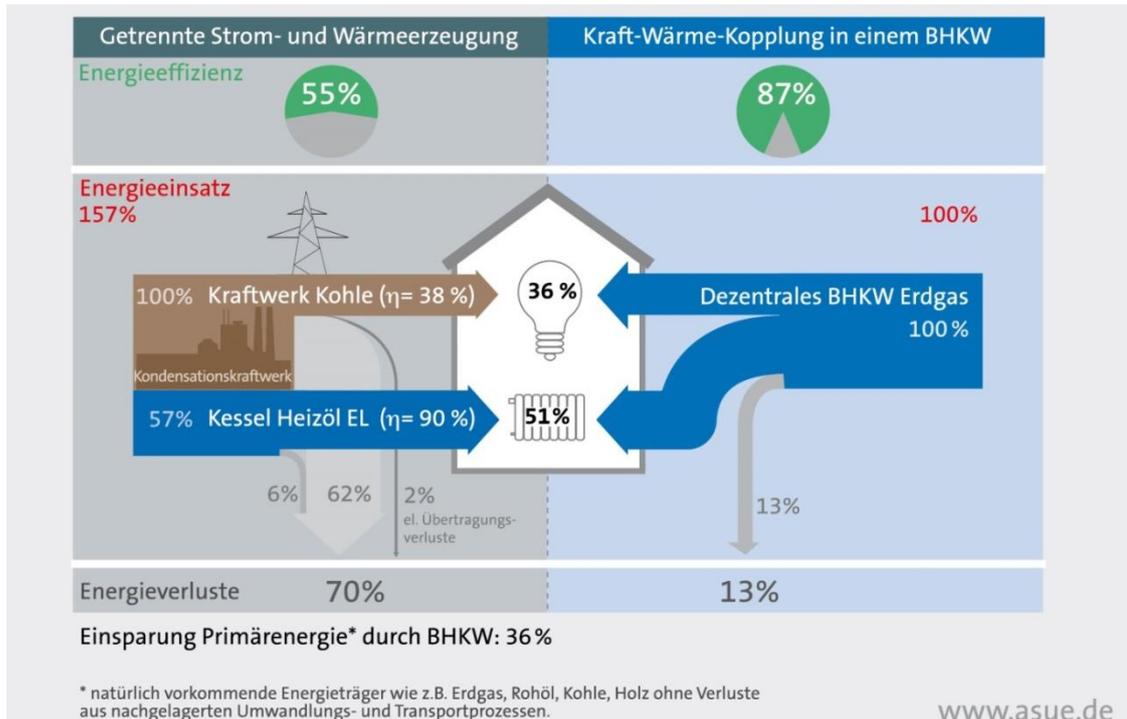


Abbildung 34 Vergleich getrennte und gemeinsame Strom und Wärmeerzeugung [asue.de]

Diese Abbildung zeigt, dass bei der getrennten Erzeugung ca. 57 % mehr Primärenergie eingesetzt werden muss als bei einem Blockheizkraftwerk, um die gleiche Endenergie bereitzustellen. Hierdurch ist ein Blockheizkraftwerk deutlich effizienter.

Eingesetzt wird ein Blockheizkraftwerk zur Grundlastdeckung der Wärme. Dies sind bei normaler Gebäudeheizung ca. 10 – 15 % der maximalen Heizleistung. Somit erreicht das Blockheizkraftwerk eine hohe Betriebszeit pro Jahr. Um die Spitzen im Winter zu decken wird neben einem Blockheizkraftwerk zusätzlich ein Spitzenlastkessel installiert.

5.1.3 Gas-Brennwertkessel

Der Brennwertkessel ist ein auf niedrige Heizwassertemperaturen abgestimmtes Heizsystem. Die Vor- und Rücklauftemperaturen werden so ausgelegt, dass sie möglichst niedrig sind, um die Kondensationswärme aus dem entstehenden Wasserdampf des Abgases, der sich durch die Verbindung von Wasserstoffatomen aus dem Brennstoff und Sauerstoffatomen aus der Verbrennungsluft bildet, zu nutzen. Hierdurch kann fast die gesamte Energie des Brennstoffes genutzt und in Wärme umgewandelt werden. Der Wirkungsgrad eines Brennwertkessels liegt bei ca. 98 – 99 %, bezogen auf den oberen Heizwert des Brennstoffes. Die Heizflächen sind zunächst ähnlich aufgebaut wie bei einem Niedertemperaturkessel, um das Abgas bis auf ca. 120 °C abzukühlen. Anschließend wird ein zusätzlicher Wärmetauscher eingesetzt, um das Abgas noch weiter abzukühlen und den Wasserdampf zu kondensieren. Die Energie wird dabei an das Heizungswasser übertragen. Um den Wärmetauscher vor dem durch die Kondensation entstehende sauren Wasser zu schützen müssen spezielle Materialien wie Edelstahl- oder Aluminiumsilizium eingesetzt werden.

Die Heizleistung bei einem Brennwertkessel, kann von ca. 20% bis 100 % modulierend geregelt werden, wodurch ein sehr großer Leistungsbereich bereitgestellt wird. Brennwertkessel werden heute

mit sehr kleinen Leistungen für Einfamilienhäuser (ca. 15 kW) bis hin zu sehr großen Leistungen für die Industrie (bis über 20.000 kW) angeboten. Durch ihr gutes PreisLeistungsverhältnis sind Brennwertkessel optimal mit Blockheizkraftwerken kombinierbar.



Abbildung 35 Brennwertkessel [Viessmann]

5.1.4 Holzhackschnitzelheizung

Eine Holzhackschnitzelheizung ist ein Biomassekessel in dem Festbrennstoffe zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Holzhackschnitzel sind zerkleinerte Holzteile, die meist in heimischen Wäldern produziert und über kurze Distanzen angeliefert werden. Vorort werden die Holzhackschnitzel in Bunkern oder Speichern gelagert die ca. eine Heizperiode decken. Über einen Feder- oder Schneckenantrieb werden die Hackschnitzel nach Bedarf in den Hackschnitzelkessel gefördert und auf einem Rost verbrannt. Die Wärme wird über Wärmetauscherflächen im Brennraum an die Heizung übertragen. Durch den Vorschub der Fördereinrichtung kann zudem die Leistung des Kessels bestimmt werden. Dieser kann von ca. 20 % bis 100 % modulierend geregelt werden und ein großer Leistungsbereich abgefahren werden.



Abbildung 36 Holzackschnitzelheizkessel [KWB.de]

Durch den Einsatz der Biomasse aus heimischen Wäldern ist das Heizen sehr umweltfreundlich, da der Brennstoff eine sehr gute CO₂-Bilanz aufweist und nicht über weite Entfernungen zur Anlage transportiert werden muss.

5.1.5 Wärmenetze

Über das Wärmenetz wird die im Heizwerk erzeugte Wärme an die Verbraucher verteilt. Dies geschieht über Rohrleitungen, die in der Erde verlegt werden. Die wesentlichen Bestandteile eines Nahwärmenetzes sind im nachfolgenden Bild dargestellt:

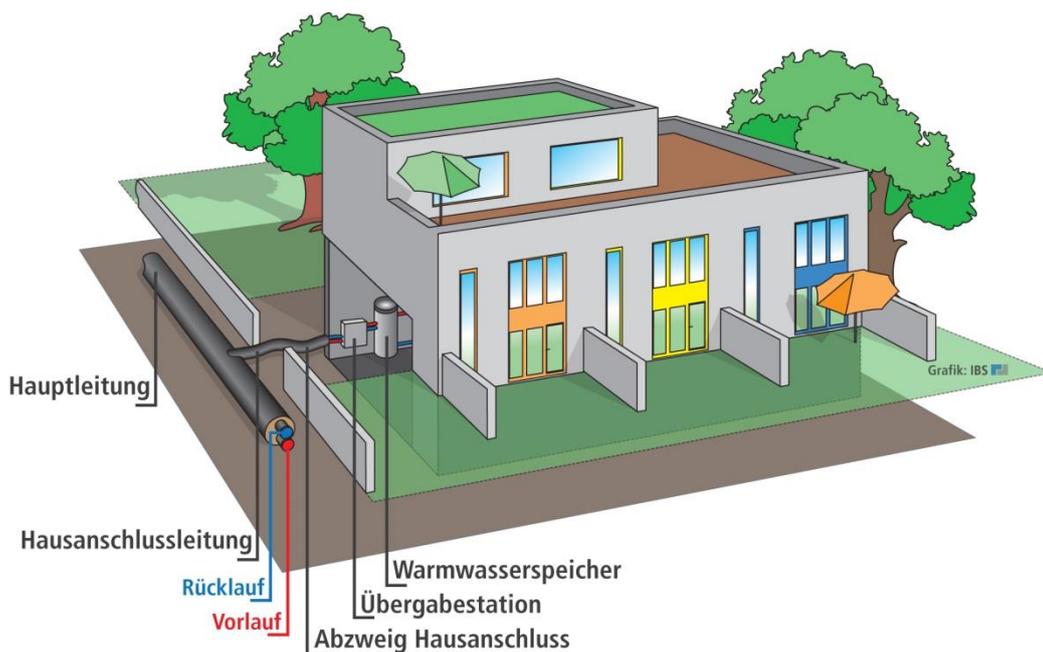


Abbildung 37 Wesentliche Bestandteile Nahwärmenetz

Wärmehaupt- und Hausanschlussleitungen

Nahwärmerohrleitungen werden komplett vorisoliert geliefert und eingebaut. Vor- und Rücklaufrohrleitungen können dabei getrennt (Uno) oder gemeinsam (Duo) in der Dämmung eingebaut sein.



Abbildung 38 Duo-Rohr (links) und Uno Rohr (rechts) [rehau.de]

Rohrsysteme

- Kunststoffmantelrohre (KMR)
Bei größeren Rohrdimensionen ab einer Nennweite von 65 mm (DN 65) werden Stahlrohre (innen Stahl, außen Kunststoff) mit Lecküberwachungssystem eingesetzt.
- Kunststoffrohre (PEX)
Rohrdimensionen bis zu einer Nennweite von 50 mm (PEX 63) werden als flexible Kunststoff-Doppelrohre ausgeführt. Dabei sind Vor- und Rücklaufrohr in einem gemeinsamen Mantelrohr untergebracht.



Abbildung 39 Beispielbild Verlegung Wärmenetz im Bestand



Abbildung 40 Beispielbild Hausanschluss und Hauseinführung

5.1.5.1 Systemtemperaturen

Um die Netzverluste möglichst gering zu halten, werden geringe Systemtemperaturen angestrebt. Im Bestand muss dabei auf die vorhandenen Heizsysteme der Verbraucher Rücksicht genommen werden. Die Systemtemperatur beträgt ca. 80 - 85 °C im Vorlauf und ca. 50 – 60 °C im Rücklauf.

Wärmeübergabestationen

Zur hydraulischen Trennung von Wärmenetz und der Gebäudeheizung der Verbraucher wird eine Wärmeübergabestation eingesetzt. Über einen Wärmemengenzähler wird zudem die übertragene Wärme gemessen. In jedem Gebäude wird eine Wärmeübergabestation eingebaut. Diese enthält:

- Wärmetauscher
- Regel- und Absperrarmaturen
- Wärmemengenzähler
- Heizkreisregelung für Heizung und Warmwasserbereitung

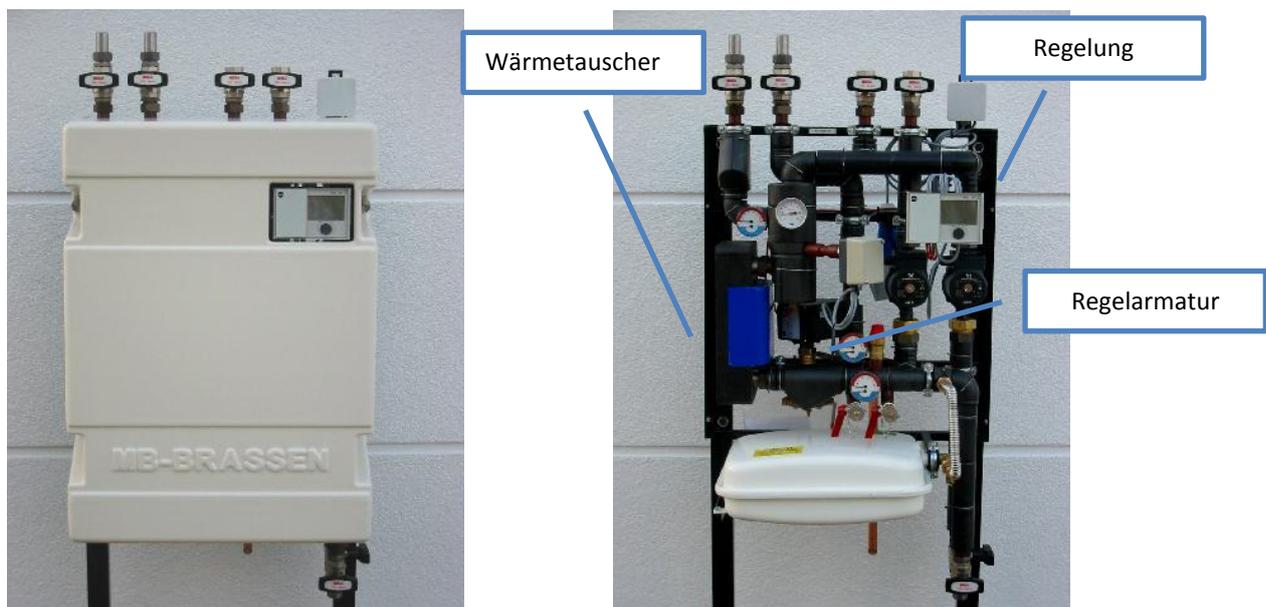


Abbildung 41 Wärmeübergabestation [mb-brassen.de]

5.1.6 Festlegung des Versorgungsgebietes

In dem Quartier in Langensteinbach ist ein Versorgungsgebiet für die Versorgung mit Nahwärme ausgewählt und wird untersucht. Im Gebiet befinden sich folgende Gebäude:

- Freibad



- SRH-Klinikum
- Seniorenresidenz Kurfürstenbad
- Schule für Körperbehinderte
- BBRZ + Bibelkonferenzstätte
- Sowie ca. 250 Bestandsgebäude

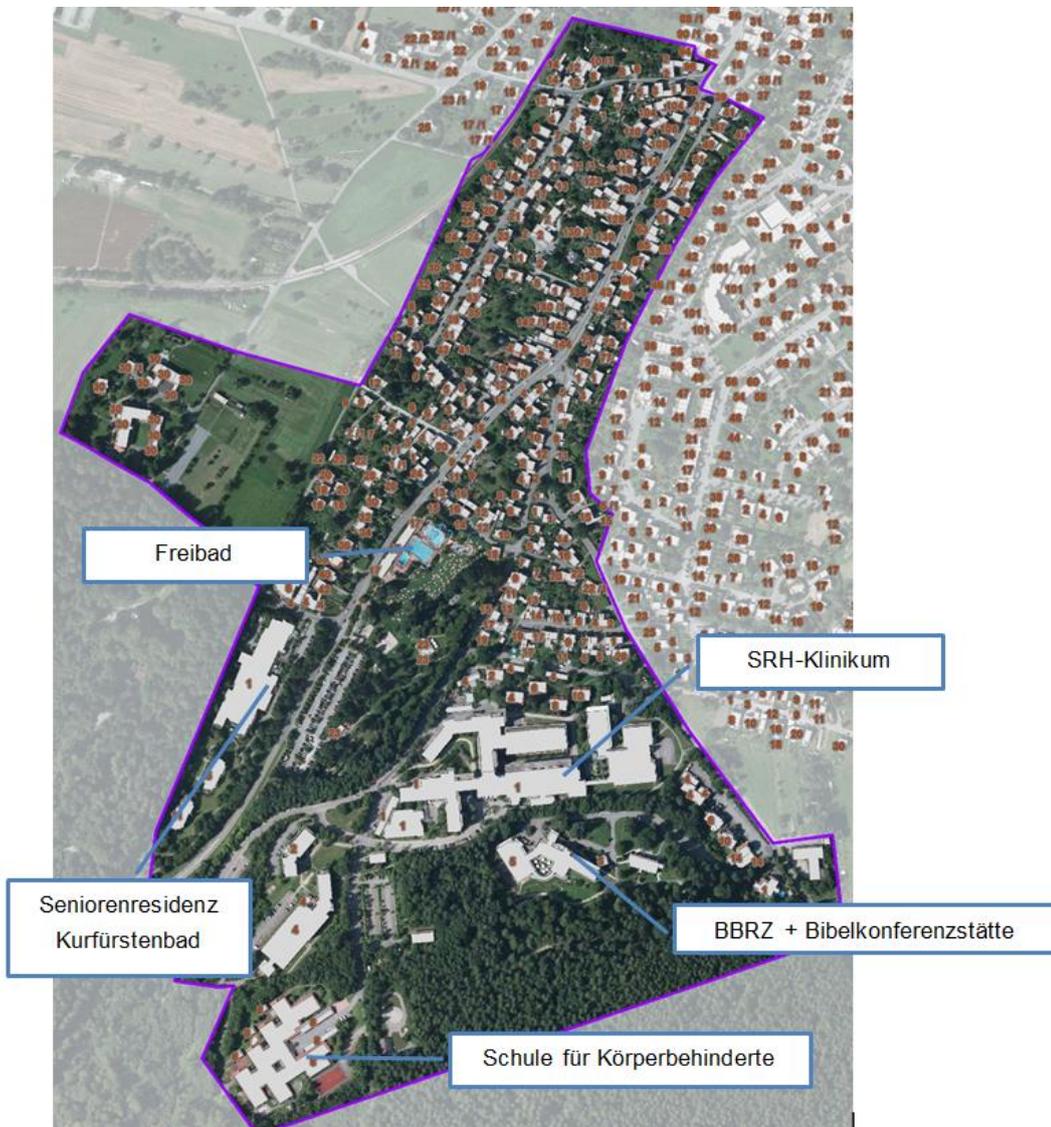


Abbildung 42 Untersuchungsgebiet Nahwärme

5.1.7 Ausgewählte Szenarien

Aus dem festgelegten Versorgungsgebiet werden 3 Szenarien untersucht:

Szenario 1: Versorgung des gesamten Quartiers

Szenario 2: Versorgung Hauptstraße, Badstraße, Ittersbacher Straße, SRH Klinikum, Schule für Körperbehinderte und BBRZ + Bibelkonferenzstätte

Szenario 3: Versorgung SRH-Klinikum, Schule für Körperbehinderte und BBRZ + Bibelkonferenzstätte

Die Szenarien werden jeweils mit einer Anschlussdichte von 80 % berechnet.

5.1.8 Wärmebedarf der Gebäude

Zur Berechnung des Heizwärmebedarfs werden von allen bestehenden Gebäuden die Jahresverbräuche von Heizöl, Erdgas und Strom abgefragt. Diese Daten werden für die Berechnung des Heizwärmebedarfes und der Heizleistung anhand einer nach DIN 4710 für diese Klimazone berechneten Jahresdauerlinie ermittelt. Somit ergeben sich folgende Leistungen und Verbräuche:

	Leistung [kW]	Verbrauch [MWh]
Szenario 1	3.617	7.147
Szenario 2	2.127	4.191
Szenario 3	866	1.685

Ebenfalls untersucht wird der Einsatz einer Holzhackschnitzelheizung zur Deckung des Wärmebedarfs. Die Holzheizung stellt mit einer Leistung von ca. 866 kW bei Szenario 3 die gesamte Wärme bereit.

5.1.9 Vorhandene Wärmeerzeugungsanlagen

Zur Versorgung des Nahwärmenetzes soll die Heizzentrale der SRH Klinik umgebaut und erweitert werden. Aufgrund des Alters der Kesselanlagen von über 30 Jahre, ergeben sich Synergien. Da die Heizungsanlage sowieso saniert werden kann diese gleich zur Nahwärmeversorgung ausgebaut werden.

Nr.	Typ	Leistung in kW	Baujahr	Alter in a
Heizzentrale SRH Klinik				
Kessel 1	Großraumwasserkessel	3.490	1979	36
Kessel 2	Großraumwasserkessel	3.490	1979	36
Kessel 3	Großraumwasserkessel	3.490	1979	36
BHKW	GTK 190 M	190/274	2006	9



Abbildung 43 Heizkessel SRH Klinik

5.1.10 Auswahl der Erzeugung

Untersucht wurde für die Beheizung der Szenarien der Einsatz von Blockheizkraftwerken. Zudem werden Brennwärtekessel zur Deckung der Spitzenlast eingesetzt. Es ergeben sich für die Szenarien folgende BHKW Größen:

	BHKW [$\text{kW}_{\text{el}}/\text{kW}_{\text{th}}$]	Puffer [L]
Szenario 1	238/363	10.000
Szenario 2	140/207	10.000
Szenario 3	70/115	10.000

5.2 Wärmenetz

5.2.1 Trassenführung

Für die 3 Szenarien werden jeweils die Trassenführungen wie in den nachfolgenden Abbildungen gezeigt ausgewählt. Dies ist in Pink dargestellt.



Abbildung 44 **Mögliche Trassenführung Szenario 1**

Das Nahwärmenetz Szenario 1 hat eine Gesamtlänge von ca. 16.178 m. Davon sind ca. 6.406 m Hausanschlussleitungen und ca. 9.772 m Verteilungen. Insgesamt sind ca. 250 Hausanschlüsse vorgesehen.



Abb. 1: Mögliche Trassenführung Szenario 2

Das Nahwärmenetz Szenario 2 hat eine Gesamtlänge von ca. 8.198 m, davon ca. 2.526 m Hausanschlussleitungen und ca. 5.672 m Verteilungen. Insgesamt sind ca. 130 Hausanschlüsse vorgesehen.



Abbildung 45 Mögliche Trassenführung Szenario 3

Das Nahwärmenetz Szenario 3 hat eine Gesamtlänge von ca. 1.392 m. Davon sind ca. 484 m Hausanschlussleitungen und ca. 908 m Verteilleitungen. Insgesamt sind ca. 4 Hausanschlüsse vorgesehen.

5.2.2 Energiebilanzen

Für Szenario 1 wird das gesamte Quartier versorgt:

	Wärmeverbrauch [kW]	Leistung [kW]
Gesamt	7.147.085	3.617

Für die Beheizung des Szenarios 1 ergibt sich eine maximale Leistung von 3.617 kW bei einem Wärmeverbrauch von ca. 7.147.085 kWh/a. Dies ist in die nachfolgende geordnete Jahresdauerlinie eingetragen. Das Blockheizkraftwerk erreicht eine Laufzeit von ca. 8.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr.

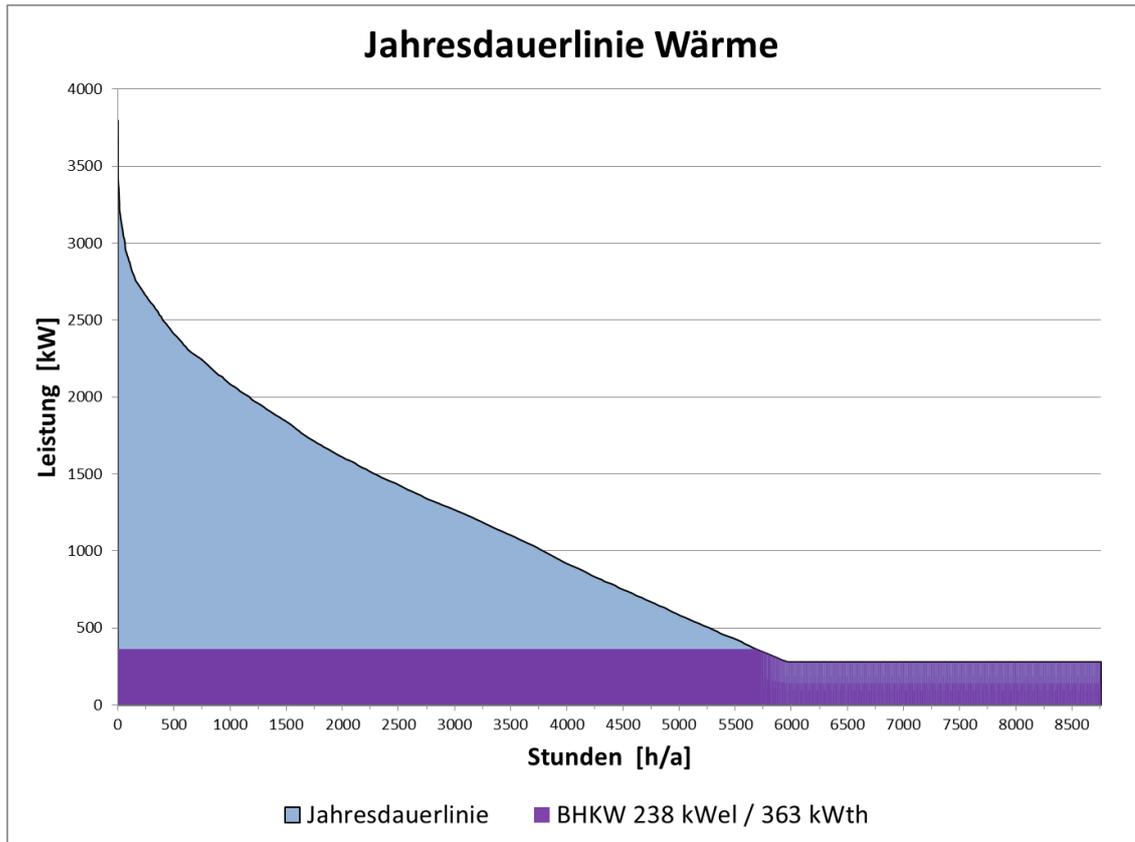


Abbildung 46 Geordnete Jahresdauerlinie mit BHKW Szenario 1

Für Szenario 2 ergibt sich folgende Energiebilanz:

	Wärmeverbrauch [kW]	Leistung [kW]
Gesamt	4.191.287	2.127

Für die Beheizung des Szenarios 2 ergibt sich eine maximale Leistung von 2.127 kW bei einem Wärmeverbrauch von ca. 4.191.287 kWh/a. Dies ist in die nachfolgende geordnete Jahresdauerlinie eingetragen. Das Blockheizkraftwerk erreicht eine Laufzeit von ca. 8.200 Vollbenutzungsstunden pro Jahr.

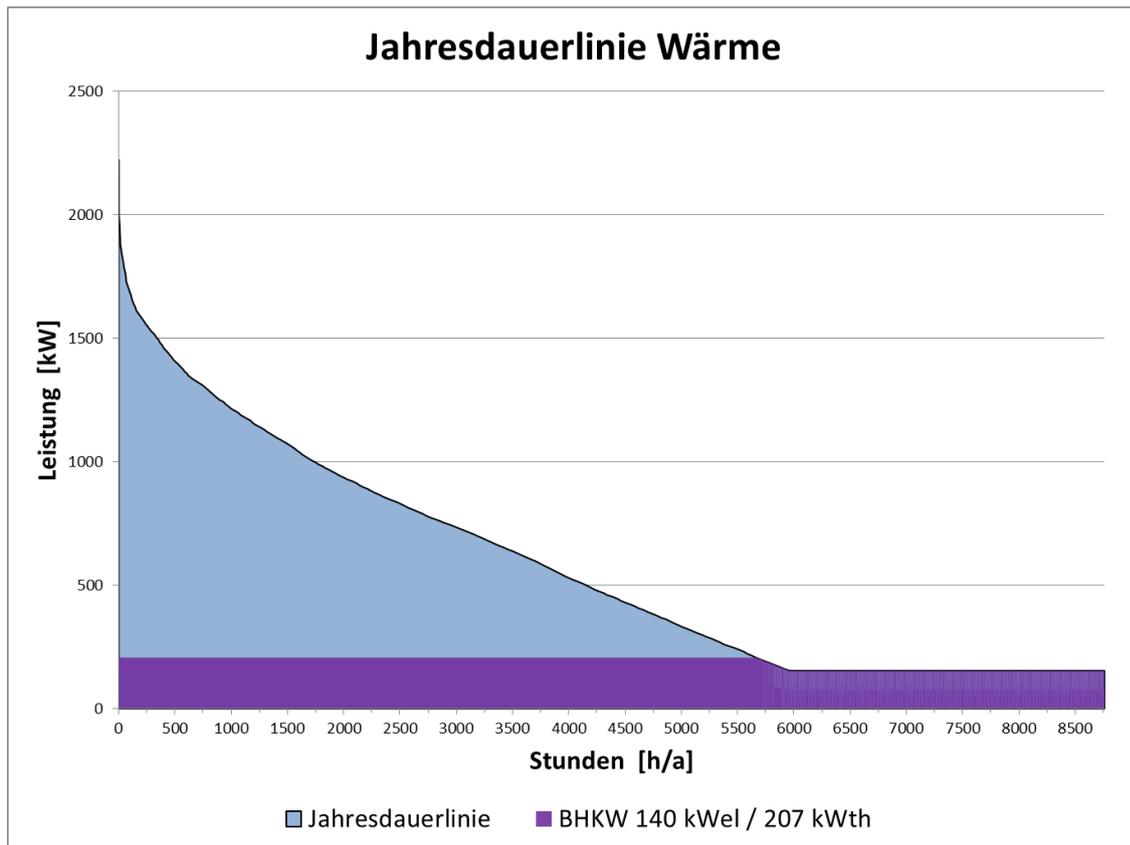


Abbildung 47 Geordnete Jahresdauerlinie mit BHKW Szenario 2

Bei Szenario 3 ergibt sich folgende Energiebilanz:

		Wärmeverbrauch [kW]	Leistung [kW]
	Gesamt	1.685.487	866

Für die Beheizung des Szenarios 3 ergibt sich eine maximale Leistung von 866 kW bei einem Wärmeverbrauch von ca. 1.685.487 kWh/a. Dies zeigt die geordnete Jahresdauerlinie. Die Fläche unter der Kurve entspricht dem Wärmeverbrauch. Das Blockheizkraftwerk erreicht eine Laufzeit von ca. 6.600 Vollbenutzungsstunden pro Jahr.

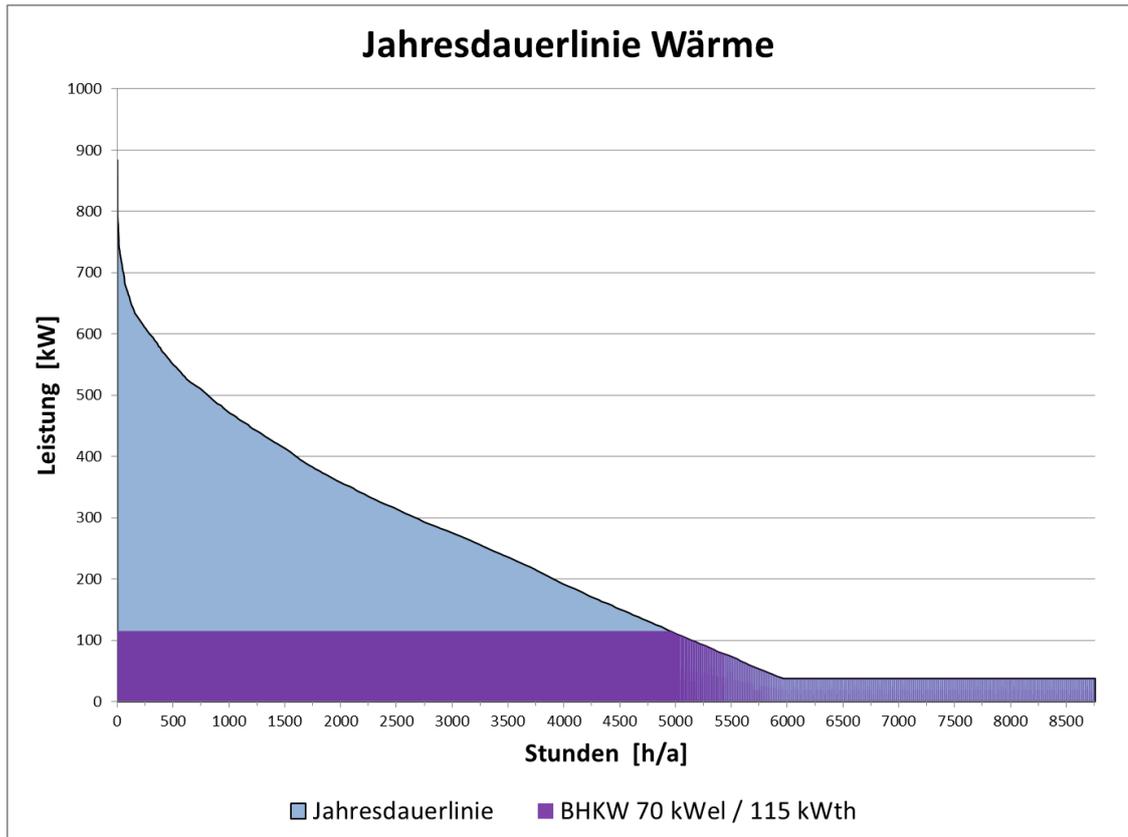


Abbildung 48 Geordnete Jahresdauerlinie mit BHKW Szenario 3

5.3 Technische Realisierung

Aufstellung

Die Aufstellung der Kesselanlagen kann in der vorhandenen Heizzentrale erfolgen. Für den neuen Kesselanlagen sind ca. 100 m² erforderlich. Zudem wird das Blockheizkraftwerk durch ein neues ersetzt. Der Pufferspeicher wird im Freien aufgestellt. Hierfür sind weitere ca. 40 m² erforderlich

Gasanschluss

Für das Blockheizkraftwerk und den Brennwertkessel ist ein Gasanschluss in den Heizungsraum zu verlegen.

Abgasanlage

Für die Kessel ist jeweils ein separater Schornsteinzug einzuplanen.

Pufferspeicher

Zur Reduzierung der Schaltzeiten und zur Sicherstellung der Mindestbetriebslaufzeit des Blockheizkraftwerkes im Sommer wird zudem ein Pufferspeicher installiert. Somit kann ein kontinuierlicher Betrieb im Sommer sichergestellt werden. Das Takten des Blockheizkraftwerkes wird dabei verhindert.

Stromeinspeisung

Die Einspeisung des erzeugten Stroms erfolgt an der Niederspannungshauptverteilung.

Bei der Stromeinspeisung nach EEG-Vergütung wird der gesamte Strom vor dem Gebäudezähler eingespeist. Bei der Stromvergütung nach KWKG wird der Strom vorrangig selbst verbraucht und nach dem Gebäudezähler eingespeist.

5.4 Wirtschaftlichkeit

5.4.1 Investitionskosten

Für die verschiedenen Szenarien ergeben sich folgende Investitionskosten:

Szenario 1

Investition (Netto) für	[€]
Gasbrennwertkessel	140.620
Blockheizkraftwerk	380.800
Pufferspeicher	22.800
Verteilung	114.009
Rohrnetz	2.986.484
MSR, Elektro, Gasleitung	162.855
Baunebenkosten	761.514
Gesamt	4.569.082

Szenario 2

Investition (Netto) für	[€]
Gasbrennwertkessel	84.067
Blockheizkraftwerk	338.300
Pufferspeicher	22.800
Verteilung	66.764
Rohrnetz	1.482.286
MSR, Elektro, Gasleitung	155.855
Baunebenkosten	430.014
Gesamt	2.580.086

Szenario 3

Investition (Netto) für	BHKW	Holzackschnitzel
-------------------------	------	------------------



	[€]	[€]
Gasbrennwertkessel	42.666	0
Blockheizkraftwerk	280.000	0
Holz hackschnitzelkessel	0	308.000
Pufferspeicher	18.000	18.000
Verteilung	42.675	42.675
Rohrnetz	204.500	204.500
MSR, Elektro, Gasleitung	139.855	139.855
Baunebenkosten	146.499	143.566
Gesamt	878.995	861.396

Die Investitionskosten der Szenarien variiert zwischen 861.396 € und 4.569.082 €.

5.4.2 Förderungen

Förderprogramm Klimaschutz mit System

Mit diesem Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg werden Maßnahmen zur CO₂-Einsparung gefördert, die Vorbildfunktion haben und über das Maß einer „Standard-Anlage“ hinausgehen.

Die Auswahl der geförderten Projekte erfolgt im Rahmen eines Teilnahmewettbewerbs. Auswahlkriterien sind u. a.:

- Die Ableitung der Maßnahme aus einem vorliegenden Klimaschutzkonzept
- Die Minderung von Treibhausgasemissionen
- Die Vorbildwirkung
- Die Übertragbarkeit auf andere Kommunen

Der Fördersatz beträgt mindestens 50%, die minimale Fördersumme 100.000 €. Die Förderobergrenze liegt bei 3.000.000 € je Maßnahme.

Bis 2020 stehen jedes Jahr im Durchschnitt etwas mehr als 4.000.000 € an Fördergeldern zur Verfügung.

Da die Förderung aufgrund des Auswahlverfahrens nicht gesichert ist, wird diese bei der folgenden Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht miteinbezogen.

Förderprogramm Klimaschutz-Plus

Durch das Klimaschutz-Plus-Programm des Landes Baden-Württemberg werden u. a. Blockheizkraftwerke sowie Pelletheizungen gefördert.

Die Förderung erfolgt als Investitionskostenzuschuss und berechnet sich aus der eingesparten CO₂-Menge multipliziert mit einem Fördersatz von 50 € pro Tonne CO₂.

Die Fördersumme ist begrenzt auf 20% der förderfähigen Investitionskosten bzw. maximal 200.000 €.

Die Förderung betrifft nur Anlagen, die kommunale Gebäude versorgen. Mitversorgte private oder gewerbliche Gebäude werden bei der Ermittlung der CO₂-Einsparung nicht berücksichtigt.

Förderprogramm Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung

Werden in einem untersuchten Quartier energetische Maßnahmen durchgeführt kann das zinsgünstige Darlehen mit 0,1 % effektivem Jahreszins in Anspruch genommen werden.

Gefördert werden Wärmeversorgung im Quartier bei Neubau und Erweiterung von:

- Hocheffizienten, wärmegeführten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen auf Basis von Erdgas oder Biogas
- Anlagen zur Nutzung industrieller Abwärme
- Dezentrale Wärmespeicher
- Wärmenetze

Die Förderung kann von kommunalen Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe und Gemeindeverbände wie kommunale Zweckverbände in Anspruch genommen werden.

5.4.3 Wirtschaftlicher Vergleich

Die Jahreskosten eines Energiesystems setzen sich aus

- Kapitalkosten
- Verbrauchsgebundene Kosten
- Instandhaltungs-, Betriebs- und Wartungskosten
- Stromerlöse
- Wärmeerlöse

zusammen.

5.4.3.1 Kapitalkosten

Die anzusetzenden Kapitalkosten für die Investitionen des Nahwärmenetzes ergeben sich aus dem Betrachtungszeitraum und der Kapitalverzinsung. Bei den Szenarien 1 bis 3 und Szenario 3.1 mit Holzhackschnitzel kommt das zinsgünstige Darlehen der KfW zum Tragen. Somit kann die Kapitalverzinsung auf 0,1 %. Der Betrachtungszeitraum ergibt sich aus der Lebensdauer des Blockheizkraftwerkes und beträgt 15 Jahre.

Somit ergeben sich folgende Kapitalkosten:



	Kapitalkosten (netto) [€/a]
Szenario 1	307.048
Szenario 2	173.385
Szenario 3	55.037
Szenario 3 mit Holzhackschnitzel	43.099

5.4.3.2 Instandhaltungs-, Betriebs- und Wartungskosten

Die Wartungs- und Instandhaltungskosten der einzelnen Varianten sind in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 berücksichtigt und berechnen sich prozentual an den Investitionskosten.

Die Wartungskosten des BHKW-Moduls werden entgegen der VDI-Richtlinie 2067 anhand der Stromerzeugung multipliziert mit einem spezifischen Vollwartungspreis.

Weitere Betriebskosten sind die Kosten für den Strombezug der Heizzentrale, für Bedienung, Abrechnung, Verwaltung und Versicherung.

	Instandhaltungs-, Betriebs- und Wartungskosten (netto) [€/a]
Szenario 1	63.777
Szenario 2	52.628
Szenario 3	24.358
Szenario 3 mit Holzhackschnitzel	14.052

5.4.3.3 Stromerlöse

Für das im Blockheizkraftwerk eingesetzte Erdgas wird die Erdgassteuer in Höhe von 0,55 ct/kWh zurückerstattet. Dies wird dadurch erreicht, dass der Gesamtwirkungsgrad des Systems sehr effizient ist; durch die kombinierte Strom und Wärmeerzeugung wird ein Wirkungsgrad von über 70 % erreicht.

Des Weiteren ergeben sich Stromerlöse durch den Eigenverbrauch des Stromes. Hier kann der spezifische Arbeitspreis der Eigenstromerzeugung entgegen gerechnet werden. Dieser ist bei den verbrauchsgebundenen Kosten angegeben.

Der Strom, der nicht selbst verbraucht wird, wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist und man erhält eine Vergütung von ca. 4,00 ct/kWh. Diese Vergütung wird vierteljährlich an der Strombörse EEX in Leipzig unter dem Namen „Baseload“ festgelegt.

Ebenfalls werden für jede Kilowattstunde Strom nach KWKG 5,41 ct/kWh für die ersten 10 Jahre bezuschusst. Dies ist der so genannte KWK-Zuschlag.

Weiter eingespart werden kann das vermiedene Netznutzungsentgelt. Dies ist abhängig von der Spannungsebene, auf der eingespeist wird. Dies wird von den Netzbetreibern vorgegeben und beträgt ca. 0,5 – 1,5 ct/kWh Strom. Für die weiteren Berechnungen werden 0,5 ct/kWh angesetzt.

Wird das Blockheizkraftwerk nach EEG 2012 gefördert wird der gesamte Strom in das öffentliche Netz eingespeist. Hierzu muss das Blockheizkraftwerk mit Bioerdgas betrieben werden. Für den

eingespeisten Strom erhält man zuerst die Grundvergütung mit ca. 14,30 ct/kWh, ca. 5,60 ct/kWh für die Einsatzstoffvergütungsklasse und 3,00 ct für den Gasaufbereitungsbonus.

Für die Szenarien ergeben sich folgende Stromerlöse:

	Stromerlöse (netto) [€/a]
Szenario 1	416.138
Szenario 2	368.129
Szenario 3	197.873
Szenario 3 mit Holzhackschnitzel	-

5.4.3.4 Wärmeerlöse

Ebenfalls kalkuliert wird der Wärmepreis für den die Wärme an die Verbraucher verkauft wird. Dieser beträgt:

Wärme Arbeitspreis (netto)	ct/kWh	9,00
-----------------------------------	--------	------

Zur Bestimmung des Wärmepreises wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Endkunden durchgeführt. Es wird der Anschluss an die Nahwärme mit einem konventionellen Erdgasanschluss verglichen. Die Beispielberechnung zeigt, dass der Nahwärmeanschluss etwa 500 € höhere Kosten als eine Gasheizung verursacht.

Wärmeerzeugung	Investition [€]	Wärmepreis [ct/kWh]	Gesamtkosten [€/a]
Gasheizung	12.000	17,43	4.706
Öl-Heizung	13.500	17,74	4.791
Pellets-Heizung	15.500	16,63	4.491
Fernwärme (Stadt Karlsruhe)	9.500	13,41	3.621
Nahwärme	9.500	19,33	5.219
Luft-Wärmepumpe	15.000	20,62	5.567
Erd-Wärmepumpe	25.000	18,81	5.077
Gasheizung mit BHKW	27.500	19,85	5.360
Gasheizung mit Solar WW	17.500	17,00	4.591
Gasheizung mit Solar WW+HZ	27.000	18,26	4.929
Stromheizung	6.000	32,62	8.808

Aufgrund des Wärmeverkaufs ergeben sich folgende Erlöse:



Wärmeerlöse (netto) [€/a]	
Szenario 1	643.238
Szenario 2	377.216
Szenario 3	151.694

5.4.4 Ergebnis

Aufgrund der Wirtschaftlichkeitsberechnung ergibt sich folgendes Ergebnis gegenüber dem Istzustand:

		[€]
Szenario 1		BHKW 238 kW_{el}/363 kW_{th}
Investition	€	4.569.082
Einsparungen ohne Kapital	€/a	23.150
Einsparungen mit Kapital	€/a	-283.898
Amortisation	a	Keine Amortisation
Szenario 2		BHKW 199 kW_{el}/293 kW_{th}
Investition	€	2.580.086
Einsparungen ohne Kapital	€/a	65.975
Einsparungen mit Kapital	€/a	-107.410
Amortisation	a	Keine Amortisation
Szenario 3		BHKW 140 kW_{el}/207 kW_{th}
Investition	€	878.995
Einsparungen ohne Kapital	€/a	55.430
Einsparungen mit Kapital	€/a	393
Amortisation	a	14,9
Szenario 3.1		Holzessel
Investition	€	861.396
Einsparungen ohne Kapital	€/a	-24.217
Einsparungen mit Kapital	€/a	-67.316
Amortisation	a	Keine Amortisation

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 durchgeführt und ist im Anhang im Detail aufgeführt.

5.5 Umweltbilanz

5.5.1 CO₂-Emission

Jedem Energiesystem kann ein äquivalenter, spezifischer CO₂-Emissionsfaktor zugeordnet werden. Darin sind neben den direkten Emissionen aus der Verbrennung auch die Emissionen vorgelagerter Prozessketten wie Transport etc. berücksichtigt. Der äquivalente CO₂-Emissionsfaktor berücksichtigt darüber hinaus neben dem reinen CO₂-Ausstoß auch die anderen Luftschadstoffe mit Treibhauspotenzial.

Bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen wird die erzeugte Strommenge mit dem Emissionsfaktor des bundesdeutschen Kraftwerksparks multipliziert und der Anlage gut geschrieben. Grund hierfür ist, dass die gleiche Strommenge ansonsten in Großkraftwerken erzeugt werden müsste.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einsparungen der CO₂-Emissionen der Szenarien:

	CO ₂ -Emissionen [kg/a]
Szenario 1	605.841
Szenario 2	576.526
Szenario 3	407.156
Szenario 3 mit Holzhackschnitzel	454.691

6 Öffentlichkeitsarbeit, Akteurs- und Expertengespräche

Die betroffenen Akteure wurden im Rahmen des Quartierskonzepts mehrfach eingebunden. Beteiligt wurden Kommune, Nutzer kommunaler Gebäude, gewerbliche und private Gebäudeeigentümer sowie Handwerker, Energieversorger und Energieberater.

Allgemeine Ziele der Akteursbeteiligung waren:

- Interessen der verschiedenen Akteure und der gesamten Gemeinde aufeinander abstimmen
- Umsetzungserfahrungen der einzelnen Akteursgruppen für die Planung erschließen
- Identifikation mit dem Quartierskonzept verbessern
- Akteure über Planungs- und Umsetzungsstand informieren
- Identifikation eventueller Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch)

Die Akteursbeteiligung erfolgte durch:

- Auftaktveranstaltung bei der Zielgruppen einbezogen und informiert wurden
- Befragung der im Quartier ansässigen Bürger und die anschließende Auswertung, flankiert von einer intensiven Informationsverbreitung
- Durchführung von Erstberatungen, bei denen Gebäudebesitzer konkret mit dem Thema der energetischen Sanierung konfrontiert und animiert zu sanieren wurden.
- Durchführung einer Infoveranstaltung bei der die Themen Wärmeversorgung und Energieeffizienz der Gebäude sowie der umzusetzenden Maßnahmen diskutiert wurden.



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Die Beratung



Nach Auswertung Ihrer Daten erklären Sie in einem persönlichen kostenfreien Beratungsgespräch, wie sich der „energetische Zustand“ Ihrer Immobilie darstellt und welche Maßnahmen sinnvoll sind.



**Umwelt- und EnergieAgentur
Kreis Karlsruhe**

www.zeozweifrei.de

Pforzheimer Straße 80-84
72015 Bretten
Tel. 0 72 52 / 88 37 98 - 0
Fax 0 72 52 / 88 37 98 - 20

Ihre unabhängige Energieberatung in Zusammenarbeit mit:
Landkreis Karlsruhe
Stadtwerke Bretten
Stadtwerke Ettlingen
Energie- und Wasserversorgung Bruchsal
EnBW Regional AG

Gefördert und begleitet durch das Umweltministerium Baden-Württemberg

zeozweifrei im Quartier

Ein Projekt der **Gemeinde Karlsbad** in Kooperation mit der **Umwelt- und EnergieAgentur** – unterstützt von Gasversorgung Pforzheim Land.







Das Projekt

zeozweifrei im Quartier ist ein integriertes Quartierskonzept zur Darstellung von **Energie-Einsparpotenzialen** in einem flächenmäßig zusammenhängenden Gebiet – gefördert durch die KfW-Bank.

Mithilfe von Datenerhebungen werden umfassende Informationen zu den Gebäuden ermittelt: Mögliche Maßnahmen führen zu Energie- und Kosteneinsparungen, Wertsteigerung der Immobilien und zu mehr Klimaschutz – nicht nur bei Einzelobjekten sondern im ganzen Quartier.



**zeozweifrei
im Quartier**

Die Themen

Beratung Gebäudesanierung...
...für Eigentümer und Mieter von privaten, gewerblichen und kommunalen Gebäuden.

Stichwort: **Wärmeschutz für Wohngebäude**
Stichwort: **Energetische Sanierung**

Welche Sanierungsmaßnahmen sind bei Ihrem Gebäude ökonomisch und ökologisch sinnvoll? Mit welchem Nutzen?

Beratung und Analyse zu den Themen

- Datenerhebung energetischer Zustand
- mögliche Sanierungsmaßnahmen
- Energieeffizienz, Heizungstechnik
- Förderprogramme

Nutzen...

Für Privathaushalte:

- Wertsteigerung der Immobilie
- Energie sparen
- Kosten erheblich senken

Für die Gemeinde:

- Informationen über Gebäudezustände
- Regionale, kommunale Wertschöpfung
- Imagegewinn

Für alle:

- CO₂-Emission reduziert
- Klimabilanz deutlich verbessert

Das Quartier



Die Fragen

Was wir von Ihnen benötigen...
In den nächsten Wochen werden Mitarbeiter der Energieagentur die aktuellen Daten Ihres Hauses erfassen. Das Interview bei Ihnen vor Ort soll folgende Fragen beantworten:

- Baujahr des Gebäudes
- Wohnfläche in m²
- Art Heizungsanlage
- Alter Heizungsanlage
- Energieverbrauch in kWh / m² / Liter
- Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen (z. B. Dachdämmung, Austausch Fenster)

Hinweis:
Wenn Sie die Daten vorab zusammenstellen, geht die Erfassung besonders schnell. Dokumente werden nicht benötigt. Die Daten werden elektronisch erfasst – selbstverständlich vertraulich und nicht an Dritte weitergegeben.



Vereinbaren Sie mit uns Ihren persönlichen Beratungstermin im **RegioMobil**
Termine: **28.01 – 30.01. 2014**
jeweils von 15 – 20 Uhr
Standort **Rathausplatz**

Abbildung 49 Flyer zum Projekt

Im Januar 2014 wurden Bürgerberatungen im Regiomobil vor dem Rathaus durchgeführt. Weitere zusätzliche Beratungstermine wurden nachträglich angeboten, so dass insgesamt xxx Beratungen durchgeführt werden konnten. Themenschwerpunkte der Beratungen waren Gebäudesanierung, Heizungstechnik und Photovoltaik.



Abbildung 50 Bürgerberatungen im Regiomobil



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Datenerhebung

5. November 2013

Objekt		
musterstraße 1	75015	musterhausen

Objektdaten / Energiedaten	
Baujahr	1980
Wohnfläche	120 m ²
Wohneinheiten	1
Dachgeschoss ausgebaut	nein
Heizung (Einbaujahr)	1980
Heizung (Energieträger)	Öl
Fenster (Einbaujahr)	1980
Geschossanzahl	2
Keller ausgebaut	nein

Vor Sanierung:

Energiekennwert in kWh/m²



Nach Sanierung:

Energiekennwert in kWh/m²



zeozweifrei
BERATER

Ihr Ansprechpartner:
Birgit Schwegle
Telefon: 072325337900
www.energieagentur-leizl

Energetische Sanierung

5. November 2013

Objekt					
musterstraße 1	75015	musterhausen			

Maßnahme	Investition (brutto)	Energie-Einsparung / Jahr	Einsparung %	CO ₂ Vermeidung	Kosten-Einsparung / Jahr
Außenwände dämmen	20.176 €	5.676 kWh/a	16%	0,1 t/a	397 €
0. Geschossdecke dämmen	3.790 €	1.512 kWh/a	4%	0,0 t/a	106 €
Dach dämmen	0 €	0 kWh/a	0%	0,0 t/a	0 €
Kellerdecke dämmen	2.394 €	1.319 kWh/a	4%	0,0 t/a	92 €
Fenster + Türen + Rollläden	15.000 €	4.320 kWh/a	12%	0,1 t/a	302 €
Lüftung einbauen	0 €	0 kWh/a	0%	0,0 t/a	0 €
Heizungsanlage tauschen	7.525 €	4.616 kWh/a	13%	0,1 t/a	323 €
Solarthermie	14.000 €	2.171 kWh/a	6%	0,0 t/a	152 €

Energiekennwert	Vor Sanierung	Nach Sanierung	Einsparung
Energieverbrauch (kWh/Jahr)	36.505	9.892	26.614
CO ₂ Emission (t/Jahr)	0,7	0,2	0,5
Energiekosten (€/Jahr)	3.468	692	2.776
Energiekosten (€) über 20 Jahre	171.399	28.631	142.768



zeozweifrei
BERATER

Ihr Ansprechpartner:
Birgit Schwegle
Telefon: 072325337900
www.energieagentur-leizl

Abbildung 51 Beratungsausdruck



Abbildung 52 Info-Veranstaltung

7 Maßnahmenkatalog

Verschiedene Projekte und Maßnahmen zur Erschließung des vorhandenen Energieeinsparungspotenzials sowie zur allgemeinen Verbesserung der Lebensqualität im Quartier wurden ausgearbeitet. Sie werden im folgenden Maßnahmenkatalog dargestellt.

Dabei fließen best-practice-Beispiele aus anderen Konzepten mit ein.

Neben gebietsspezifischen Maßnahmen und die Entwicklung von Sanierungsstandards spielen auch Maßnahmen zur Aktivierung der Bürger eine wichtige Rolle.

7.1 Maßnahmen für die nachhaltige Stadtentwicklung

7.1.1 Klimaschutz in der Bauleitplanung

- M1 Rückbau versiegelter Flächen / Anpflanzungen und Schaffung von Grünflächen
- M2 Nachverdichtung / Vermeidung der Baulücken
- M3 Steuerung der Bebauungsformen zur energiesparenden Kompaktheit der Baukörper
- M4 Maßnahmen zur optimalen Nutzung der Solarenergie
- M5 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

7.1.2 Städtebauliche Maßnahmen

- M6 Städtebauliche Wettbewerbe



- M7 Aufwertung der öffentlichen Flächen und Grünanlagen
- M8 Einstufung des Quartiers als Sanierungsgebiet / Landessanierungsprogramm
- 7.1.3 Energieleitplanung und Erneuerbare Energien im Quartier**
- M9 Förderung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien im Quartier
- M10 Ausbau des Nahwärmenetzes
- M11 Smart grids
- M12 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung
- 7.1.4 Quartier für Jung und Alt**
- M13 Mehrgenerationenhäuser und urbane Freiräume für Jung und Alt
- 7.1.5 Umweltfreundliche Mobilität**
- M14 Förderung der Elektromobilität
- 7.2 Maßnahmen für die kommunalen Liegenschaften**
- M15 Sanierung der kommunalen Liegenschaften / Neubau mit hohem energetischen Standard
- M16 Beschaffungsrichtlinie nachhaltige Baustoffe für kommunale Liegenschaften
- M17 Vermietung der Dächer der kommunalen Liegenschaften
- 7.3 Sanierungsstandards für private Wohngebäude im Quartier**
- M18 Umsetzung der Sanierungsstandards für private Wohngebäude
- 7.4 Altersgerecht und energieeffizient umbauen**
- M19 Strategie zur Förderung des altersgerechten Umbauens
- 7.5 Finanzierungsinstrumente / Förderprogramme**
- M20 Beratung zu den bestehenden Förderprogrammen
- M21 Aufstellung eines eigenen Förderprogramms zur ganzheitlichen Sanierung
- M22 Förderung von spezifischen Maßnahmen: Pumpentauschbonus, hydraulischer Abgleich
- M23 Aufklärung zu den Vorteilen der Sanierung im Hinblick auf Erbrecht und Steuerrecht
- M24 Einschätzung der Wertsteigerung der Immobilie
- 7.6 Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / Nutzersensibilisierung**
- M25 Einheitliches Logo für alle Aktivitäten
- M26 Informationsunterlagen, Broschüren und Flyers
- M27 Internetportal

- M28 Zielgruppenspezifische Beratungsangebote
- M29 Tag der offenen Türen / Hausbesichtigungen / Exkursionen
- M30 Bekanntmachung des Solarkatasters
- M31 Presseserie, Kampagnen
- M32 Auszeichnungen für vorbildlich sanierte Gebäude
- M33 Quizz / Wettbewerb
- M34 Runde Tische und Schulungen mit Energieberatern, Fachplanern und Handwerkern
- M35 Fachpartnerdatenbank der Energieregion Karlsruhe

7.1 Maßnahmen für die nachhaltige Stadtentwicklung

7.1.1 Klimaschutz in der Bauleitplanung

Durch die Einführung einer Klimaschutzklausel in das Baugesetzbuch im Jahr 2011 soll der Klimaschutz bei der Aufstellung von Bauleitplänen in der Abwägung verstärkt berücksichtigt werden.

Baugesetzbuch

Neue Klimaschutzklausel seit 2011: § 1a Abs. 5

§ 1a - Ergänzende Vorschriften zum Umweltschutz

[...]

(5) Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden. Der Grundsatz nach Satz 1 ist in der Abwägung nach § 1 Absatz 7 zu berücksichtigen

Der neue § 5 Abs. 2 Nr. 2 BauGB bietet nun den Gemeinden die Möglichkeit, die Ausstattung des Gemeindegebiets mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen dem Klimawandel entgegenwirkenden Maßnahmen im Flächennutzungsplan darzustellen.



Baugesetzbuch

Neue Klimaschutzklausel seit 2011: § 5 Abs. 2 Nr. 2

Inhalt des Flächennutzungsplans

[...]

(2) Im Flächennutzungsplan können insbesondere dargestellt werden:

[...]

2. die Ausstattung des Gemeindegebiets

a) mit Anlagen und Einrichtungen zur Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des öffentlichen und privaten Bereichs, insbesondere mit der Allgemeinheit dienenden baulichen Anlagen und Einrichtungen des Gemeinbedarfs, wie mit Schulen und Kirchen sowie mit sonstigen kirchlichen, sozialen, gesundheitlichen und kulturellen Zwecken dienenden Gebäuden und Einrichtungen, sowie mit Flächen für Sport- und Spielanlagen,

b) mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung,

c) mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen,

Checkliste Planungsrecht

Quelle: deENet, Fraunhofer IBP, ZUB, Leitfaden Ökologische Nachverdichtung innenstädtischer Flächen, 2010.

- **Grundlage:** Nach § 9 (1) Nr. 2 BauGB i.V.m §§ 22, 23 Baunutzungsverordnung (BauNVO) kann die Bauweise, die überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksfläche sowie die Ausrichtung der baulichen Anlagen festgelegt werden.
Ziel: Flächensparendes Bauen; solarenergetische Optimierung der Gebäude; Begrenzung der Bodenversiegelung; klimatische Optimierung; Gebäudeform: Verbesserung der Kompaktheit des Gebäudes, was sich positiv auf den Wärmeschutz des Gebäudes auswirkt.
- **Grundlage:** § 9 (1) Nr. 12 BauGB: Festlegung der Versorgungsflächen in der Siedlung
Ziel: Festlegung eines Standorts für eine zentrale Heizanlage, z. B. für einen Wärmetauscher.
- **Grundlage:** § 9 (1) Nr. 13 BauGB: Führung von Versorgungsanlagen und -leitungen, die nicht in öffentlichen Flächen verlegt werden.
Ziel: Sinnvolle Planung von Trassenverläufen für Wärmeversorgungsleitungen, auch über Privatgrundstücke.
- **Grundlage:** § 9 (1) Nr. 23 BauGB: Beschränkung von Luft verunreinigenden Stoffen, Festsetzung von baulichen Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energien.
Ziel: Ein Verbot von Kohleheizungen in smoggefährdeten Gebieten; Festsetzung von bestimmten baulichen Maßnahmen, um den Einbau und die Nutzung von Solaranlagen auf Dächern ohne weitere Umbauten zu ermöglichen.
- **Grundlage:** § 9 (1) Nr. 25a BauGB: Pflanzgebote
Ziel: Festlegung der Anpflanzung kleinkroniger Bäume bei Solarnutzung.
- **Grundlage:** Vorhaben- und Erschließungsplan gem. § 12 BauGB (Sonderform des Bebauungsplanes; ist aber nicht an die Festsetzungen des § 9 BauGB und nicht an die BauNVO gebunden, hier sind weitergehende Festsetzungen möglich).
Voraussetzungen: Eine Kooperation zwischen öffentlicher Hand und privaten Investoren: der Vorhabenträger muss Eigentümer oder notariell Verfügungsberechtigter der Flächen sein, sich auf Grundlage eines mit der Gemeinde abgestimmten Plans verpflichten, die Maßnahmen fristgerecht fertig zu stellen und Planungs- und Erschließungskosten selbst zu tragen. Der Städtebauliche Vertrag nach § 11 BauGB ist das Mittel der Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit privaten Investoren.
- **Grundlage:** Anschluss- und Benutzungszwang (Festlegung der Versorgung mit Fernwärme durch eine Satzung)
Voraussetzungen: Die Grundlage ist die jeweilige



Basierend auf diesen rechtlichen Grundlagen sind die Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan vielfältig.

M1 Rückbau versiegelter Flächen / Anpflanzungen und Schaffung von Grünflächen

Ein unversiegelter Boden ist ein Wasserspeicher und ein Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Grünanlagen können stark verfestigten Boden mit ihren Wurzeln lockern, die Bodenlebewesen fördern, die selbst den Boden dann weiter auflockern. Wasser kann bei Regen besser in den Boden einsickern. Bei sommerlichem Platzregen hilft dies gegen lokale Überschwemmungen.

Weitere Vorteile sind die Verbesserung der Aufenthaltsbedingungen sowie die Verminderung der Luftschadstoffe.

M2 Nachverdichtung / Vermeidung der Baulücken

Neben mögliche Festsetzungen im Bebauungsplan wie z.B. die Bebauung in zweiter Reihe können Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zur Erhöhung der Bebauungsdichte beitragen.

M3 Steuerung der Bauungsformen zur energiesparenden Kompaktheit der Baukörper

Die Kompaktheit der Baukörper ist prinzipiell energiesparend. Deshalb kann auf folgenden Aspekten Einfluss genommen werden:

- Tiefe/Länge/Höhe
- Gliederung

M4 Maßnahmen zur optimalen Nutzung der Solarenergie

Im Bebauungsplan können Gebiete festgesetzt werden, in denen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien wie insbesondere Solarenergie getroffen werden müssen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 lit. b BauGB). Der Einbau von Anlagen zur Gewinnung/Nutzung erneuerbarer Energien kann selbst nicht Gegenstand der Festsetzung sein, sondern lediglich die Schaffung von baulichen Voraussetzungen hierfür.

Festgesetzt werden können z.B. folgende Aspekte:

- **Vermeidung von Verschattung der Gebäude durch andere Gebäude und Bepflanzung zur Beschattung der Wände im Sommer**
 - Abstand der Hauptfassade zur Verschattungskante
 - Staffelung der Baukörper von Süd nach Nord
- **Steuerung der Bauungsformen- und Orientierung für eine optimale Nutzung der Solarenergie**
 - Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden (passive Solarenergienutzung)

- Dachform und Dachneigung (für Photovoltaik und Solarthermie)

M5 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Die Änderung des Baugesetzbuches im Jahr 2011 durch das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ führt neue Regelungen zugunsten des Klimaschutzes ein.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, im Flächennutzungsplan die Ausstattung des Gemeindegebiets mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen darzustellen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen.



Laut den Ergebnissen des Projektes Klima MORO kann insbesondere im Bereich des Oberrheins im nationalen Maßstab mit einer überdurchschnittlichen Temperaturzunahme gerechnet werden⁴. Gegenüber Norddeutschland ist hier eine etwa doppelt so hohe Temperaturzunahme wahrscheinlich.

Eine Wohnbebauung, welche günstige bioklimatische Bedingungen aufweist, ist meist durch eine offene Bebauungsstruktur, einen überdurchschnittlich hohen Grünflächenanteil sowie eine wirksame Kaltluftströmung gekennzeichnet.

Diese Räume weisen am ehesten ein Potenzial zur weiteren maßvollen, baulichen Verdichtung auf, da sie lediglich mäßig bzw. gering belastet sind. In diesem Zusammenhang sollten die folgenden planerischen Aspekte berücksichtigt werden:

- Bei nutzungsintensivierenden Eingriffen die Baukörperstellung im Hinblick auf Kaltluftströmungen berücksichtigen. Daher Neubauten parallel zur Kaltluftströmung ausrichten.
- Bauhöhen möglichst gering halten.
- Grün- und Freiflächenanteil erhalten.

⁴ Planungshinweise zur Anpassung an den Klimawandel für die Region Mittlerer Oberrhein / Nordschwarzwald MORO (MOdellvorhaben der RaumOrdnung)



Baugesetzbuch § 171a

Stadtumbaumaßnahmen

(1) Stadtumbaumaßnahmen in Stadt- und Ortsteilen, deren einheitliche und zügige Durchführung im öffentlichen Interesse liegen, können auch anstelle von oder ergänzend zu sonstigen Maßnahmen nach diesem Gesetzbuch nach den Vorschriften dieses Teils durchgeführt werden.

(2) Stadtumbaumaßnahmen sind Maßnahmen, durch die in von erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten Anpassungen zur Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen vorgenommen werden. Erhebliche städtebauliche Funktionsverluste liegen insbesondere vor, wenn ein dauerhaftes Überangebot an baulichen Anlagen für bestimmte Nutzungen, namentlich für Wohnzwecke, besteht oder zu erwarten ist oder wenn die allgemeinen **Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung** nicht erfüllt werden.

(3) Stadtumbaumaßnahmen dienen dem Wohl der Allgemeinheit. Sie sollen insbesondere dazu beitragen, dass

1. die Siedlungsstruktur den Erfordernissen der Entwicklung von Bevölkerung und Wirtschaft sowie den allgemeinen **Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung** angepasst wird,

2. die Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Umwelt verbessert werden,

3. innerstädtische Bereiche gestärkt werden,

4. nicht mehr bedarfsgerechte bauliche Anlagen einer neuen Nutzung zugeführt werden,

5. einer anderen Nutzung nicht zuführende bauliche Anlagen zurückgebaut werden,

7.1.2 Städtebauliche Maßnahmen

M6 Städtebauliche Wettbewerbe

Bei größeren sowie bei kleineren städtebaulichen oder architektonischen Baumaßnahmen und beim Bauen im Bestand hat sich diese Form der Vergabe von Planungsleistungen bewährt. Wettbewerbe erlauben es den Bauherren, in einem klar strukturierten, transparenten Verfahren den geeigneten Planer oder die geeignete Planerin zu finden. Auftraggeber und Auftragnehmer finden auf faire und partnerschaftliche Weise zueinander. Wettbewerbe fördern im wetteifernden Vergleich die schöpferischen Kräfte heraus und fördern innovative Lösungen. Wettbewerbe dienen nicht nur der

Qualitätsfindung, sie sind auch ein hervorragendes Instrument der öffentlichen Vermittlung von Architektur und Baukultur⁵.

Die Solarsiedlung „Am Schlierberg“ in Freiburg

Die Solarsiedlung "Am Schlierberg" versteht sich als Pilotprojekt für zukunftsweisendes Bauen und Wohnen. Ein außergewöhnlich guter Wärmeschutz und eine aktive Lüftung mit Wärmerückgewinnung reduzieren den Energiebedarf der Gebäude auf ein Minimum.

Die Gebäude sind in Zeilen nach Süden ausgerichtet und mit großen, hoch wärmegeämmten Fenstern ausgestattet. Nach dem Prinzip der passiven Solarnutzung hilft die tiefstehende Sonne im Winter beim Heizen, im Sommer wird das Gebäude durch Balkone und Dachüberstand verschattet. Im Süden liegen die Wohnräume, im Norden Küche und Nebenräume als Wärmepuffer. Die thermische Gebäudehülle ist entsprechend der hohen Anforderungen des Passivhausstandards besonders winddicht ausgeführt und sehr gut gedämmt. Über eine geregelte Lüftungsanlage wird die im Innern der Gebäude verbrauchte Luft nach außen geleitet. In einem Wärmetauscher transferiert die Abluft ihre Wärme an die von außen zugeführte Frischluft.



⁵ Siehe: Richtlinien für Planungswettbewerbe vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) beachtet werden.



M7 Aufwertung der öffentlichen Flächen und Grünanlagen

Das Projekt Mehr Natur im Siedlungsgrün in Walzbachtal

Die Gemeinde Walzbachtal wurde als eine der Beispielmunicipalitäten vom NABU Baden- Württemberg ausgewählt, die ihre Grünanlagen vorbildlich pflegen - im Sinne der Erhaltung der Biodiversität: "Deutlich verbesserte Durchgrünung der Siedlungen zum Wohle der Menschen und zur Förderung der Vielfalt unserer Tier- und Pflanzenarten."

Besonders gefallen hat den Verantwortlichen, dass der Baubetriebshof der Gemeinde Walzbachtal mit viel Engagement die Grünanlagen schrittweise von einfacher Bepflanzung mit Bodendeckern auf blütenreiche Blumenwiesen und Staudenpflanzungen umstellt.



M8 Einstufung des Quartiers als Sanierungsgebiet / Landessanierungsprogramm

Laut Kriterien des Baugesetzbuches (§ 136 Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen) müssen bestimmte städtebauliche Missstände vorliegen, um das Gebiet als Sanierungsgebiet einstufen zu können.

Die Kommune kann ggf. ein Gebiet, in dem eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme durchgeführt werden soll, durch Beschluss förmlich als Sanierungsgebiet festlegen (förmlich festgelegtes Sanierungsgebiet).

Das Gebiet kann ggf. ins Landessanierungsprogramm aufgenommen werden und dadurch von Finanzierungsmöglichkeiten profitieren⁶. Modernisierungsmaßnahmen an Gebäuden in förmlich festgelegten Sanierungsgebieten können unter anderem aufgrund des § 7 h EStG erhöht steuerlich abgesetzt werden, wenn die durchgeführten Maßnahmen zur Erreichung der Sanierungsziele erforderlich sind.

⁶ www.mfw.baden-wuerttemberg.de/landessanierungsprogramm-lsp/63587.html

Landessanierungsprogramm des Landes Baden-Württemberg

Gefördert werden städtebauliche Maßnahmen

- zur Entwicklung von Gebieten
- zur Sanierung von Gebieten
- zum Stadtumbau

Gefördert wird das gesamte, mehrjährige Verfahren (im Sinne des Baugesetzbuches).

Die Stadt oder Gemeinde muss für das entsprechende Gebiet ein städtebauliches Gesamtkonzept vorlegen. In diesem Sanierungs- oder Entwicklungskonzept werden Ziele und die geplanten Maßnahmen aufgeführt.

Fördergebiet

Auf Grundlage des Konzeptes muss die Gemeinde das Gebiet als Sanierungs-, Entwicklungs- oder Stadtumbaugebiet im Sinne des Baugesetzbuches ausweisen.

Förderfähige Maßnahmen

Gefördert werden beispielweise Maßnahmen zur

- Reaktivierung von Brachflächen
- Wiederbelebung der Innenstädte und Ortszentren
- Erhaltung und Modernisierung des Wohnungsbestandes
- Verbesserung des Wohnumfeldes
- Stabilisierung und Aufwertung bestehender Gewerbegebiete
- ganzheitlichen ökologischen Erneuerung

Üblicherweise setzt sich das Verfahren aus einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen zusammen. Gefördert werden (jeweils in der Definition des Baugesetzbuches):

- Voruntersuchungen
- Vorbereitende Untersuchungen
- Durchführung (Festlegung des Sanierungsgebietes, Ordnungsmaßnahmen, Planungen)
- Baumaßnahmen

Welche Maßnahmen zur Vorbereitung und Durchführung des Gesamtkonzeptes gefördert werden können, ist in den Städtebauförderungsrichtlinien genau aufgeführt.



7.1.3 Energieleitplanung und Erneuerbare Energien im Quartier

M9 Förderung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien im Quartier

Die Nutzung und Gewinnung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieträgern kann im Quartier durch Information- und Sensibilisierungsmaßnahmen gefördert werden. Umgesetzte Projekte im Quartier regen weitere Bewohner zur Nachahmung an (siehe Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit im Kapitel 7.6).

Die Gewinnung von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien im Quartier kommt vor allem in Frage für:

- Photovoltaik auf Dächern
- Solarthermie
- Oberflächennahe Geothermie

Bei der Nutzung der erneuerbaren Energien kommt auch die Biomasse (Holzheizungen und Biogas) in Frage.

So wie die folgende Abbildung aufzeigt, ist das Potenzial im Quartier hoch.



Hintergrundkarte

-  Quartiersabgrenzung
-  Gebäude außerhalb des Quartiers
-  Gebäude innerhalb des Quartiers

Solarpotenzial

-  bedingt geeignet
-  gut geeignet
-  sehr gut geeignet

Abbildung 53 Solarpotenzial auf Dächern

Potenzial der Oberflächennahen Geothermie im Quartier

Das Quartier befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet. Auf der Internetseite des Regierungspräsidiums Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau⁷ können auf lokaler Ebene erste Einschätzungen zur Eignung der Fläche zur Oberflächennahen Geothermie aufgerufen werden.

⁷ <http://www1.lgrb.uni-freiburg.de/isong/application/index.php?action=GoToStartMap>



M10 Ausbau des Nahwärmenetzes

Eine detaillierte Untersuchung des Nahwärmepotenzials befindet sich im Kapitel 5.

Der Anschluss an eine Nah- oder Fernwärmeversorgung sowie deren Benutzung, kann im Bebauungsplan nicht festgesetzt werden. Eine solche Festsetzungsmöglichkeit ist dem BauGB nicht zu entnehmen. Allerdings können im Bebauungsplan Festsetzungen getroffen werden, die den Anschluss an eine Fern- oder Nahwärmeversorgung unterstützen oder die Voraussetzung hierfür erst schaffen. Zu denken ist dabei zum einen an die Festsetzung von Leitungsrechten auf privaten Grundstücken zugunsten der Versorgungsträger und der zu versorgenden Grundstücke (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB). Auch kann der Standort für ein Blockheizkraftwerk mit Kraft-Wärme-Koppelung durch die Festsetzung einer Versorgungsfläche mit einer entsprechenden Zweckbestimmung gesichert werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB)⁸.

M11 Smart grids

Eine Herausforderung für die Strom und Wärmeversorgung ist die Optimierung der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage. Dazu können Infrastrukturen für die Vernetzung von Angebot und Nachfrage (Monitoring-Systeme, intelligente Zähler für die Datenerfassung und Fernabfrage, Leistungselektronik für die Netzintegration, elektrische/thermische Speichersysteme etc.) angedacht werden. Als Pilotprojekt könnte ein solches System im Quartier aufgebaut werden.

Intelligente Stromnetze

Leitprojekte 2013 des Fördervereins KUMAS

In der Siedlung Wertachau in Schwabmünchen wurde als Pilotprojekt ein intelligentes Stromnetz aufgebaut, das Einspeisungen, Lasten sowie Speichermöglichkeiten erfasst und in Einklang bringt.

M12 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Der Stromverbrauch der deutschen Kommunen für Straßenbeleuchtung beträgt pro Jahr über 4 Milliarden kWh Strom - und damit 7 Prozent ihres jährlichen Stromverbrauchs. Rund 40 Prozent der dafür anfallenden Stromkosten, könnten nach einer Schätzung des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (DStGB) durch die Modernisierung veralteter Straßenbeleuchtung eingespart werden.

Mit dem Instrument "Lotsen energieeffiziente Straßenbeleuchtung"⁹ können Mitarbeiter kommunaler Verwaltungen nachvollziehen, wie eine Kommune veraltete Straßenbeleuchtung erfolgreich sanieren oder austauschen kann. Dabei werden für alle Schritte - Ist-Analyse, Planung und Finanzierung, Ausschreibung und Vergabe sowie Wartung - umfangreiche Hintergrundinformationen, Handlungsempfehlungen und Tools angeboten.

⁸ DIFU Leitfaden

⁹ <http://www.lotse-strassenbeleuchtung.de>

7.1.4 Quartier für Jung und Alt

Das Zusammenleben von Jung und Alt ist oft erwünscht um das soziale Umfeld zu verbessern und neue Solidaritäten entstehen zu lassen.

M13 Mehrgenerationenhäuser und urbane Freiräume für Jung und Alt

Die Nachverdichtung in einem Quartier kann eine gute Gelegenheit anbieten, Mehrgenerationenhäuser oder –Siedlungen zu gestalten. Auch Freiräume können für verschiedene Altersgruppen gestaltet werden: Grünanlagen mit Bänken und Kinderspielen, usw.

Soziale Dienstleistungen, z.B. in Kooperation mit der AWO könnten ebenfalls ausgebaut werden.

Zahlreiche umgesetzte Beispiele von Mehrgenerationenhäusern oder –Siedlungen sind in der Broschüre der Arbeitsgemeinschaft Baden-Württembergischer Bausparkassen *So wollen wir wohnen! Initiative 2011/2012. Generationsgerecht/Integriert/Nachhaltig* (2012) zu finden.

7.1.5 Umweltfreundliche Mobilität

Die ÖPNV Anbindung ist gut: ca. 1km bis zur S-Bahn Haltestelle Xxx Stadtmitte sowie zu den zwei Car Sharing Fahrzeugen.

Diese guten Infrastrukturen machen die Nachverdichtung im Quartier umso sinnvoller.

M14 Förderung der Elektromobilität

Das Thema Elektromobilität könnte als Pilotprojekt im Quartier gefördert werden. Synergien mit den nahe liegenden kommunalen Liegenschaften (Rathaus, usw.) könnten ggf. berücksichtigt werden.

7.2 Maßnahmen für die kommunalen Liegenschaften

M15 Sanierung der kommunalen Liegenschaften / Neubau mit hohem energetischen Standard

Als Gebäudeeigentümerin und Entscheidungsträger kann die Kommune eine Vorbildrolle einnehmen.

Die Kommune kann als Initiator besonders effiziente Bauweisen umsetzen, wie z.B. Passivhausstandards oder Plusenergiehaus®.

Die DGNB Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen bieten anerkannte und umfassende Kriterien zur nachhaltigen Bauen an.

M16 Beschaffungsrichtlinie nachhaltige Baustoffe für kommunale Liegenschaften

Durch einen Beschluss oder Verabschiedung einer Beschaffungsrichtlinie können Nachhaltigkeitsstandards für eingesetzte Baustoffe festgesetzt werden. Naturmaterialien sind in der Regel nicht nur frei von Schadstoffen sondern überzeugen auch durch günstigen Feuchtigkeitstransport und guten sommerlichen Wärmeschutz.



Die Internetseite der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe¹⁰ verfügt über präzise technische Informationen zu verschiedenen nachhaltigen Baustoffen.

Wichtig ist, dass der Dämmstoff zur Konstruktion des Bauteils passt. Unregelmäßige Hohlräume im Dach dämmt man besser mit flexiblen Matten oder losen Flocken, die vom lizenzierten Fachbetrieb in einen vorbereiteten Hohlraum eingeblasen werden. Druckfeste Platten bieten dagegen Verarbeitungsvorteile an Wand und Boden oder bei der Dämmung des Dachs über den Sparren.

M17 Vermietung der Dächer der kommunalen Liegenschaften

Die Kommune kann selber Photovoltaik auf den Dächern ihrer Liegenschaften anbringen oder sie vermieten, z.B an Bürgerenergiegenossenschaften.

Bürgersolaranlagen sind Beteiligungsgemeinschaften, in der die einzelnen Personen Beiträge investieren, um eine gemeinsame Solaranlage bauen und betreiben zu können. Sie sind häufig Gesellschaften bürgerlichen Rechts, seltener KG oder Genossenschaften¹¹.

Die Mitglieder erhalten für ihren jeweiligen Anteil an der Genossenschaft eine Rendite, deren Höhe die Gründungsversammlung beschließt.

7.3 Sanierungsstandards für private Wohngebäude im Quartier

M18 Umsetzung der Sanierungsstandards für private Wohngebäude

Sanierungsstandards entsprechend Bestand wurden erarbeitet. Zwei Gebäudetypen aus dem Quartier wurden ausgewählt und je 3 Varianten erarbeitet (KfW Effizienzhaus 100, KfW Effizienzhaus 85 und KfW Effizienzhaus 70). Die Kurzdarstellungen der Sanierungsstandards beinhalten grobe Abschätzungen, die im Umsetzungsfall detaillierter ausgearbeitet werden müssen.

¹⁰ baustoffe.fnr.de/

¹¹ Verband der BürgerEnergiegenossenschaften in Baden-Württemberg:
<http://www.buerger-energie.de>

KfW-Effizienzhaus

(www.kfw.de)

Die Bezeichnung KfW-Effizienzhaus steht für einen sehr niedrigen Energiebedarf. **Ausgangspunkt sind die Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV).**

Die **KfW-Effizienzhaus-Standards** sind noch ambitionierter als die Vorgaben der Energieeinsparverordnung. Die Vorgaben der EnEV basieren auf einem Referenzgebäude im Neubau. Die Referenzzahl 100 drückt im Rahmen der Förderlogik der KfW für die KfW-Effizienzhäuser aus, dass die Vorgaben der EnEV an den Primärenergiebedarf eines Neubaus erfüllt sind. Ein KfW-Effizienzhaus 70 beispielsweise unterschreitet diese Vorgaben um 30%.

Bei **Bestandsgebäuden** gelten etwas andere Vorgaben. Sie dürfen zur Erfüllung des Ordnungsrechts bei umfassender Modernisierung einen um 40 % höheren Jahresprimärenergiebedarf als ein Neubau haben. Mit der Kategorie KfW-Effizienzhaus 100 fördert die KfW daher Bestandsgebäude, die die Anforderungen der EnEV an einen Neubau erfüllen, bei KfW-115 darf der Primärenergiebedarf um 15 Prozent

Gebäudetyp 1





Gebäudedaten / Grundlagen im Bestand

Gebäudedaten REH/EFH		Bauteilflächen [m ²]		Gebäude -Energiebedarf [kWh/m ² a]	
Baualterklasse	1700	Kellerdecke	89,00	Raumheizung	312,50
Gebäudevolumen V _e	683 m ³	Außenwände	135,00	Warmwasser	12,50
Bezugsfläche A _n	219 m ²	Dach	89,00	Endenergiebedarf	325,00
Wohnfläche	93 m ²	Fenster	27,00	Gesamtenenergiebedarf	71.065,00
Vollgeschosse	1			Der Gesamtenenergiebedarf bemisst sich, wenn alle Räume mit 20°C beheizt werden.	
Geschoßhöhe	2,50 m ²				
Wohneinheiten	1				

Heizkosten pro Jahr im Bestand

Brennstoff	Brennstoff-Bedarf	Einheit	Brennstoffpreis [€ pro kWh]		Heizkosten [Euro pro Jahr]	
Heizstrom		kWh	0,1900	€/kWh =		€/a
Heizöl	7.107	Liter	0,0850	€/kWh =	6.041	€/a
Erdgas	7.107	m ³	0,0680	€/kWh =	4.832	€/a
Pellet	14.213	kg	0,0560	€/kWh =	3.980	€/a

Bautechnik im Bestand

Kellerdecke	Holzbalkendecke, Lehm/Schlacke Blindboden, Gewölbekeller	Fenster	Holz-/Kunststofffenster doppelverglast BJ.1985 Uw 2,80
Außenwand	Mauerwerk 24cm verputzt	Heizung	Öl- Niedertemperaturkessel BJ.1985
Dach	Zwischenspanndämmung 1985 alukaschiert 5 cm	Lüftung	keine vorhanden

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	0,80	0,26	0,28
	Dämmung der Kellerdecke von oben, entfernen des Dielenbodens, Gefächdämmung, eventuell entfernen der Lehmwickel, einbringen Trockenestrich		Dämmung 12 cm Mineralwolle WIG 035	Dämmung 12 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		70	80
	Vollkosten brutto Gesamt		6.230	7.120
	Einsparung [%]		68%	65%
	Energiebedarf [%]		33%	35%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	3.119	1.014	1.091
	Kosten Heizöl [€/a]	265	86	93
	Kosten Erdgas [€/a]	212	69	74
	Kosten Pellet [€/a]	175	57	61
Außenwand	U-Wert	2,00	0,39	0,42
	Innendämmung mittels dampfdiffusionsdichter Dämmstoff-Systeme		10 cm Mineralschaumplatten WIG 045	8 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		200	170
	Vollkosten brutto Gesamt		27.000	22.950
	Einsparung [%]		81%	79%
	Energiebedarf [%]		20%	21%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	24.715	4819	5190
	Kosten Heizöl [€/a]	2.101	410	441
	Kosten Erdgas [€/a]	1.681	328	353
	Kosten Pellet [€/a]	1.384	270	291
Dach	U-Wert	0,80	0,22	0,21
	Dachdämmung mittels Sparrenaufklopfung, Dampfbremse, Zwischensparrendämmung und Aufsparrendämmung, Konterlatung, Latung neue Eindeckung		12 cm Mineralwolle WIG 035 6 cm Holzweichfaser WIG 040	12 cm Hanf WIG 040 8 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		24.920	24.920
	Einsparung [%]		73%	74%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		28%	26%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	5.468	1.792	1.711
	Kosten Heizöl [€/a]	465	152	145
	Kosten Erdgas [€/a]	372	122	116
	Kosten Pellet [€/a]	306	100	96



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	1,30	1,30
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampfdichter Anschluss)		Kunststofffenster 2-fach W SG inkl. Rollläden	Holzfenster 2-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		400	500
	Vollkosten brutto Gesamt		10.800	13.500
	Einsparung [%]		54%	54%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		46%	46%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	5.806	3213	3213
	Kosten Heizöl [€/a]	494	273	273
	Kosten Erdgas [€/a]	395	218	218
	Kosten Pellet [€/a]	325	180	180
Haustechnik	Maßnahmen Beschreibung		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Gas BW Gas Brennerkessel plus bivalenter Heizkreispufferspeicher für Solarthermieanbindung	ja	10.000	
	Solarthermie: Anlage zur Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (Wärmeg)	ja	10.000	
	Lüftungsanlage: Einzellüfter mit Wärmrückgewinnung	Pro Wohnung /Stock ca. 6.000 €	6.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			94.950	94.490
Tilgungszuschuß KfW-Effizienzhaus 115	2,5%	max. 75.000 € W E	-1.875	-1.875
BAFA-Zuschuss	nur für Pelletkessel, da über KfW nicht gefördert		0	0
Investitionssumme	Summe aller Maßnahmen		93.075	92.615
Gesamt- Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	71.065	18.425	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a] inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Wärmegewinne (Solarthermie)		Bestand	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115	
	Heizöl [€/a] (Basis)	6.041	1.566	1.619
	Erdgas [€/a]	4.832	1.253	1.295
	Pellet [€/a]	3.980	1.032	1.067
	Ersparnis von Heizöl zu Erdgas [€/a]		4.788	4.745

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	0,80	0,26	0,28
	Dämmung der Kellerdecke von oben, entfernen des Dielenbodens, Gefächdämmung, eventuell entfernen der Lehmwickel, einbringen Trockenestrich		Dämmung 12 cm Mineralwolle WIG 035	Dämmung 12 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		70	80
	Vollkosten brutto Gesamt		6.230	7.120
	Einsparung [%]		68%	65%
	Energiebedarf [%]		33%	35%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	3.119	1.014	1.091
	Kosten Heizöl [€/a]	265	86	93
	Kosten Erdgas [€/a]	212	69	74
	Kosten Pellet [€/a]	175	57	61
Außenwand	U-Wert	2,00	0,40	0,40
	Innendämmung mittels dampfdiffusionsdichter Dämmstoff-Systeme		18 cm Mineralwolle WIG 035	16 cm Hanf WIG 040 4 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		200	170
	Vollkosten brutto Gesamt		27.000	22.950
	Einsparung [%]		80%	80%
	Energiebedarf [%]		20%	20%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	20.736	4.943	4.943
	Kosten Heizöl [€/a]	1.763	420	420
	Kosten Erdgas [€/a]	1.410	336	336
	Kosten Pellet [€/a]	1.161	277	277
Dach	U-Wert	0,80	0,22	0,21
	Dachdämmung mittels Spaltenaufdopplung, Dampfsperre, Zwischensparrendämmung und Aufsparrendämmung, Konterlattung, Lattung neue Eindeckung		12 cm Mineralwolle WIG 035 6 cm Holzweichfaser WIG 040	12 cm Hanf WIG 040 8 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		24.920	24.920
	Einsparung [%]		73%	74%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		28%	26%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	5.468	1.792	1.711
	Kosten Heizöl [€/a]	465	152	145
	Kosten Erdgas [€/a]	372	122	116
	Kosten Pellet [€/a]	306	100	96



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	0,90	0,90
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampfdichter Anschluss)		Kunststofffenster 3-fach W SG inkl. Rollläden	Holz-Alufenster 3-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		500	600
	Vollkosten brutto Gesamt		13.500	16.200
	Einsparung [%]		68%	68%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		32%	32%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	5.806	2.224	2.224
	Kosten Heizöl [€/a]	494	189	189
	Kosten Erdgas [€/a]	395	151	151
	Kosten Pellet [€/a]	325	125	125
Haus Technik	M a ß n a h m e		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Pellet Pelletkessel plus bivalenter Heizkreispufferspeicher für Solarthermieanbindung	ja	20.000	
	Solarthermie: Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (EW äm eG) [mit Pelletkessel per Gesetz nicht notwendig aber sinnvoll]	nein	0	
	Lüftungsanlage: Ezellüfter mit Warmrückgewinnung	Pro Wohnung /Stock ca. 6.000 €	6.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			97.650	97.190
Tilgungszuschuß KfW -Effizienzhaus 70	2,5%	m ax. 75.000 € W E	-1.875	-1.875
BAFA -Zuschuss	nur für Biomasse als Hauptkessel, da über KfW nicht gefördert	m ax. 5.600 €	-4.350	-4.350
Investitionssumme	Summe aller M a ß n a h m e n		91.425	90.965
Gesamt- Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	71.065	16.954	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a]		Bestand	nach Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Warmgewinne (Solarthermie)	Heizöl [€/a] (Basis)	6.041	1.441	1.441
	Erdgas [€/a]	4.832	1.153	1.152
	Pellet [€/a]	3.980	949	949
	Ersparnis Heizöl zu Pellets [€/a]		5.091	5.091

Gebäudetyp 2



Gebäudedaten / Grundlagen im Bestand

Gebäudedaten REH /EFH		Bauteilflächen [m ²]		Gebäude -Energiebedarf [kWh/m ² a]	
Baualterklasse	1956	Kellerdecke	95,00	Raumheizung	197,50
Gebäudevolumen V _e	927 m ³	Außenwände	220,00	Warmwasser	12,50
Bezugsfläche A _n	296 m ²	Dach	118,00	Endenergiebedarf	210,00
Wohnfläche	133 m ²	Fenster	27,00	Gesamtenenergiebedarf	62.263,00
Vollgeschosse	2			Der Gesamtenenergiebedarf bemisst sich, wenn alle Räume mit 20°C beheizt werden.	
Geschoßhöhe	2,50 m ²				
Wohneinheiten	2				

Heizkosten pro Jahr im Bestand

Brennstoff	Brennstoff-Bedarf	Einheit	Brennstoffpreis [€ pro kWh]		Heizkosten [Euro pro Jahr]	
Heizstrom		kWh	0,1900	€/kWh =		€/a
Heizöl	6.226	Liter	0,0850	€/kWh =	5.292	€/a
Erdgas	6.226	m ³	0,0680	€/kWh =	4.234	€/a
Pellet	12.453	kg	0,0560	€/kWh =	3.487	€/a

Bautechnik im Bestand

Kellerdecke	5 cm Estrich 2 cm Polystyrol 18 cm Stahlbetondecke	Fenster	Holz-/Kunststofffenster doppelverglast BJ. 1985 Uw 2,80
Außenwand	Hochdruckaußenwerk 24 cm	Heizung	Öl- Niedertemperaturkessel
Dach	Zwischenspanndämmung 1985 alukaschiert 5 cm	Lüftung	keine vorhanden



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	1,50	0,21	0,24
	Dämmung der Kellerdecke von unten mit Dämmatten		Dämmung 14 cm Mineralfaser WIG 035	Dämmung 14 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		60	70
	Vollkosten brutto Gesamt		5.700	6.650
	Einsparung [%]		86%	84%
	Energiebedarf [%]		14%	16%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	6.242	874	999
	Kosten Heizöl [€/a]	531	74	85
	Kosten Erdgas [€/a]	424	59	68
	Kosten Pellet [€/a]	350	49	56
Außenwand	U-Wert	1,40	0,19	0,19
	Außenwanddämmung mittels Wärmedämm-Verbund-System		WDVS 16 cm Mineralfaser WIG 035	WDVS 14 cm Hanf WIG 040 4 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		130	140
	Vollkosten brutto Gesamt		28.600	30.800
	Einsparung [%]		86%	86%
	Energiebedarf [%]		14%	14%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	28.193	3826	3826
	Kosten Heizöl [€/a]	2.396	325	325
	Kosten Erdgas [€/a]	1.917	260	260
	Kosten Pellet [€/a]	1.579	214	214
Dach	U-Wert	0,80	0,14	0,14
	Dachdämmung mittels Spannauflopplung, Dampfsperre, Zwischenspanndämmung und Aufspanndämmung, Konterlatzung, Latzung neue Eindeckung		24 cm Mineralfaser WIG 035 6 cm Holzweichfaser WIG 040	24 cm Holzweichfaser WIG 040 8 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		33.040	33.040
	Einsparung [%]		83%	83%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		18%	18%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	7.250	1.512	1.512
	Kosten Heizöl [€/a]	616	129	129
	Kosten Erdgas [€/a]	493	103	103
	Kosten Pellet [€/a]	406	85	85

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	1,30	1,30
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampfdichter Anschluss)		Kunststofffenster 2-fach W SG inkl. Rollläden	Holzfenster 2-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		400	500
	Vollkosten brutto Gesamt		10.800	13.500
	Einsparung [%]		54%	54%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		46%	46%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	5.806	3213	3213
	Kosten Heizöl [€/a]	494	273	273
	Kosten Erdgas [€/a]	395	218	218
	Kosten Pellet [€/a]	325	180	180
Haustechnik	Maßnahmen Beschreibung		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Gas/BW Gas Brennerkessel plus bivalenter Heizkreislufferspeicher für Solarthermieanbindung	ja	10.000	
	Solarthermie: Anlage zur Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (EWärm eG)	ja	10.000	
	Lüftungsanlage: Einzellüfter mit Warmrückgewinnung	Pro Wohnung /Stock ca. 6.000 €	12.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			110.140	115.990
Tilgungszuschuß KfW -Effizienzhaus 85	7,5%	max. 75.000 €/WE	-8.261	-8.699
BAFA -Zuschuss	nur für Pelletkessel, da über KfW nicht gefördert		0	0
Investitionssumme	Summe aller Maßnahmen		101.880	107.291
Gesamt- Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	62.263	16.023	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a] <small>inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Wärmegewinne (Solarthermie)</small>		Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
	Heizöl [€/a] (Basis)	5.292	1.362	1.380
	Erdgas [€/a]	4.234	1.090	1.104
	Pellet [€/a]	3.487	897	909
	Ersparnis von Heizöl zu Erdgas [€/a]		4.203	4.188



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	1,50	0,19	0,21
	Dämmung der Kellerdecke von oben, entfernen des Dielenbodens, Gefächdämmung, eventuell entfernen der Lehmwickel, einbringen Trockenestrich		Dämmung 14 cm Mineralfolle W IG 035	Dämmung 16 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		40	60
	Vollkosten brutto Gesamt		3.800	5.700
	Einsparung [%]		87%	86%
	Energiebedarf [%]		13%	14%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	6.242	791	874
	Kosten Heizöl [€/a]	531	67	74
	Kosten Erdgas [€/a]	424	54	59
	Kosten Pellet [€/a]	350	44	49
Außenwand	U-Wert	1,40	0,19	0,19
	Außenwanddämmung mittels Wärme-Dämm-Verbund-System		W DVS 16 cm Mineralfolle W IG 035	W DVS 14 cm Hanf W IG 040 4 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		130	140
	Vollkosten brutto Gesamt		28.600	30.800
	Einsparung [%]		86%	86%
	Energiebedarf [%]		14%	14%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	23.654	3.826	3.826
	Kosten Heizöl [€/a]	2.011	325	325
	Kosten Erdgas [€/a]	1.608	260	260
	Kosten Pellet [€/a]	1.325	214	214
Dach	U-Wert	0,80	0,14	0,14
	Dachdämmung mittels Spanenaufdopplung, Dampfsperre, Zwischenspanendämmung und Aufspanendämmung, Konterlattung, Latung neue Eindeckung		24 cm Mineralfolle W IG 035 6 cm Holzweichfaser W IG 040	24 cm Hanf W IG 040 8 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		33.040	33.040
	Einsparung [%]		83%	83%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		18%	18%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	7.250	1.512	1.512
	Kosten Heizöl [€/a]	616	129	129
	Kosten Erdgas [€/a]	493	103	103
	Kosten Pellet [€/a]	406	85	85

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	0,90	0,90
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampfdichter Anschluss)		Kunststofffenster 3-fach W SG inkl. Rollläden	Holz-Alufenster 3-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		500	600
	Vollkosten brutto Gesamt		13.500	16.200
	Einsparung [%]		68%	68%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		32%	32%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	5.806	2.224	2.224
	Kosten Heizöl [€/a]	494	189	189
	Kosten Erdgas [€/a]	395	151	151
	Kosten Pellet [€/a]	325	125	125
Haustechnik	Maßnahme		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Pellet Pelletkessel plus bivalenter Heizkreispufferspeicher für evtl. spätere Solarthermieanbindung	ja	20.000	
	Solarthermie: Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (Warmwasser) (mit Pelletkessel per Gesetz nicht notwendig aber sinnvoll!)	nein	0	
	Lüftungsanlage: Einzellüfter mit Warmrückgewinnung	Pro Wohnung /Stock ca. 6.000 €	12.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			110.940	117.740
Tilgungszuschuß KfW -Effizienzhaus 70	12,5%	m ax. 75.000 €/WE	-13.868	-14.718
BAFA-Zuschuss	nur für Biomasse als Hauptkessel, da über KfW nicht gefördert	m ax. 5.600 €	-4.350	-4.350
Investitionssumme	Summ erallerM aßnahmen		92.723	98.673
Gesamt- Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	62.263	14.201	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a] inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Wärmegewinne (Solarthermie)		Bestand	nach Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
	Heizöl [€/a] (Basis)	5.292	1.207	1.219
	Erdgas [€/a]	4.234	966	975
	Pellet [€/a]	3.487	795	803
	Ersparnis Heizöl zu Pellets [€/a]		4.497	4.489



Gebäudetyp 3



Gebäudedaten / Grundlagen im Bestand

Gebäudedaten REH /EFH		Bauteilflächen [m ²]		Gebäude -Energiebedarf [kWh/m ² a]	
Baualterklasse	1920	Kellerdecke	76,00	Raumheizung	227,50
Gebäudevolumen V _e	620 m ³	Außenwände	133,00	Warmwasser	12,50
Bezugsfläche A _n	199 m ²	Dach	102,00	Endenergiebedarf	240,00
Wohnfläche	80 m ²	Fenster	18,00	Gesamtennergiebedarf	47.651,00
Vollgeschosse	1			Der Gesamtennergiebedarf bemisst sich, wenn alle Räume im ±20°C beheizt werden.	
Geschoßhöhe	2,50 m				
Wohnheiten	1				

Heizkosten pro Jahr im Bestand

Brennstoff	Brennstoff-Bedarf	Einheit	Brennstoffpreis [€ pro kWh]		Heizkosten [Euro pro Jahr]	
Heizstrom		kWh	0,1900	€/kWh =		€/a
Heizöl	4.765	Liter	0,0850	€/kWh =	4.050	€/a
Erdgas	4.765	m ³	0,0680	€/kWh =	3.240	€/a
Pellet	9.530	kg	0,0560	€/kWh =	2.668	€/a

Bautechnik im Bestand

Kellerdecke	Estrich 6cm , 16 cm Massivdecke (Kaiserdecke)	Fenster	Holz-/Kunststofffenster doppeltverglast Bj.1985 Uw 2,80
Außenwand	Hochdruckaußenwerk 30 cm	Heizung	Öl- Niedertemperaturkessel
Dach	Zwischenspanndämmung 1985 alukaschiert 5 cm	Lüftung	keine vorhanden

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	1,20	0,21	0,21
	Dämmung der Kellerdecke von unten mittels Dämmmatte		Dämmung 14 cm Mineralfaser WIG 035	Dämmung 16 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		60	70
	Vollkosten brutto Gesamt		4.560	5.320
	Einsparung [%]		83%	83%
	Energiebedarf [%]		18%	18%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	3.995	699	699
	Kosten Heizöl [€/a]	340	59	59
	Kosten Erdgas [€/a]	272	48	48
	Kosten Pellet [€/a]	224	39	39
Außenwand	U-Wert	1,70	0,19	0,20
	Außenwanddämmung mittels Wärmedämm-Verbund-System		WDVS 16 cm Mineralfaser WIG 035	WDVS 14 cm Hanf WIG 040 4 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		130	140
	Vollkosten brutto Gesamt		17.290	18.620
	Einsparung [%]		89%	88%
	Energiebedarf [%]		11%	12%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	20.696	2313	2435
	Kosten Heizöl [€/a]	1.759	197	207
	Kosten Erdgas [€/a]	1.407	157	166
	Kosten Pellet [€/a]	1.159	130	136
Dach	U-Wert	0,80	0,14	0,14
	Dachdämmung mittels Spannauflopfung, Dampfsperre, Zwischenspanndämmung und Aufspandämmung, Konterlatung, Latung neue Eindeckung		24 cm Mineralfaser WIG 035 6 cm Holzweichfaser WIG 040	24 cm Hanf WIG 040 8 cm Holzweichfaser WIG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		28.560	28.560
	Einsparung [%]		83%	83%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		18%	18%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	6.267	1.307	1.307
	Kosten Heizöl [€/a]	533	111	111
	Kosten Erdgas [€/a]	426	89	89
	Kosten Pellet [€/a]	351	73	73



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept

Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Maßnahmen Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	0,90	0,90
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampfdichter Anschluss)		Kunststofffenster 3-fach W SG inkl. Rollläden	Holzfenster 3-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		500	600
	Vollkosten brutto Gesamt		9.000	10.800
	Einsparung [%]		68%	68%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		32%	32%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	3.871	1483	1483
	Kosten Heizöl [€/a]	329	126	126
	Kosten Erdgas [€/a]	263	101	101
	Kosten Pellet [€/a]	217	83	83
Haustechnik	Maßnahmen Beschreibung		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Gas BW Gas Brennerkessel plus bivalenter Heizkreispufferspeicher für Solarthermieanbindung	ja	10.000	
	Solarthermie: Anlage zur Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (Wärmeg)	ja	10.000	
	Lüftungsanlage: Einzellüfter mit Wärmerecycling	Pro Wohnung /Stock ca. 6.000 €	12.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			91.410	95.300
Tilgungszuschuß KfW -Effizienzhaus 85	7,5%	max. 75.000 € W E	-5.625	-5.625
BAFA -Zuschuss	nur für Pelletkessel, da über KfW nicht gefördert		0	0
Investitionssumme	Summe aller Maßnahmen		85.785	89.675
Gesamt- Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	47.651	9.864	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a] <small>inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Wärmegewinne (Solarthermie)</small>	Bestand		Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 85	
	Heizöl [€/a] (Basis)	4.050	838	856
	Erdgas [€/a]	3.240	671	685
	Pellet [€/a]	2.668	552	564
	Ersparnis von Heizöl zu Erdgas [€/a]		3.380	3.366

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
			konventionell	nachhaltig
Kellerdecke	U-Wert	1,20	0,16	0,20
	Dämmung der Kellerdecke von oben, entfernen des Dielenbodens, Gefächdämmung, eventuell entfernen der Lehmwickel, einbringen Trockenestrich		Dämmung 12 cm Resorhartschaum- platten W IG 022	Dämmung 18 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		80	70
	Vollkosten brutto Gesamt		6.080	5.320
	Einsparung [%]		87%	83%
	Energiebedarf [%]		13%	17%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	3.995	533	666
	Kosten Heizöl [€/a]	340	45	57
	Kosten Erdgas [€/a]	272	36	45
	Kosten Pellet [€/a]	224	30	37
Außenwand	U-Wert	1,70	0,19	0,18
	Außenwanddämmung mittels Wärme-Dämm-Verbund-System		W DVS 16 cm Mineralfolle W IG 035	W DVS 14 cm Hanf W IG 040 6 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		130	140
	Vollkosten brutto Gesamt		17.290	18.620
	Einsparung [%]		89%	89%
	Energiebedarf [%]		11%	11%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	17.364	2.313	2.191
	Kosten Heizöl [€/a]	1.476	197	186
	Kosten Erdgas [€/a]	1.181	157	149
	Kosten Pellet [€/a]	972	130	123
Dach	U-Wert	0,80	0,14	0,13
	Dachdämmung mittels Spanenaufdopplung, Dampfsperre, Zwischenspanendämmung und Aufspanendämmung, Konterlattung, Lattung neue Eindeckung		24 cm Mineralfolle W IG 035 6 cm Holzweichfaser W IG 040	24 cm Holzweichfaser W IG 040 10 cm Holzweichfaser W IG 040
	Vollkosten brutto [m ²]		280	280
	Vollkosten brutto Gesamt		28.560	28.560
	Einsparung [%]		83%	84%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		18%	16%
	Energieverlust des Bauteils [kW h/a]	6.267	1.307	1.214
	Kosten Heizöl [€/a]	533	111	103
	Kosten Erdgas [€/a]	426	89	83
	Kosten Pellet [€/a]	351	73	68



Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Gemeinde Karlsbad

Bauteil	Beschreibung	Bestand	Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
			konventionell	nachhaltig
Fenster	U-Wert	2,80	0,90	0,90
	Austausch der Fenster Montage nach RAL (wind- und dampf-dichter Anschluss)		Kunststofffenster 3-fach W SG inkl. Rollläden	Holz-Alufenster 3-fach W SG inkl. Rollläden
	Vollkosten brutto [m ²]		500	600
	Vollkosten brutto Gesamt		9.000	10.800
	Einsparung [%]		68%	68%
	zukünftiger Energiebedarf [%]		32%	32%
	Energieverlust des Bauteils [kWh/a]	3.871	1.483	1.483
	Kosten Heizöl [€/a]	329	126	126
	Kosten Erdgas [€/a]	263	101	101
	Kosten Pellet [€/a]	217	83	83
Haustechnik	M a ß n a h m e		Investitionskosten [€]	
	Heizungsanlage: Pellet Pelletkessel plus bivalenter Heizkreispufferspeicher für Solarthermieanbindung	ja	20.000	
	Solarthermie: Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung solare Deckung > 15% (EW äm eG) [mit Pelletkessel per Gesetz nicht notwendig aber sinnvoll!]	nein	0	
	Lüftungsanlage: Ezellüfter mit Wärmerückgewinnung	Pro Wohnung / Stock ca. 6.000 €	12.000	
Ausführung			konventionell	nachhaltig
Zwischensumme			92.930	95.300
Tilgungszuschuß KfW -Effizienzhaus 70	12,5%	m ax. 75.000 € W E	-9.375	-9.375
BAFA -Zuschuss	nur für Biomasse als Hauptkessel, da über KfW nicht gefördert	m ax. 5.600 €	-4.350	-4.350
Investitionssumme	Sum m er aller M a ß n a h m e n		79.205	81.575
Gesamt-Energiebedarf	Vor und nach Sanierung [kWh/a]	47.651	9.581	
Energiekosten vor und nach Sanierung [€/a] inkl. Lüftungswärme-, Anlagenverluste, Warmwasserbereitung und Wärmegewinne (Solarthermie)		Bestand	nach Sanierung zum KfW -Effizienzhaus 70	
	Heizöl [€/a] (Basis)	4.050	814	803
	Erdgas [€/a]	3.240	651	642
	Pellet [€/a]	2.668	537	529
	Ersparnis Heizöl zu Pellets [€/a]		3.514	3.522

7.4 Altersgerecht und energieeffizient umbauen

Steigende Lebenserwartung, sinkende Geburtenraten und Änderungen in der Struktur der Haushalte, beeinflussen die Bedürfnisse und Erwartungen im Wohnungs- und Städtebaubereich.

Auch wenn altersgerechtes Umbauen im Rahmen einer Sanierung nicht sofort umgesetzt werden sollen, lohnt es sich, sie in die Planung einzubeziehen¹². Manche Maßnahmen können schon mit geringem Aufwand vorbereitet werden, wie z.B.:

- Vorrichtungen für spätere Haltegriffe
- Barrierefreier Ausbau des Balkonzugangs

Umbaukosten können mit dem zinsgünstigen Krediten des KfW-Programms „Altersgerechte Umbauen“. Eigenleistungen sind allerdings nicht förderfähig.

Bei professionellen Vermietern können verschiedene Verbesserungen erwartet werden, wie z.B. Verbesserung der Mieterklientel, Erhöhung der Mieteinnahmen, Reduzierung des Leerstandes, Reduzierung des Mieterwechsels.

M19 Strategie zur Förderung des altersgerechten Umbauens

Altersgerechtes Umbauen sollte mit einer eigenen Kommunikationsstrategie verbunden sein, z.B.:

- Vermarktungsstrategie
- Wettbewerb mit Dotierung
- Bildung einer eigenen Marke

Kooperationen können aufgebaut werden, um über altersgerechtes Umbauen zu informieren, ein spezifisches Beratungsangebot anzubieten, die Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen sowie technische Lösungen zu bündeln.

Beispielsweise wurden in Bensheim im Rahmen eines Modellvorhabens Kooperationspartner aus den Bereichen Banken, Sparkassen, Handwerk, Beratung und Wirtschaftsförderung gewonnen.

7.5 Finanzierungsinstrumente / Förderprogramme

Im Laufe der durchgeführten Umfragen wurde deutlich, dass finanzielle Aspekte das wichtigste Hemmnis zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen sind. Ein weiteres Hemmnis ist das hohe Alter einiger Bewohner und dadurch die Frage des Immobilienerbes.

Folgende Maßnahmen können angeboten werden:

- Beratung zu den bestehenden Förderprogrammen

¹² Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Energetisch sanieren – Barrieren abbauen, 2013.



- Auflegung von eigenen lokalen Förderprogrammen in Zusammenarbeit mit regionalen Banken und/oder lokalen Handwerkern: Finanzielle Förderung oder Förderung von spezifischen Maßnahmen wie z.B.:
 - energetische & nachhaltige Sanierung
 - Pumpentausch
 - hydraulischer Abgleich
- Information und Sensibilisierung zu weiteren finanziellen Vorteilen im Zuge der Sanierung:
 - Vorteile der Sanierung im Hinblick auf Erbrecht / Steuerrecht
 - Wertsteigerung der Immobilie

M20 Beratung zu den bestehenden Förderprogrammen

Die KfW bietet langfristige und zinsgünstige Finanzierung von Investitionen in die quartiersbezogene Wärmeversorgung sowie in die energieeffiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung im Quartier.

Kommunen oder deren unselbständige Eigenbetriebe sowie kommunale Zweckverbände können ihren Antrag direkt bei der KfW stellen. Der Zinssatz für eine Laufzeit von bis zu 10 Jahren mit zehnjähriger Zinsbindung liegt per 1. Juli 2013 bei 0,10 % p.a. effektiv.

Sanierungsmaßnahme	Maximaler Zuschuss (Prozent der förderfähigen Investitionskosten)	Maximaler absoluter Zuschuss
KfW-Effizienzhaus 55	25 %	18.750 Euro je Wohneinheit (statt bisher 15.000 Euro)
KfW-Effizienzhaus 70	20 %	15.000 Euro (statt bisher 13.125 Euro)
KfW-Effizienzhaus 85	15 %	11.250 Euro
KfW-Effizienzhaus 100	12,5 %	9.375 Euro
KfW-Effizienzhaus 115	10 %	7.500 Euro
KfW-Effizienzhaus Denkmal	10 %	7.500 Euro
Einzelmaßnahmen	10 %	5.000 Euro

Förderung durch das BAFA

Das Programm zur Förderung erneuerbarer Energien wurde an das seit Januar geltende Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) angepasst. Gefördert werden Solarkollektoren, Pellet- und Holzkessel sowie Kesseltauschbonus und effiziente Wärmepumpen über das Bundesamt für

Wirtschaft und Ausführungskontrolle (BAFA). Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungskontrolle bittet zahlreiche Bonusförderungen¹³.

M21 **Aufstellung eines eigenen Förderprogramms zur ganzheitlichen Sanierung**

Ein eigenes Förderprogramm zur energetischen & nachhaltigen Sanierung kann von der Kommune aufgestellt werden. Eine möglichst umfassende Sanierung ist prinzipiell wünschenswert. Teilsanierungen sind jedoch für die Eigentümer leichter umzusetzen.



Abbildung 54 **Energieverluste in Gebäuden**

Die Höhe der Förderung kann an verschiedenen Kriterien gemessen werden, zusammengefasst als Bonuspunkte, z.B. mit einer Formel auf Basis der CO₂-Einsparung, des Transmissionswärmeverlustes etc.

M22 **Förderung von spezifischen Maßnahmen: Pumpentauschbonus, hydraulischer Abgleich, usw.**

Alternativ als die Förderung von umfassenden Sanierungen ist die Förderung weniger, aber effizienter Maßnahmen, die für Einzeleigentümer finanzierbar sind, eine mögliche Strategie. Mögliche Förderungen sind z.B.:

- Heizungspumpe
- Hydraulischer Abgleich
- Solarthermie Anlagen
- Regenwasserzisternen, usw.

¹³ www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/bonusfoerderung/



Heizungspumpe¹⁴

Die Heizungspumpe ist das Herz der Heizung. Rund 10% des jährlichen Stromverbrauchs verursacht die Heizungspumpe, meist mehr als Waschmaschine und Kühlschrank zusammen. Ist die Pumpe unregelt, rotiert sie unnötiger Weise auch in den Sommermonaten mit gleicher Leistung weiter. Intelligente Hocheffizienzpumpen hingegen sind nur dann aktiv, wenn sie wirklich gebraucht werden.

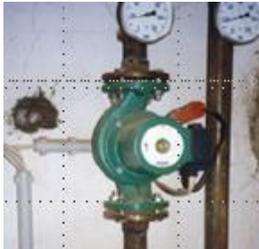


Abbildung 55 Alte Heizungspumpen: Stromverschwender

Hydraulischer Abgleich

Dank hydraulischem Abgleich¹⁵ wird die Wärme besser in den Heizkörpern verteilt. Die Heizung ist ein verzweigtes System aus Rohren. Das Wasser nimmt am liebsten den Weg des geringsten Widerstandes: Es fließt durch die kurzen und dicken Rohre. Deswegen kann es passieren, dass Heizkörper in entfernten Räumen nicht richtig warm werden. Stärkere Pumpen gleichen das zwar aus und transportieren das heiße Wasser auch in entfernte Heizkörper. Der Preis dafür ist aber im wahrsten Sinne des Wortes hoch: Energieverbrauch und Stromkosten schnellen in die Höhe. Mit dem hydraulischen Abgleich, also der effizienten und sauberen Einstellung des Heizungssystems, lässt sich eine gleichmäßige Wärmeverteilung im gesamten Gebäude erreichen.

M23 *Aufklärung zu den Vorteilen der Sanierung im Hinblick auf Erbrecht und Steuerrecht*

Als vorteilhaft im Zusammenhang mit der Immobilienvererbung stellt sich eine kürzliche Änderung des Erbrechts dar: die Freibeträge wurden erhöht¹⁶. Vor allem für engere Verwandte haben sich diese Beträge merklich vergünstigt (500.000 € für Ehegatten, 400.000 € für Kinder, 200.000 € für Enkel).

Eine Immobilienerbschaft kann vom Erben abgelehnt werden, wenn z.B. das Haus sanierungsbedürftig ist und die hohen Sanierungskosten den Wert des Hauses übersteigen.

M24 *Einschätzung der Wertsteigerung der Immobilie*

Beratungen für Wohnungseigentümergeinschaften werden z.B. von der L-Bank angeboten.

¹⁴ Technische Informationen sowie Informationen zu den Förderungen:
www.sparpumpe.de

¹⁵ www.sparpumpe.de/pumpe-verstehen/hydraulischer-abgleich/index.html

¹⁶ <http://www.baumarkt.de/nxs/388///baumarkt/alt/Erbe-eines-Hauses-was-muss-ich-wissen>

Die Steigerung der Energiepreise spielt eine wesentliche Rolle in der Berechnung der Rentabilität der geplanten Sanierungsmaßnahmen.

Die dena kommt in ihrer Sanierungsstudie zu dem Schluss, dass die erforderlichen Mieterhöhungen zur Refinanzierung der Kosten aus den energiesparenden Maßnahmen bei Mehrfamilienhäusern im Mietwohnungsbestand häufig niedriger ausfallen als die Energiekosteneinsparung auf Mieterseite. Damit ist eine warmmietenneutrale Mieterhöhung kostendeckend für den Vermieter und auch den Mietern gut vermittelbar¹⁷.

Das Fazit der dena für selbstgenutzten Wohngebäude¹⁸ ist folgendes: Die energetische Sanierung von selbst genutzten Einfamilienhäusern rechnet sich bei Gebäuden, die ohnehin instand gesetzt werden müssen. Das bedeutet, dass die Kosten der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz über die eingesparten Energiekosten finanziert werden können. Voraussetzung ist, dass die energetischen Maßnahmen mit sowieso anstehenden Modernisierungs- und Instandhaltungsarbeiten gekoppelt werden. Außerdem sind eine gute Planung, Ausführung und Bewertung des Gebäudes notwendig.

Bis zum energetischen Standard Effizienzhaus 70 können sanierungsbedürftige Einfamilienhäuser mit Instandsetzungsrückstau kostenneutral saniert werden.

Bei heutigen Energiepreisen zahlt ein Eigentümer 8 Cent für eine Kilowattstunde Energie. Wenn er sein Haus zum Effizienzhaus 70 saniert, reduziert er den Energiebedarf deutlich und spart damit für jede nicht genutzte Kilowattstunde diese 8 Cent ein. Das deckt bei allen untersuchten Gebäudetypen und Baualtersklassen die Kosten für die energetische Sanierung: Für das Effizienzhaus 70 fallen im Durchschnitt für eine eingesparte Kilowattstunde knapp 7,1 Cent Sanierungskosten an. Der Eigentümer kann die energetischen Sanierungsmaßnahmen also komplett über die Energieeinsparung finanzieren.

Die Sanierung zum Effizienzhaus 55 steht derzeit an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit. Bei allen betrachteten Gebäudetypen und Baualtersklasse n sind die Sanierungskosten und die Einsparungen in etwa gleich hoch. Besonders wirtschaftlich ist die Sanierung zum Effizienzhaus 55 für Einfamilienhäuser der 1970er Jahre: Hier fallen für eine eingesparte Kilowattstunde 7,7 Cent Sanierungskosten an. Demgegenüber steht der aktuelle Energiepreis von 8 Cent pro Kilowattstunde. Die Sanierung zum Effizienzhaus 55 kann also bei diesem Gebäudetyp auch komplett über die Energieeinsparung gedeckt werden.

Mietrecht

Nach der Reform, werden Mieter die Miete für die Dauer von drei Monaten nicht mehr wegen Beeinträchtigungen durch eine energetische Sanierung mindern können, vgl. § 536 Abs. 1a Bürgerliches Gesetzbuch (BGB).

¹⁷ Auswirkungen energetischer Maßnahmen auf den Verkehrswert von Immobilien
Vortrag auf dem Deutschen Sachverständigentag 2011 18. März 2011 – Berlin.
Ursprüngliche Quelle: dena-Sanierungsstudie: Wirtschaftlichkeit energetischer
Modernisierung im Mietwohnungsbestand, Dezember 2010

¹⁸ dena-Sanierungsstudie. Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer
Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden



7.6 Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / Nutzersensibilisierung

Trotz aller energetischen Berechnungen und Optimierungen sollte der Faktor Mensch nicht vernachlässigt werden sollte. Das verdeutlicht der so genannte „Rebound-Effekt“. So zeigt ein Forschungsprojekt der Hochschulen Aachen (RWTH) und Karlsruhe in Zusammenarbeit mit der Wohnungsbaugesellschaft Volkswohnung Karlsruhe, dass statische Berechnungen die Einspareffekte durch Sanierung oft zu hoch einschätzen. Bei sanierten Gebäuderiegeln wurde über alle Wohnungen und Sanierungsvarianten eine durchschnittliche Überschreitung von 40 % über der kalkulierten EnEV-Berechnung festgestellt. Eine Ursache hierfür ist unter anderem, dass die „Wohlfühltemperatur“ der Bewohner häufig nicht bei den angesetzten 20°C, sondern im Projekt in Karlsruhe etwa bei bis zu 24°C liegt.

Für alle Sanierungsmaßnahmen gilt also: Um dem Rebound Effekt vorzubeugen, sind Sensibilisierungsmaßnahmen der Bewohner (z.B. durch Öffentlichkeitsarbeit und Schulunterricht) empfehlenswert.

Verschiedene Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und Bürgersensibilisierung wurden schon in zahlreichen Kommunen eingeführt und bewährt.

M25 *Einheitliches Logo für alle Aktivitäten*

Ein einheitliches Logo erhöht den Wiedererkennungswert für alle Beteiligte.

Das Logo zeozweifrei im Quartier kann beispielsweise von weiteren Projektbeteiligten mitbenutzt werden.



Abbildung 56 Logo zeozweifrei im Quartier

M26 *Informationsunterlagen, Broschüren und Flyers*

Ein Sanierungsfahrplan wurde von der Umwelt- und EnergieAgentur konzipiert und veröffentlicht.



Abbildung 57 Sanierungsfahrplan der Umwelt- und EnergieAgentur

Weitere Flyer und Broschüren befinden sich in der Beratungsmappe, die jedem Bürger nach der Beratung durch die Umwelt- und EnergieAgentur ausgehändigt wurde.



Abbildung 58 Beratungsmappe

Das Land Baden-Württemberg hat auch einen Sanierungsleitfaden mit praktischen Hinweisen in 10 Schritten veröffentlicht, der online heruntergeladen werden kann¹⁹.

M27 *Internetportal*

Die Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe hat für die laufenden Quartierskonzepte im Landkreis ein Internetportal entwickelt: www.zeozweifrei-quartiere.de



Abbildung 59 Internetportal zeozweifrei im Quartier

Zahlreiche weitere Webseiten bieten umfangreiche Informationen zum Thema Gebäudesanierung.

M28 *Zielgruppenspezifische Beratungsangebote*

Das Beratungsangebot für Bürger kann zielgruppenspezifisch gestaltet werden, z.B. für sozialschwache Haushalte, zum Thema altersgerechter Umbau, usw.

In Ettlingen hat beispielsweise die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Ettlingen eine Beratungskampagne für sozialschwache Haushalte angeboten.

¹⁹ <http://www.sanierungsleitfaden-bw.de/>



M29 Tag der offenen Türen / Hausbesichtigungen / Exkursionen

Best-practice-Beispiele aus dem Quartier wurden bereits identifiziert. Ihre Auflistung und Bilder stehen für die Organisation eines „Tag der offenen Türen“ zur Verfügung.

Um den Bürgern ein Gefühl dafür zu geben, wie eine Sanierung läuft, kann die Kommune auch eine „gläserne Baustelle“ organisieren. Die Stadt kann ein Gebäude aus dem Quartier erwerben und es exemplarisch auf hohen energetischen Standard bringen, mit regelmäßigen Besichtigungen.



Abbildung 60 Best practice: saniertes Gebäude – Höhenstraße 6



Abbildung 61 Best practice: saniertes Gebäude – Pestalozzistraße 2



Abbildung 62 Best practice: saniertes Gebäude – Hauptstraße 114



Abbildung 63 Best practice - Neubau mit Pelletheizung - Badstraße 13

M30 *Bekanntmachung des Solarkatasters*

Ein Solarkataster ist im Landkreis Karlsruhe vorhanden. Photovoltaik Beratungen wurden im Rahmen des Quartierskonzeptes durchgeführt. Weitere Beratungsangebote und Kampagne zur Bekanntmachung des Solarkatasters sowie Kampagnen zum Thema Solarthermie sind wünschenswert.

M31 *Presseserie, Kampagnen*

Zusätzlich zu den Hausbesichtigungen können Interviews bei vorbildlich sanierten Gebäuden / Liegenschaften oder im Neubaubereich bei Effizienz- oder Passivhäusern etc. durchgeführt werden und im Gemeindeblatt, auf der Homepage usw. veröffentlicht werden.

Beiträge können von Aufnahmen mit einer Thermographie Kamera illustriert werden.

M32 *Auszeichnungen für vorbildlich sanierte Gebäude*

Das Projekt der „grünen Hausnummer“²⁰ wurde in mehrere Kommunen nachgeahmt, z.B. in Pforzheim.

M33 *Quizz / Wettbewerb*²¹

Eine spielerische Art die Bürger zum Thema Energie und Gebäudesanierung zu sensibilisieren, ist die Organisation eines Wettbewerbs oder Quizz.

Die Durchführung des Quizz kann über Flyer oder über ein Onlinetool organisiert werden. Mögliche Fragen wären z.B: Wie viel Prozent ihrer Energierechnung wird durch Heizkosten verschlungen? Wie viel kann man durch den Tausch einer Wärmepumpe jährlich einsparen?

Eigene Statistik aus der Ist-Analyse im Quartier kann dazu genutzt werden.

²⁰ <http://www.mainz.de/WGAPublisher/online/html/default/tpel-6eajtf.de.html>

²¹ Beispiele: <http://www.energieagentur.nrw.de/energiequizz/>
<http://www.donau-uni.ac.at/de/studium/futurebuildingsolutions/test/index.html>
http://www.altbau-staedtedreieck.de/fileadmin/media/pdf/Altbauquizz_neu_Internet.pdf



M34 Runde Tische und Schulungen mit Energieberatern, Fachplanern und Handwerkern

Runde Tische zum Information- und Erfahrungsaustausch können in Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren organisiert werden, darunter: Stadt, Energieagentur, Energieberater, Handwerker, Verbände, Innungen der IHK, Hochschule, Effizienznetzwerk, Kreishandwerkerschaft, Wirtschaftsförderung, beteiligte Unternehmen, usw.

Als Hilfestellung wurde im Landkreis Karlsruhe wurde eine Fachpartnerdatenbank erstellt²².

M35 Fachpartnerdatenbank der Energieregion Karlsruhe

Eine Fachpartnerdatenbank wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern erstellt. Lokale Handwerker aus der Kommune können sich kostenfrei in dieser Datenbank registrieren lassen.

Die Datenbank erleichtert es Bürgern einen Energieberater oder Handwerker zu finden.

www.fachpartner-bauen-energie.de



Umbau, Neubau, Altbau, Finanzierung, Sanierung, Energie

**Fachpartner
Bauen und Energie**
Region Karlsruhe Mittelbaden

<p>SIE SUCHEN</p> <p>kompetente Beratung und qualifizierte Handwerker für Ihr Bauprojekt?</p> <p>Wegweiser zum Fachpartner ▶</p> <p>NEUTRAL, REGIONAL, KOSTENFREI</p>	<p>SIE BIETEN</p> <p>qualifizierte Leistungen aus einem dieser Bereiche?</p> <p>Zum Fachpartner-Bereich ▶</p> <p>HIER WERDEN SIE GEFUNDEN</p>
--	--

+ Energetische Sanierung +++ Heizung +++ Solarthermische Anlagen +++ Finanzier

Abbildung 64 Flyer der Fachpartnerdatenbank

8 Szenarien und Umsetzungsrahmen

8.1 Szenarien

Die Analyse der Hemmnisse und Chancen zur Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht die Erstellung einer Prioritätenliste der Maßnahmen.

Schwerpunkte zur Aktivierung der Akteure werden aufgezeigt.

²² <http://www.energieregion-karlsruhe.de/>

Tabelle 2 Szenarien: Chancen und Hemmnisse zur Umsetzung der Maßnahmen

	Chancen (●) und Hemmnisse (●)				Priorität
	Energieeinsparung / Klimawirkung	Technisches Machbarkeit	Wirtschaftlichkeit / Kosten ● bis 5000€ ●● 5-15.000 € ●●● 15.000 – 50.000 € ●●●● 50.000 – 100.000 € ●●●●● Über 100.000 €	Soziales / Institutionelles	
Klimaschutz in der Bauleitplanung			Verwaltungsaufwand	●●● Günstige Veränderungen im BauGB in den letzten Jahren.	
M1 Rückbau versiegelter Flächen	● Nachhaltiger Umgang mit den Ressourcen	● Zahlreiche Grünflächen bereits vorhanden.	Verwaltungsaufwand	● Potenzial bei Neubau: Aufklärung der Bauwilligen.	●●
M2 Nachverdichtung / Vermeidung der Baulücken	● Nachhaltiger Umgang mit den Ressourcen	●● Baulückenkataster der Stadt Xxx vorhanden. Aktive Ansprache erforderlich. ●● Mögliche hohe energetische Standards bei Neubauten	Verwaltungsaufwand	●● Bebauung in zweiter Reihe erwünscht von zahlreichen Grundstückseigentümern ●●● Hohe Nachfrageentwicklung und gute ÖPNV Infrastrukturen im Quartier: Nachverdichtung sinnvoll.	●●●●

M3 Steuerung der Bebauungsformen zur energiesparenden Kompaktheit der Baukörper	●●	● Wird selten vorgeschrieben	Verwaltungsaufwand	● Aufklärung sinnvoll	●
M4 Maßnahmen zur optimalen Nutzung der Solarenergie	●● Förderung der Erneuerbaren Energien	●● Hohes Solarpotenzial ●● Zahlreiche Beispiele von Solarsiedlungen	Verwaltungsaufwand		●●
M5 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	●	● Berücksichtigung bei Bepflanzungen sinnvoll	Verwaltungsaufwand	● Aufklärung zum sommerlichen Wärmeschutz sinnvoll	●
Städtebauliche Maßnahmen					
M6 Städtebauliche Wettbewerbe	●● Energetische Aspekte müssen im Vordergrund stehen	●● Mit geringem Aufwand möglicherweise gute Ergebnisse	● Sehr geringe Kosten		●
M7 Aufwertung der öffentlichen Flächen und Grünanlagen	● Biodiversität	● Blühstreifen bspw. mit wenig Aufwand möglich	●● Geringe Kosten	●● Gute Akzeptanz	●
M8 Einstufung des Quartiers als Sanierungsgebiet / Landessanierungsprogramm	●	● Wenige städtebauliche Missstände	Verwaltungsaufwand		●

Energieleitplanung und Erneuerbare Energien im Quartier					
M9 Förderung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien im Quartier	●●● Förderung der Erneuerbaren Energien	●● Hohes Solarpotenzial. Holz & Oberflächennahe Geothermie	●● Geringe Kosten	● In Verbindung mit Öffentlichkeitsarbeit	●●●
M10 Ausbau des Nahwärmenetzes	●●● Hohe Energieeffizienz	● Detaillierte Untersuchung liegt vor.	●●●● Hohe Kosten	● Laut Umfrage im Quartier ist vor allem die Wirtschaftlichkeit entscheidend.	●●●
M11 Smart grids	●● Energieeffizienz & Speicherung der Erneuerbaren Energien	● Als Pilotprojekt. Weniger prioritär.	●●● Mittlere Kosten	● Aufklärung erforderlich	●
M12 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	●●● Hohes Einsparpotenzial	● In Xxx LED Beleuchtung teilweise bereits umgesetzt.	●●●● Hohe Investitionskosten ●●● Schnelle Amortisationszeit		●●●
Quartier für Jung und Alt					
M13 Mehrgenerationenhäuser und urbane Freiräume für Jung und Alt		● Erprobtes Konzept. Räumlichkeiten erforderlich	●●●● Hohe kosten	●● Präsenz junger Familien und Senioren Erhöht die Akzeptanz des Quartierskonzeptes	●

Umweltfreundliche Mobilität					
M14 Förderung der Elektromobilität	● Einsparpotenzial & Erneuerbare Energien		●● Mittlere kosten	● Nachfrage aktuell gering	●
Maßnahmen für die kommunalen Liegenschaften					
M15 Sanierung der kommunalen Liegenschaften / Neubau mit hohem energetischen Standard	●●●●● Hohes Einsparpotenzial vorhanden	● Energiediagnosen liegen vor	●●●● Hohe Kosten	●●● Vorbildrolle der Kommune	●●●●
M16 Beschaffungsrichtlinie nachhaltige Baustoffe für kommunale Liegenschaften	● Nachhaltigkeit	● Musterrichtlinien vorhanden	● Geringe kosten	● Vorbildrolle der Kommune	●●●
M17 Vermietung der Dächer der kommunalen Liegenschaften	● Ausbau der erneuerbaren Energien		●●● Rentabel	● Vorbildrolle der Kommune	●●●
Sanierungsstandards für private Wohngebäude					
M18 Umsetzung der Sanierungsstandards für private Wohngebäude	●●●● Hohes Einsparpotenzial vorhanden	●● Ähnliche Gebäudetypen im Quartier.	●●● Hohe Kosten (& hohe Einsparungen)	●● Nachahmung und Austausch zwischen Nachbarn.	●●●●

Altersgerecht umbauen					
M19 Strategie zur Förderung des altersgerechten Umbaus	<ul style="list-style-type: none"> ● Einsparung ist mehr finanziell als energetisch 	<ul style="list-style-type: none"> ● Studien und Beispiele aus anderen Städten verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten zur Aufstellung der Strategie ● Vermeidung von doppelten Sanierungen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Präsenz zahlreicher Senioren im Quartier 	●●
Finanzierungsinstrumente / Förderprogramme					
M20 Beratung zu den bestehenden Förderprogrammen	<ul style="list-style-type: none"> ●● Hohes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Beratungssoftware vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ●●● Hohe Nachfrage. Wichtiges Thema. 	●●●
M21 Aufstellung eines eigenen Förderprogramms zur ganzheitlichen Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ●● Hohes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Eine möglichst umfassende Sanierung ist wünschenswert 	<ul style="list-style-type: none"> ●●● Hohe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ●●● Evtl. mit sozialen Kriterien. Kosten sind oft ein Hemmnis zur Sanierung 	●●
M22 Förderung von spezifischen Maßnahmen: Pumpentauschbonus, hydraulischer Abgleich	<ul style="list-style-type: none"> ●● Hohes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Eine möglichst umfassende Sanierung ist wünschenswert 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Mittlere Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Kosten einzelner Maßnahmen geringer: Sozialverträglichkeit höher 	●●

M23 Aufklärung zu den Vorteilen der Sanierung im Hinblick auf Erbrecht und Steuerrecht			<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Alter der Eigentümer beeinflusst die Bereitschaft, über einen langen Zeitraum das eingesetzte Kapital zu binden. 	●●
M24 Einschätzung der Wertsteigerung der Immobilie			<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hohe Nachfrageentwicklung. Vermieter haben in der Regel keine Schwierigkeit, ihr Gebäude zu vermieten. 	●
Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / Nutzersensibilisierung					
M25 Einheitliches Logo für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Logo „zeozweifrei im Quartier“ liegt vor. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Wiedererkennungswert 	●●
M26 Informationsunterlagen, Broschüren und Flyers	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zahlreiche Unterlagen liegen bereits vor. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●●
M27 Internetportal	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Webseite bereits erstellt. ● Regelmäßige Aktualisierung ist notwendig. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●●
M28 Zielgruppenspezifische Beratungsangebote	<ul style="list-style-type: none"> ●●● Hohes Einsparpotenzial 		<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Angebote entsprechend den Bedürfnissen verschiedener Sozialgruppen 	●●●

M29 Tag der offenen Türen / Hausbesichtigungen / Exkursionen	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 		<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●●
M30 Bekanntmachung des Solarkatasters	<ul style="list-style-type: none"> ● Förderung der erneuerbaren Energien 	<ul style="list-style-type: none"> ● Solarkataster im Landkreis Karlsruhe verfügbar. Hohes Solarpotenzial vorhanden. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●
M31 Presseserie, Kampagnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 		<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●●
M32 Auszeichnungen für vorbildlich sanierte Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gute Beispiele bereits identifiziert 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 		●●
M33 Quiz / Wettbewerb	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 		<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bürgerbeteiligung Bevölkerung macht mit 	●●
M34 Runde Tische und Schulungen mit Energieberatern, Fachplanern und Handwerkern	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 		<ul style="list-style-type: none"> ●● Mittlere Kosten 		●●
M35 Fachpartnerdatenbank der Energieregion Karlsruhe	<ul style="list-style-type: none"> ● Indirektes Einsparpotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Datenbank vorhanden – Akteure müssen sich nur eintragen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ●● Hohe Nachfrage seitens der Bürger ● Geringe Bekanntheit seitens der Fachpartner 	●●



8.1 Szenarien

Die Szenarien spiegeln einen erstrebenswerten Endzustand wieder, der Bezug auf die angestrebten Sanierungsquoten und EnEV Standard nimmt. 3 Szenarien werden auf folgender Abbildung dargestellt:

- Sanierungsquote 1% pro Jahr nach KfW Effizienzhaus 100
- Sanierungsquote 2% pro Jahr nach KfW Effizienzhaus 85
- Sanierungsquote 3% pro Jahr nach KfW Effizienzhaus 70

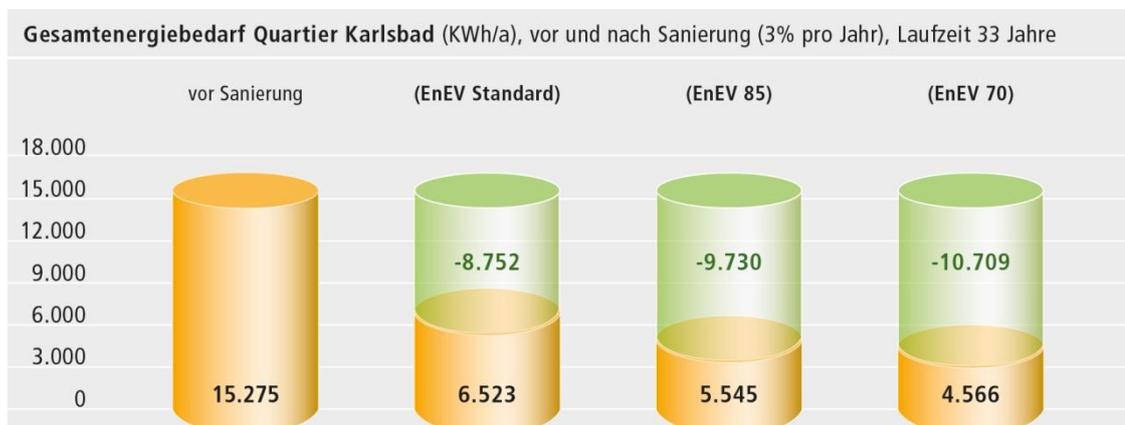
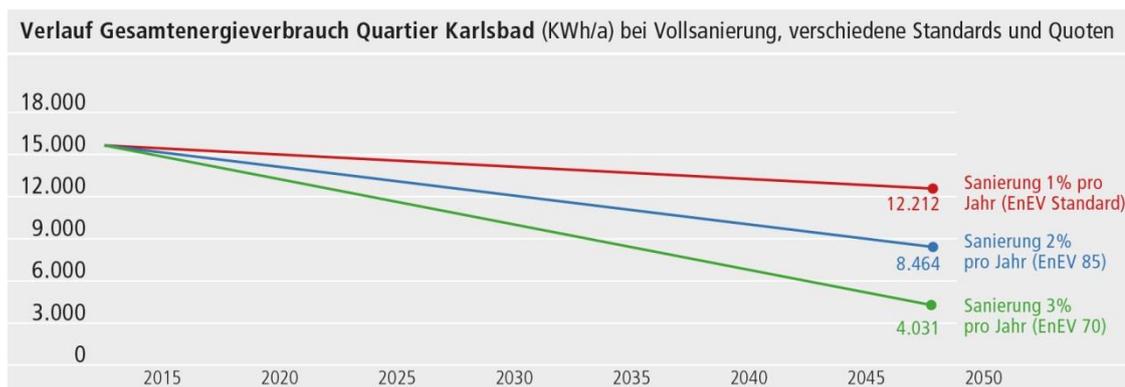


Abbildung 65 Szenarien je nach Sanierungsrate und EnEV Standard

8.2 Akteure



Verschiedene Akteure (Wohnungswirtschaft, Kommune, Einzeleigentümer und Versorgungsunternehmen) beurteilen die Sanierungsnotwendigkeit unterschiedlich.



Eine fortlaufende Weiterentwicklung des Modellansatzes und die Aktualisierung der zugrunde gelegten Faktoren für die Ermittlung der Einsparpotenziale garantiert eine stetige aktuelle Fortschreibung der Daten.

Die Aktualisierung der Faktoren beinhaltet die aktuellen:

- Rahmenbedingungen EnEV
- kommunalen und bundespolitischen Klimaschutzziele
- Entwicklung der Energieträgerpreise
- Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen

Vorgeschlagen wird eine erneute Vorortbegehung und Befragung der Bürger im Quartier mit einem Zyklus von 2 Jahren. Dadurch können Zeitschnitte durchgeführt und die Bilanzen und Szenarien zeitlich miteinander verglichen werden. Auch regionale Trends sollen dadurch abgebildet werden können.

Die dazu erforderlichen organisatorischen und technischen Maßnahmen wurden bereits vorbereitet, so dass die Darstellung eines ersten Zeitschnitts Mitte des Jahres 2016 durchgeführt werden kann.

Des Weiteren lassen sich die Informationen aus den durchgeführten Energieberatungen für die Bürger im Quartier mit der eingesetzten Beratungssoftware direkt in den vorhandenen Datenbestand einspielen.

The screenshot shows a web interface for 'Quartierssanierung Bretten'. The main content area displays 'Adressen des Projekts "Quartierssanierung Bretten"' with 121 search results. Three results are visible:

Postweg	Status	Interesse an Beratung	Interesse an Sanierung	Bearbeiter
57	Eigentümer befragt	NEIN	NEIN	Schwegle Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsru
59	Von außen besichtigt	VIELLEICHT	VIELLEICHT	Schwegle Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsru
61	Eigentümer befragt	NEIN		

The sidebar on the left includes a navigation menu with options like 'Adressen', 'Auswertung', 'Energie-Umfrage erstellen', 'Bearbeiten', 'Daten exportieren', and 'Ausblenden'. Below this is a 'Filter' section with dropdown menus for 'Status' (set to 'Jeder'), 'Strasse' (set to 'Alle'), and 'Interesse an Beratung' (set to 'Jedes'). A blue 'FILTERN' button is located at the bottom of the filter section.

Abbildung 66 Datenbestand der Gebäude im Quartier

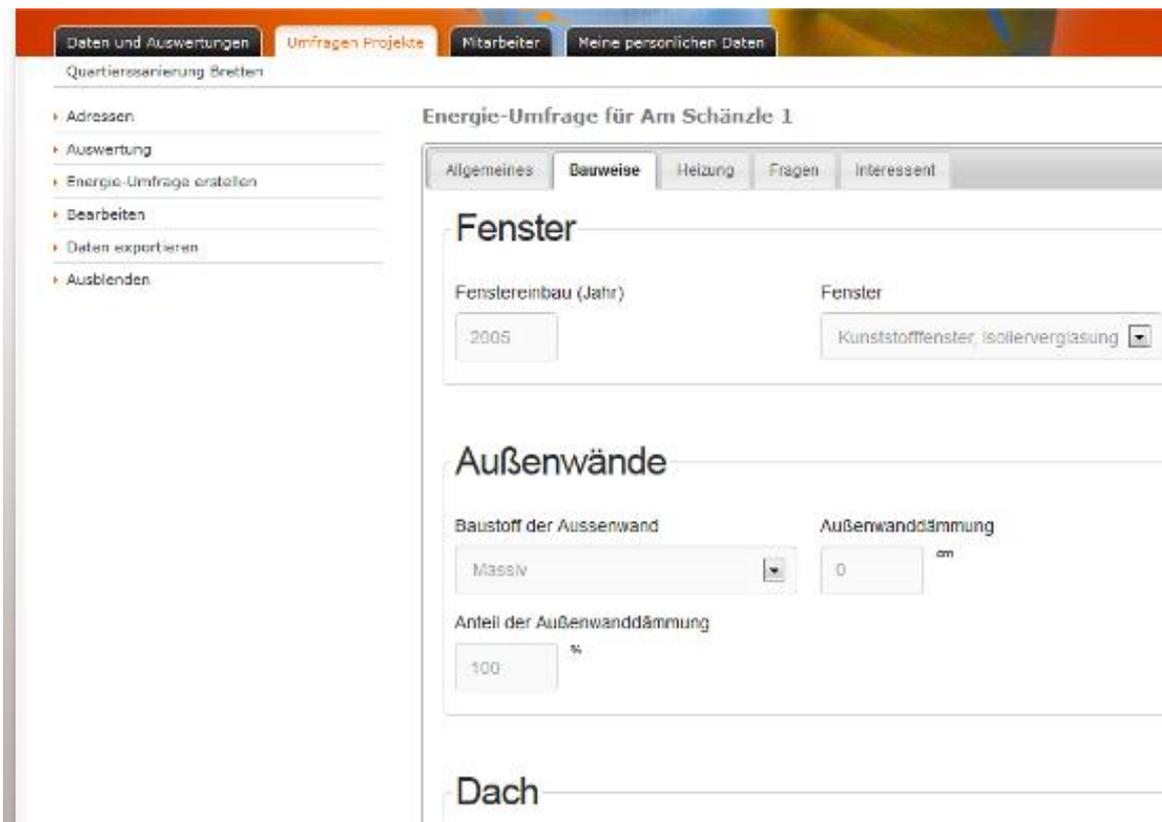


Abbildung 67 Erfassung durchgeführter Sanierungsmaßnahmen

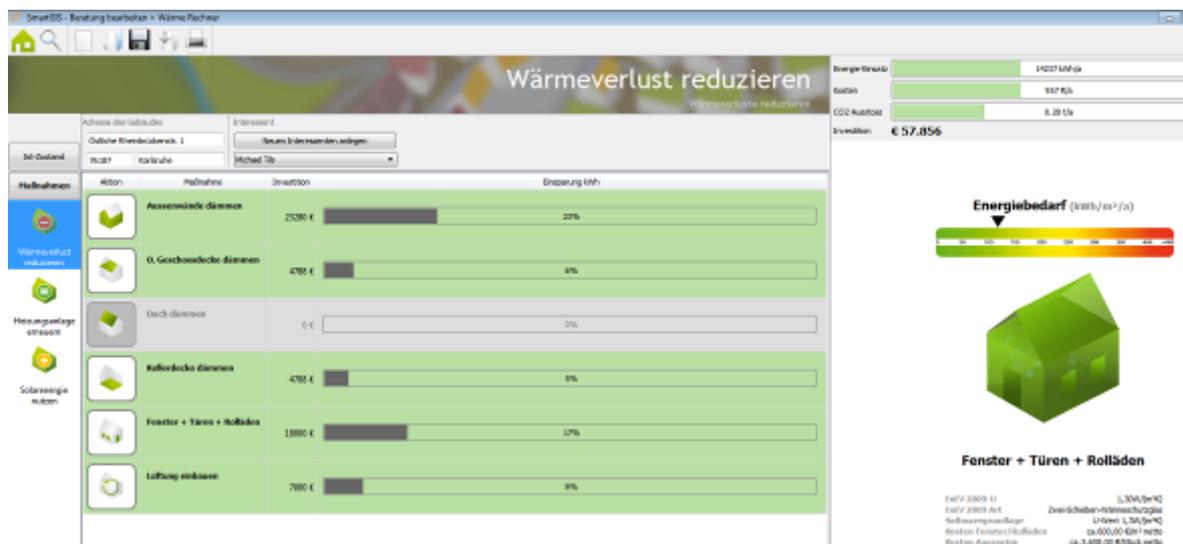


Abbildung 68 Software zur Bürgerberatung



10 Literaturverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft Baden-Württembergischer Bausparkassen, *So wollen wir wohnen! Initiative 2011/2012. Generationengerecht/Integriert/Nachhaltig*, 2012.

Beauftragter der Bundesregierung für die neuen Bundesländer, *„Daseinsvorsorge im demografischen Wandel zukunftsfähig gestalten“*, 2011.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, *Energetisch sanieren – Barrieren abbauen*, 2013.

deENet, Fraunhofer IBP, ZUB, *Leitfaden Ökologische Nachverdichtung innenstädtischer Flächen*, 2010.

Dena, *dena-Sanierungsstudie, Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand*, 2010.

Dena, *dena-Sanierungsstudie, Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden*, 2011.

DIFU, *Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“*, 2011.

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, *Energetische Quartiersplanung, Methoden – Technologien – Praxisbeispiele*, 2011.

Heinrich Böll Stiftung, *Strategie zur Modernisierung I – Neue Finanzierungsmodelle für einen klimaneutralen Gebäudebestand*, 2012.

Heinrich Böll Stiftung, *Strategie zur Modernisierung II – Mit EKO-Quartieren zu mehr Energieeffizienz*, 2013.

Institut für ZukunftsEnergieSysteme & Bremer Energie Institut, *Studie zu den Energieeffizienzpotenzialen durch Ersatz von elektrischem Strom im Raumwärmebereich*, 2007.

Prognos, *Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren*, 2013.

Stadt Augsburg, Klimaschutz und Stadtplanung Augsburg, *Leitfaden zur Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in der städtebaulichen Planung und deren Umsetzung*, November 2007.