Quartierskonzept Neue Mitte Grenzach

Energetische Stadtsanierung
Quartierskonzept „Neue Mitte Grenzach“

Abschlussbericht
August 2018

Auftraggeber

Gemeinde Grenzach-Wyhlen
Hauptstraße 10
79639 Grenzach-Wyhlen

Erstellt durch
Energieagentur Landkreis Lörrach
Marktplatz 7
79539 Lörrach
Anselm Laube
Mathias Muschal

Energiedienst AG
Wärme- und Energielösungen
Schönenbergerstraße 10
79618 Rheinfelden
Christoph Dilger
Klaus Nerz

Die im Rahmen dieser Ausarbeitung verwendete männliche Schreibweise wird wertneutral eingesetzt. Sie dient der vereinfachten Darstellung und Lesbarkeit und bezieht sich sowohl auf die weibliche wie männliche Form.

Bei Abbildungen und Tabellen ohne Quellenangabe handelt es sich um Darstellungen der Autoren.

Dieses Konzept wurde gefördert durch die KfW aus Mitteln des Energie- und Klimafonds im Rahmen des Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“.

Zuschuss-Nr.: 14542969

Lörrach, Juli 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3
Abbildungsverzeichnis 5
Tabellenverzeichnis 7
Abkürzungsverzeichnis 8
Glossar10
1 Grußwort des Bürgermeisters 13
2 Zusammenfassung 14
3 Untersuchungsgebiet und Aufgabenstellung 15
3.1 Verkehrsstruktur und Nahversorgung 16
3.2 Stadtgrün und Freiflächenstruktur 17
3.3 Umwelt 17
3.4 Rahmenbedingungen: Integriertes Klimaschutzkonzept 2015 18
3.5 KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“ 19
3.6 Aufgabenstellung 19
3.7 Vorgehensweise und Gliederung 20
3.8 Kommunikation 21
3.9 Akteursbeteiligung 21
4 Quartiersbilanz 26
4.1 Stromverbrauch und -erzeugung im Quartier 26
4.2 Analyse des Gebäudebestands 27
4.3 Mobilität 32
4.4 Primärenergie 33
4.5 Graue Energie 33
5 Potenzialanalyse und Szenarien 34
5.1 Abschätzung der regenerativen Stromerzeugungspotenziale im Quartier 34
5.2 Abschätzung der Potenziale zur Nutzung industrieller Abwärme 36
5.3 Abschätzung der Potenziale zur Nutzung von Abwasserabwärme 41
5.4 Abschätzung der Effizienzpotenziale im Gebäudebereich 44
5.5 Kosten und Wirtschaftlichkeit bezogen auf die kWh 46
5.6 Kosten und Wirtschaftlichkeit bezogen auf die CO_2-Einsparung in Tonnen 48
5.7 Zusammenfassung und Bewertung der Effizienz- und Erzeugungspotenziale 49
6 Handlungskonzept und Maßnahmenkatalog 51
6.1 Maßgebliche Schritte 51

6.2 Kosten und Wirtschaftlichkeit 51
6.3 Finanzierung 51
6.4 Ausblick 53
6.5 Maßnahmenkatalog 54
7 Organisatorische Umsetzung 58
7.1 Aufgaben des Sanierungsmanagements 58
7.2 Maßnahmen der Erfolgskontrolle 58
8 Analyse möglicher Treibern und Umsetzungshemmnisse 59
8.1 Treiber 59
8.2 Hemmnisse 59
8.3 Handlungsoptionen zur Überwindung von Umsetzungshemmnissen 60
Anhang A Fragebögen 61
Anhang B Vollkostenrechnung 64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung des neuen „Stadthain“, einem urbanen Platz mit Einzelhandel und einer zentralen Markthalle (im Hintergrund). Quelle: Büro WEYELL ZIPSE 15

Abbildung 2: Die für die Untersuchung gewählte Quartiersgrenze (ohne Industrie) mit dem städtebaulich neu gestalteten Gebiet der „Neuen Mitte“ im Zentrum. Quelle Kartenmaterial: openstreetmap.org, Lizenz CC-BY-SA 2.0. 16

Abbildung 3: Der zentrale Park westlich des Haus der Begegnung. 17

Abbildung 4: Ablauf energetische Stadtsanierung entsprechend KfW 432 19

Abbildung 5: Werkzeuge, die das integrierte Quartierskonzept nutzt (am Beispiel der energetischen Gebäudemodernisierung). Zentral sind dabei die PULL-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure durch Anreize (grün) und die PUSH-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure mittels ordnungspolitischer Maßnahmen. 21

Abbildung 6: Akteure in der energetischen Stadtsanierung. Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung, BBSR 25/2017 Seite 68. 22

Abbildung 7: Impressionen vom 1. Bürgerinformationsabend. Bürgermeister Dr. Tobias Benz bei der Begrüßung (links), das Veranstaltungsplenum während eines Inputvortrags (rechts). 23

Abbildung 8: Ergebnisse von Workshops zu konkreten Handlungsoptionen der Kommune (links) und Eigentümern (rechts) beim 2. Bürgerinformationsabend 23

Abbildung 9: Struktur einer Quartiersbilanz nach dem BBSR. Die nachfrageseitig benötigte Energiemenge wird durch die Angebotssektoren oder Import/Export über die Bilanzkreisgrenze zur Verfügung gestellt. Quelle: BBSR 25/2017 Seite 49. 27

Abbildung 10: Altersstruktur der Wohngebäude im Quartier 27

Abbildung 11: Verteilung der Gebäudetypen mit der Anzahl des jeweiligen Typs im Quartier. Die Kategorie „Mehrfamilienhaus“ (96) umfasst dabei auch Gebäude mit Mischnutzung. Die Kategorie Einfamilienhaus (38) umfasst freistehende, die Kategorie Reihenhaus (17) aneinander angeschlossene kleine Wohngebäude. 28

Abbildung 12: Ablaufschema zur Gebäudetypologisierung und Wärmebedarfsermittlung im Quartier „Neue Mitte Grenzach“ 29

Abbildung 13: Farbliche Darstellung der Gebäudealtersklassen im Quartier 30

Abbildung 14: Darstellung des spezifischen Energiebedarfs 31

Abbildung 15: Darstellung der Heizungsaltersklassen im Quartier soweit bekannt 31

Abbildung 16: Energiebedarfsdichte von 13 Blöcken im Quartier. Der Wärmebedarf ist jeweils bezogen auf die Energiebezugsfläche (EBF) im jeweiligen Block. 32

Abbildung 17: Das Potenzial zur Erzeugung erneuerbaren Stroms mittels Photovoltaik wird gebäudescharf dargestellt. Die farbige Markierung verdeutlicht dabei die installierbare Leistung. 35

Abbildung 18: Verteilung des Wärmebedarfs nach Temperaturniveau und Branche 37

Abbildung 19: Lageplan DSM und Quartier Grenzach Mitte (Bildkopie aus Google Maps) 37

Abbildung 20: Kondensatbehälter als Abwärmequelle 38

Abbildung 21: Schematische Zeichnung der Rohrleitungsverlegung auf dem Industriegelände mit Abwärmepotenzialen und möglichen Standorten 39

Abbildung 22: Grobschema einer Wärmeauskopplung bei Druckluft oder Kälteanlagen..... 40

Abbildung 23: Lastgang eines typischen Wohngebäudes in der Heizperiode. Dargestellt ist die Möglichkeit, Energie über große Wärmespeicher saisonal zu puffern. 41

Abbildung 24: Lageplan der Abwasserführung aus dem Quartier (Quelle des Bilds: Google Maps) 41

Abbildung 25: Dezentrale Lösung Nahwärmeversorgung 42

Abbildung 26: Prinzip Kalte Nahwärme zentrale Lösung..... 42

Abbildung 27: Abwassertemperatur gemessen über die Jahre 09/2006 bis 09/2010. 43

Abbildung 28: Vergleich von vier verschiedenen Wärmeversorgungskonzepte mit Wärmepumpen und" Kalter" Nahwärme (Quelle eigene Darstellung)..... 44

Abbildung 31: CO_2-Bilanz der Wärmeversorgung im Vergleich der Zielzustände verschiedener Sanierungsszenarien bei Versorgung mit fossilen Energieträgern (hier: überwiegend Erdgas). Das ambitionierte Szenario führt zu deutlich größeren Einsparungen als das Trendszenario..... 45

Abbildung 29: Wärmegestehungskosten von Nahwärme mit unterschiedlichen Technologien und Anschlussgraden..... 48

Abbildung 30: Wärmegestehungskosten Eigenheimlösungen 48

Abbildung 31: CO_2-Bilanz im Vergleich von Biogas 10 + SFP BW, Erdgas mit Solarthermie und einer Nahwärmeversorgung 49

Abbildung 32: Schema Contracting mit Finanzierungsmöglichkeiten..... 52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts 2015 durch den Gemeinderat beschlossenen 19 TOP-Maßnahmen 18

Tabelle 2: Durchgeführte Veranstaltungen und Workshops 23

Tabelle 3: Typologien vorhandener Wohngebäude im Quartier "Neue Mitte Grenzach" 30

Tabelle 5: Gegenüberstellung von Vollkostenrechnungen für dezentrale Wärmepumpen und kalte Nahwärme 43

Tabelle 6: Grundlage der Berechnung der Wärmegestehungskosten 44

Tabelle 7: Energie- und CO2-Einsparung bei verschiedenen Szenarien der energetischen Sanierung der Gebäude im Quartier 45

Tabelle 4: Kostenträger bei der Vollkostenberechnung einer Wärmeerzeugungsanlage 46

Tabelle 8: Der Katalog aller im Rahmen des Quartierskonzepts vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Reihenfolge ergibt sich aus der Priorisierung durch Vertreter der Bürgerschaft im Rahmen des Partizipationsprozesses 57

Tabelle 9 Vollkostenrechnung industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 100 % 64

Tabelle 10: Vollkostenrechnung industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 100 % 65

Tabelle 11: Vollkostenrechnung Nahwärme industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 40 % 66

Tabelle 12: Vollkostenrechnung Nahwärme Holzhackschnitzel und Gaskessel, Anschlussgrad 100 % 67

Tabelle 13: Vollkostenrechnung Nahwärme Holzhackschnitzel und Gaskessel, Anschlussgrad 40 % .. 68

Tabelle 14: Vollkostenrechnung Nahwärme dezentrale BHKW und Gaskessel, Anschlussgrad 100 %. 69

Tabelle 15: Vollkostenrechnung Nahwärme dezentrale BHKW und Gaskessel, Anschlussgrad 40 %... 70

Tabelle 16: Vergleich Wärmeversorgung über verschiedene WP- und kalte Nahwärme-Technologie-Vollkosten 71

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
%	Prozent
€	Euro
°C	Grad Celsius
a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO 2	Kohlenstoffdioxid
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EWärmeG	Erneuerbare Wärme Gesetz Baden-Württemberg
EH	Effizienzhaus
EN	Europäische Norm
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
g	Gramm
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem
h	Stunde
ha	Hektar
i. d. R.	in der Regel
ISO	Internationale Organisation für Normung
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KfW EH-55/-70/-100	KfW Effizienzhaus-55/-70/-100
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km^2	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kW_{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kWh_{el}	Kilowattstunde elektrisch
kWh_{th}	Kilowattstunde thermisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

kW_p	Kilowatt peak (genormte, vergleichbare Leistung von Photovoltaikmodulen)
LED	Light Emitting Diode
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m^2	Quadratmeter
m^3	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
s	Sekunde
s.	siehe
SHK	Sanitär Heizung Klima
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
ST	Solarthermie
StuPa	Studierendenparlament
t	Tonne
TABULA	
t CO 2/a	Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr
THG	Treibhausgas
usw.	und so weiter
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
W	Watt
η	Wirkungsgrad
Σ	Summe

Glossar

Amortisation
Deckung der Investitionskosten einer Maßnahme durch die eingesparten Kosten oder generierten Einnahmen. Diese wird unter Berücksichtigung einer angenommenen Preissteigerung und einer Verzinsung des eingesetzten Kapitals berechnet.

Dämmung
Die Dämmung der Gebäudeaußenhülle (thermische Hülle) ist eine wichtige Methode der Wärmeenergieeinsparung. Dadurch wird die Transmission (Wärmeverlust durch Bauteile) herabgesetzt. Bei der Bauteildämmung genutzte Materialien werden nach ihrem Dämmwert, nach den Kosten, nach dem Energieaufwand bei der Herstellung und nach ökologischen Kriterien beurteilt. Konventionelle Dämmstoffe sind Polystyrol, Mineralwolle (Stein- oder Glaswolle) und Polyurethanschäume. Alternative Dämmstoffe sind Holzfaserplatten, Kork, Zellulosefasern, Hanf, Flachs, Mineraldämmplatten u.v.m. Besonders im Bereich der Dachdämmung sollten Holzfaser- oder Zellulosedämmstoffen genutzt werden- neben ökologischen Gesichtspunkten insbesondere aus Gründen der Behaglichkeit, da diese Materialien einen besseren sommerlichen Wärmeschutz gewährleisten.

Emissionen
Bei der Verbrennung chemischer Energieträger (Öl, Gas, Kohle, aber auch Biomasse) entstehende Schadstoffe und -gase, die durch Abgassysteme an die Umgebungsluft abgegeben werden. Im Bereich der Wärmeenergiebereitstellung relevant sind insbesondere CO_2, SO_2, No_x und Stäube.

Endenergiebedarf
Berechnete Energiemenge, die die Anlagentechnik im Gebäude benötigt, festgelegte Konditionen zu gewährleisten (z.B. eine definierte Raumlufttemperatur zu bestimmten Nutzungszeiten, siehe Nutzenergie). Hilfsenergien (wie Stromverbrauch der Heizungspumpe, Zirkulationspumpe, Ventilatoren etc.) und Verluste durch die Bereitstellung, Speicherung, Verteilung und Übergabe der Energie eingeschlossen. Energiemenge, die der Nutzer für eine bestimmungsgemäße Nutzung benötigt. Dabei wird nicht nach Energieträger unterschieden.

Energie
Siehe Kilowattstunden [kWh].

Energiekennzahl
Vergleichsgröße des Energieverbrauchs bei Gebäuden. Die Energiezahl repräsentiert die Energiemenge, die im Laufe eines Jahres für die Beheizung eines Quadratmeters Wohnfläche verbraucht wird. Bei Einfamilienhäusern (Altbau) liegt die Energiekennzahl zwischen 100 und 300 KWh/m², möglich sind Werte deutlich unter 50 KWh/m² (Niedrigenergiehaus). Bei Mehrfamilienhäusern sind die Werte aufgrund eines günstigeren Verhältnisses von Volumen zu Hüllflächen-Verhältnis geringer.

Energieträger
Zur Bereitstellung von mechanischer Arbeit, Strahlung oder Wärme oder zum Ablauf chemischer bzw. physikalischer Prozesse verwendete Substanz oder verwendetes physikalisches Phänomen.

EnEV 2016
Die Energieeinsparverordnung von 2013 in der letzten Fassung von 2016 über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden. Die EnEV schreibt für Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betrieb eines Gebäudes oder Neubaus vor. Die erste Fassung von 2002 löste die Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) ab und fasste sie zusammen. Eine Ablösung der EnEV durch ein Gebäudeenergiegesetz im Herbst/Winter 2018 ist durch die Bundesregierung angedacht.

GEMIS
Zur Ermittlung von CO_2 -Emissionen wird das Globale Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS), Version 4.5 verwendet. Die Bilanzierung erfolgt für alle Prozesse und Szenarien. Dabei berücksichtigt s von der Primärenergiegewinnung bis zur Nutzenergie alle wesentlichen Schritte und bezieht auch den Hilfsenergie- und Materialaufwand zur Herstellung von Energieanlagen und Transportsystemen mit ein.

Heizwärmebedarf
Siehe Nutzwärmebedarf.

Hydraulischer Abgleich
Der hydraulische Abgleich ist eine Maßnahme mit dem Ziel, innerhalb einer Heizungsanlage jeden Heizkörper mit der Wärmemenge versorgt wird, die benötigt wird, um die für die einzelnen Räume gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Dies wird mit genauer Planung, Überprüfung und Einstellung bei der Inbetriebnahme der Anlage erreicht. Auch ein nachträglicher hydraulischer Abgleich ist möglich, wenn die dafür erforderlichen Armaturen im Rohrnetz installiert werden. Eine hydraulisch abgeglichene Anlage kann mit einem optimalen Anlagendruck und damit mit einer niedrigen Volumenmenge betrieben werden. Daraus resultieren niedrige Betriebskosten der Umwälzpumpe. Zudem kann nach einem hydraulischen Abgleich häufig die Systemtemperatur abgesenkt werden, was zu einem effizienteren Betrieb und damit niedrigen Betriebskosten zur Wärmebereitstellung (Brennstoffkosten) führt.

Klimaschutz
Bei der Verbrennung von Kohle, Gas oder Öl wird das Treibhausgas CO_2 freigesetzt. Dieses Gas ist neben anderen Treibhausgasen für die klimatischen Veränderungen verantwortlich. Die Emissionen aller Treibhausgase werden CO_2-Äquivalent umgerechnet. Ziel ist es, diesen Ausstoß zu verringern.

kWh: Kilowattstunde, Einheit für Energie
1 kWh = 1.000 Wh; 1 MWh = 1.000 kWh; 1 GWh = 1.000 MWh
Umrechnungsfaktoren:

1 Liter Heizöl = 11 kWh	1 Liter Flüssiggas = 6 bis 7 kWh
1 m^3 Erdgas = 8 bis 10 kWh	1 kg Holzpellets = 5 kWh

Leistung: Energieumsatz pro Zeiteinheit in Watt [W]
1 kW = 1.000 W; 1 MW = 1.000 kW

Nutzenergiebedarf
Rechnerisch ermittelter Bedarf zur Aufrechterhaltung der festgelegten Konditionen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung).

Nutzungsdauer
Angenommene Lebensdauer einer technischen Anlage oder eines Bauteils. Durch diese Angabe werden verschiedene Maßnahmen wirtschaftlich vergleichbar.

Primärenergiebedarf
Für die Ermittlung des Primärenergiebedarfs wird die Endenergie mit dem Primärenergiefaktor des eingesetzten Energieträgers multipliziert. Über den Primärenergiefaktor werden zusätzlich zum Endenergiebedarf die Herstellung und den Transport der verwendeten Energie berücksichtigt

Spezifischer Energieverbrauch
Siehe Energiekennzahl.

Transmission
Die Transmission beschreibt den Wärmedurchgang durch ein Bauteil. Sie wird errechnet aus dem U-Wert und der Fläche des Bauteils.

Trinkwarmwasserbedarf
Siehe Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser

U-Wert
Wärmedurchgangskoeffizient, Größe für die Transmission durch ein Bauteil. Er beziffert den Wärmestrom pro Fläche, also die bei einem Grad Temperaturunterschied über einen Quadratmeter des Bauteils übertragene Leistung. Folglich sollte der U-Wert von Gebäudebauteilen möglichst gering sein. Der U-Wert bestimmt durch die Dicke des Bauteils und den Dämmwert des Baustoffes.

1 Grußwort des Bürgermeisters

Manchmal liegt das Gute so nah und wird doch nicht gesehen. Seit über vierzig Jahren werden die kommunalen Gebäude im Ortsteil Grenzach vom örtlichen Gaskraftwerk mit energetisch hochwertigem Dampf versorgt. Parallel wird heißes Wasser aus Industrieprozessen ungenutzt in den Rhein abgegeben, was in Zeiten günstiger Energiepreise wenig Aufmerksamkeit fand. Die Gemeinde Grenzach-Wyhlen hat sich nun der Verantwortung gestellt und die Möglichkeiten untersuchen lassen, die dieses Abwärmepotenzial, aber auch weitere Handlungsmöglichkeiten, zur Fortentwicklung des Quartiers haben – gerade richtig zum aktuell mit Schwung startenden Planungsprozess für die städtebauliche Umgestaltung und Aufwertung der neuen Mitte. An dieser Stelle sei allen Bürgerinnen und Bürgern gedankt, die sich über die Rückmeldung zu den versandten Fragebögen, bei Vorträgen, Bürgerinformationsveranstaltungen oder direktem Kontakt mit dem Projektteam eingebracht haben. Ihre Ideen haben Prozess belebt, Ihre hohe Motivation und Unterstützung bei den Projektpartnern die Begeisterung für das Quartier stetig wachsen lassen. Ihnen nochmals herzlichen Dank dafür!

Die ermittelten Potenziale machen den Bau eines Wärmenetzes zum Einsammeln und Verteilen der Abwärme anstelle des aktuellen Dampfnetzes attraktiv. Dabei geht es nicht nur um die Versorgung der kommunalen Liegenschaften - alle Gebäude im Quartier können mit dieser Abwärme versorgt werden, auch mögliche Erweiterungen des Netzes sind denkbar. Jetzt liegt es an Politik und Verwaltung, die nächsten Schritte zur Umsetzung schnell in die Wege zu leiten. Vielen Bürgerinnen und Bürgern brennt das Thema auf den Nägeln, denn der alte Heizkessel muss bald in den Ruhestand, da käme der Anschluss an ein Wärmenetz mit günstigen Preisen und hervorragender Ökobilanz gerade recht.

Wir werden die Umsetzung mit voller Kraft vorantreiben und dabei neben dem wichtigen Wärmenetz auch die weiteren im Prozess aufgekommenen Ideen nicht vergessen. Auch für die nächsten Schritte werden wir Ihre Unterstützung benötigen. Ich freue mich auf die Zusammenarbeit. Gemeinsam bringen wir das Projekt voran, arbeiten wir daran, verantwortungsvoll mit den Ressourcen umzugehen und unser Klima zu schonen, ganz im Sinne der Generationengerechtigkeit und einer nachhaltigen Gemeindeentwicklung.

Herzliche Grüße, Ihr

Dr. Tobias Benz, Bürgermeister

2 Zusammenfassung

Klimaschutz vor Ort in konkreten Maßnahmen umsetzen, und dabei noch einen wirtschaftlichen und ökologischen Mehrwert für die Gemeinde, ihre Bewohner und das Gewerbe schaffen. Dieses ambitionierte Ziel hatte die Gemeinde Grenzach-Wyhlen vor Augen, als sie im Jahr 2017 eine energetische Analyse des Quartiers „Neue Mitte“ im Ortsteil Grenzach in Auftrag gab und damit eine der zentralen Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept 2015 in Angriff nahm.

Das nun vorliegende integrierte energetische Quartierskonzept „Neue Mitte Grenzach“ entwickelt auf Basis einer umfangreichen Bestandsanalyse und einer Potenzialanalyse für Abwärmenutzung, erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich ein Handlungskonzept, das im Zusammenhang mit einem umfangreichen Maßnahmenkatalog die Energieversorgung des Quartiers enkeltauglich gestaltet – sowohl in ökologischer Hinsicht als auch mit dem Geldbeutel der Bürger im Blick.

Empfohlen wird der Ersatz der bestehenden Fernwärmeversorgung der kommunalen Gebäude im Quartier. Dieser Dampf wird aktuell aus dem Gas- und-Dampf-Kombikraftwerk der DSM ausgekoppelt, für die Gewinnung wird also fossiles Erdgas verbrannt. Anstelle der aktuellen Versorgungsleitung, bestehend aus einem Rohr, wird eine mehrfach isolierte, heißwasserführende Doppelrohrleitung installiert, die Abwärme aus den Industrieprozessen auf dem Gelände nutzbar macht. Dieses heiße Wasser wird (im Fall des Kondensats) ebenfalls durch die Verbrennung fossilen Erdgases bereitgestellt, ist aufgrund des gegenüber dem Dampf geringeren Energiegehalts industriell nicht mehr nutzbar und kühlt daher bislang ohne weitere Nutzung der enthaltenen Niedertemperatur-Energie in großen Tanks ab und wird abschließend in den Rhein geleitet. Insofern handelt es sich hier um ungenutzte industrielle Abwärme, die als emissionsneutral angesehen werden kann.

An das neue Wärmenetz können alle Gebäude im Quartier zu im Vergleich mit neuen dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen mehr als konkurrenzfähigen Preisen angeschlossen werden, dies zeigt die Untersuchung. Das Potenzial der verfügbaren Abwärme reicht dafür aus und wird durch Spitzenlastkessel und Pufferspeicher zusätzlich abgesichert. Wichtig bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist, dass im Rahmen einer Vollkostenanalyse alle Anschaffungskosten, z.B. bei einer neuen Gaszentralheizung auch der zusätzlichen mit der Erfüllungspflicht durch das Erneuerbare Wärme Gesetz verbundene Mehraufwand, die Wartungs-, Inspektions- und Reparaturkosten, die variablen Kosten (Brennstoff- und Stromverbrauch der Heizungsanlage) und Finanzierungskosten mit berücksichtigt werden.

Ein umfangreicher Maßnahmenkatalog greift Vorschläge aus der Bürgerschaft, die im Rahmen des umfangreichen Partizipationsprozesses an die Projektpartner herangetragen wurden, auf und integriert diese in Abstimmung mit der Gemeinde in die künftige Weiterentwicklung des Quartiers. Die Vorschläge aus unterschiedlichen Bereichen reichen dabei von mehr Stadtgrün über eine Solarkampagne im Quartier, wie sie auch schon das Klimaschutzkonzept von 2015 vorsieht, bis zur Forderung nach Beteiligungsmöglichkeiten von Gemeinde und Bürgern an der Eigentümer- und Betreibergesellschaft des neuen Wärmenetzes.

Für die Umsetzung und das Controlling des vorgeschlagenen Handlungskonzepts wird der Gemeinde dringend die Einrichtung eines mit 65 % geförderten Sanierungsmanagements empfohlen. In Anerkennung der Belastungssituation innerhalb der Gemeindeverwaltung und der Vorsicht bei der Stellenschaffung wird dabei darauf hingewiesen, dass das Sanierungsmanagement an externe Partner vergeben werden kann.

3 Untersuchungsgebiet und Aufgabenstellung

Das Wachstum der Gemeinde Grenzach-Wyhlen sowie die zunehmende Bedeutung der Verflechtung mit der Region Basel lösen eine städtebauliche Transformation von historischen, teilweise noch dörflichen hin zu urbanen Strukturen aus. Die Gemeinde gestaltet diesen Prozess aktiv. Dank freiwerdender Flächen im Zentrum des Ortsteils Grenzach in Verbindung mit einer absehbaren Verlegung eines Teils des motorisierten Individualverkehrs (MIV) von der zentrumsnahen Basler Straße auf eine Umgehungsstraße südlich der den Ortsteil durchschneidenden Bahntrasse, konnte eine städtebauliche Neuordnung des Quartiers angestoßen werden. Im Rahmen eines städtebaulichen Wettbewerbs wurde das Konzept „Stadthain“ als Leitidee für die weitere Gestaltung ausgewählt. Wie in Abbildung 1 gezeigt soll dabei ein urbaner Platz mit Markthalle entstehen, um den sich mehrgeschossige Neubauten mit Einzelhandel, Gewerbe und Wohnraum gruppieren.

Abbildung 1: Visualisierung des neuen „Stadthain“, einem urbanen Platz mit Einzelhandel und einer zentralen Markthalle (im Hintergrund). Quelle: Büro WEYELL ZIPSE

Aktuell werden im Bereich der neuen Mitte die dort verorteten Liegenschaften der öffentlichen Hand über eine Dampfleitung aus den 1970er-Jahren von der benachbarten Industrie versorgt. Diese Versorgung basiert auf der Verbrennung von fossilem Erdgas und ist daher mit dem Ziel des Erreichens der globalen, regionalen und lokalen Klimaziele nicht vereinbar. Diese Erkenntnis verlangt nach einer städtebaulichen Strategie – eine grundlegende Überarbeitung der Energieversorgung ist daher eine zentrale Maßnahme aus dem integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde aus dem Jahr 2015.

Um nicht nur für die öffentlichen Gebäude und mögliche Neubauten im neu gestalten Zentrum eine enkeltaugliche Energieversorgung zu finden, sondern auch die umliegende Wohnbebauung mit einzubeziehen, wurden die Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH und die Energiedienst AG mit der Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts zur Ermittlung eines Konzepts für eine zukunftsfähige Energieversorgung des Quartiers im in Abbildung 2 gezeigten Bereich beauftragt. Die Begrenzung des Quartiers dient dabei der Definition einer passenden Projektgröße und ist nicht statisch zu sehen – die Ergebnisse lassen sich auch auf umliegende Gebäude und Wohnblöcke übertragen.

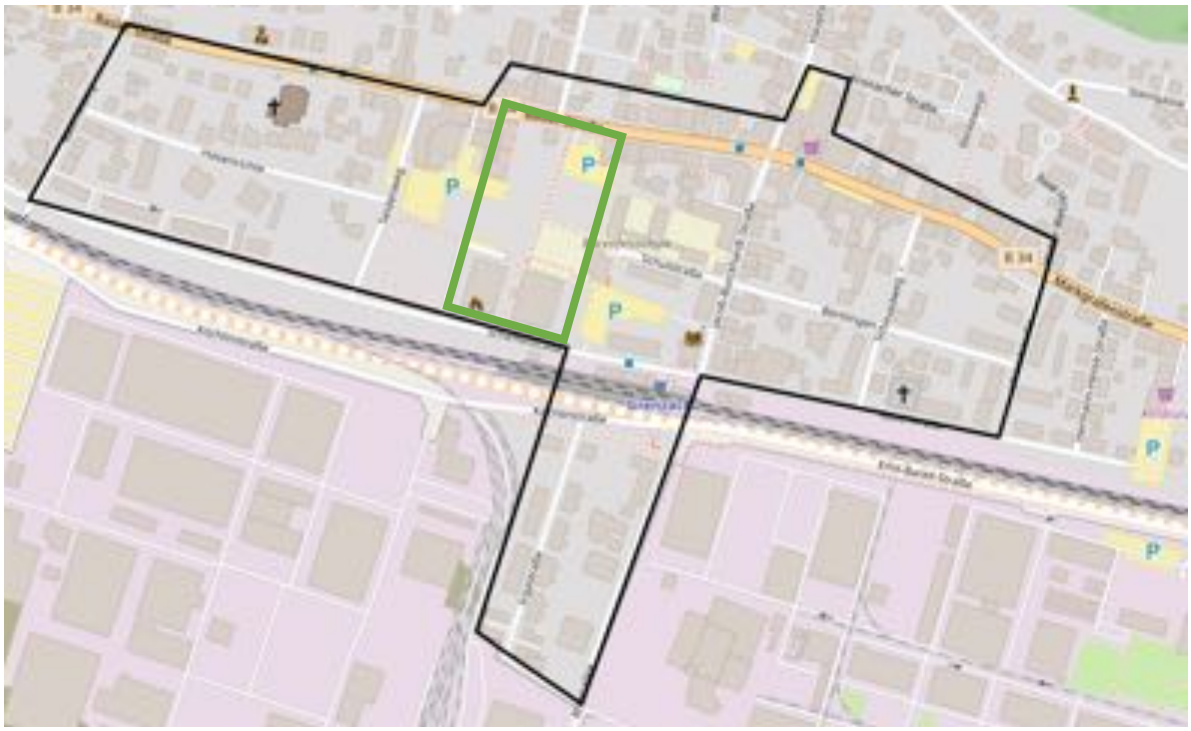

Abbildung 2: Die für die Untersuchung gewählte Quartiersgrenze (ohne Industrie) mit dem städtebaulich neu gestalteten Gebiet der „Neuen Mitte“ im Zentrum. Quelle Kartenmaterial: openstreetmap.org, Lizenz CC-BY-SA 2.0

3.1 Verkehrsstruktur und Nahversorgung

Eckdaten des Quartiers

Fläche: 90,35 ha

Gebäude: 163

davon kommunale Gebäude: 5

davon Baudenkmale: 6

Bewohner: 1431 (Stand 08/2017)

Das Quartier wird mit der Basler Straße aktuell noch durch eine Bundesstraße sowie die Hochrheinbahn erschlossen und durch diese von der nördlich bzw. südlich liegenden Bebauung getrennt. Die geplante Bündelung von Bundesstraße (Umgehungsstraße) mit dem Bahnkörper im Süden wird diese Situation verändern. Mit dem Bahnhof in zentraler Lage sowie der Buslinie 38 von und nach Basel und in den Ortsteil Wyhlen ist das Quartier sehr gut an den bestehenden öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) angeschlossen. Die Anwohnerstraßen und der Platz um den Bahnhof sind stark von ruhendem Verkehr geprägt. Die vielfältige Bebauung erscheint nicht als eigenständiger, in sich geschlossener Stadtraum. Die offene Gestaltung, insbesondere durch den Park westlich des Hauses der Begegnung und der frei zugängliche Schulhof der Bärenfelsschule, trägt zu einer einladenden Atmosphäre bei und macht das Quartier in Ost-West-Richtung auch für Fußgänger attraktiv. Das Quartier wird von wichtigen Fahrradrouten für Pendler und Touristen durchquert, der Bahnhof spielt als Verknüpfungspunkt zwischen Fahrrad und Schienenpersonennahverkehr (SPNV) eine wichtige Rolle für den Radverkehr. Die Unterführung des Bahnhofs ist nicht barrierefrei ausgeführt, was sowohl zur Erschließung des Bahnsteigs 2 als auch für den querenden Radverkehr als städtebauliches Manko wahrgenommen wird.

Ein Vorschlag zur künftigen Planung der Verkehrsstruktur wurde im „integrierten Verkehrskonzept Grenzach-Wyhlen“ erarbeitet. Der Abschlussbericht dieses Konzepts kann auf der Projektwebseite (zu erreichen unter http://www.beteiligungsprozess-gw.de/) heruntergeladen werden. Im Weiteren wird

bei verkehrsplanerischen Aspekten auf das genannte integrierte Verkehrskonzept verwiesen, energetische Aspekte des Verkehrs werden im vorliegenden Konzept jedoch berücksichtigt.

3.2 Stadtgrün und Freiflächenstruktur

Abbildung 3: Der zentrale Park westlich des Haus der Begegnung

Das Quartier besitzt durch den Park westlich des Hauses der Begegnung die in Abbildung 3 gezeigte zentrale öffentliche Grün- und Freifläche. Diese wird in Zukunft, um die Freifläche des „Stadthain“, aktuell ein Wiesengrundstück, ergänzt. Weitere größere, nicht zugängliche Freiflächen erstrecken sich beidseits des Bahnkörpers. Die Vernetzung mit weiteren Grün- und Freiflächen ist aktuell nicht gegeben, insbesondere die fehlende Verknüpfung zum nahegelegenen Rhein wurde bereits im Bürgerbeteiligungsverfahren zur städtebaulichen Neugestaltung wiederholt durch Vertreter der Bürgerschaft kritisiert. Großflächige private Grünflächen sind im Quartier nicht vorhanden. Das Quartier ist weitgehend frei von Straßenbäumen oder öffentlicher Begrünung. Dadurch ist das Straßenbild stark vom ruhenden Verkehr geprägt.

3.3 Umwelt

Lärm- und Luftschadstoffe

Das Quartier ist durch die Bundesstraße und die Hochrheinbahn zweigeteilt. Das hohe Verkehrsaufkommen sorgt dafür, dass die Bewohner einer erhöhten Lärm- und Luftschadstoffbelastung ausgesetzt sind. Die benachbarten Industriebetriebe sowie der Ölhafen der Stadt Basel sind für weitere Emissionen verantwortlich. Die angestrebten Veränderungen im MIV sowie die Elektrifizierung der Hochrheinbahn werden die Emissionsproblematik zumindest lokal reduzieren.

Niederschlagswasser

Eine Wiederverwertung von Niederschlagswasser in Regenwassernutzungsanlagen (beispielsweise für die WC-Spülung, Putzwasser, Wäsche waschen) oder eine alternative lokale Versickerung zur Schonung der Trinkwasserreserven und der Kanalisation bei Starkregenereignissen findet im Quartier nicht konsequent statt. Eine Pflicht zur Dachbegrünung zur Verbesserung des Mikroklimas besteht nicht.

Frischluftschneisen

Die versiegelten Flächen im Wohn- und Industriegebiet westlich des Quartiers sind der Kaltluftentstehung für die Frischluftversorgung des Quartiers nicht zuträglich. Eine Entsiegelung privater und öffentlicher Flächen würde die Resilienz gegenüber den erwarteten und bereits eingetretenen Klimaveränderungen am Hochrhein begünstigen.

3.4 Rahmenbedingungen: Integriertes Klimaschutzkonzept 2015

Im September 2015 verabschiedete der Gemeinderat der Gemeinde Grenzach-Wyhlen das integrierte Klimaschutzkonzept mit den in Tabelle 1 dargestellten 19 TOP-Maßnahmen. Das vorliegende Quartierskonzept ist als Maßnahme 4 ein zentraler Baustein zur Erreichung der lokalen Klimaziele.

Nr.	Maßnahme	Handlungsfeld	Sektor	Zeitrahmen	Treiber	Priorität	CO_2-Einsparpotenziale	Lokale Nachhaltigkeit	Koordinationsaufwand	Kosten für die Kommune
1	Innovative Konzepte für Neubaugebiete	Energieeffizienz/ Energieeinsparung	Haushalte	Langfristig	K	C	▪▪▪	▪▪	▪▪	▪
2	Energetische Sanierung von Wohngebäuden		Haushalte	Langfristig	K/B	A	▪▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪
3	Einstellung der Heizanlagen überprüfen und optimieren		Haushalte	Mittelfristig	K/B	B	▪▪▪	▪▪	▪▪	▪
4	Erweiterung des Nahwärmenetzes des Kraftwerks Grenzach-Wyhlen (Energetisches Quartierskonzept)		Haushalte	Mittelfristig	K	A	▪▪▪	▪▪▪▪	▪▪▪	▪▪
5	Bereitstellung gemeindeeigener Dachflächen für Bürgersolaranlagen	Erneuerbare Energien	Haushalte	Kurzfristig	K/B	B	▪	▪▪▪▪	▪▪▪	▪
6	Nutzung der Dachflächen für Photovoltaik-Anlagen		Haushalte	Langfristig	K/B	B	▪▪▪▪	▪▪	▪▪▪	▪
7	Förderung von Speichern zur Eigenstromnutzung mit Photovoltaik		Haushalte	Kurzfristig	K	B	▪▪▪	▪▪	▪▪▪	▪
8	Energiesparprojekte an Schulen und Kindergärten	Öffentlichkeitsarbeit	Komm. Liegenschaften	Kurzfristig	K	A	▪	▪▪▪	▪▪	▪▪
9	Beratungsangebot zu Sanierung und energieeffizienten Heizsystemen schaffen	Öffentlichkeitsarbeit	Haushalte	Langfristig	EDL/EA	B	▪▪▪▪	▪▪▪▪	▪▪	▪▪
10	Klimaschutz in Neu-Bürger-Tasche		Haushalte	Kurzfristig	K	A	▪	▪▪	▪	▪
11	Ausbau des ÖPNV in Grenzach-Wyhlen und Umgebung	Mobilität	Verkehr	Mittelfristig	K	B	▪	▪▪	▪▪▪▪	▪▪▪
12	Installation von Stromtankstellen für Elektrofahrzeuge und Ausbau der Elektromobilität		Verkehr	Kurzfristig	K	A	▪	▪▪	▪▪▪	▪▪▪▪▪
13	Qualifizierung der Hausmeister als Energiemanager	Gemeindebezogene Maßnahmen	Komm. Liegenschaften	Kurzfristig	K	A	▪	▪	▪▪	▪▪
14	Beauftragung eines Klimaschutzmanagers		Komm. Liegenschaften	Kurzfristig	K	A	▪	▪▪▪▪	▪	▪▪▪▪▪
15	Kommunale Förderprogramme ermöglichen		Haushalte	Mittelfristig	K	B	▪	▪▪	▪▪▪	▪▪▪
16	Intelligentes Beleuchtungskonzept für Straßen und Plätze		Komm. Liegenschaften	Mittelfristig	K	C	▪▪▪	▪▪▪▪	▪▪	▪▪▪▪▪
17	Nachhaltige Beschaffung der Gemeinde		Komm. Liegenschaften	Mittelfristig	K	B	▪	▪	▪▪	▪▪
18	Erweiterung des kommunalen Energiecontrollings		Komm. Liegenschaften	Kurzfristig	K	A	▪	▪	▪▪	▪▪
19	Etablierung eines "Klimaschutzbeirats"		Komm. Liegenschaften	Kurzfristig	K	B	▪	▪▪	▪▪	▪

Tabelle 1: Die im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts 2015 durch den Gemeinderat beschlossenen 19 TOP-Maßnahmen

3.5 KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“

Mit dem Produkt Energetische Stadtsanierung – Zuschuss[1] fördert die KfW Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz im Quartier. 65 % der kommunalen Ausgaben sowohl Sach- als auch Personalkosten werden dabei bezuschusst. Das Förderprodukt besteht aus 2 Bausteinen:

1. (vorliegendes) Integriertes Quartierskonzept mit
    a. Ausgangsanalyse: Wer sind die größten Energieverbraucher im Quartier? Wo liegen die Potenziale für Energieeinsparung und -effizienz? Wie soll die Gesamtenergiebilanz des Quartiers nach der Sanierung aussehen?
    b. konkrete Maßnahmen und deren Ausgestaltung
    c. Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen
    d. Erfolgskontrolle
    e. Zeitplan, Prioritäten, Mobilisierung der Akteure
    f. Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit

2. Sanierungsmanagement zur Umsetzungsbegleitung mit folgenden Aufgaben:
    a. Konzeptumsetzung planen
    b. Akteure aktivieren und vernetzen
    c. Maßnahmen koordinieren und kontrollieren
    d. als zentraler Ansprechpartner für Fragen zu Finanzierung und Förderung fungieren

Charakteristisch für den integrierten Ansatz eines Quartierskonzepts sind folgende Grundsätze[2]:

- eine grundstücks- und objektübergreifende Quartiersperspektive, in der städtebauliche, funktionale und infrastrukturelle Zusammenhänge berücksichtigt werden
- die Abstimmung und ggf. Verzahnung der energetischen Ziele mit den weiteren im Quartier laufenden Entwicklungsprozessen
- die Zusammenführung verschiedener relevanter Themenfelder, darunter insbesondere Energieerzeugung, Energieeinsparung, Energieinfrastruktur, Mobilität, Klimaschutz, Immobilienwirtschaft, Baukultur und Soziales
- ein starker Fokus auf Akteursbeteiligungen, Prozessen und Umsetzungsstrategien

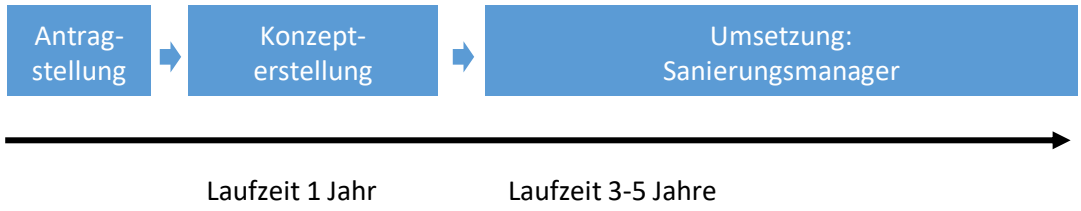

Abbildung 4: Ablauf energetische Stadtsanierung entsprechend KfW 432

3.6 Aufgabenstellung

Konzeptionelle Grundlage und konkreter Handlungsrahmen soll in einem ersten Schritt ein integriertes Quartierskonzept sein, das klare Leitlinien und messbare Ziele, sowie einschlägige Potenziale und

[1] Quelle: www.kfw.de/432
[2] BBSR 25/2017

Handlungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung des Quartiers aufzeigt. Aus diesem Konzept lässt sich anschließend ganz konkret die energetisch optimale Lösung der gesamten Quartiersstruktur ableiten. Es bietet so die direkte Grundlage für die Umsetzungsplanung bzw. die Umsetzung selbst.

Ökologische und wirtschaftliche Potenziale verschiedener Varianten werden einem Referenzszenario gegenübergestellt. So soll insbesondere die Nutzung vorhandener industrieller Abwärme der DSM Nutritional Products GmbH, eines vorhandenen Abwasserkanals sowie herkömmlicher Nahwärmekonzepte mit Versorgung beispielsweise durch BHKW und/oder Biomasse untersucht werden.

3.7 Vorgehensweise und Gliederung

Die Erarbeitung des integrierten Quartierskonzepts unterteilte sich in drei wesentliche Etappen.

Zu Beginn wurden die aktuellen Energieverbräuche der einzelnen Sektoren ermittelt und in einer Quartiersbilanz zusammengefasst (siehe Abschnitt 4). Eine Erhebung der Potenziale von Energieeffizienzmaßnahmen und erneuerbaren Energien ergänzte diese Bestandsanalyse (siehe Abschnitt 5). Dieser Schritt wird in der Regel, sowie auch im vorliegenden Fall geschehen, von intensiver Ansprache der örtlichen Akteure begleitet, um für eine möglichst präzise Erfassung die Daten der Gebäudeeigentümer und -nutzer zu erhalten. Zudem werden verschiedene Szenarien zur nachhaltigen Gestaltung der Energieversorgung des Quartiers auf ihr Potenzial zur CO_2-Reduzierung sowie auf Wirtschaftlichkeit (insbesondere für die Energieletztverbraucher) untersucht und miteinander verglichen. Dabei wurden Besonderheiten des Quartiers (z.B. Baudenkmale, Eigentümerstruktur oder soziale Zusammensetzung der dort Lebenden) und vorliegende städtebauliche Konzepte berücksichtigt. Eine wichtige Einflussgröße dabei sind antizipierbare Umsetzungshemmnisse – in Einzelfällen kann auch eine zweitbeste Lösung einen attraktiven Weg darstellen, wenn das favorisierte Szenario sich als nicht oder schwer umsetzbar darstellt. In enger Kooperation mit den kommunalen Gremien wurde anschließend ein Handlungskonzept ausgewählt.

Abschließend wurden die zur Umsetzung des ausgewählten Szenarios notwendigen wesentlichen quartierstypischen Projektansätze erarbeitet, sowie weitere, im Projektverlauf (z.B. auf Vorschlag von Bürgern) aufgegriffene Handlungsoptionen in einer Handlungsempfehlung zusammengefasst, mit Bürgerschaft und politischen Gremien abgestimmt und um einen Maßnahmenkatalog zu verschiedenen Handlungsfeldern ergänzt (siehe Abschnitt 0). Eine zentrale Maßnahme ist dabei grundsätzlich die Einrichtung eines Sanierungsmanagements, um eine zentrale, verantwortliche Stelle für die Umsetzung des vorgeschlagenen Maßnahmenkatalogs zu etablieren, die zudem noch mit Werkzeugen zur Erfolgskontrolle ausgestattet sein sollte (siehe Abschnitt 7). Insbesondere ist eine Berücksichtigung möglicher Umsetzungsrisiken (siehe Abschnitt 8) zu berücksichtigen.

Alle drei Etappen wurden von Partizipationsmöglichkeiten für die Bürgerschaft und weitere örtliche Akteure sowie durch intensive Informationsangebote und Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Die genutzten Kommunikationswege und –mittel sind im aktuellen Abschnitt 3 näher erläutert.

In Abbildung 5 sind am Beispiel der energetischen Gebäudemodernisierung die Werkzeuge dargestellt, die das integrierte Quartierskonzept nutzt. Zu berücksichtigen ist, dass sich im Lauf der Zeit Veränderungen ergeben können, z.B. des ordnungspolitischen Rahmens. Dies führ ggf. zu Abweichungen vom vorgesehenen Zielpfad oder der Notwendigkeit, diesen oder die gewählten Werkzeuge anzupassen. Dies ist bereits bei der Erarbeitung des Quartierskonzepts zu berücksichtigen, wobei die Maßnahmen allerdings im Rahmen der Umsetzungsbegleitung (Sanierungsmanagement) regelmäßig auf ihre Wirksamkeit überprüft und ggf. angepasst werden sollten. Zentral sind dabei die PULL-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure durch Anreize (grün) und die PUSH-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure mittels ordnungspolitischer Maßnahmen. Auf eine umfassende Darstellung aller Werkzeuge und Interdependenzen muss im Rahmen dieses Berichts aus Platzgründen verzichtet werden.

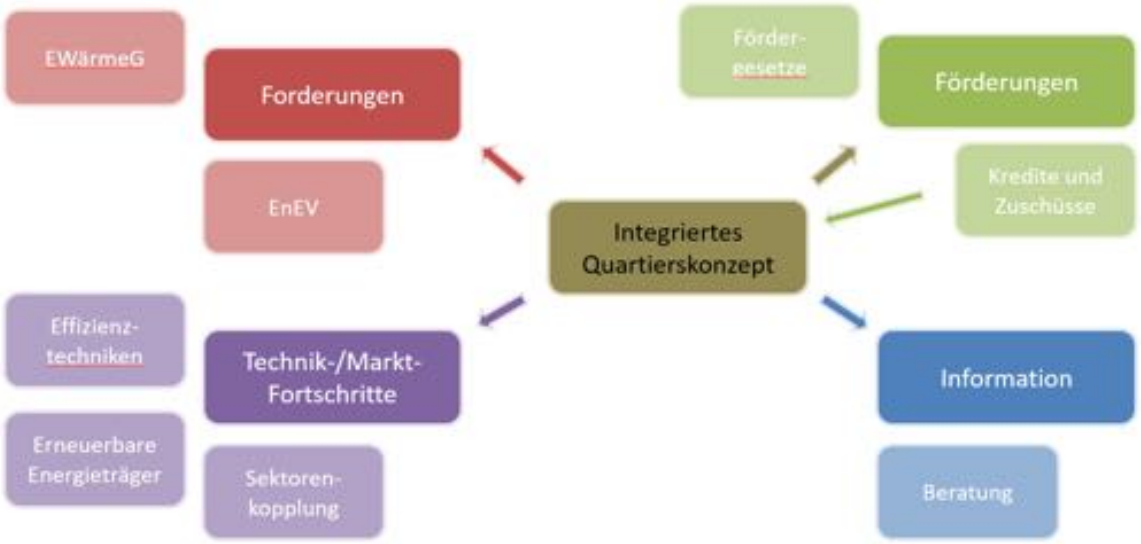

Abbildung 5: Werkzeuge, die das integrierte Quartierskonzept nutzt (am Beispiel der energetischen Gebäudemodernisierung). Zentral sind dabei die PULL-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure durch Anreize (grün) und die PUSH-Maßnahmen zur Aktivierung der Akteure mittels ordnungspolitischer Maßnahmen.

3.8 Kommunikation

Für das Quartierskonzept wurde in Kooperation mit einem Layoutbüro ein einheitlicher Auftritt mit einem eigenen Logo und darauf abgestimmten Layouts für Postkarten, Plakate und Flyer entwickelt. Das Layout wurde für Veröffentlichungen im Gemeindeblatt und für Einladungen und Anschreiben verwendet. Die Weiterverwendung dieses Auftritts bei einem anschließenden Sanierungsmanagement wird empfohlen.

3.9 Akteursbeteiligung

Gemäß der vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR) erstellten und in Abbildung 6 gezeigten Übersicht der Akteure einer energetischen Quartiersbetrachtung sind folgende Akteure im Quartier „Neue Mitte Grenzach“ beteiligt worden:

- Private Akteure
  - WEGs, insbesondere über Hausverwaltungen
  - Private Hauseigentümer
- Wohnungswirtschaft
  - Baugenossenschaft Grenzach-Wyhlen eG
  - Lokale Wohnungsunternehmen über Hausverwaltungen
- Energieversorger
  - bnnetze als Betreiberin des örtlichen Gasnetzes
  - EDnetze als Betreiberin des örtlichen Stromnetzes
  - DSM als Lieferant des Dampfs, mit dem einige kommunale Gebäude im Quartier versorgt werden sowie als möglicher Lieferant von Abwärme
- Kommune
  - Bürgermeister Dr. Tobias Benz
  - Bauamt

- Praktiker vor Ort
    - Schornsteinfeger
    - Energieberater
- Nutzer vor Ort
    - Haushalte mit dem Fokus Energiesparen im Haushalt

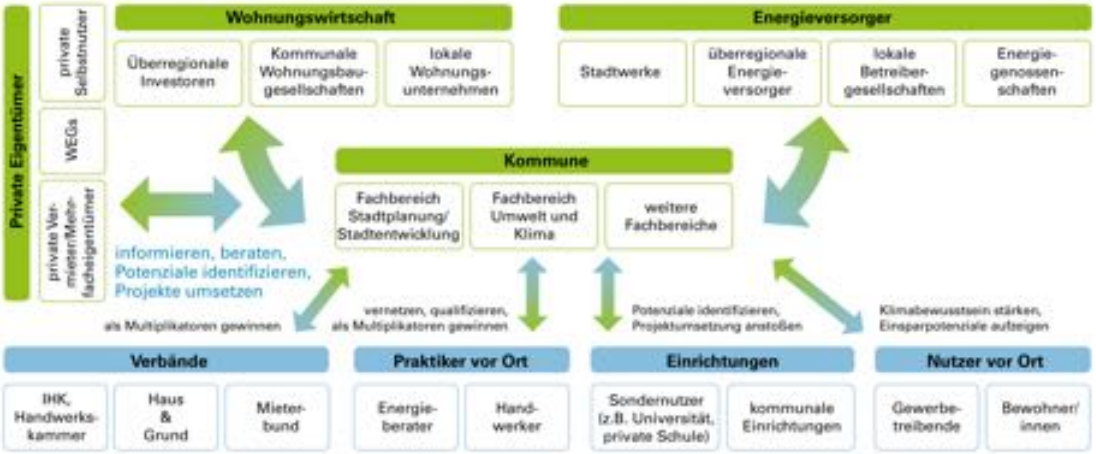

Abbildung 6: Akteure in der energetischen Stadtsanierung. Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung, BBSR 25/2017 Seite 68.

Veranstaltungen und Workshops

Während der Projektlaufzeit wurden die Bürgerinnen und Bürger durch die Gemeindeverwaltung und im Namen des Bürgermeisters zu drei Bürgerinformationsveranstaltungen eingeladen. Nachdem die Gemeinde im Jahr 2017 mit dem Landespreis „Leuchttürme für Bürgerbeteiligung“ für den Beteiligungsprozess zur städtebaulichen Neugestaltung der „Neuen Mitte Grenzach“ ausgezeichnet worden war, konnte auf eine etablierte Beteiligungskultur aufgebaut werden – auch die Resonanz zu den Veranstaltungen im Rahmen der Erstellung des Quartierskonzepts war gut. Die Themenauswahl der Veranstaltungen erfolgte in Absprache mit der Gemeinde anhand aktueller Diskussionen und aus Erkenntnissen der Projektarbeit. Bei den Veranstaltungen wurde ein inhaltlicher Input zu Beginn um eine anschließende Workshop-Phase ergänzt. Die einzelnen Termine hatten unterschiedliche Ziele:

- 1. Bürgerinformationsabend am 25.09.2017
  Bekanntmachung des Quartierskonzepts in der Bürgerschaft, Vorstellung der Projektpartner und des Projektteams. Aufnahme der Wünsche und Ideen aus der Bürgerschaft.
- 2. Bürgerinformationsabend am 26.02.2018
  Diskussion erster Ergebnisse der Erhebung und der daraus abgeleiteten Quartiersbilanz. Erarbeitung konkreter Handlungsoptionen für Mieter, Gebäudeeigentümer und die Kommune.
- 3. Bürgerinformationsabend am 18.06.2018
  Diskussion und Priorisierung der Maßnahmen des ausgearbeiteten Maßnahmenkatalogs.

Einige Impressionen sind in Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt.

Abbildung 7: Impressionen vom 1. Bürgerinformationsabend. Bürgermeister Dr. Tobias Benz bei der Begrüßung (links), das Veranstaltungsplenum während eines Inputvortrags (rechts).

Abbildung 8: Ergebnisse von Workshops zu konkreten Handlungsoptionen der Kommune (links) und Eigentümern (rechts) beim 2. Bürgerinformationsabend

Aus den Veranstaltungen konnten wesentliche Anregungen für den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden. Aus den Diskussionen mit anwesenden Vertretern aus der Bürgerschaft ergaben sich zudem wertvolle Anregungen zum Verständnis des Quartiers und der Bedürfnisse der Akteure. Eine Übersicht über alle angebotenen Termine ist in Tabelle 2 dargestellt.

Nr.	Veranstaltung	Datum	Themen, Schwerpunkte
1.	1. Bürgerinformationsabend	25.09.2017	Aufnahme der Wünsche und Ideen aus der Bürgerschaft
2.	Vortrag „Revolution im Heizungskeller“	20.11.2017	Moderne Heizungsanlagen und deren Enkeltauglichkeit
3.	Vortrag „Brennpunkt Wärmedämmung“	11.12.2017	Möglichkeiten und Vorurteile beim Thema energetische Gebäudemodernisierung
4.	2. Bürgerinformationsabend	26.02.2018	Erarbeitung konkreter Handlungsoptionen
5.	3. Bürgerinformationsabend	18.06.2018	Diskussion und Priorisierung des Maßnahmenkatalogs

Tabelle 2: Durchgeführte Veranstaltungen und Workshops

Einzelgespräche mit Akteuren

Im Rahmen von Einzelgesprächen in Telefonaten und am Rande von Veranstaltungen mit Schlüsselakteuren aus der Bürgerschaft, Wohnungswirtschaft und Zivilgesellschaft wurde die Thematik der Kooperationsmöglichkeiten in der Umsetzungsphase angesprochen und nach Umsetzungshemmnissen gefragt. Die Ideen und Hinweise flossen in die Konzepterstellung mit ein. Insgesamt zeigte sich dabei ein reges Interesse am Themenbereich Energie und insbesondere an einer Möglichkeit zur Nutzung industrieller Abwärme. Die Bereitschaft zur Eigeninitiative wurde artikuliert, wobei allerdings eine stärkere Unterstützung durch Fördermittel und ordnungsrechtliche Maßnahmen gewünscht wird, um im eigenen Wirkungsbereich einen wirkungsvollen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele zu leisten.

Herausgehoben wurde wiederholt das Thema der energetischen Gebäudesanierung. Gebäudeeigentümer unterliegen in der Regel keinem Handlungsdruck und erachten höchstens Teilsanierungen als realistisch umsetzbar an. Vermieter sehen angesichts der für sie vorteilhaften Lage auf dem Wohnungsmarkt keinen Anreiz, in die Gebäudequalität zu investieren. Mieter befürchten einen weiteren Anstieg der Kaltmieten. Eine verstärkte Nutzung von Solarenergie im Quartier wird allgemein positiv gesehen – die Potenziale von Photovoltaik im Gebäudebereich werden in der Regel deutlich unterschätzt.

Projektbeirat

Zur Begleitung des Projekts war eine Abstimmungsrunde zwischen der Stadtverwaltung, Vertretern des Gemeinderats und Akteuren des Quartiers geplant. Aufgrund erhöhter Arbeitsbelastung in der Gemeindeverwaltung konnte das Gremium während der Projektlaufzeit nicht einberufen werden. Für die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen (siehe Abschnitt 6.4), insbesondere im Rahmen eines Sanierungsmanagements, wird dringend die Einrichtung einer solchen Kommunikations- und Steuerungsinstanz empfohlen. In den Beirat berufen werden sollten insbesondere Vertreter der folgenden Institutionen:

- Gemeindeverwaltung
- Politische Gremien (Gemeinderat oder technischer Ausschuss)
- Energieversorger
- Kirchengemeinden
- Wohnungsunternehmen
- Haus und Grund
- Mieterverein
- Bezirksschornsteinfeger

Dem Projektbeirat kommt bei der Vertrauensbildung unter den Akteuren und beim Austausch über Fragen der Sanierung und Wärmeversorgung eine wichtige Rolle zu. Als Netzwerkinstanz kann er zudem bilateral Projekte zwischen einzelnen Beiratsvertretern initiieren und dadurch auch einen inhaltlichen Mehrwert generieren.

Energieberatung der Verbraucherzentrale

Im Rahmen des integrierten Quartierskonzepts bot die Gemeinde Grenzach-Wyhlen im Herbst/Winter 2017 in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg und der Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH eine für die Bewohner und Hauseigentümer im Quartier kostenfreie stationäre Energieberatungsstelle sowie kostenfreie Energieerstberatung (Vor-Ort-Check) an. Sie informierte Bauherren und Hausbesitzer sowohl über den Einsatz regenerativer Energien und energieeffizienter

Technologien für Heizungssysteme, energetische Modernisierungen und Fördermitteln als auch über Energiesparpotenziale im Alltag. Für weitergehende Beratungsleistungen wurde an die lokalen und regionalen Energieberater weiterverwiesen.

Das Angebot wurde wenig nachgefragt – die Anzahl stationärer Beratungen und Vor-Ort-Checks lag jeweils im einstelligen Bereich. Dies könnte u.a. an dem verhältnismäßig kurzen Kooperationszeitraum oder an der Selbstdarstellung des Angebots liegen. Es wird nicht unmittelbar deutlich, welcher Nutzen durch die Beratung entsteht - welche konkreten Leistungen in der kostenlosen Energieberatung enthalten sind und ob dabei Informationen zu Finanzierungshilfen vermittelt werden, bleibt den Interessierten unklar. Zudem wurde im vorliegenden Konzept kein Fokus auf die energetischen Modernisierungen gesetzt, so dass den Akteuren die Notwendigkeit zum eigenen Handeln nicht unmittelbar deutlich wurde – bei einem vergleichbaren Angebot mit deutlich intensiverer Öffentlichkeitsarbeit in der Nachbarstadt Rheinfelden wurden in einem Quartier über 80 Beratungen registriert. Für ähnliche Angebote in Zukunft, z.B. im Rahmen eines Sanierungsmanagements, werden eine langfristige Ausrichtung (Laufzeit über mehrere Jahre) und ein Internetauftritt speziell zum Beratungsangebot auf der Gemeindewebseite mit Namen und Bildern der Ansprechpersonen empfohlen. Für die Interessierten ist zudem wichtig zu wissen, welche Schritte auf eine Erstenergieberatung folgen.

4 Quartiersbilanz

Der Fokus des Quartierskonzepts „Neue Mitte Grenzach“ liegt auf den Verbräuchen für Wärmeenergie und Strom im Gebäudesektor. Die in diesem Sektoren im Quartier anfallenden Verbräuche an Endenergie betragen rund 2,8 Mio. kWh Strom und 16,6 Mio. kWh Wärme pro Jahr und verursachen Emissionen von rund 6.000 t CO_2-Äquivalent. Damit tragen allein diese beiden Sektoren 4,3 t pro Einwohner und Jahr zur persönlichen Klimabilanz bei. Dem gegenüber steht ein Gesamtenergieverbrauch von Grenzach-Wyhlen von 269 Mio. kWh im Jahr (Stand: 2012).

Für die Quartiersbilanz wurden umfangreiche Erhebungen vorgenommen, die im Folgenden vorgestellt werden.

4.1 Stromverbrauch und -erzeugung im Quartier

Zur Ermittlung der Stromverbrauchsdaten und Verbräuche der Straßenbeleuchtung wurde der örtliche Stromnetzbetreiber angefragt. Da kein Zugang zu diesen Daten gewährt wurde, sind die Verbräuche anhand der Zahl der Haushalte abgeschätzt und um die bekannten Verbräuche der kommunalen Gebäude ergänzt worden. Die Angaben aus den Rückläufern der Fragebögen konnten leider nicht verwertet werden, da, insbesondere in größeren Häusern häufig unklar war, welche Energieverbräuche den Daten zugrunde lagen. Für die Wärmeenergieverbräuche wurden die Rückmeldungen der Fragebogen um die Abschätzung im Rahmen der Gebäudetypologie ergänzt und mit den vorliegenden Daten des örtlichen Gasnetzbetreibers verifiziert.

In einem ersten Schritt wurden mit den in Anhang A dargestellten Fragebögen die Gebäudeeigentümer im Quartier sowie parallel die Bewohnerinnen und Bewohner sowie Gewerbebetriebe angeschrieben.

Für die energetische Untersuchung des Quartiers wurde auf eine detaillierte Erhebung der Energieflüsse im Bereiche der Industrie verzichtet. Die im dortigen Kraftwerk umgewandelten Energiemengen sowie die Verbräuche von Produktion und Verwaltung liegen nicht im Wirkungsbereich der Maßnahmen, die im Rahmen des Quartierskonzepts erarbeitet werden und würden somit die Bilanz des Betrachtungsgebiets verfälschen. Die in Abschnitt 5 vorgestellten Abwärmepotenziale stehen jedoch in einem direkten Abhängigkeitsverhältnis zu den Energieflüssen im Bereich der Industrie. Änderungen in Produktionsprozessen wirken sich also direkt auf die Verfügbarkeit von Abwärme für die Versorgung des Quartiers aus.

Daten zur Stromeinspeisung erneuerbarer Energien lagen ebenfalls nicht vor. Im Rahmen der Erhebung wurde bekannt, dass in mindestens drei Gebäuden Anlagen zur effizienten Produktion von Wärme und Strom aus Erdgas installiert sind (Kraft-Wärme-Kopplung). Die aktuell im Quartier installierten Photovoltaikanlagen spielen bezogen auf den Verbrauch elektrischer Energie des Quartiers und das Potenzial der Photovoltaik im Quartier keine Rolle.

Das Vorhandensein großer mechanischer, thermischer oder elektrochemischer Speicher im Quartier (ohne Industrie) ist nicht bekannt.

Entsprechend der vom BBSR erarbeiteten und in Abbildung 9 dargestellten Quartiersbilanz handelt es sich beim vorliegenden Bilanzraum um ein deutliches Energieimport-Quartier. Durch die Definition eines Bilanzraums kann die über diese Grenze fließende Energiemenge leitungsgebundener Energieträger (elektrische Energie, Gas) exakt erfasst werden. Nicht leitungsgebundene Energiemengen (Heizöl, Treibstoff in PKWs) werden abgeschätzt und in der Bilanz berücksichtigt. Die Nachfrage im Quartier „Neue Mitte Grenzach“ übersteigt die vor Ort zur Verfügung gestellte Energie aus erneuerbaren Quellen deutlich. Daran würde sich auch im Fall einer Nutzung der industriellen Abwärme grundsätzlich

nichts ändern – die Notwendigkeit zum Import fossiler Energieträger würde jedoch sinken. In der Regel spielt bei der Bilanzierung die Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Nachfrage keine Rolle.

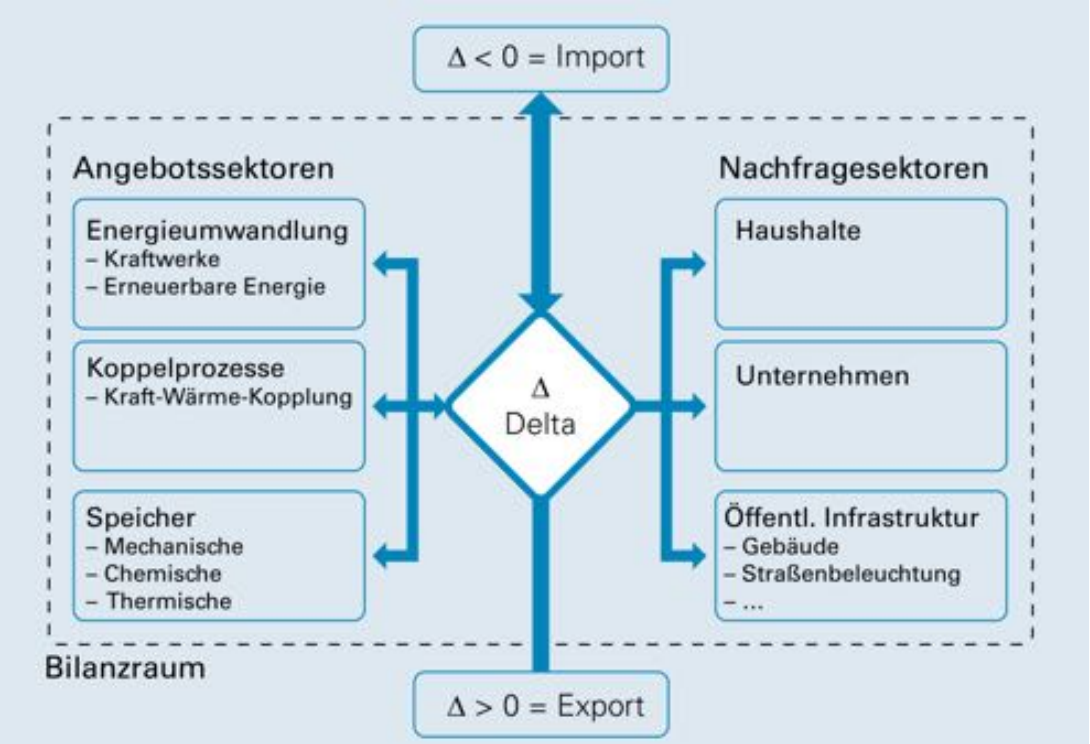

Abbildung 9: Struktur einer Quartiersbilanz nach dem BBSR. Die nachfrageseitig benötigte Energiemenge wird durch die Angebotssektoren oder Import/Export über die Bilanzkreisgrenze zur Verfügung gestellt. Quelle: BBSR 25/2017 Seite 49.

4.2 Analyse des Gebäudebestands

Von den 163 Gebäuden im Quartier ist, wie die Darstellung der Altersstruktur in Abbildung 10 zeigt, weit mehr als die Hälfte vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 entstanden. Prinzipiell ist daher von einem hohen Energieeffizienzpotenzial energetischer Sanierungsmaßnahmen auszugehen.

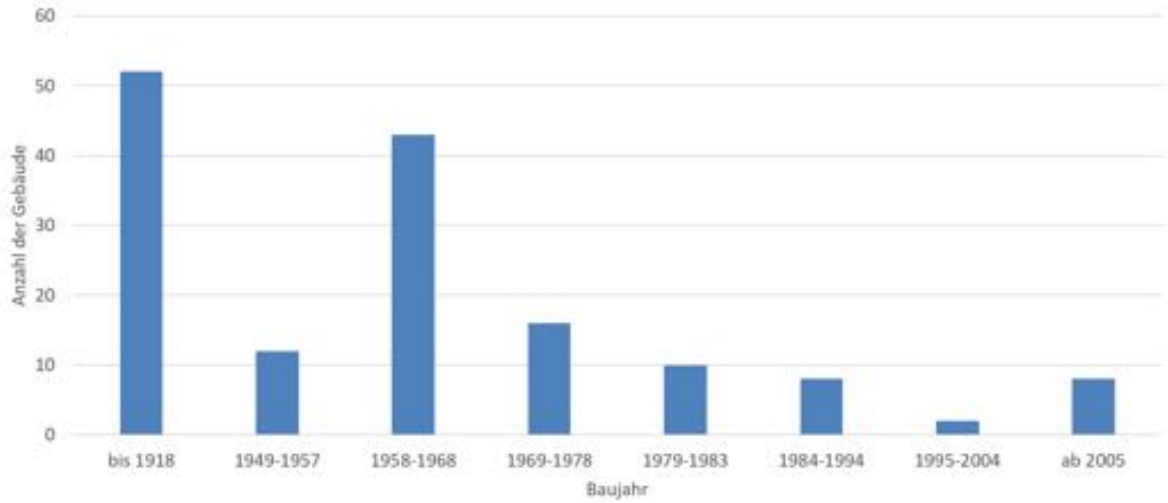

Abbildung 10: Altersstruktur der Wohngebäude im Quartier

Die in Abbildung 11 dargestellte Verteilung der Gebäudetypen macht deutlich, dass es sich bei dem Quartier überwiegend um ein Wohnquartier handelt. Es überwiegen Mehrfamilienhäuser, teilweise in Mischnutzung mit kleinen Gewerbebetrieben.

Zur Ermittlung von nachvollziehbaren Energiekennwerten und zur Vorbereitung von Sanierungsstrategien ist es notwendig eine Kategorisierung nach Typen vorzunehmen. Da sich die Gebäude in ihrem Typ, dem Baujahr, der Geschosshöhe und den Wohneinheiten sehr stark unterscheiden, wurde es als nicht zielführend angesehen, quartiersbezogene Typen zu definieren. Daher wurden die Gebäude nach der vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) erarbeiteten Systematik TABULA zugeordnet.

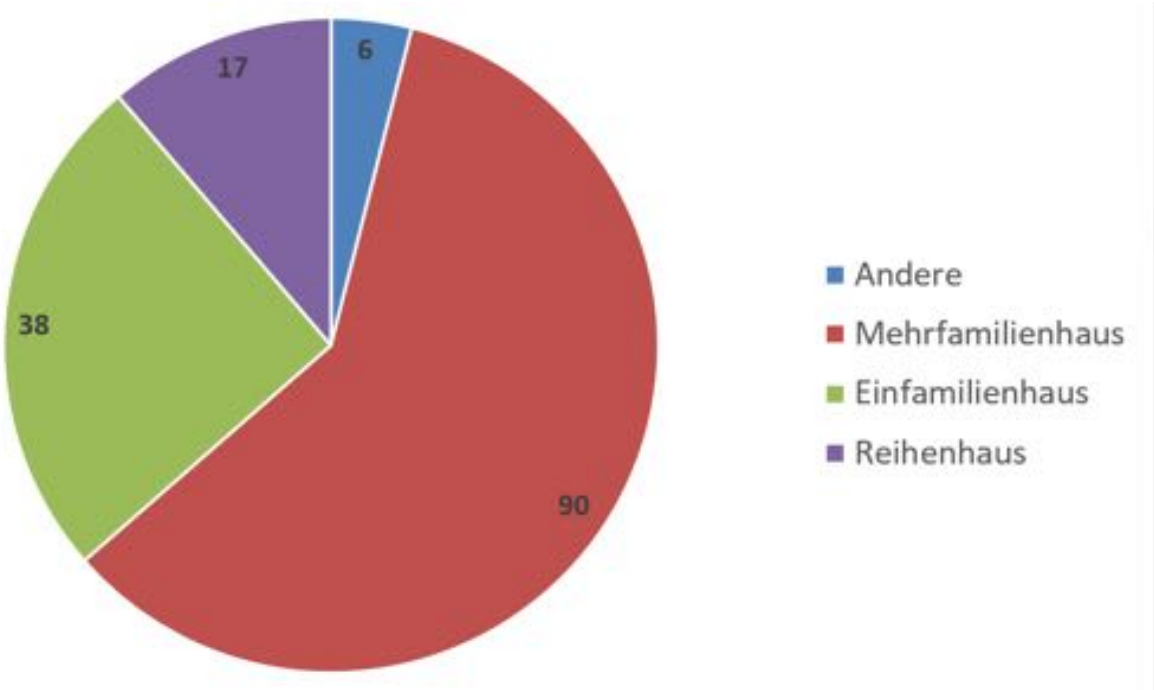

Abbildung 11: Verteilung der Gebäudetypen mit der Anzahl des jeweiligen Typs im Quartier. Die Kategorie „Mehrfamilienhaus“ (96) umfasst dabei auch Gebäude mit Mischnutzung. Die Kategorie Einfamilienhaus (38) umfasst freistehende, die Kategorie Reihenhaus (17) aneinander angeschlossene kleine Wohngebäude.

Gebäudetypologie

Nach dem in Abbildung 12 gezeigten Ablaufschema werden Gebäudetyp, Geschosszahl und Gebäudealtersklassen im Rahmen der Typologisierung nach TABULA durch Bestandsaufnahme (Vor-Ort-Begehungen und Fotos) für alle Gebäude ermittelt und Gebäudedatenbanken (mit Nutzfläche je Gebäude, abgeleitet aus den Grundrissen im geografischen Informationssystem (GIS)) angelegt.

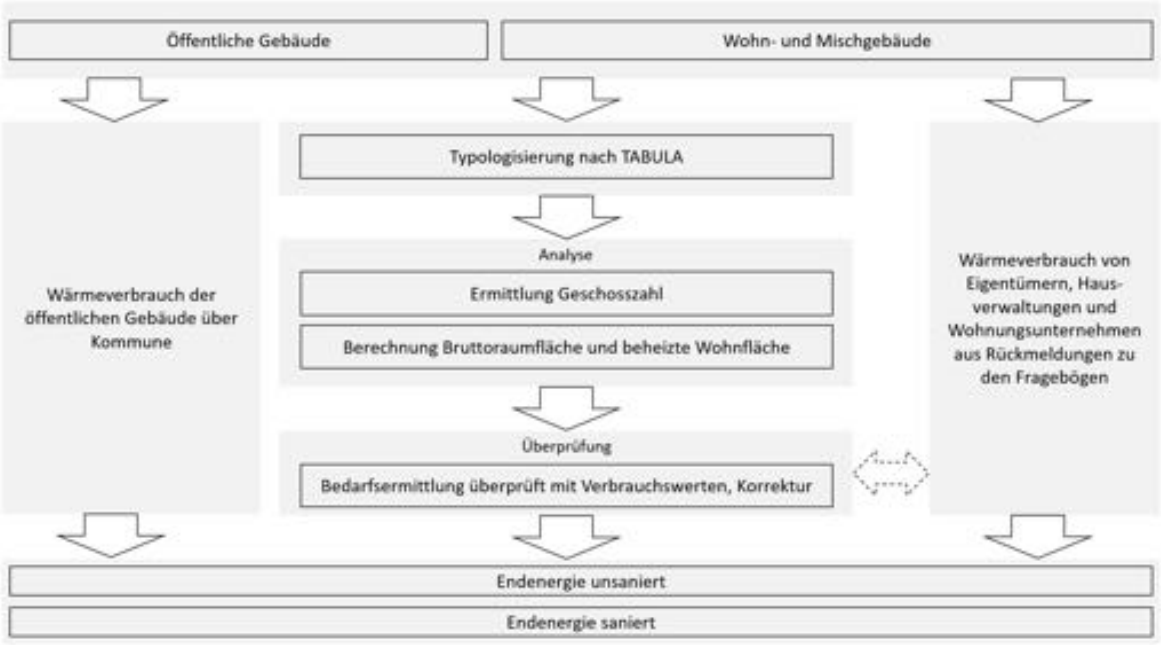

Abbildung 12: Ablaufschema zur Gebäudetypologisierung und Wärmebedarfsermittlung im Quartier „Neue Mitte Grenzach“

Bei der Typologisierung nach TABULA wird für Energiebedarfswerte auf einen im Rahmen des IWU-Forschungsprojekts definierten Katalog zurückgegriffen. Definitions- und Berechnungsgrundlage sind verschiedene Normen. Für die Berechnung des Wärmebedarfs dient insbesondere die Norm EN ISO 13790 als Grundlage. Die Standardbedingungen beziehen sich u. a. auf die Raumtemperatur, den Luftwechsel und den Warmwasserbedarf. Erfahrungsgemäß werden diese Bedarfswerte in der Praxis im Gebäudebestand nicht erreicht. Daher wurden die bereits durch das IWU an ein typisches Verbrauchsniveau angepassten Kennwerte gegen vorhandene reale Verbrauchsdaten geprüft. Daraus wurde ein Abschlag von 23 % abgeleitet, der von den TABULA-Werten abgezogen wird. Die verwendeten Kennwerte beziehen sich auf die beheizte Nettogrundfläche und berücksichtigen die Warmwasserbereitung. In Tabelle 3 sind die im Rahmen der Typologisierung gefundenen Gebäudekategorien im Quartier dargestellt.

Bezeichnung	Gebäudetyp	Baualtersklasse	Baujahre	Anzahl
DE.N.MFH.02.Gen	Mehrfamilienhaus	2	1860-1918	5
DE.N.MFH.03.Gen	Mehrfamilienhaus	3	1919-1948	26
DE.N.MFH.04.Gen	Mehrfamilienhaus	4	1949-1957	13
DE.N.MFH.05.Gen	Mehrfamilienhaus	5	1958-1968	17
DE.N.MFH.06.Gen	Mehrfamilienhaus	6	1969-1978	9
DE.N.MFH.07.Gen	Mehrfamilienhaus	7	1979-1983	7
DE.N.MFH.08.Gen	Mehrfamilienhaus	8	1984-1994	6
DE.N.MFH.09.Gen	Mehrfamilienhaus	9	1995-2001	6
DE.N.MFH.10.Gen	Mehrfamilienhaus	10	2002-2009	3
DE.N.SFH.01.Gen	Einfamilienhaus	1	Vor 1859	1

DE.N.SFH.02.Gen	Einfamilienhaus	2	1860-1918	9
DE.N.SFH.03.Gen	Einfamilienhaus	3	1919-1948	13
DE.N.SFH.05.Gen	Einfamilienhaus	5	1958-1968	9
DE.N.SFH.06.Gen	Einfamilienhaus	6	1968-1978	5
DE.N.SFH.08.Gen	Einfamilienhaus	8	1984-1994	1
DE.N.TH.05.Gen	Reihenhaus	5	1958-1968	16
DE.N.TH.10.Gen	Reihenhaus	10	2002-2009	1

Tabelle 3: Typologien vorhandener Wohngebäude im Quartier "Neue Mitte Grenzach"

Zur Veranschaulichung der räumlichen Verteilung der Gebäudealtersgruppen im Quartier zeigt Abbildung 13 farblich markiert vereinfacht die Gebäudealtersklassen im Quartier.

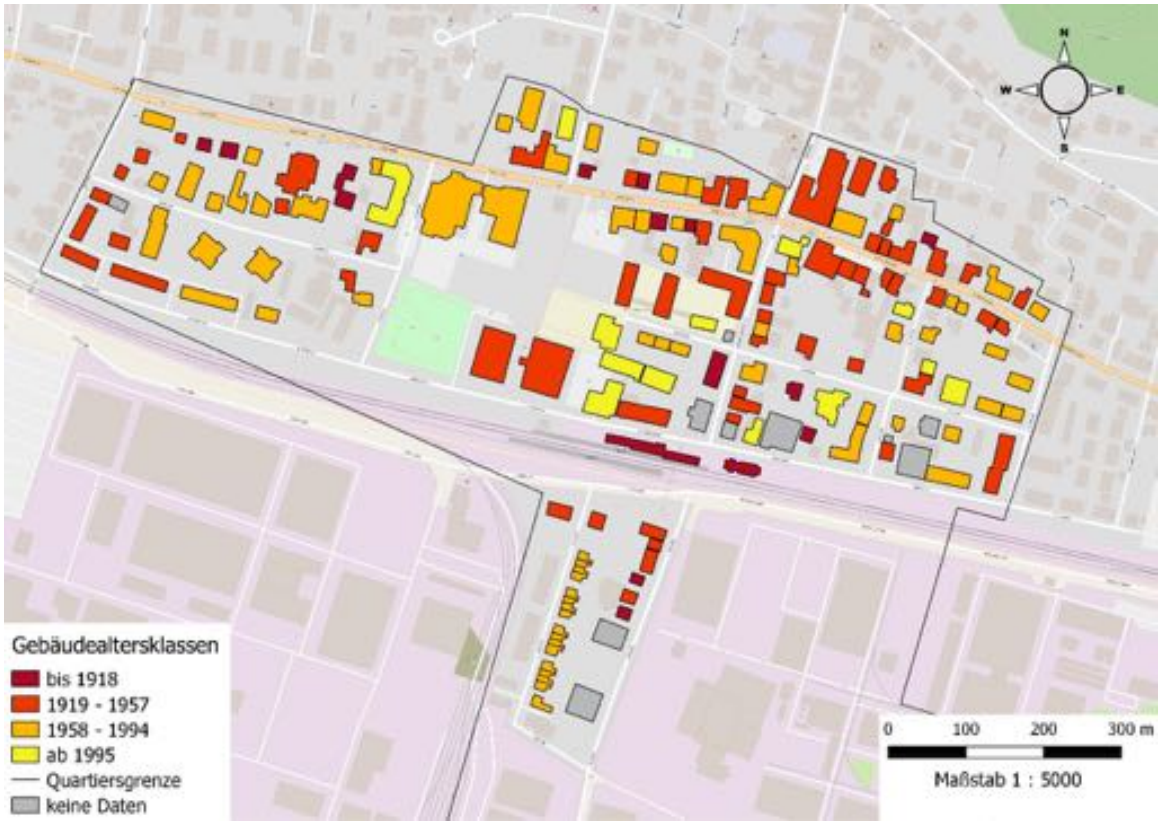

Abbildung 13: Farbliche Darstellung der Gebäudealtersklassen im Quartier

In Abbildung 14 ist der spezifische Wärmebedarf der Gebäude, also der Wärmebedarf eines Gebäudes bezogen auf die Wohnfläche, abgebildet. Aufgrund der großen Nutzfläche stechen die Gebäude der Mehrfamilienhaussiedlung im Westen mit hohem absoluten Wärmebedarf weniger heraus, während es bei den kleineren Gebäuden teilweise deutliche Ausreißer gibt.

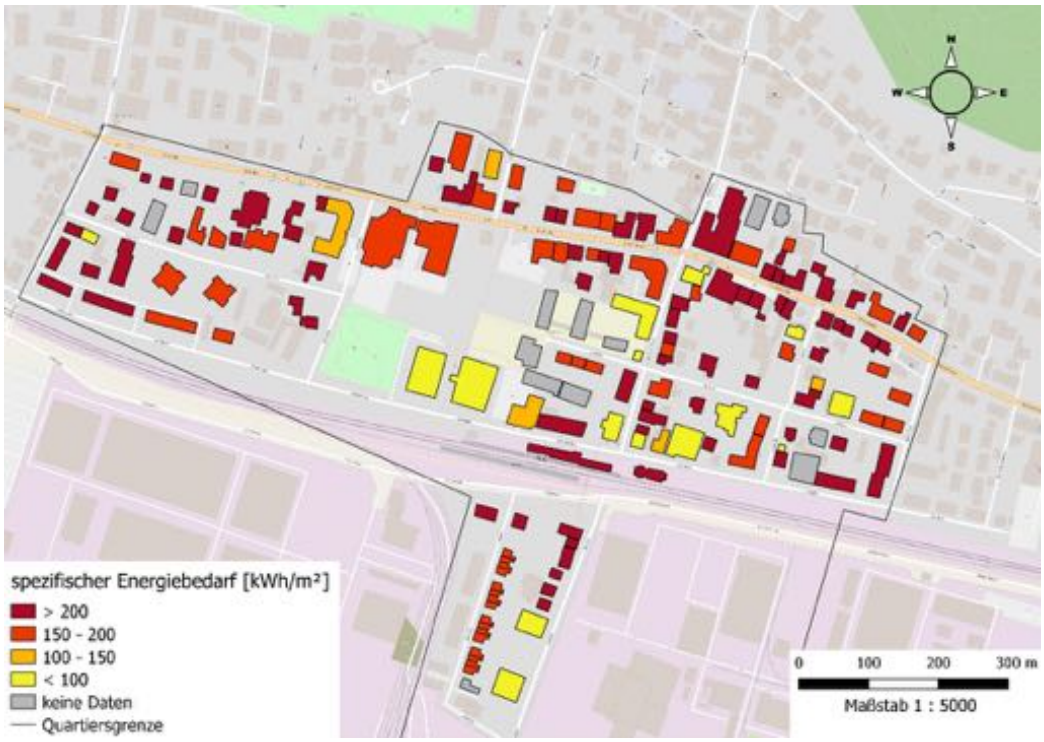

Abbildung 14: Darstellung des spezifischen Energiebedarfs

Um die Chancen einer Modernisierungsoffensive im Bereich der Heizungstechnik oder des Anschlusses an ein Wärmenetz zu erhöhen, ist auch die Kenntnis des Alters der Heizungsanlagen von Vorteil. In Abbildung 15 sind die Rückmeldungen der Gebäudeeigentümer, welche aus Datenschutzgründen in grobe Kategorien eingeteilt wurden, dargestellt.

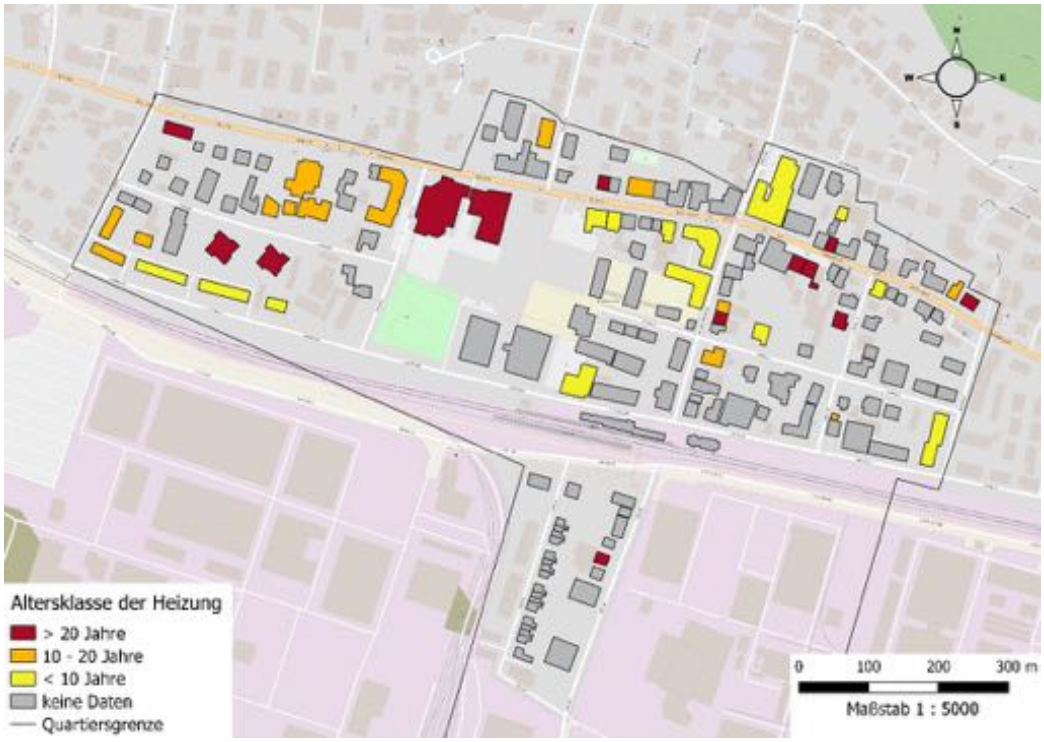

Abbildung 15: Darstellung der Heizungsaltersklassen im Quartier soweit bekannt

Zur Abschätzung, ob sich ein Wärmenetz rentabel betreiben lässt, eignet sich die Visualisierung über die Energiebedarfsdichte. Dabei wird der Jahresenergieverbrauch eines Wohnblocks auf die Größe des Blocks bezogen. In Abbildung 16 ist das Ergebnis dieser Analyse dargestellt.

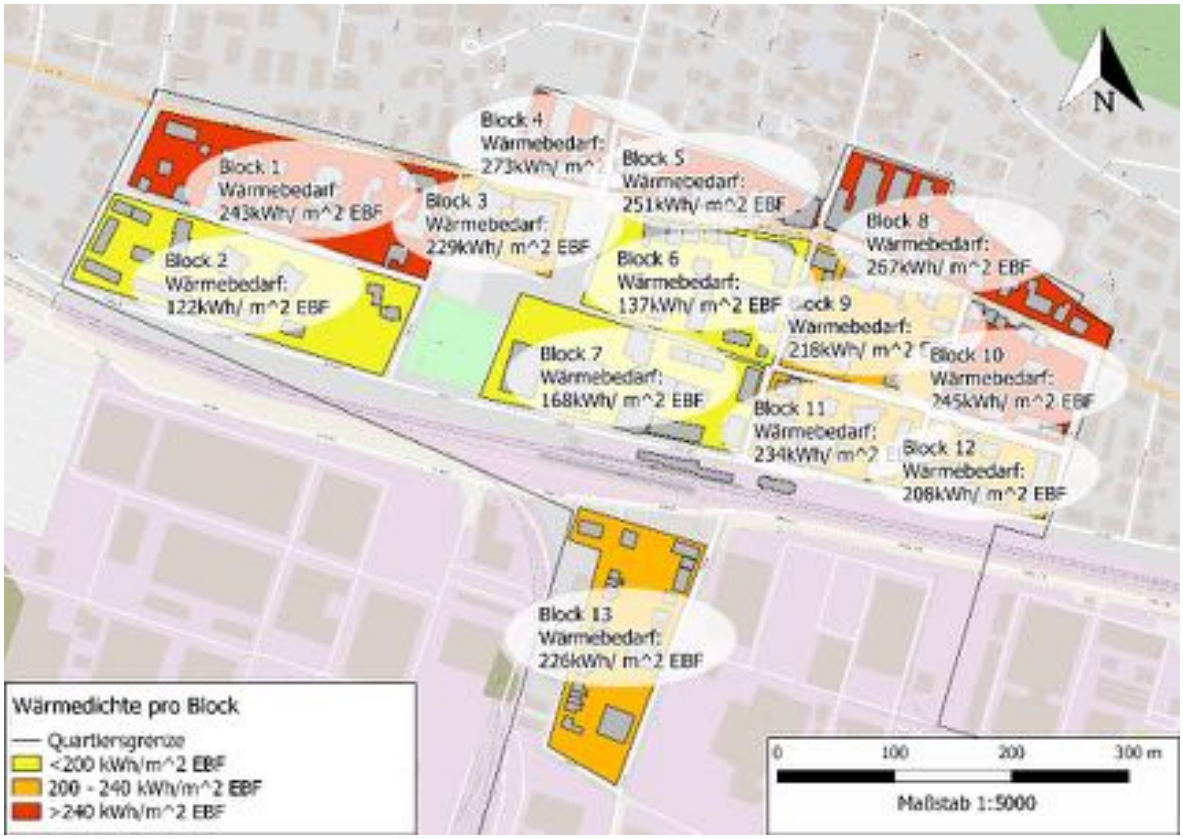

Abbildung 16: Energiebedarfsdichte von 13 Blöcken im Quartier. Der Wärmebedarf ist jeweils bezogen auf die Energiebezugsfläche (EBF) im jeweiligen Block.

Geplante Neubauvorhaben

Im Bereich des „Stadthains“ sowie im Rahmen weiterer, kleiner Neubauprojekte werden im Quartier in den nächsten Jahren Neubauten entstehen. Diese Neubauten werden einen vergleichsweise geringen Anteil am Energiebedarf des Quartiers haben. Nichtsdestotrotz sollten bereits heute hohe energetische Standards vorgesehen werden. Dies ist wichtig, um künftige Nutzer bei den Betriebskosten zu entlasten. Zudem spielt aber auch die ökologische Frage eine Rolle: Die Neubauten werden bis zum Jahr 2050, wenn der Gebäudebestand praktisch klimaneutral sein muss, voraussichtlich nicht mehr energetisch saniert. Die Autoren empfehlen der Gemeinde daher die Erstellung eines Energiekonzepts und die Einführung energetischer Standards für die Neubauten.

4.3 Mobilität

Der Sektor Mobilität spielt im untersuchten Quartier eine große Rolle. Im Rahmen des zur Verfügung gestellten Budgets war es allerdings nicht möglich, die Herausforderungen und Lösungsansätze in diesem Sektor analytisch zu erarbeiten. An dem Thema Interessierte werden auf das Klimaschutzkonzept der Gemeinde von 2015, das Verkehrskonzept der Gemeinde von 2018 sowie die im Rahmen dieses Konzepts erörterten Maßnahmen im Sektor Mobilität im Abschnitt 6.4 verwiesen.

4.4 Primärenergie

In Deutschland gibt es unter dem Begriff der Primärenergie unterschiedliche Berechnungsmethoden, die die gleiche Bezeichnung verwenden. Dabei weist die Berechnungsmethode nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) nur den nichtregenerativen Energieanteil aus. So kann eine Heizungsanlage einen Primärenergiefaktor deutlich unter eins erhalten. Dies ist beispielsweise möglich bei Biomassekesseln, nach EnEV mit einem Primärenergiefaktor von 0,2 definiert. Eine kWh verbrauchte Endenergie hat bei dieser Betrachtung dann nur 0,2 kWh Primärenergie gekostet. Diese Methodik wird vom BBSR kritisch gesehen, da z.B. aus Abfall produzierte Fernwärme damit per se als erneuerbare Energie eingestuft wird, obwohl real durch die Verbrennung von Müll erhebliche lokale CO_2-Emissionen freigesetzt werden (CO_2-Faktor nach GEMIS: 360 g/kWh im Vergleich zu Erdgas: 198 g/kWh).

Nach dem weit verbreiteten Globalen Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) muss der regenerative Anteil miteinbezogen werden, so dass der Wert nicht kleiner eins werden kann. Der bereits erwähnte Biomassekessel würde nach GEMIS entsprechend mit dem Faktor 1,08 multipliziert.

Da die Begleitforschung zu energetischen Quartierskonzepten eine Vereinheitlichung der Berechnung anregt, werden im vorliegenden Konzept die Faktoren auch nach GEMIS angegeben.

4.5 Graue Energie

Wie in Abschnitt 4.4 bereits deutlich gemacht, wird seitens der Fördergeberin eine integrale Betrachtung der Energiebilanz unterdrückt. Dazu zählen neben den externen Emissionen und Energiebeschaffungsaufwendungen, die in den beschriebenen Primärenergiefaktor eingehen, auch Aufwendungen für Herstellung und Entsorgung von Baumaterialien, die sogenannte „Graue Energie“. Insbesondere im Neubau, aber auch bei energetischen Sanierungsmaßnahmen kann eine solche Betrachtung eine Empfehlung zugunsten natürlicher Baustoffe wie Holz auslösen. Im Rahmen des Projektbudgets des Quartierskonzepts „Neue Mitte Grenzach“ war eine solche Betrachtung im vorliegenden Fall nicht vorgesehen. Die Autoren empfehlen allerdings der Gemeinde dieses Thema im Rahmen eines Sanierungsmanagements aufzugreifen.

5 Potenzialanalyse und Szenarien

Um nach der Ermittlung der Energiebilanz hin zu Konzepten für eine enkeltaugliche Energieversorgung zu kommen, ist es notwendig, die Potenziale sowohl zur Energieeinsparung – also Effizienz und Suffizienz, als auch zur Gewinnung erneuerbarer Energien genau zu kennen. Dabei ist wichtig zu unterscheiden, ob von technischen (also grundsätzlich existierenden) oder wirtschaftlichen (aktuell auch umsetzbaren) Potenzialen gesprochen wird. Beides kann jedoch immer nur eine Momentaufnahme sein – technische Innovationen ermöglichen das zuvor Undenkbare; ökonomische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen, die das wirtschaftliche Potenzial entscheidend bestimmen, verschieben sich laufend. Die vorliegende Potenzialanalyse muss also unter den Randbedingungen gesehen werden, unter denen sie entstanden ist.

Für die Potenzialanalyse in der energetischen Stadtsanierung, die an Komplexität deutlich über die reine Potenzialerhebung für eine bestimmte Maßnahme hinausgeht, besteht aktuell noch keine Standardisierung. Um die Lesbarkeit des folgenden Abschnitts zu erhöhen, wurde auf die Darstellung von im Rahmen des Quartierskonzepts weniger attraktiven Potenzialen im vorliegenden Bericht verzichtet.

An dem gewünschten Erreichen des Ziels, bis zum Jahr 2050 90 % CO_2 einzusparen, muss sich eine Lösung messen lassen, die im Rahmen des Quartierskonzepts als „zukunftsfähig“ oder „enkeltauglich“ herausgestellt werden soll.

Die im Quartier vorhandenen dezentralen Heizungen haben durch Maßnahmen zur Heizungsoptimierung ein Effizienzpotenzial von etwa 10-20 %. Dies reicht nicht aus, um die Klimaziele zu erfüllen. Ambitioniertere Lösungen verlangen zwangsläufig den Austausch eines großen Teils der Heizungen durch Biomasseanlagen und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerk (BHKW) oder Brennstoffzelle)). Ein solcher großflächiger Austausch wird im weiteren Verlauf als Vergleichsvariante dem Wärmenetz gegenübergestellt und daher hier nicht weiter behandelt.

Eine gemeinsame Wärmeversorgung ist eine Möglichkeit, Gebäude zentral mit Energie aus unterschiedlichen Quellen, wie z.B. aus Blockheizkraftwerken, Abwärme, Solarenergie oder Biomasse zu versorgen. Hierfür wird in der Regel Wasser bei Temperaturen bis ca. 90 °C, für effiziente Wärmenetze mit geringeren Systemtemperaturen, über ein Rohrsystem zu den Gebäuden gepumpt. Die Wärmeübergabe an die Haustechnik erfolgt über einen Wärmetauscher, die sogenannte Übergabestation. Energetisch betrachtet stellt das Wärmenetz eine weitere Verlustkomponente dar. Diese Verluste muss der Wärmeerzeuger zusätzlich bereitstellen. Wärmenetze sind also erst dann vorteilhaft, wenn der Gesamtwirkungsgrad besser ist als bei einer dezentralen Variante oder wenn Wärmeenergie genutzt werden kann, die sonst ungenutzt bliebe (z.B. industrielle Abwärme).

Grundsätzlich gilt bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen, dass zuerst der Bedarf zu reduzieren ist, bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgt. Langfristig sind durch Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich, insbesondere bei der Verwendung regionaler, ökologischer Materialen, große regionale Wertschöpfungseffekte zu erwarten. Eine einmal eingesparte Kilowattstunde wird auch in darauffolgenden Heizperioden nicht mehr verbraucht.

5.1 Abschätzung der regenerativen Stromerzeugungspotenziale im Quartier

Für die Ermittlung des verfügbaren Potenzials für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen innerhalb des Quartiers wurde auf das Kataster der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) zurückgegriffen. Berücksichtigt wird dabei insbesondere die Eignung der Dachfläche bzgl. des erreichbaren Energieertrags. Die verfügbaren Dachflächen wurden virtuell mit einer Photovoltaikanlage mit 15 % Wirkungsgrad belegt, was als sehr konservativ zu betrachten ist. Die Potenziale die sich „sehr gut“, „gut“ oder „bedingt“ eignen,

wurden berücksichtigt. Diese wurden via GIS adressspezifisch mit den Gebäuden verknüpft und sind in Abbildung 17 dargestellt. Die farbige Markierung verdeutlicht dabei die installierbare Leistung. Die gelb und orange markierten Anlagen eignen sich dabei besonders gut zur Eigenstromnutzung, da für den selbst genutzten Strom bei Leistungen <10 kWp keine EEG-Umlage gezahlt werden muss. Die hell- und dunkelrot markierten Anlagen auf den Mehrfamilienhäusern eignen sich grundsätzlich gut für Mieterstrommodelle.

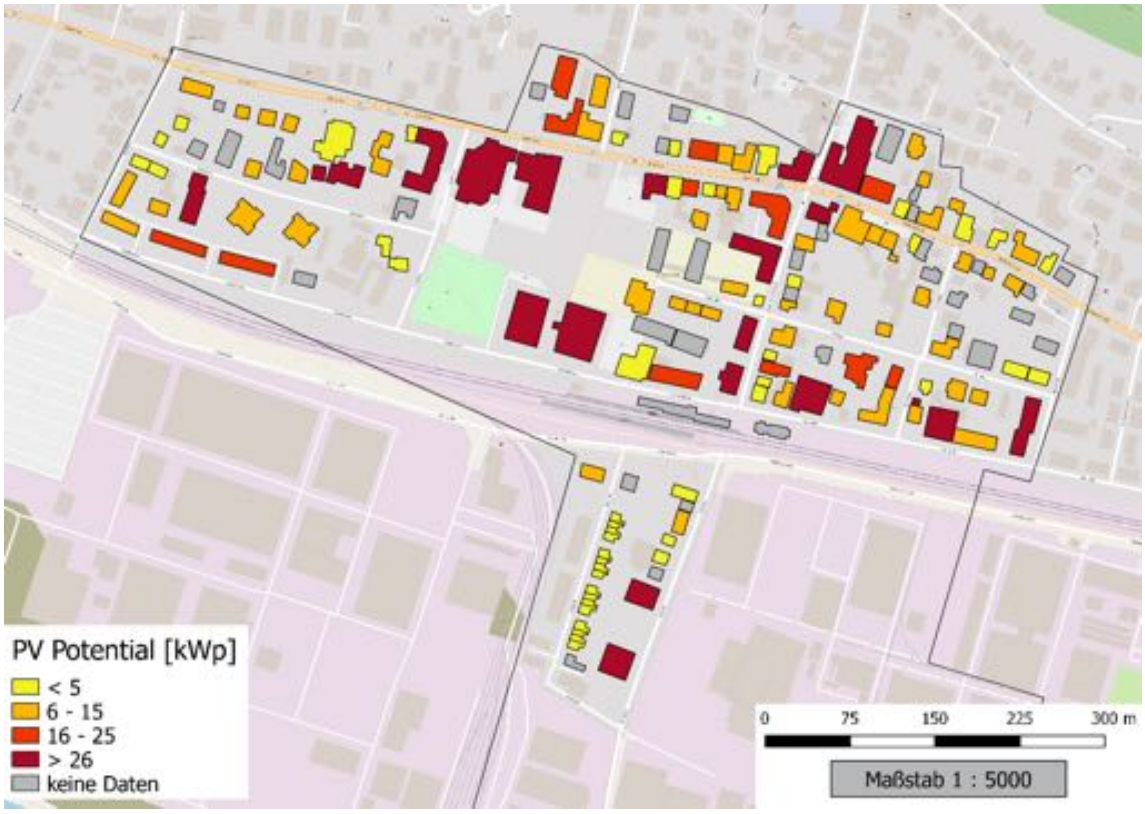

Abbildung 17: Das Potenzial zur Erzeugung erneuerbaren Stroms mittels Photovoltaik wird gebäudescharf dargestellt. Die farbige Markierung verdeutlicht dabei die installierbare Leistung.

Unter der Annahme, dass alle Anlagen gebaut werden, summiert sich die Leistung aller Anlagen auf 3.690 kW. Unter Berücksichtigung einer Energieausbeute von für die Region realistischen 950 kWh/kW$_p$ werden jährlich 3.506 MWh elektrische Energie produziert. Das Quartier kann sich somit bilanziell, und nur auf den Sektor Strom bezogen, zu 164 % selbst versorgen.

Sowohl im Einfamilienhaus- wie im Mehrfamilienhausbereich ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der von Photovoltaikanlagen produzierten Energie direkt vor Ort verbraucht werden kann. Die niedrigen Stromgestehungskosten der Photovoltaik bieten den Nutzern (Eigentümern und Mietern) gegenüber den hohen Endkundenstrompreisen trotz der zu zahlenden EEG-Abgabe einen deutlichen wirtschaftlichen Vorteil. Zudem gibt es Bagatellgrenzen für die EEG-Abgabe bei selbst genutztem Strom und eine Förderung für Mieterstrommodelle. Aber auch rein zur Einspeisung ins örtliche Stromnetz konzipierte Anlagen sind angesichts geringer Stromgestehungskosten in Höhe von etwa 0,10 € gegenüber Einspeisevergütungen von etwa 0,12 € als wirtschaftlich zu betrachten. Dies hat auch eine Studie der Stadt Freiburg aus dem Jahr 2017 gezeigt, die unterschiedliche Anlagenkonfigurationen untersucht

hat und unter den für 2018 geltenden Rahmenbedingungen für jede Anlage die Wirtschaftlichkeit zeigen konnte[3].

Die großen Brach- und Parkierungsflächen in den südlich an das Quartier angrenzenden Industriegebieten bieten ein großes Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik. Eine Aufständerung über den Parkplätzen hätte als positiven Nebeneffekt den Doppelnutzen, dass die Anlage die dort parkenden Fahrzeuge verschatten würde. Das EEG sieht für solche Anlagen unter bestimmten Voraussetzungen noch eine Einspeisevergütung vor, die jedoch, wie aktuelle Beispiele zeigen, teilweise schon nicht mehr in Anspruch genommen wird, da energieintensive Betriebe vergleichbare Anlagen für die Eigenstromproduktion nutzen. Eine quantitative Betrachtung der Potenziale erfolgte im Rahmen dieses Konzepts nicht.

Mit dem aktuellen Strommix spart jede kWh eingespeiste oder selbst verbrauchte (und daher nicht bezogene) Strom bilanziell 471 g CO_2 ein (Stand: 2016). Bei jährlich 3.506 MWh elektrischer Energie können somit 1.651 t CO_2 eingespart werden.

5.2 Abschätzung der Potenziale zur Nutzung industrieller Abwärme

Der Endenergieeinsatz für industrielle Prozesswärme beträgt etwa zwei Drittel des Endenergiebedarfs der deutschen Industrie. Bei vielen dieser Prozesse entsteht Abwärme. Abwärmequellen können Produktionsmaschinen oder -anlagen sein, welche Verlustwärme an die Umgebung abstrahlen. Öfen, Abwässer aus Wasch-, Färbe- oder Kühlungsprozessen, aber auch Kühlanlagen, Motoren oder in Produktionshallen anfallende Abluft.

Temperaturniveaus des Prozesswärmebedarfs

Der Prozesswärmebedarf liegt in den einzelnen Produktionsprozessen der verschiedenen Industriezweige auf verschiedenen Temperaturniveaus zwischen ca. 60 °C (Reinigungsprozesse) und weit mehr als 1000 °C (Produkte der Grundstoffindustrie wie z.B. Roheisen, Stahl, Zement, Glas und Keramik, siehe Abbildung 18). Die chemische Industrie benötigt Wärme von Temperaturen zwischen 100°C und 500°C (in einigen Fällen bis 1000 °C). Im Gegensatz dazu fragen die Konsumgüterindustrie (z. B. Textilien, Pharmaka, Nahrungsmittel) sowie der Investitionsgütersektor (z. B. Fahrzeug- und Maschinenbau, Elektrotechnik) typischerweise Raumwärme- und Niedertemperaturwärme für Wasch- und Trocknungsprozesse zwischen 40 bis 90 °C (Ausnahme: Oberflächenbehandlung von Metallen ab 180°C für die Pulverlackierung) nach.

Diese Temperaturverteilung gibt sowohl Anhaltspunkte bezüglich des Temperaturniveaus der anfallenden Abwärme als auch bezüglich der möglichen innerbetrieblichen Verwendungsmöglichkeiten. Wie in Abbildung 18 gezeigt ist, lassen sich Beispiele einer industriellen Abwärmenutzung in allen Brachen finden.

[3] https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E2037446550/1228517/Studie_Wirtschaftlichkeit_Photovoltaik-Anlagen_Freiburg.pdf

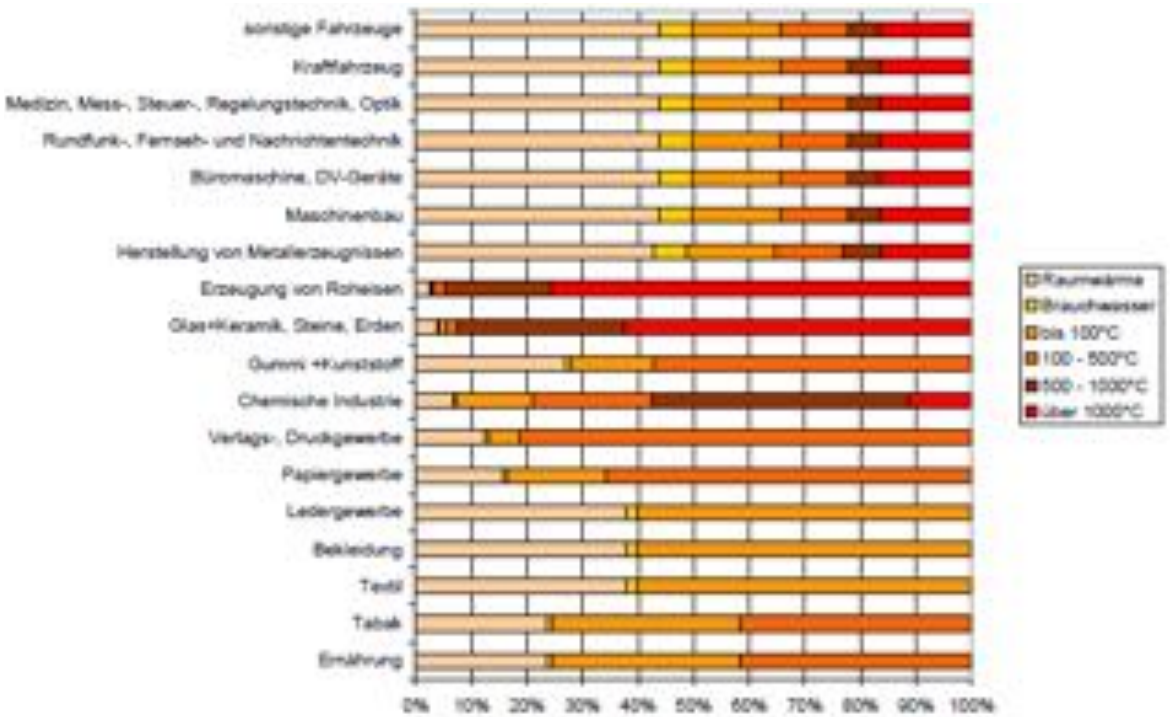

Abbildung 18: Verteilung des Wärmebedarfs nach Temperaturniveau und Branche

Bei diesem Quartierskonzept wurde in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit dem Industriepartner DSM Nutritional Products GmbH in Grenzach, deren energetisches Wärmepotenzial ermittelt. Hierbei wurden zwei vielversprechende Wärmepotenziale festgestellt: die Abwärme aus einem Kondensatbehälter und aus den Druckluft- und Kälteanlagen. In Abbildung 19 ist der Lageplan der DSM mit den Abwärmepotenzialen dargestellt. Position 1 ist die Lage des Kondensat-Pufferspeichers und Position 2 beinhaltete das Druckluft- und Kältegebäude.

Abbildung 19: Lageplan DSM und Quartier Grenzach Mitte (Bildkopie aus Google Maps)

5.2.1 Potenzial I

Die erste Betrachtung für das Abwärmepotenzial auf dem Gelände der Industrie bezieht sich auf den Auffangbehälter des Kondensates. Das Unternehmen leitet das heiße Kondensat mit ca. 95 °C in einen Stahlbehälter, um eine natürliche Auskühlung über Konvektion zu erreichen.

Technische Daten des Kondensatbehälters:

- Volumen: 250 m³
- Maße: ca. 10 x ca. 6 (Höhe x Durchmesser in Meter)
- keine Isolierung vorhanden
- Behälter nach oben offen
- Verfügbare Temperatur 95°C
- Ganzjährige Verfügbarkeit
- Abwärmeleistung: ca. 1 $MW_{th,}$
- Speichervermögen: ca. 8,2 GWh_{th}

In Abbildung 20 ist der vorhandene Kondensatbehälter dargestellt.

Abbildung 20: Kondensatbehälter als Abwärmequelle

In der technischen Auslegung könnte eine Wärmeleistung von ca. 1 MW_{th} ausgekoppelt werden. Mit berücksichtigten Wärmeübertragungsverlusten an Wärmetauscher und Rohrleitungen kann mit einem Temperaturniveau von ca. 85°C bis 90°C gerechnet werden.

Die technische Auskopplung ließe sich über eine Rohrleitung, welche auf dem Industriegelände über das unterirdische Versorgungsnetz verbaut werden könnte, realisieren. Zur Verdeutlichung ist in Abbildung 21 die schematische Zeichnung dargestellt.

Abbildung 21: Schematische Zeichnung der Rohrleitungsverlegung auf dem Industriegelände mit Abwärmepotenzialen und möglichen Standorten

Um die gewonnene Abwärme optimal zu verteilen und den gesamten Wärmebedarf im Quartier zu decken werden weitere technische Komponenten benötigt. Die grünen Flächen bilden einen Vorschlag für mögliche Energiezentralen. Die hieraus resultierenden Energiezentralenkomponenten bestehen aus:

- Pufferspeicher
- Wärmetauscher
- Verteilsystem
- Spitzenlastkessel
- Anbindung an das Nahwärmenetz

Bei der Standortwahl muss neben der technischen Ausführung auf die gesetzlichen Auflagen für den Immissions- (BImSchG, TA- Luft) und Schallschutz (TA-Lärm) auch auf die Ästhetik geachtet werden.

5.2.2 Potenzial II

In Abbildung 19 ist mit dem Punkt 2 (Gebäude Druckluft-/ Kältetechnik) eine weitere Abwärmequelle dargestellt. Diese Quelle könnte direkt an das Rohrleitungsnetz auf dem Industriegelände angekoppelt werden.

Bei dieser Maßnahme müsste eine Wärmerückgewinnung über die Druckluft- und Kältetechnik vorgenommen werden. Die daraus resultierenden Temperaturniveaus liegen bei ca. 85°C bis 95°C.

Die hier verfügbare Wärmeleistung liegt bei ca. 0,3 MW_{th} aus der Druckluft und ca. 1 MW_{th} aus der Kältetechnik.

Ausgehend von einer Dauerleistung und einer ganzjährigen Verfügbarkeit, könnte dies zur weiteren Grundlastdeckung genutzt werden und in Verbindung mit einem Pufferspeicher, Zeitpunkte der Wärmeversorgung abgedeckt werden, in welchen Leistungsspitzen oder mehr benötige Wärme anfallen.

Das Prinzip der Kälte- oder Druckluftwärmeauskopplung besteht darin, dass dabei aus dem Kühlwasser Wärme ausgekoppelt wird. In der folgenden Abbildung 22 ist ein Grundschema zur Visualisierung dargestellt. In diesem Schema wird die Abwärme über den Kühlwasserkreislauf der Anlagen entnommen. Der Wärmetauscher überträgt die Wärme auf die Sekundärseite. Über Rohrleitungen wird Wärme an die Energiezentrale zum Pufferspeicher geleitet. Von dort aus wird die Wärme direkt an die Wärmeverbraucher (Endkunden) verteilt und zur Verfügung gestellt.

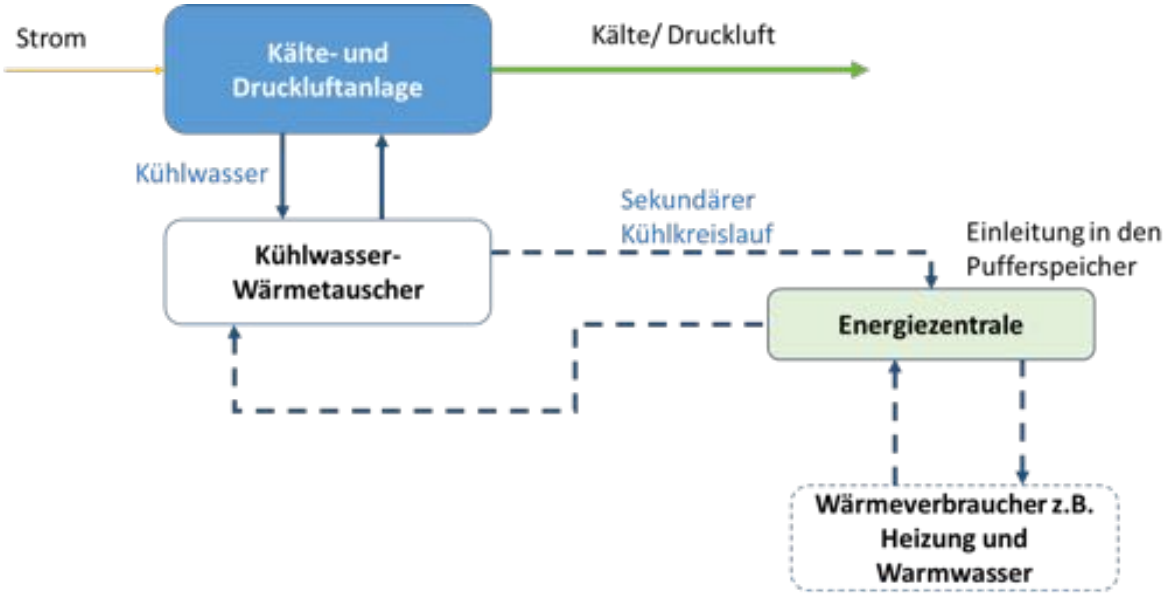

Abbildung 22: Grobschema einer Wärmeauskopplung bei Druckluft oder Kälteanlagen

5.2.3 Wärmepufferspeicher

Bei tages- und jahreszeitlich fluktuierender Wärmeabnahme muss die kontinuierlich gelieferte Abwärme zwischengespeichert werden. Im Wärmenetz gibt es eine sommerliche Grundlast, welche hauptsächlich die Brauchwassererwärmung gewährleistet. Mit dem Wechsel zu den kälteren Jahreszeiten, kommt zu dieser Wärmeversorgung der Heizwärmebedarf hinzu. Somit steigt der Bedarf an Wärme. Insbesondere im Winter bei plötzlich auftretenden niedrigen Außentemperaturen sowie zur Gebäudeerwärmung in den frühen Morgenstunden, nach der üblichen Nachtabsenkung, können Lastspitzen auftreten.

Für den Fall, dass industrielle Abwärme zur Verfügung steht, aber momentan keine Wärmemenge im Netz benötigt wird, können Pufferspeicher diese Wärme aufnehmen und zeitlich versetzt wieder abgeben. Vorhandene, da notwendige Redundanzanlagen wie fossile Spitzenlastkessel werden in diesen Fällen weniger beansprucht, der Anteil der genutzten Abwärme steigt und die CO_2-Emissionen können weiter gesenkt werden.

Dazu können unterschiedlich dimensionierte Pufferspeicher verbaut werden, die entweder als überirdische oder erdverlegte Speichertanks ausgeführt sind. Kurzzeitspeicher für den Ausgleich tageszeitliche Schwankungen verfügen dabei über ein Volumen einiger Kubikmeter, eine saisonale Speicherung verlangt dagegen Volumina in der Größenordnung von hunderten oder Tausenden Kubikmetern. Eine saisonale Verschiebung von Energie mittels Speicher zeigt Abbildung 23.

Abbildung 23: Lastgang eines typischen Wohngebäudes in der Heizperiode. Dargestellt ist die Möglichkeit, Energie über große Wärmespeicher saisonal zu puffern.

5.3 Abschätzung der Potenziale zur Nutzung von Abwasserabwärme

Eine weitere Abwärmequelle im Quartier ist der Abwasserkanal zwischen der Köchlinstraße und der Scheffelstraße (siehe Abbildung 24).

Das Abwasserrohr hat einen Durchmesser von DN 1000. Vorliegende Volumenströme müssen noch bestimmt werden. Das Abwärmepotenzial wird hier auf ca. 750 kW geschätzt.

Abbildung 24: Lageplan der Abwasserführung aus dem Quartier (Quelle des Bilds: Google Maps)

Ein Ansatz, diese Abwasserabwärme zu nutzen, wäre die sogenannte „kalte Nahwärme“. Dieses Konzept beschreibt den Transport von Wärmeenergie in einem Leitungsnetz auf geringem Temperaturniveau. Das hat den Vorteil, dass nur minimale Wärmeverluste bei der Verteilung entstehen.

Erst im jeweiligen Gebäude wird die Wärme entweder mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht oder es wird anhand einer zentralen Wärmepumpe im Quartier eine höhergradige Wärmemenge erzeugt.

Das Wasser in der Nahwärmeleitung wird durch einen Abwasserwärmetauscher auf 10 °C – 15 °C erwärmt und dient somit als Wärmequelle für das "kalte" Nahwärmenetz, welches die dezentralen oder zentralen Wärmepumpen versorgt. In den schematischen Darstellungen der Abbildung 25 und Abbildung 26 wird sowohl eine dezentrale als auch eine zentrale Lösung für das "kalte" Nahwärmeprinzip dargestellt.

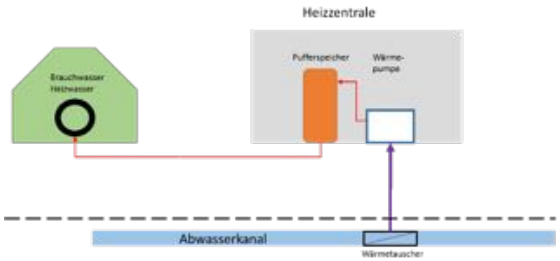

Abbildung 25: Dezentrale Lösung Nahwärmeversorgung

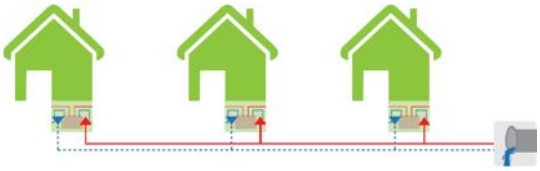

Abbildung 26: Prinzip Kalte Nahwärme zentrale Lösung

Im Fall großer Abwassermengen kann nachweislich eine ganzjährig relativ konstante Wärmegewinnung erfolgen. In Abbildung 27 wird der charakteristische Temperaturverlauf im Abwasser von September 2006 bis September 2010 aufgezeigt. Die konstante Temperatur und die geringen Temperaturspreizungen sind optimal für den Betrieb von Wärmepumpen.

Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass der wirtschaftliche Betrieb von Wärmepumpen in der Regel einen Mindesteffizienzstandard des versorgten Gebäudes erfordert, welcher zu entsprechend niedrigen und für den Betrieb der Wärmepumpe optimalen Heizungsvorlauftemperaturen führt.

Aus diesem Grund wird das Konzept der „kalten Nahwärme“ aktuell ausschließlich in Neubaugebieten angewendet.

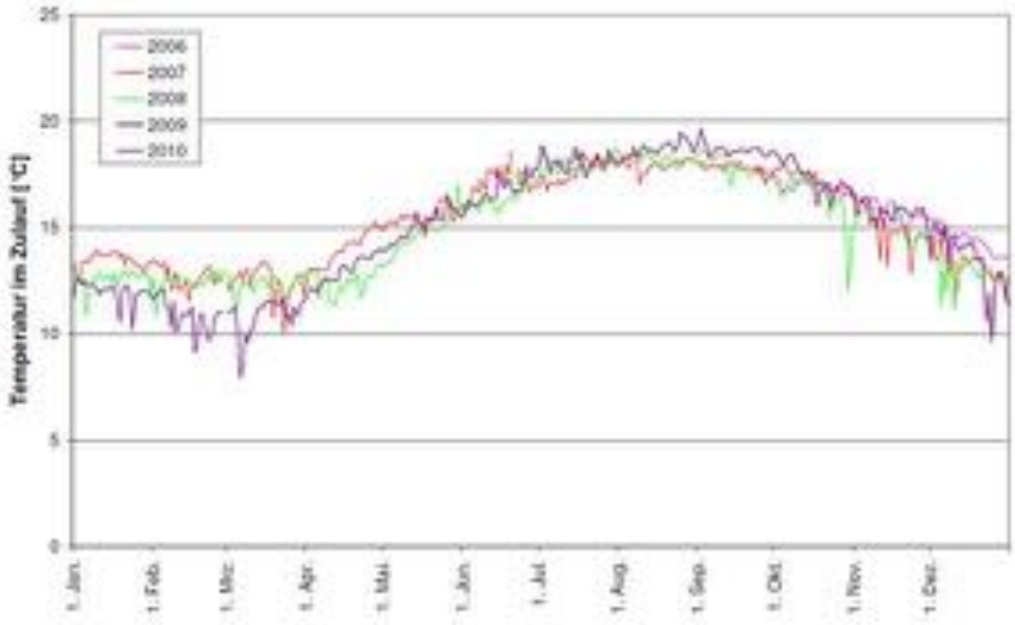

Abbildung 27: Abwassertemperatur gemessen über die Jahre 09/2006 bis 09/2010.

5.3.1 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Um eine Bewertung und einen späteren Vergleich der unterschiedlichen Abwärmepotenziale zu ermöglichen, wurde eine Vollkostenberechnung nach VDI 2067 - Wärmegestehungskosten durchgeführt.

Die in Tabelle 4 dargestellten Vollkosten wurden bei einer Eigenheimlösung mit Wärmepumpe und bei einer Anbindung an die "kalte" Nahwärme angesetzt:

	Volkosten bei privater Eigenheimlösung	**Vollkosten bei Anschluss "Kalte" Nahwärme**
Investitionskosten	Wärmepumpe	Baukostenzuschuss Nahwärmenetzanschluss
	Aufbau Infrastruktur zur Wärmeabgabe	
	Evtl. Sondenbohrungen	
Betriebsgebundene Kosten	Instandsetzung, Wartung, Inspektion	Grundpreis
Bedarfsgebundene Kosten	Stromkosten	Nahwärme Arbeitspreis

Tabelle 4: Gegenüberstellung von Vollkostenrechnungen für dezentrale Wärmepumpen und kalte Nahwärme

Um einen Vergleich zwischen anfallenden Vollkosten zu erstellen, wurden vier ähnliche technische Systeme über die Wärmegestehungskosten verglichen (siehe Abbildung 28). Hierfür wurden Luftwärmepumpe, die "kalte" Nahwärme mit dezentraler „Haus“-Wärmepumpe, mit zentraler Wärmepumpe, sowie Erdwärme-Wärmepumpe verglichen. Grundlage der Berechnungen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Grundstücksgröße	513	m²

Wohnfläche	250	m²
Heizleistung der Wärmepumpe	23	kW
Betriebsstunden	1.900	h/Jahr
Strompreis	0,25	€, brutto
Förderprogramm Wärmenetze 4.0 BAFA	50%	

Tabelle 5: Grundlage der Berechnung der Wärmegestehungskosten

Aus der Ermittlung der Wärmegestehungskosten wäre die Anbindung an die "kalte" Nahwärme mit einer dezentralen Wärmepumpe am kosteneffizientesten –sie ist durchschnittlich 1,53 ct/ kWh_{th} bis 4,0 ct/ kWh_{th} günstiger als die vergleichbaren Wärmepumpenlösungen.

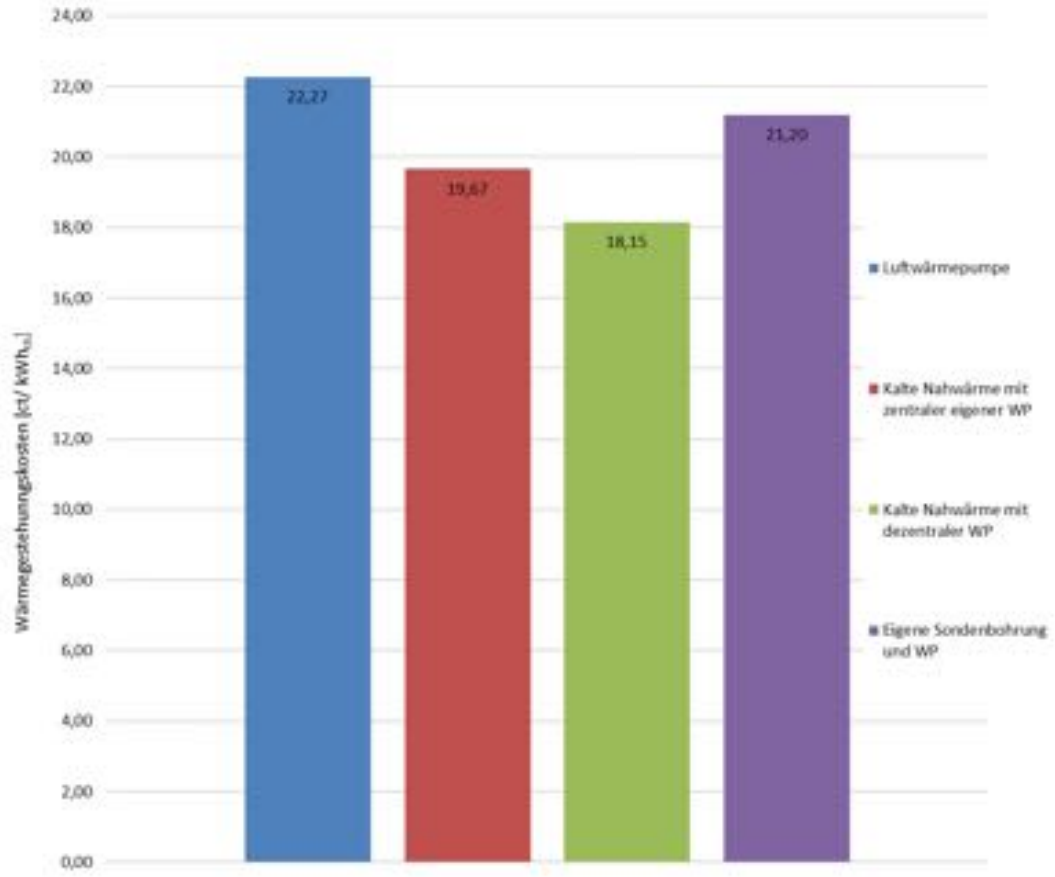

Abbildung 28: Vergleich von vier verschiedenen Wärmeversorgungskonzepte mit Wärmepumpen und" Kalter" Nahwärme (Quelle eigene Darstellung)

5.4 Abschätzung der Effizienzpotenziale im Gebäudebereich

Die gebäudescharfe Analyse der Energieeffizienzpotenziale sowie deren Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist ohne detaillierte Analyse der Gebäude im Rahmen eines Quartierskonzepts nicht möglich – könnte aber in einem darauffolgenden Sanierungsmanagement im Rahmen einer aufsuchenden Beratung erfolgen. Für die Potenzialanalyse wird daher auf statistische Daten zurückgegriffen. Der ermittelte Wärmeenergieverbrauch im Quartier beträgt 16.660 MWh. Diese Energie wird von Heizungsanlagen mit einer Gesamtleistung von 9.315 kW bereitgestellt, wobei angenommen wird, dass diese um mindestens 25% überdimensioniert sind, was mit der Erfahrung aus der Praxis der Energieberatung korreliert. Die CO_2-Emissionen der Wärmeerzeugung betragen aktuell im Quartier 4.251 t.

Die bei der Erstellung der Quartiersbilanz genutzten Daten des TABULA-Projekts liefern zwei auf statistischen Auswertungen basierende Zielpfade und die zu erwartenden Energiebedarfswerte für die einzelnen Gebäude. Im sogenannten „Trendszenario“ wird davon ausgegangen, dass die Modernisierungsrate und insbesondere die Modernisierungstiefe (die erreichte energetische Qualität) wie in den letzten Jahren bleiben. Das Potenzial dieser Betrachtung liegt, wie Tabelle 6 zeigt, ohne den Wechsel des Energieträgers, bei rund 31 % Energieeinsparung im Zielszenario. Die weitergehende Analyse „Ambitionierte Sanierungen“ führt zu rund 71 % Einsparungen, auch hier ohne Wechsel des Energieträgers.

Trendszenario		
Energieeinsparung	6.443	MWh
Energiebedarf nach Modernisierung	10.217	MWh
CO_2-Emissionen bei fossilem Energieträger	2.942	t
CO_2-Vermeidung	1.310	t
Einsparung	31	%
Ambitionierte Sanierungen		
Energieeinsparung	12.452	MWh
Energiebedarf nach Modernisierung	4.209	MWh
CO_2-Emissionen bei fossilem Energieträger	1.212	t
CO_2-Vermeidung	3.040	t
Einsparung	71	%

Tabelle 6: Energie- und CO2-Einsparung bei verschiedenen Szenarien der energetischen Sanierung der Gebäude im Quartier

In Abbildung 29 ist die CO_2-Bilanz im Status Quo sowie im Zielzustand der beschriebenen Sanierungsszenarien aufgezeigt.

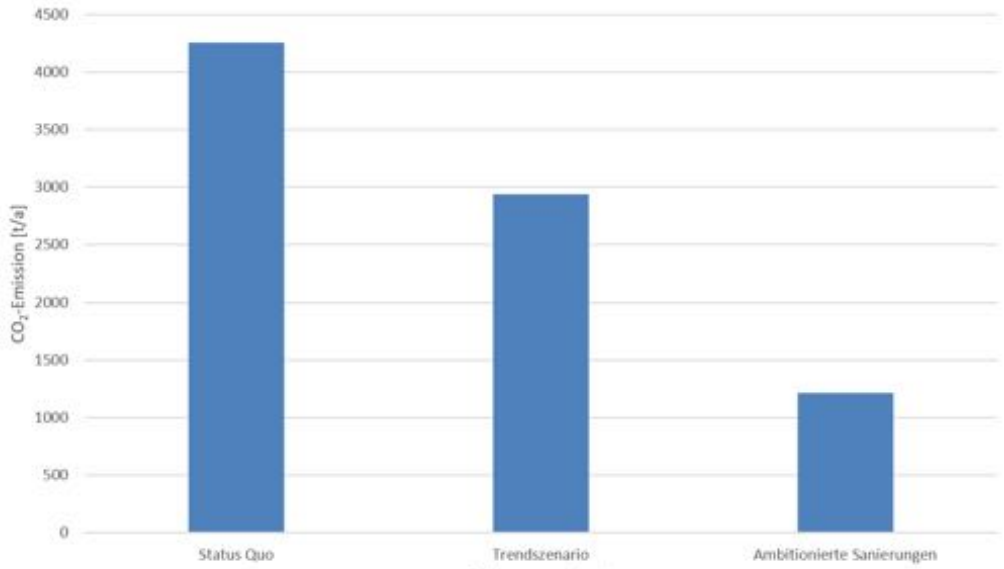

Abbildung 29: CO_2-Bilanz der Wärmeversorgung im Vergleich der Zielzustände verschiedener Sanierungsszenarien bei Versorgung mit fossilen Energieträgern (hier: überwiegend Erdgas). Das ambitionierte Szenario führt zu deutlich größeren Einsparungen als das Trendszenario.

Energetische Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudebereich sind für den Werterhalt der Immobilien notwendigen und daher bei den Sanierungszyklen zu berücksichtigen. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass im Moment der Modernisierung die Mehrkosten für eine energetisch hochwertige Sanierung gegenüber einer getrennten Modernisierungsmaßnahme meist unwesentlich sind.

5.5 Kosten und Wirtschaftlichkeit bezogen auf die kWh

Für die Kostenermittlung der Wärmegestehungskosten wurde eine Vollkostenberechnung nach VDI 2067 durchgeführt.

Die Vollkostenrechnung ist definiert als System, welches sämtliche Kosten der Herstellung und Verwertung von Leistungen oder Produkten auf den Kostenträger verrechnet.

Bei allen Berechnungen wurden die gesetzlichen Vorgaben der EnEV, des EWärmeG Baden-Württemberg und des EEG- oder KWK-Gesetzes mit einbezogen.

Um andere Möglichkeiten in Betracht zu ziehen und eine Vergleichbarkeit mit der industriellen Abwärme zu erlangen, wurden gleichzeitig alternative Nahwärmeversorgungsmöglichkeiten angeschaut; die Möglichkeit mit Holzhackschnitzelanlagen mit Spitzenlastkessel oder eine dezentrale BHKW-Lösung mit Spitzenlastkessel. Um einen weiteren Vergleich zwischen der Anbindung an die Nahwärme oder einer dezentralen Lösung mit Einzelheizungen zu ermöglichen, wurden drei typische Technologien und Maßnahmen mit in die Studie einbezogen. Ein Ölkessel mit Solarthermie, Biogas 10 und Sanierungsfahrplan nach EWärmeG oder Gaskessel mit Solarthermie.

Die Berechnung der Wärmegestehungskosten über die Vollkostenberechnung stellt sich aus den in Tabelle 7 dargestellten Kostenblöcken zusammen:

	Kostenkomponenten	**Technologien/ Projektierungskosten**
Kapitalgebundene Kosten	Heizungsanlage, Wärmeauskopplung	Wärmetauscher, Spitzenlastkessel, BHKWs, Holzhackschnitzel, Ölkessel, Solarthermie, Gaskessel
	Rohrleitung Industriegelände	
	Rohrleitung Gelände Quartier	
	Anbindung Wohnhäuser/ Eigenheim	Übergabestationen und Rohrleitung von Nahwärme
	Baunebenkosten	Bauplanung, Projektsteuerung
Betriebsgebundene Kosten	Instandsetzung, Wartung und Inspektion	Anlagentechnik, Wärmenetz, Übergabestationen, Verteilkomponenten
Sonstige Kosten	Versicherung, Verwaltung	
Bedarfsgebundene Kosten	Energiekosten	Strom, Abwärme, Erdgas, Holzhackschnitzel

Tabelle 7: Kostenträger bei der Vollkostenberechnung einer Wärmeerzeugungsanlage

Für die weitere Berechnung wurden folgende wirtschaftlichen Ansatzpunkte definiert:

- WACC 4,0 % lineare Abschreibung 20 Jahre bei Ölkessel und Solar, 45 Jahre bei Nahwärme. VDI 2067
- Strompreis 25 ct / kWh; Hilfsenergiepreis 17 ct / kWh
- Ölpreis: 6,00 ct / kWh
- Erdgaspreis: 3,95 ct / kWh
- Holzhackschnitzelpreis: 2,8 ct / kWh
- Kesselwirkungsgrad 90%
- Solaranlage: EWärmeG 0,07m² Kollektorfläche / m² Wohnfläche bei 700€ / m² Kollektorfläche (BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern)
- Ölkessel: Hoval Katalog + Kamin, Montage und Zubehör
- Eigenheimlösung Musterhaus: Grundstücksgröße 513 m², Wohnfläche 250 m², Heizbedarf 190 kWh / m², unsaniert
- Energiebezugsdaten für Quartier von Energieagentur Lörrach
- Inanspruchnahme Förderprogramm BAFA Wärmenetze 4.0

In Abbildung 30 und Abbildung 31 sind die Wärmegestehungskosten für eine Nahwärmelösung mit industrieller Abwärme, Vergleichstechnologien Holzhackschnitzel und BHKWs und zusätzlich die Kosten für eine Lösung mit dezentralen Wärmeerzeugern dargestellt.

Die Auflistung zeigt im Vergleich aller Technologien (Abbildung 30) zeigt, dass sich die industrielle Abwärmeauskopplung in Kombination mit einem Spitzenlastgaskessel mit 6,17 ct/ kWh_{th} als die günstigste der untersuchten Varianten darstellt. Bei einer dezentralen Eigenheimlösung (Abbildung 31) werden die Wärmegestehungskosten bei gleichbleibenden Randbedingungen ca. 25% bis zu 120% teurer. Weiterhin wird ersichtlich, dass sich die Anschlussquote direkt auf die Wärmegestehungskosten auswirkt.

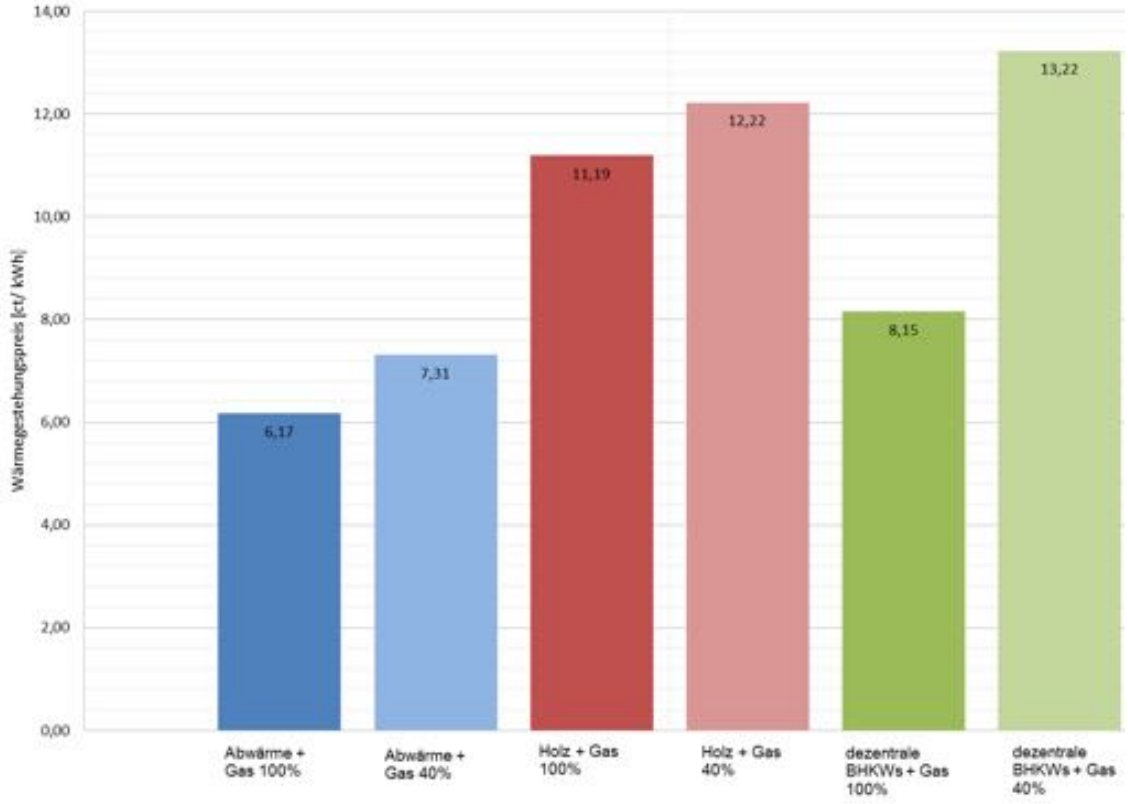

Abbildung 30: Wärmegestehungskosten von Nahwärme mit unterschiedlichen Technologien und Anschlussgraden

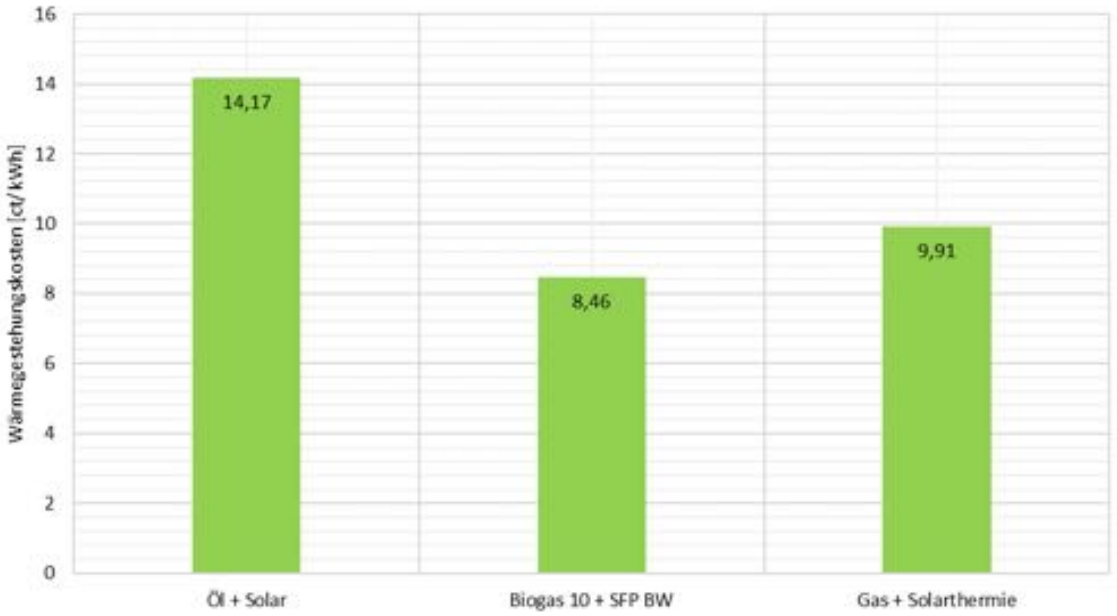

Abbildung 31: Wärmegestehungskosten Eigenheimlösungen

Die Details zur Vollkostenberechnung sind in Anhang B hinterlegt.

5.6 Kosten und Wirtschaftlichkeit bezogen auf die CO_2-Einsparung in Tonnen

Umwelt- und Klimaschutz spielen bei der Energieerzeugung eine immer größere Rolle. Gerade bei der Nutzung von industrieller Abwärme lassen sich Schwefeldioxide, Feinstäube und Stickoxide in erheblichen Mengen vermeiden. Diese werden bereits direkt im Kraftwerk durch wirkungsvolle Anlagen abgefangen, bevor sie in die Umwelt gelangen können.

Nicht nur die energetischen oder wirtschaftlichen Gegebenheiten, sondern auch die CO_2-Bilanz ist in dieser Studie für die Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers und für die Gemeinde interessant, wie Abbildung 32 zeigt. Folgende Lösungswege sind dort aufgezeigt:

- Biogas 10 + Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg
- Erdgaskessel mit Solarthermie
- Nahwärmeanbindung (Nahwärmeversorgung mit industrieller Abwärme)

Als Grundlage zur CO_2-Emmissionsbestimmung in Abbildung 32 wurden folgende Varianten dargestellt:

- Biogas 10 + SFP BW 0,249 kg/ kWh + 0,023 kg/ kWh,
- Erdgas + Solarthermie 0,250 kg/ kWh (Mischkalkulation)
- Nahwärme 0,07 kg/ kWh
  (Quellen: KEA Klimaschutz, Umweltbundesamt und GEMIS-Emissionsfaktoren)

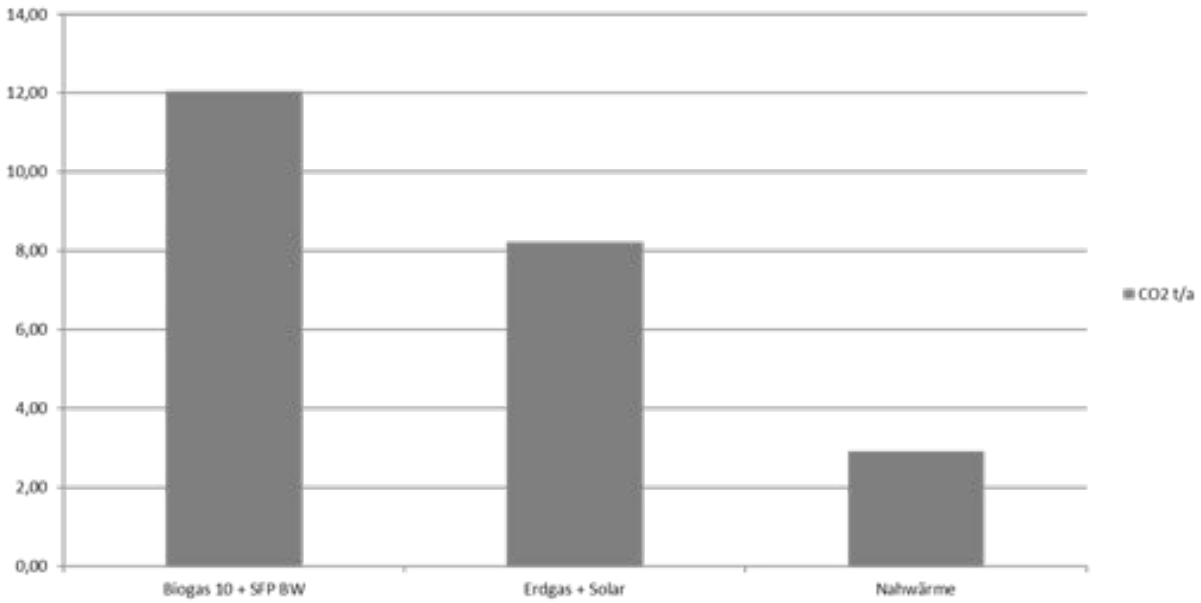

Abbildung 32: CO_2-Bilanz im Vergleich von Biogas 10 + SFP BW, Erdgas mit Solarthermie und einer Nahwärmeversorgung

Die Nahwärmeversorgung mit Auskopplung industrieller Abwärme ist ca. um den Faktor 3,5 umweltschonender als eine jeweils hauseigene Wärmeversorgung mit Erdgas und Solarthermie.

5.7 Zusammenfassung und Bewertung der Effizienz- und Erzeugungspotenziale

Die Analyse hat für alle näher untersuchten Bereiche erhebliche Potenziale ergeben. Diese sollen hier noch einmal zusammengefasst werden.

Das Potenzial zur Erzeugung elektrischer Energie mittels Photovoltaik ist so groß, dass das Quartier den eigenen Bedarf elektrischer Energie (ohne Industrie) bilanziell decken kann. Die Hebung dieses Potenzials kann unabhängig von den weiteren Maßnahmen erfolgen und wird uneingeschränkt empfohlen. Dafür ist jedoch die Aktivierung vieler einzelner Akteure notwendig. Da die politischen Rahmenbedingungen für den Photovoltaikausbau zwar aktuell auskömmliche Rahmenbedingungen bieten, das Thema aber trotzdem aktuell in der Öffentlichkeit nicht ausreichend präsent ist, wird hier eine besondere Aufgabe für das Sanierungsmanagement gesehen.

Das erhobene Abwasserabwärmepotenzial ist für sich betrachtet in Verbindung mit einem Neubaustadtteil wie im Fall der „Neuen Mitte“ interessant. In Verbindung mit dem vorliegenden industriellen Abwärmepotenzial sowie der fehlenden Vereinbarkeit mit dem Gebäudebestand wird davon abgeraten, diese Technologie hier weiter zu verfolgen.

Auch wenn in der Regel erst Energieeffizienzmaßnahmen den Bedarf reduzieren sollten, bevor in erneuerbare Energien und Effizienztechnologie investiert wird, gestaltet sich der vorliegende Fall anders. Das Potenzial industrieller Abwärme ist so groß und günstig zu erschließen, dass mit der einmaligen Investition in ein zeitgemäßes Wärmenetz bei einem hohen Anschlussgrad der Gebäude im Quartier bereits erhebliche Emissionseinsparungen zu erzielen sind. Daher wird die Abwärmenutzung und Errichtung eines Wärmenetzes als maßgebliche Maßnahme des Handlungskonzepts definiert.

Die Potenziale von Gebäudeeffizienzmaßnahmen sollen dabei jedoch nicht vergessen werden. Die Effizienzsanierungen sollten im Rahmen des Werterhalts, Komfortgewinns sowie der individuellen Energiekosteneinsparung in jedem Fall erfolgen. Die dadurch im Wärmenetz immer wieder freiwerdenden

Versorgungspotenziale ermöglichen den künftigen Anschluss weiterer Abnehmer und damit eine sukzessive Erweiterung des versorgten Gebietes in den kommenden Jahren und Jahrzehnten.

Ein Wärmenetz, welches durch die sehr CO_2-arme industrielle Abwärme gespeist wird und durch Effizienzsteigerungen in den angeschlossenen Gebäuden regelmäßig um neue Anschlussnehmer erweitert wird, eröffnet die Perspektive auf eine sehr zukunftsfähige und enkeltaugliche Wärmeversorgung in weiten Teilen des Siedlungsgebiets Grenzach. Dabei kann durch die einmal verlegte Infrastruktur der Wärmeleitungen auf Veränderungen des Energiemarktes in den nächsten Jahrzehnten gegenüber einer Einzelobjektversorgung vergleichsweise sehr flexibel reagiert werden.

6 Handlungskonzept und Maßnahmenkatalog

Als Ergebnis der Untersuchungen im Rahmen des vorliegenden Quartierskonzepts schlagen die Projektpartner der Gemeinde einen mehrstufigen Handlungsansatz vor. Dabei steht gemäß der Aufgabenstellung der Sektor Wärme im Fokus. Nach dem vielversprechenden Ergebnis aus der Potenzialanalyse fällt hier die Empfehlung eindeutig zur Errichtung eines Wärmenetzes aus, womit hier auch nur ein Szenario dargestellt wird. Ein umfangreicher Maßnahmenkatalog, der auch die weiteren Sektoren und unterschiedliche Akteure berücksichtigt, ergänzt die Maßnahmen.

6.1 Maßgebliche Schritte

Über 40 % des Energieverbrauchs in Deutschland gehen auf das Konto der Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwarmwasser – viel Potenzial für Energieeinsparung und die Nutzung erneuerbarer Energie. Im Untersuchungsgebiet liegen mit den erhobenen Abwärmepotenzialen ideale Voraussetzungen dafür vor, die Wärmeversorgung klimaneutral und damit enkeltauglich zu gestalten.

Die Potenziale auf dem Industriegelände mit ca. 1 MW_{th} Leistung wären im ersten Schritt ausreichend, um das angestrebte Quartier zu ca. 60% mit Wärme zu versorgen. Mit dem weiteren Ausbau von 1,3 MW_{th} Leistung über die Kälte- und Druckluftanlagen könnte das Quartier praktisch autark mit Wärme versorgt werden - auch ein Ausbau des Wärmenetzes kann dann geprüft werden.

Wenn Politik und Verwaltung sich zur Umsetzung dieses Handlungskonzepts entscheiden, kann ein Investor und Betreiber des Netzes gesucht werden. Dabei stehen der Gemeinde verschiedene Wege offen, wobei Eigentum und Betriebsführung zu unterscheiden sind. Die Gemeinde kann selbst Eigentümerin des Wärmenetzes werden oder die Investition eines Dritten (z.B. Energieversorger, Bürgerbeteiligungsgesellschaften) ermöglichen (siehe Abschnitt 6.3). Das Betreibermodell des Wärmenetzes ist davon unabhängig zu betrachten. Die Betriebsführung kann (wie mehrere Beispiele in der Region zeigen, u.a. Stadtwerke Wehr) an Energieversorgungsunternehmen oder Dienstleister vergeben werden.

6.2 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Versorgung des Quartiers mit Nahwärme wirtschaftlich darstellbar ist. Im Vergleich zu anderen Wärmeerzeugungstechnologien, ob dezentral im Wohnhaus oder zentral im Quartier, ist dies die kostengünstigste Alternative. Diese Attraktivität wird zudem anhand von Förderprogrammen sehr stark von Bund und Land unterstützt.

Gerade mit der Kombination der industriellen Abwärme bietet sich eine optimale Chance für Gemeinde und Bürger, sich energetisch und umwelttechnisch bestmöglich für die Zukunft aufzustellen.

6.3 Finanzierung

Heutzutage gibt es verschiedene Konstellationen, auf welche Art und Weise Quartiere energetisch versorgt werden können. Ein Grundsatz für Wohnbauten, Hausbesitzer, kommunale Gebäude oder öffentliche Stellen sind die finanziellen Mittel. Eine Nahwärmeversorgung mit Abwärmenutzung bedeutet einen großen finanziellen Aufwand.

Investitionen in neue Infrastruktur zur Wärmeversorgung bei der Integration von Abwärme und Ausbau von Wärmenetzen sind im Wesentlichen die folgenden:

- Art der Wärmeversorgung, wenn eine zentrale Wärmeerzeugung und deren Verteilung über ein Wärmenetz günstiger ist als dezentrale gebäudeeigene Lösungen

- kleine Nahwärmeinseln oder ein flächiges Fernwärmenetz mit Großkraftwerken
- Wahl des Energieträgers: Industrielle Abwärme, fossil oder regenerativ
- Wahl der technischen Umsetzung: Abwärmeauskopplungsanlage, Kraft-Wärme-Kopplung oder reine Wärmeerzeugungsanlagen

Die hierfür möglichen Investor- und Betreibermodelle wären

- Contracting (Fremdbetrieb)
- Bürgerbeteiligungen (Fremdbetrieb oder mit Eigenbetrieb/Gemeindewerken)
- oder kommunale Betreiber (Fremdbetrieb oder mit Eigenbetrieb)

6.3.1 Finanzierung über Contracting

Contracting ist die Übertragung von eigenen Aufgaben auf ein Dienstleistungsunternehmen. In seiner Hauptanwendungsform des Liefer-, Anlagen-, Energie- oder Wärmecontractings bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Betriebsstoffen (Wärme, Kälte, Strom, Dampf, Druckluft usw.) und den Betrieb zugehöriger Anlagen. Im Grunde liefert der Contractor (Energie-Contractor der Energiebereitstellung) die komplette Dienstleistung von Planung, Finanzierung, Anlagenbau und Betriebsführung.

Die hierbei möglichen Finanzierungmodelle erstrecken sich von Eigenkapital des Contractors, Kreditfinanzierungen, Leasing bis hin zu einer Beteiligungsgesellschaft von Bürgern.

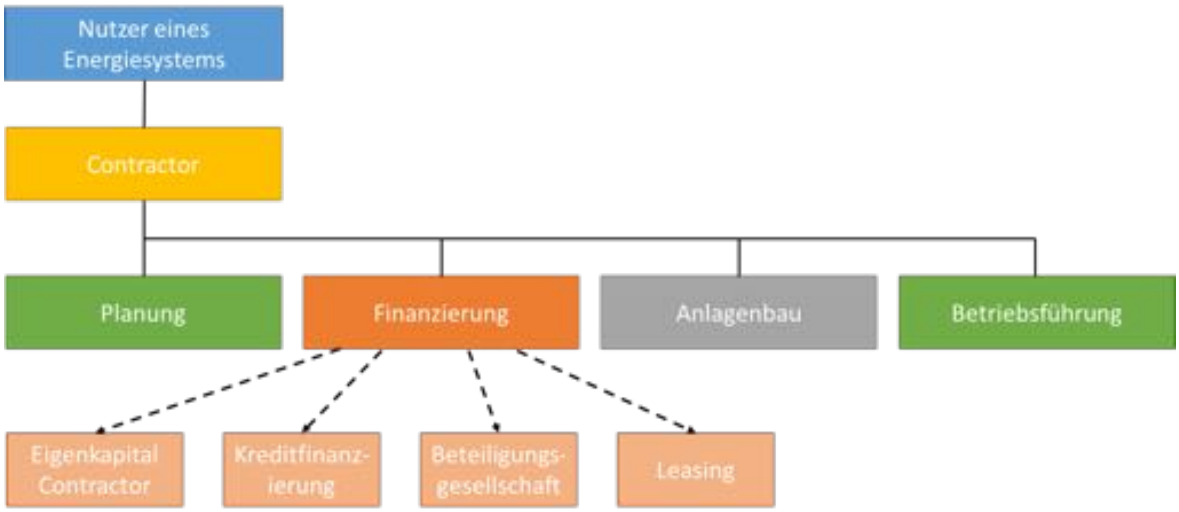

Abbildung 33: Schema Contracting mit Finanzierungsmöglichkeiten

6.3.2 Einbezug von Fördermitteln

Von der Bundesregierung wurde das Ziel gesteckt, bis 2050 den Energieverbrauch im Vergleich zu 2010 zu halbieren und dabei 80 % aus erneuerbaren Energien zu decken Das führt dann zu 90 % weniger Treibhausgasen. Allerdings benötigen diese Ziele größere Investitionen. Diesbezüglich existieren einige Förderprogramme von Bund, Ländern und Kommunen. Interessant für die industrielle Wärmeauskopplung sind folgende Programme (Stand Juni 2018):

- KfW 294/ 494 (KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme)

- Wärmenetze 4.0
- oder Landesförderprogramm Baden-Württemberg Energieeffiziente Wärmenetze

Das Förderprogramm „KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme“ wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, kurz BMWi, gefördert. In diesem Programm lassen sich die Abwärmeauskopplung und die Verbindungsleitungen (Wärmenetze) mit bis zu 40% direkt bezuschussen oder mit einem Kredit zinsgünstig finanzieren.

Weiterhin bietet die KFW im vorliegenden Fall über das Programm „Erneuerbare Energien Premium 271“ weitere finanzielle Unterstützung in Form einer direkten Bezuschussung der Leitungsinfrastruktur von 60 €/m Rohrleitung und einen Zuschuss von 1800 € pro Übergabestation von anzuschließenden Gebäuden. Der Zuschuss ist auf max. 1 Million € gedeckelt. Hierüber kann auch ein direkter und wesentlicher finanzieller Anreiz für mögliche Anschlussnehmer generiert werden, wenn man von Gesamtkosten einer Hausübergabestation von ca. 5000 € ausgeht.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, kurz BAFA, bietet das Programm Wärmenetz 4.0, zum Anreiz für den Aufbau von Wärmenetzen an. Hier werden nicht nur die spätere Umsetzung und Wärmeauskopplungen mit bis zu 50% gefördert, sondern auch schon im ersten Schritt Machbarkeitsstudien durchgeführt. Ergänzend können zudem Maßnahmen zur Kundeninformation im Gebiet des geplanten Wärmenetzsystems 4.0 zur Erhöhung der Anschlussquote mit bis zu 80 Prozent der förderfähigen Kosten und bis zu einer betragsmäßigen Obergrenze von max. 200.000 € als Zuschuss gewährt werden.

Auf Landesebene bietet Baden-Württemberg für den Ausbau von Nahwärmenetzen das Programm „Energieeffiziente Wärmenetze“ an. Mit diesem breit angelegten Förderprogramm sollen nicht nur der Bau und die Erweiterung von Wärmenetzen, sondern auch die Erstellung von Wärmeplänen als Grundlage für Wärmenetze gefördert werden. Zudem sollen gezielt auch Beratungs- und Informationsmaßnahmen im Vorfeld zu einer Investition unterstützt werden, um Akteure vor Ort zur Umsetzung von Wärmenetzen zu motivieren. Die Förderquote für Investitionen beträgt hier 20% bis zu max. 200.000 €.

In jedem Fall können die vorgestellten Förderprogramme einen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des vorliegenden Vorhabens leisten. Eine detaillierte Beratung zu aktuellen Fördermöglichkeiten sollte vor Umsetzungsstart in jedem Fall in Anspruch genommen werden, da sich die Förderrahmenbedingungen regelmäßig ändern.

6.4 Ausblick

Im nächsten Schritt können auf Basis einer Entwurfsplanung verbindliche Angebote an die Eigentümer im Quartier erstellt werden. Findet sich eine ausreichende Anzahl von Anschlussnehmern, beginnen Detailplanung, Ausschreibung und Bauarbeiten. Während der Entscheidungsphase sollte der Standort möglicher Räume für die Technik des Wärmenetzes nicht außer Acht gelassen werden. Das Interesse der Anschlussnehmer hat großen Einfluss auf die Netzplanung. In der Akquisephase entscheidet sich, welche Straßen angeschlossen werden. Ob sich der Umstieg lohnt, hängt dabei aber auch vom Wärmebedarf ab. Wird nur wenig Wärme benötigt stellt dies die Rentabilität des Netzes in Frage.

Im Zuge der Umbaumaßnahmen wird dringend empfohlen, dass bei jeder Kundenanlage eine Heizungsoptimierung vorgenommen wird. Dabei werden die Heizungspumpen durch frequenzgesteuerte Hocheffizienzpumpen ersetzt. Bei einem hydraulischen Abgleich werden die Leistungen der Heizkörper so angepasst, dass alle Räume gleich schnell warm werden – auch das spart deutlich Energie, da sich bei gleichem Komfort energiesparende Einstellungen realisieren lassen.

6.5 Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der Untersuchung wurden verschiedene Maßnahmenvorschläge entwickelt und bei Gesprächen und Veranstaltungen von Bürgern und weiteren Akteuren aus dem Quartier vorgeschlagen. Das Projektteam hat die einzelnen Ideen einer Machbarkeitsuntersuchung unterzogen, synthetisiert und aufbereitet. Beim Bürgerinformationsabend am 18. Juni wurden die Maßnahmen vorgestellt und durch die Anwesenden Vertreter der Bürgerschaft priorisiert. Der in Tabelle 8 gezeigte Katalog ist gemäß dieser Priorisierung gereiht.

Erneuerbare Energien				
Strukturelle Themen / Vernetzung	2	Gemeinde- und Bürgerwerke gründen	Die Gemeinde gründet (in Kooperation mit Partnern wie z.B. Energieversorgungsunternehmen) Gemeindewerke. Den Bürgern wird die Möglichkeit gegeben, sich über Anleihen oder Anteile an der Arbeit ihrer Gemeindewerke zu beteiligen. Eine enge Kooperation mit anderen Energieversorgungsunternehmen in der Region ist ausdrücklich erwünscht.	Steigerung von Akzeptanz und Verankerung in der Bürgerschaft
Mobilität	3	Forderung nach besserem ÖPNV	Unter anderem im Rahmen des Ansatzes "IBA-Aktive Bahnhöfe" politische Forderung einer Elektrifizierung und engeren Taktung der Zugfahrten auf der Hochrheinbahn zur Anbindung der Ortsmitte Grenzach an den Ortsteil Wyhlen, nach Basel, Lörrach, Rheinfelden, und den Landkreis Waldshut auch außerhalb der Stoßzeiten, nachts und am Wochenende.	Sicherstellung der Mobilität aller Menschen, Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Stadtentwicklung	4	Nachverdichtung fördern	Mit einem Leerstands-/Nachverdichtungskataster werden die Möglichkeiten zur Grenzacher Innenentwicklung ermittelt.	Wohnraum ohne Flächenverbrauch schaffen
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	5	Austausch Straßenbeleuchtung	Austausch der Straßenbeleuchtung (auf LED-Technik). Sukzessiv oder in einem Rutsch (z.B. über Contracting)	Verringerung des Energieeinsatzes für die Straßenbeleuchtung
Energieeinsparung / Effizienz	6	Kampagne zum Austausch der Heizungspumpen	Kostenloser Austausch der ersten 25 Heizungspumpen im Quartier im Rahmen einer Kampagne.	Geringinvestive Einsparung fossiler Energieträger und damit Kosten
Mobilität	7	Ladepunkte für Elektroautos in der neuen Tiefgarage	In der neu zu bauenden Tiefgarage unter dem "Stadthain" soll ein Teil der Stellplätze bereits mit Ladesäulen ausgestattet werden, die weiteren Stellplätze werden für die Installation von Ladepunkten vorbereitet.	Anpassungsfähigkeit für neue Antriebssysteme im motorisierten Individualverkehr herstellen
Klimafolgenanpassung	8	Mehr Stadtgrün	Ein Portfolio an Maßnahmen zur Stärkung des Stadtgrüns wie z.B. Bäume pflanzen, Dachbegrünung für Neu- und Umbauten zum Standard machen, Begrünung von Parkplätzen und Förderung von Entsiegelung; weiterhin systematischen Fokus auf Bestandsschutz während Baumaßnahmen entwickeln	Verringerung von Temperatur-Hot-Spots an Sommertagen und damit Gesundheitsschutz für die Bewohner
Strukturelle Themen / Vernetzung	9	Ausweisung Sanierungsgebiet im Quartier	Mit der Ausweisung eines Sanierungsgebiets werden die Möglichkeiten zur steuerlichen Abschreibung von Investitionen sowie Fördermittel erhöht.	Unterstützung der Eigentümer im Quartier bei Sanierungsmaßnahmen
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	10	Solare Energie - Architektur und Planung	Solare Energie beim Bau von Gebäuden in der neuen Mitte berücksichtigen	Mehr regionale und regenerative Stromerzeugung aus Sonnenenergie
Energieeinsparung / Effizienz	11	Nutzung industrieller Abwärme durch Gemeinde (Vorbildwirkung)	Die Gemeinde nutzt (auch unter Inkaufnahme ggf. leicht höherer Energiepreise) die vorhandenen Abwärmepotenziale zur Beheizung der eigenen Liegenschaften.	Planungssicherheit für Betreiber des Wärmeverbunds, Wahrnehmung der Vorbildfunktion
Energieeinsparung / Effizienz	12	Energieberatungsangebot für Mieter, Eigentümer und Wohnungseigentümergesellschaften schaffen	In Kooperation mit der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg werden ein regelmäßiges stationäres Beratungsprogramm sowie Vor-Ort-Checks für Bürger aus dem Quartier und der ganzen Gemeinde angeboten	Sanierungsquote erhöhen

Mobilität			Fahrrad im Zubringerverkehr zum Bahnhof.	fung der Parkflächen
Stadtentwicklung	14	Wochenmarkt im Stadthain etablieren	Ein Wochenmarkt stärkt die regionale Wertschöpfung, die lokale Landwirtschaft und unterstützt die Bürger bei einer gesunden Ernährung.	Attraktivität von Grenzach steigern
Klimafolgenanpassung	15	Regenwassernutzung	Die Einrichtung von Regenwassernutzungsanlagen wird im Bestand durch ein kommunales Förderprogramm unterstützt und im Neubau vorgeschrieben.	Schonung der natürlichen Trinkwasserressourcen
Strukturelle Themen / Vernetzung	16	Etablierung EEA-Prozess	Der European Energy Award ist ein Werkzeug, um alle Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde zu bündeln, zu priorisieren und zu strukturieren. Dabei fließen u.a. Maßnahmen aus Klimaschutz-, Verkehrs- und Quartierskonzepten ein. Das Land Baden-Württemberg fördert das Engagement der Gemeinde im EEA.	Kostengünstige und effiziente Klimaschutzmaßnahmen in der Gemeindeverwaltung
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	17	Solarkampagne	Nutzung von Photovoltaik und solarer Wärme über eine Informationskampagne attraktiver gestalten. Vor-Ort-Checks der Verbraucherzentrale zeigen Gebäudeeigentümern, welche Möglichkeiten sie zur Nutzung von Solarenergie am Gebäude haben. Eine Dachbörse im Amtsblatt bringt Dachgeber und Investoren zusammen. Mieterstrom ermöglicht die Senkung von Nebenkosten für Bewohner im Quartier.	Die Nutzung der regenerativen und günstigen Sonnenenergie zur Stromerzeugung und zur Wärmeerzeugung im Quartier deutlich ausbauen
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	18	Bürgerenergie (insbesondere PV) stärken	Unterstützung bei der Gründung von Bürgergenossenschaften, Vermietung von kommunalen Dächern an Genossenschaften	Mehr regionale und regenerative Energie in Bürgerhand
Energieeinsparung / Effizienz	19	Thermografie-Kampagne	Die Gebäude im Quartier werden im Rahmen einer Thermografie-Kampagne vermessen und die Ergebnisse den Gebäudeeigentümern zur Verfügung gestellt.	Eigentümer zu Sanierungen motivieren
Energieeinsparung / Effizienz	20	Quartiersbüro für Energieberatungen und ggf. Sanierungsmanagement	Die Gemeinde richtet in vorhandenen Räumlichkeiten ein Quartiersbüro zur Nutzung durch das Sanierungsmanagement und ein zu schaffendes Energieberatungsangebot für Beratungen und als lokale Ansprechstelle ein.	Eigentümer zu Sanierungen motivieren
Energieeinsparung / Effizienz	21	Heizungsoptimierungen Wohngebäude	Die Heizungsanlagen in Wohngebäuden sind i.d.R. schlecht eingestellt und häufig unzureichend gewartet. Dies führt zu geringer Energieeffizienz und damit zu unnötig hohem Verbrauch. Eine Kampagne soll die Optimierung im Rahmen der regelmäßigen Wartung voranbringen.	Geringinvestive Einsparung fossiler Energieträger und damit Kosten
Energieeinsparung / Effizienz	22	Energetische Sanierung Wohngebäude	Wohnungs- und Gebäudeeigentümer lassen ihre Gebäude energetisch sanieren, um langfristig Geld und Emissionen zu sparen.	Einsparung fossiler Energieträger und Senkung der Wohn- und Mietnebenkosten
Mobilität	23	Ausbau Carsharing	Das Carsharing-Angebot in der Grenzacher Ortsmitte wird ausgebaut, die Rolle des Bahnhofs Grenzach als Mobilitätsdrehscheibe gestärkt.	Bedürfnisorientierte Mobilität unabhängig vom eigenen Auto ermöglichen

Strukturelle Themen / Vernetzung		fürs Quartier	terne Dienstleister übernommen werden. Die Personal- und Beratungskosten werden zu 65% durch den Fördermittelgeber KfW übernommen. Das Sanierungsmanagement ist als Moderator der Netzwerkarbeit Schnittstelle der Akteure, die mit der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Quartierskonzept betraut sind. Teil des Sanierungsmanagements ist eine Controlling über eine regelmäßige Fortschreibung der Quartiersbilanz	men aus dem Quartierskonzept
Strukturelle Themen / Vernetzung	25	Energiestandards für Neubauten festlegen	Die Gemeinde legt ggf. mittelfristig für eigene Bauprojekte und für Grundstücke, die durch sie veräußert werden, hohe Energiestandards fest. Dies reduziert langfristig die Betriebskosten.	Neubauten nur mit einem Standard, de auch im klimaneutralen Gebäudebestand 2050 seinen Platz findet
Strukturelle Themen / Vernetzung	26	Kommunales Förderprogramm für Energieeffizienz und Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie	Die Gemeinde legt ein Förderprogramm auf, das die Fördermittel von Land und Bund ergänzt	Mehr Energieeffizienz und regionale u regenerative Energie vor Ort zur regio len Wertschöpfung und global zur Vermeidung von Fluchtursachen
Strukturelle Themen / Vernetzung	27	Politische Positionierung zu CO_2-Steuer und Klimaschutz	Die Gemeinde wird Mitglied in Organisationen, die sich einer CO2-Bepreisung und dem Klimaschutz verschrieben haben, um das kommunale Engagement durch einen verbesserten Rahmen zu unterstützen. Regional kommt z.B. eine Mitgliedschaft beim fesa e.V. in Frage, auf Landesebene bietet sich eine Teilnahme am Klimapakt an, auf Bundesebene könnte eine Mitgliedschaft im Klimabündnis sowie "CO2-Abgabe e.V." diese politische Positionierung unterstützen.	Klimaschutz wird auf übergreifender Ebene stärker priorisiert, so dass die Maßnahmen vor Ort einfacher und gün tiger umzusetzen sind.
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	28	Nutzung Dachflächen für Photovoltaik	Photovoltaik zur Eigenstromerzeugung oder Netzeinspeisung installieren	Mehr regionale und regenerative Stro erzeugung aus Sonnenenergie
Energieversorgung / Erneuerbare Energien	29	Energiespeicher	Elektrische Speicher zur Unterstützung von PV-Anlagen in Eigenheimen und Unternehmen fördern	Mehr regionale und regenerative Stro erzeugung aus Sonnenenergie zur Selb versorgung
Energieeinsparung / Effizienz	30	Klimahaus	Prämierung von besonders gelungenen Sanierungen im Quartier mit einer "grünen Hausnummer"/Klimahaus BW	Vorbildwirkung erfolgreicher Sanierun gen herausstreichen
Mobilität	31	Ladepunkte für Pedelecs in der Gastronomie	Jeder Gastronomiebetrieb im Quartier bietet Ladepunkte für Pedelecs an	Förderung des nachhaltigen Tourismus
Mobilität	32	Angebot für Fahrradparken im Stadthain und am Bahnhof erweitern	Die zu erwartende Zunahme der Umsteiger zwischen Fahrrad und Bahn durch Parkraumbewirtschaftung und Ausbau der Hochrheinbahn sollte im Ausbau des Angebots zum überdachten Fahrradparken frühzeitig berücksichtigt werden. Den Stadthain werden künftig viele Grenzacher für Einkäufe, Marktbesuch und Gastronomie mit dem Fahrrad erreichen, auch dazu müssen Parkmöglichkeiten vorgesehen werden.	Erhöhung der Attraktivität der Fahrradnutzung
Mobilität	33	Fahrradnutzung attraktiver gestalten	Priorisierung von Radfahrern im Straßenverkehr (Fahrradstraßen)	Erhöhung der Attraktivität der Fahrradnutzung
Mobilität	34	Fußgängerverkehr attraktiver gestalten, fördern, priorisieren	Einrichtung von verkehrsberuhigten Zonen nach Umwidmung der Basler Straße	Erhöhung der Attraktivität des Fußverkehrs

Tabelle 8: Der Katalog aller im Rahmen des Quartierskonzepts vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Reihenfolge ergibt sich aus der Priorisierung durch Vertreter der Bürgerschaft

7 Organisatorische Umsetzung

Die organisatorische Umsetzung des vorgeschlagenen Maßnahmenkatalogs muss durch eine Stelle bei der Kommune koordiniert werden – auch wenn nicht alle Maßnahmen durch die Kommune umzusetzen sind. Für diese Aufgabe hat der Fördergeber einen gesonderten Fördertatbestand entwickelt – das sogenannte Sanierungsmanagement. Dieses kann von einem eigenen Mitarbeiter in der Verwaltung oder über externe Dienstleister geleistet werden.

7.1 Aufgaben des Sanierungsmanagements

Das Sanierungsmanagement ist die zentrale Stelle für die zeitnahe und zielgerichtete Umsetzung des Konzepts. Es koordiniert und stößt Maßnahmen an, überwacht die Umsetzung der Maßnahmen, pflegt den Maßnahmenkatalog und schärft bei Bedarf nach. Das Sanierungsmanagement ist im Quartier präsent.

Die Aufgaben sind maßgeblich auf die Unterstützung von Bürgern, Eigentümern und der Gemeindeverwaltung ausgerichtet. Weitere Maßnahmen wie die Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept können durch das Sanierungsmanagement angestoßen werden. Mit einem Bürgerenergieberatungsangebot kann das Sanierungsmanagement ein wichtiges Angebot für Hauseigentümer schaffen und ist so auch ein zentraler Vermittler bei der Interessensabfrage für die Installation eines Wärmenetzes.

7.2 Maßnahmen der Erfolgskontrolle

Die Gemeinde Grenzach-Wyhlen stellt sich mit dem vorliegenden Konzept einer großen Aufgabe. Dies bedarf Kontrolle und Steuerung, um die in die Umsetzungsphase investierten personellen und finanziellen Ressourcen möglichst effektiv und effizient einzusetzen. Daher ist es wichtig, Maßnahmen und Strukturen zur Erfolgskontrolle von Anfang an mit einzuplanen. Klare Zuständigkeiten (welche Organisationseinheit ist für die Erfolgskontrolle verantwortlich?). Eine Personalstelle für Sanierungs- und/oder ebenfalls gefördertes Klimaschutzmanagement auf Basis des Klimaschutzkonzepts von 2015 ist angesichts der bekannten Überlastungssituation in der Gemeindeverwaltung von zentraler Bedeutung. Strategische Weichenstellungen werden mit den politischen Entscheidungsträgern getroffen. Dazu ist ein regelmäßiges Berichtswesen notwendig. Darüber hinaus ist auch die Öffentlichkeit regelmäßig über den Stand der Umsetzung des Quartierskonzeptes zu informieren.

Indikatoren – Ermittlung und Vergleich mit Zielwerten

Anhand von Indikatoren und deren Übereinstimmung mit den Forderungen kann die Einhaltung des Zielpfads kontrolliert werden. Da während der Konzeptphase noch nicht bekannt ist, welche personellen und finanziellen Ressourcen zur Verfügung stehen, ist die Entwicklung dieser Indikatoren derzeit noch nicht sinnvoll. Sie sollte dann eine der ersten Aufgaben eines Sanierungsmanagements sein.

8 Analyse möglicher Treibern und Umsetzungshemmnisse

8.1 Treiber

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird ggf. gehemmt durch den Anschein, dass beim Thema Klimaschutz kein unmittelbarer Handlungszwang besteht. Die Klimaveränderungen werden nur dann wahrgenommen, wenn sie für Schäden sorgen, die Verknüpfung zu den Verursachern geschieht nicht. Zudem sind fossile Energieträger günstig, gesellschaftliche Kosten (z.B. im Gesundheitssystem) werden externalisiert. Ein massiver Treiber für die Umsetzung der Maßnahmen wäre die Einführung einer CO_2-Steuer oder CO_2-Bepreisung.

8.2 Hemmnisse

Diskussionen in der Bundesregierung lassen befürchten, dass der Einspeisevorrang für erneuerbare Energien im Strommarkt ggf. abgeschafft werden soll. Dies könnte die Investitionsbereitschaft in erneuerbare Energien noch einmal deutlich verringern.

Eine Reduzierung der investiven Fördermittel für die Abwärmenutzung würde mit großer Wahrscheinlichkeit das Aus für die Planung des untersuchten Wärmenetzes bedeuten.

Hauseigentümer

Die Ansprache von Hauseigentümern ist, insbesondere wenn die Umsetzung von Maßnahmen an Einzelnen hängt, ein zeitaufwändiges Unterfangen. Je nach Person können Hauseigentümer starke Treiber, aber auch massive Bremser sein.

Wohnungsunternehmen und WEGs

Die gute Vermarktbarkeit auf dem Wohnungsmarkt und eine hohe Auslastung des Handwerks und damit hohe Kosten für Sanierungsmaßnahmen sorgen für einen geringen Handlungsdruck bei Wohnungsunternehmen. Im Quartier befinden sich nur wenige Gebäude in der Hand großer Unternehmen, und sowohl die Baugenossenschaft Grenzach-Wyhlen wie auch verschiedene WEGs und deren Hausverwaltungen haben während der Konzeptphase gut mit den Projektpartnern zusammengearbeitet und sich interessiert an der Umsetzung der Maßnahmen gezeigt.

Handel und Gewerbe, Hotels und Gastronomie

Da Handel und Gewerbe neben der Wohnbebauung im Quartier nur vergleichsweise kleine Akteure sind, ist kein massiver Widerstand von dieser Seite zu erwarten, solange die Maßnahmen kein Geld und Parkplätze kosten. Gastronomie und Hotels erleben im Quartier gerade einen Aufschwung. Die Akteure wurden während der Konzeptphase als aufgeschlossen und veränderungswillig wahrgenommen.

Kommunale Akteure

Angesicht der angespannten Haushaltslage könnten Stadtverwaltung und/oder Gemeinderat geneigt sein, die Umsetzung der Maßnahmen zeitlich zu verzögern. Dies wäre insbesondere im Zusammenhang

mit der Bebauung der neuen Mitte unvorteilhaft. Der projektfördernde Charakter der Einrichtung eines geförderten Sanierungsmanagements hat sich noch nicht bis zu allen kommunalen Vertretern herumgesprochen, so dass zu befürchten ist, dass die Einrichtung eines Sanierungsmanagements durch Stadtverwaltung und/oder Gemeinderat blockiert oder vertagt wird.

8.3 Handlungsoptionen zur Überwindung von Umsetzungshemmnissen

Grundlage für die Überwindung aller Umsetzungshemmnisse mit Ausnahme der kommunalen Akteure ist die Benennung eines Kümmerers zur Umsetzung der Maßnahmen – hier in Form eines Sanierungsmanagements. Die Projektpartner aus der Konzeptphase haben während der geplanten Umsetzungsphase keinen Einfluss darauf, ob tatsächlich Maßnahmen in Angriff genommen werden.

Gebäudefragebogen zur Energiebilanz im Quartier „Neue Mitte Grenzach"

Sehr geehrte Immobilienbesitzer und -verwalter,

wir bitten Sie, diesen Fragebogen mit den Ihnen verfügbaren Daten auszufüllen. Bitte geben Sie ihn anschließend im Rathaus Grenzach oder im Rathaus Wyhlen ab oder versenden ihn an:

Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH, Marktplatz 7, 79539 Lörrach, Fax 07621 – 161617-9

Sollten Sie Fragen zum Ausfüllen haben, wenden Sie sich gerne an die Energieagentur Landkreis Lörrach unter 07621-161617-0 (Montag und Mittwoch von 9:00 – 13:00 Uhr).

Wir garantieren Ihnen die vertrauliche Nutzung dieser Daten ausschließlich im Zusammenhang mit dem beauftragten Quartierskonzept.

Allgemeine Informationen und Verbrauch	
1. Objektadresse (Straße und Hausnr.)	_____
2. Name (Angabe freiwillig)	_____
3. Immobilienverhältnis	☐ Eigentum ☐ Verwaltung
4. Wohneinheiten im Gebäude	_____
5. Personenzahl in Wohnhaushalten	_____
6. Art des Gebäudes	☐ Ein-/Zweifamilienhaus ☐ Reihenhaus ☐ Mehrfamilienhaus ☐ nur Gewerbe ☐ Mischnutzung (Wohnen und Gewerbe) ☐ Sonstiges: _____
7. Genutzte (Wohn-)Fläche (in m²)	
8. Denkmalschutz Gebäude	☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt
9. Wärmeverbrauch (In kWh, Liter Heizöl oder entsprechender Einheit)	2016: _____ 2015: _____
10. Stromverbrauch (in kWh)	2016: _____ 2015: _____

Fragebogen Eigentümer Seite 1 von 3

Weitere Informationen zum Gebäude	
11. Baujahr des Gebäudes	☐ Bis 1918 ☐ 1919-1948 ☐ 1949-1957 ☐ 1958-1968 ☐ 1968-1978 ☐ 1979-1983 ☐ 1984-1994 ☐ 1995-2004 ☐ ab 2005 ☐ _____
12. Bereits durchgeführte Sanierungen Fensteraustausch Fassadendämmung Dachdämmung Dämmung der Kellerdecke Sonstige Maßnahmen:	☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt
13. Weitere, geplante Sanierungen?	
14. Welchen Energieträger nutzt die Heizungsanlage?	☐ Gas ☐ Öl ☐ Holz ☐ Strom ☐ Fernwärme ☐ Sonstige (z.B. Wärmepumpe) ☐ Blockheizkraftwerk
15. Art der Wärmeversorgung	☐ Etagenheizung (dezentral) ☐ Zentralheizung (für das gesamte Gebäude)
16. Leistung des Heizkessels (Typenschild oder Schornsteinfegerprotokoll)	

17. In welchem Jahr wurde der Heizkessel installiert? (Abschätzung möglich)	☐ _____ ☐ Jünger als 10 Jahre ☐ Älter als 10 Jahre ☐ Älter als 20 Jahre ☐ Älter als 30 Jahre ☐ Unbekannt
Verkehr	
18. Besitzen Sie ein motorisiertes Fahrzeug? (Falls mehr als 1, bitte Anzahl angeben)	☐ Ja, _____ ☐ Nein davon Elektromobile:_____
19. Gibt es eine Ladestation für Elektromobile?	☐ Ja ☐ Nein
20. Gibt es Fahrradabstellplätze?	☐ Ja ☐ Nein
Sonstige Merkmale und eigene Anmerkungen	
21. Ich habe Interesse an einer geförderten Energieberatung	☐ Ja ☐ Nein

Anhang B Vollkostenrechnung

Grundlage

Kosteneffizienz nach VDI 2067 Nahwärme Grenzach Wyhlen			
Abnehmer 100% und 40%			
	gemessen/berechnet/Annahme		
Betriebsdaten			
Anzahl Gebäude/ Anschlussnehmer	Angabe Energieagentur Lörrach, 100%	163	Gebäude
Angeschlossene Leistung, Quartier	Angabe Energieagentur Lörrach, gemessen und berechnet	7.049	kW
Gesamter Wärmebedarf, Quartier	Berechnet, bei 100% Abdeckung der Leistung	7.274.775	kWh_{th}/a
Netzverluste	Annahme 10%	727.477	kWh_{th}/a
Erforderliche Wärmeerzeugung inkl. Netzverluste, Quartier	Berechnet	8.002.252	kWh_{th}/a
Wärmemenge Industrie	Berechnet	8.500.000	kWh_{th}/a
Länge Gesamtwärmenetz (mit Zuleitung Abwärme)	Annahme	2.916	m
Netzverluste W/Tm	Annahme, Doppelrohr, 2fach verstärkt	21,4	W/m
Energiepreise			
Preis Abwärme Industrie (ct/kWh) produziert	Annahme	0	ct/kWh
mittlerer Erdgaspreis (bezogen auf Hs)	Annahme	3,95	ct/kWh
Strompreis Hilfsenergie	Annahme	18,00	ct/kWh
Wirtschaftliche Rahmenbedingungen / Parameter			
WACC	Annahme	4	%
KWK Gesetz - BAFA Förderung - KFW	Wärmenetze 4.0, Förderung bis zu 50 %	50	%

Tabelle 9 Vollkostenrechnung industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 100 %

Vollkostenberechnung Variante Industrieabwärme plus Spitzenlastkessel Erdgas; Abnehmer 100%

Anschlussgrad	Annahme	100	%
Wärmeerzeugung Spitzen-last Erdgaskessel	40%	3.601.014	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**5.047.735**	€
Förderung		-2.523.867	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**170.429**	€/a
		2,13	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten Summe		**112.608**	€/a
		1,41	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	25.239	€/a
Sonstige Kosten		**25.239**	€/a
		0,32	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**185.452**	€/a
		2,32	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**493.727**	€/a
Wärmegestehungskosten		6,17	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 10: Vollkostenrechnung industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 100 %

Vollkostenberechnung Variante Industrieabwärme plus Spitzenlastkessel Erdgas; Abnehmer 40%

Betriebsdaten			
Anzahl Gebäude/ Anschlussnehmer	Angabe Energieagentur Lörrach	65	Gebäude
Anschlussgrad	Annahme	40	%
Wärmeerzeugung Spitzenlast Erdgaskessel	Annahme 20%	640.180	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**3.497.735**	€
Förderung		1.748.868	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**113.828**	€/a
		3,56	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten		**60.948**	€/a
		1,90	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	17.489	€/a
Sonstige Kosten		**17.489**	€/a
		0,55	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**41.612**	€/a
		1,30	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**233.876**	€/a
Wärmegestehungskosten		7,31	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 11: Vollkostenrechnung Nahwärme industrielle Abwärme und Gaskessel, Anschlussgrad 40 %

Vollkostenberechnung Variante Holzhackschnitzel plus Spitzenlastkessel Erdgas; Abnehmer 100%

Anschlussgrad	Annahme	100	%
Wärmeerzeugung Spitzen-last Erdgaskessel	Annahme 40%	3.601.014	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**7.887.300**	€
Förderung		3.943.650	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**274.832**	€/a
		3,43	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten		**297.831**	€/a
		3,72	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	39.437	€/a
Sonstige Kosten		**39.437**	€/a
		0,49	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**283.280**	€/a
		3,54	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**895.380**	€/a
Wärmegestehungskosten		11,19	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 12: Vollkostenrechnung Nahwärme Holzhackschnitzel und Gaskessel, Anschlussgrad 100 %

Vollkostenberechnung Variante Holzhackschnitzel plus Spitzenlastkessel Erdgas; Abnehmer 40%

Anzahl Gebäude/ Anschlussnehmer	Angabe Energieagentur Lörrach	65	Gebäude
Anschlussgrad	Annahme	40	%
Wärmeerzeugung Spitzenlast Erdgaskessel	Annahme 20%	640.180	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**4.240.300**	€
Förderung		2.120.150	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**138.802**	€/a
		4,34	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten		**121.551**	€/a
		3,80	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	21.202	€/a
Sonstige Kosten		**21.202**	€/a
		0,66	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**109.631**	€/a
		3,43	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**391.186**	€/a
Wärmegestehungskosten		12,22	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 13: Vollkostenrechnung Nahwärme Holzhackschnitzel und Gaskessel, Anschlussgrad 40 %

Vollkostenberechnung Variante dezentrale BHKWs plus Spitzenlastkessel Erdgas - Abnehmer 100%

Anschlussgrad	Annahme	100	%
Wärmeerzeugung Spitzenlast Erdgaskessel	Annahme 40%	3.601.014	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**5.432.735**	€
Förderung		2.716.368	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**185.884**	€/a
		2,32	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten		**163.758**	€/a
		2,05	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	27.164	€/a
Sonstige Kosten (Summe)		**27.164**	€/a
		0,34	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**234.503**	€/a
		3,44	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**652.119**	€/a
Wärmegestehungskosten		8,15	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 14: Vollkostenrechnung Nahwärme dezentrale BHKW und Gaskessel, Anschlussgrad 100 %

Vollkostenberechnung Variante dezentrale BHKWs plus Spitzenlastkessel Erdgas - Abnehmer 40%

Anschlussgrad	Annahme	100	%
Wärmeerzeugung Spitzenlast Erdgaskessel	Annahme 20%	3.601.014	kWh_{th}/a
Gesamtkosten		**4.091.735**	€
Förderung		2.045.868	€
Kapitalgebundene Kosten			
Kapitalgebundene Kosten		**137.288**	€/a
		4,29	ct/kWh
Instandsetzung, Wartung und Inspektion			
Betriebsgebundene Kosten		**112.638**	€/a
		3,52	ct/kWh
Sonstige Kosten			
Versicherung, Verwaltung	Annahme 0,5%	20.459	€/a
Sonstige Kosten		**20.459**	€/a
		0,64	ct/kWh
Bedarfsgebundene Kosten			
Bedarfsgebundene Kosten		**136.516**	€/a
		4,77	ct/kWh
Vollkosten pro Jahr		**423.225**	€/a
Wärmegestehungskosten		13,22	ct/kWh
alle Angaben zuzüglich MwSt. !			

Tabelle 15: Vollkostenrechnung Nahwärme dezentrale BHKW und Gaskessel, Anschlussgrad 40 %

Vergleich Wärmeversorgung **Kalte Nahwärme**		Eigene Luft-Wärmpumpe	Kalte Nahwärme mit WP	Kalte Nahwärme mit dezentraler WP	Eigene Sondenbohrung und WP

Wärmepumpe	€	9.029	0	0	7.779
Montage Zubehör Verrohrung Kleinteile	€	3.600	0	0	3.600
Anschluss an das Kalte Nahwärmenetz	€		9.900	9.900	
Sondenbohrung, Sammler, Ausführung, Genehmigungen	€				12.000
Investition Total	€	12.629	9.900	9.900	23.379
Kapitalgebundene Kosten	€/Jahr	974	313	0	1.069
Wärmebedarf des Gebäudes	kWh	9.500	9.500	9.500	9.500
Strombedarf	kWh	2.969	1.900	0	2.179
Bedarfsgebundene Kosten Eigenheim Lösung	€/Jahr	742	0	0	545
Sonstige Kosten*	€/Jahr	0	900	1.050	0
Bedarfsgebundene Kosten Contractor Lösung*	€/Jahr	0	656	675	0
jährliche Wartung + Instandhaltung der WP	€/Jahr	400	0	0	400
Vollkosten pro Jahr	**€/Jahr**	**2.116**	**1.868**	**1.725**	**2.014**
Wärmegestehungskosten	**Cent/kWh**	**22,27**	**19,67**	**18,15**	**21,20**

* Kosten sind Abschätzungen und können je nach Lieferant und Betreiber unterschiedlich ausfallen, Durchschnittswerte aus Studien wurden angewandt (Quellen Energiedienst)

Tabelle 16: Vergleich Wärmeversorgung über verschiedene WP- und kalte Nahwärme-Technologie-Vollkosten