



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM



Forschungsprojekt

**„Nachhaltige Stadtentwicklung
in der Stadt Nürnberg“**

**Energetische Quartierskonzepte
Quartier Langwasser**

Überarbeiteter Abschlussbericht

Diese Studie wurde von der Stadt Nürnberg in Auftrag gegeben und erstellt von:

Prof. Dr. rer. pol. Birgit Eitel (Projektleitung)

Koordinatorin Studiengang "International Business and Technology"

Peter Heymann, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fakultät Betriebswirtschaft

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Fakultät Betriebswirtschaft

Bahnhofstraße 87

90402 Nürnberg

www.th-nuernberg.de

in Kooperation mit

Prof. Dr.-Ing. Eric Simon

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Fakultät Bauingenieurwesen

und

ENERGIEAGENTUR nordbayern GmbH

Alexander Schrammek, Dipl. Ing. (FH), Architekt

Fürther Straße 244 a

90429 Nürnberg

Fon: 0911/ 99 43 96-0

Fax: 0911/ 99 43 96-6

www.energieagentur-nordbayern.de

Bearbeitungszeitraum: 01.10.2016 - 31.05.2018 / Verlängerung bis 09.08.2018

Das vorliegende Konzept wurde mit finanziellen Mitteln der KfW-Bankengruppe aus dem Förderprogramm „Programmnummer 432 – Energetische Stadtsanierung“ für Kommunen gefördert.

Nürnberg, den 29.10.2018

Das Team aus Technischer Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm und Energieagentur Nordbayern GmbH dankt allen Beteiligten der Stadt Nürnberg, der Expertengespräche und der weiteren Akteure für die Zusammenarbeit und Unterstützung in diesem Projekt:

Stadt Nürnberg Stadtverwaltung

Bürgermeisteramt, Stab Stadtentwicklung

Referat für Umwelt und Gesundheit

Amt für Existenzsicherung und soziale Integration – Sozialamt Stadt Nürnberg (SHA)

Stadtplanungsamt

Stab Wohnen

Wirtschaftsförderung Nürnberg

Bauordnungsbehörde, Denkmalschutz

Weitere Beteiligte

wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen

Baugenossenschaft Selbsthilfe eG (BGSN)

Stiftung Stadtökologie

Handwerkskammer für Mittelfranken (HWK)

Verbraucherzentrale Bayern e.V., Beratungsstelle Nürnberg, Energieberatung

Sparkasse Nürnberg

Deutscher Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.

Haus & Grund Nürnberg – Grund- und Hausbesitzerverein Nürnberg und Umgebung e.V.

N-ERGIE Aktiengesellschaft

MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH

Energieberaternetz Mittelfranken e.V.

Energierregion Nürnberg e.V.

Bau-Innung Nürnberg

Siemens AG

Im Forschungsprojekt „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg mit den Stadtquartieren Gibitzenhof und Langwasser“ wurde neben dem vorliegenden Quartierskonzept „Langwasser“ in einem separaten Abschlussbericht das Quartierskonzept „Gibitzenhof“ dargestellt.

Die im vorliegenden Bericht verwendete männliche Schreibweise wird wertneutral eingesetzt. Die Schreibweise dient der vereinfachten Darstellung und Lesbarkeit. Sie bezieht sich sowohl jeweils auf die weibliche wie männliche Formulierung.

Die vereinfachte Schreibweise gilt insbesondere für die am häufigsten gebrauchten Begriffe:

Architekten	für Architektinnen und Architekten
Bewohner	für Bewohnerinnen und Bewohner
(Haus-/Immobilien-) Eigentümer	für (Haus-/Immobilien-) Eigentümerinnen und (Haus-/Immobilien-) Eigentümer
Einwohner	für Einwohnerinnen und Einwohner
Energieberater	für Energieberaterinnen und Energieberater
Experten	für Expertinnen und Experten
Ingenieure	für Ingenieurinnen und Ingenieure
Mieter	für Mieterinnen und Mieter
Nachbarn	für Nachbarinnen und Nachbarn
Sanierungsmanager	für Sanierungsmanagerin und Sanierungsmanager
Teilnehmer	für Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Die o.g. Formulierungsart gilt auch für Handwerkerinnen und Handwerker der Gewerke Maurer-, Stuckatur-, Maler-, Dachdecker-, Schreiner-, Schornsteinfeger-, Kaminkehrer- und Zimmererarbeiten.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	10	
Einheitenverzeichnis	13	
Tabellenverzeichnis	14	
Abbildungsverzeichnis	16	
0	Hinweise zur Überarbeitung des Quartierkonzepts	18
0.1	Hintergrund und Intention der vorliegenden Studie	18
0.1.1	Hinleitung	18
0.1.2	Elemente und Aufbau eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes	19
0.1.3	Fokussierung auf ein charakteristisches Gebäude für den Wohngebäudebestand im Quartier Langwasser	20
0.2	Ergänzungen des Quartierskonzeptes	20
0.2.1	Empfehlungen der KfW zur Überarbeitung des Konzeptes	20
0.2.2	Quartierskonzept Langwasser in der eingereichten Fassung vom 06.08.2018	21
0.2.3	Aktuelle Fassung des Quartierskonzeptes mit den vorgenommenen Ergänzungen	21
0.2.4	Städtebauliche Aspekte	23
0.2.5	Denkmalpflegerische und baukulturelle Aspekte	23
0.2.6	Wohnungswirtschaftliche Aspekte	23
0.2.7	Soziale Aspekte	23
0.2.8	Technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale	24
0.2.9	Konkretisierung des Maßnahmenkatalogs	24
0.2.10	Umsetzungsplan	24
1	Zusammenfassung Quartierskonzept Langwasser	26
2	Klimaschutzstudien und Stadtentwicklungskonzepte der Stadt Nürnberg	29
2.1	Studie „Klimafahrplan Nürnberg 2010 – 2050“	29
2.2	Studie „Energienutzungsplan für die Stadt Nürnberg“	30
2.3	Studie „Energieeffizienzstrategie Nürnberg 2050“	30
2.4	Nationale und kommunale Klimaschutzziele	31
2.5	Integriertes Stadtentwicklungskonzept Nürnberg Südost	33
2.6	„Masterplan Freiraum“ für die Stadt Nürnberg	33
2.7	Bewertung und Relevanz der vorliegenden Konzepte	33
3	Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“ im Stadtgebiet Nürnberg	34
3.1	Übersicht und Vergleich der Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“	34
3.2	Die Lage der Quartiere „Langwasser“ und „Gibitzenhof“	35
4	Das Quartier Langwasser: Wohnbebauung mit Reiheneinfamilienhäusern	37
4.1	Wohngebäude im Quartier Langwasser	37

4.2	Gebäudebestand der Reiheneinfamilienhäuser	39
4.2.1	Gebäudetyp „Zweigeschossiges Reiheneinfamilienhaus“	39
4.2.2	Gebäudedaten des zweigeschossigen Reihenhauses	41
4.3	Verkehrssektor im Quartier Langwasser	41
4.4	Energiebilanz und CO ₂ -Bilanz des Quartiers Langwasser.....	42
4.4.1	Endenergieverbrauch in den Sektoren	43
4.4.2	Gesamtenergiebilanz des Quartiers Langwasser unter Berücksichtigung der Sanierungspotenziale.....	45
4.4.3	CO ₂ -Emissionsbilanz des Quartiers Langwasser unter Berücksichtigung der Sanierungspotenziale.....	47
4.4.4	Solarthermie im Quartier Langwasser	50
4.4.5	Erneuerbare Stromerzeugung in den beiden Quartieren	50
4.4.6	Dezentrale Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung in den Quartieren.....	51
4.4.7	Gebäudedaten aus der Online-Umfrage unter Immobilieneigentümern im Quartier Langwasser	51
4.4.8	Informationen aus der Online-Umfrage unter Mietern im Quartier Langwasser	60
5	Analyse bestehender Hemmnisse bei der Umsetzung energetischer Gebäudesanierungen	61
5.1	Vorhandene Forschungsarbeiten zu bestehenden Sanierungshemmnissen	61
5.1.1	Studie „Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg“ des Instituts Wohnen und Umwelt GmbH.....	61
5.1.2	DifU-Studie zur Wärmewende im Quartier	63
5.1.3	BDEW-Studie zu bestehenden Hemmnisse bei der Heizungsmodernisierung	64
5.2	Expertengespräche mit relevanten Akteuren zu Hemmnisse und Maßnahmen	67
5.2.1	Übersicht der Expertengespräche.....	68
5.2.2	Stiftung Stadtökologie	71
5.2.3	Handwerkskammer für Mittelfranken	71
5.2.4	Verbraucherzentrale Bayern e.V.....	71
5.2.5	Sparkasse Nürnberg	72
5.2.6	Deutscher Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.....	73
5.2.7	Haus & Grund Nürnberg – Grund- und Hausbesitzerverein Nürnberg und Umgebung e.V.....	73
5.2.8	N-ERGIE Aktiengesellschaft und MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH.....	74
5.2.9	Bürgerverein Nürnberg-Langwasser e.V.	76
5.2.10	wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen	77
5.2.11	Aktivitäten der Fakultät Bauingenieurwesen.....	79
5.2.12	Energieberaternetz Mittelfranken der Energieregion Nürnberg e.V.....	80
5.2.13	Bau-Innung Nürnberg.....	82

5.2.14	Stab Wohnen des Wirtschaftsreferats der Stadt Nürnberg	84
5.3	Weitere Hemmnisse aus ökonomischer Sicht bei der energetischen Gebäudesanierung	85
5.3.1	Zeitliche Entwicklung der Energiepreise für Brennstoffe	85
5.3.2	Steuerliche Anrechnung von Investitionen der Modernisierung auf die Anschaffungskosten vermieteter Immobilien	87
5.3.3	Anfallen von Erbschaftssteuer	87
5.4	Quartiersbezogene Online-Umfragen zur Ermittlung bestehender Umsetzungshemmnisse	87
5.4.1	Zusammenfassung und Vergleich der Umfragen	88
5.4.2	Auswertung der Online-Umfrage unter Immobilieneigentümern im Quartier Langwasser	90
5.4.3	Auswertung der Online-Umfrage unter Mietern im Quartier Langwasser	96
5.5	Maßnahmenübersicht zur Überwindung der Sanierungshemmnisse	97
6	Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser – „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen“	99
6.1	Klassifizierung eines Referenzgebäudes im Reiheneinfamilienhausbestand	100
6.2	Grunddaten und Flächenermittlung	103
6.3	Bauteile und Wärmeversorgung im Ist-Zustand	103
6.4	Anpassung des Energiebedarfs im Ist-Zustand	106
6.5	Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung	107
6.5.1	KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit	108
6.5.2	KfW-Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ - Zuschuss Baubegleitung	110
6.5.3	BAFA-Programm „Heizen mit erneuerbaren Energien“	110
6.5.4	BAFA-Programm zur Heizungsoptimierung	110
6.6	Maßnahmenkatalog zur energetischen Gebäudesanierung	110
6.6.1	Bauliche Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung	111
6.6.2	Anlagentechnische Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung	115
6.6.3	Energiesparpotenziale bei Einzelmaßnahmen	116
6.6.4	Maßnahmenpakete zur energetischen Gebäudesanierung	119
6.6.5	Effizienzklassen der Maßnahmenpakete und Auswirkung des Primärenergiefaktors	122
6.6.6	Einsparpotenziale der Maßnahmenpakete	125
6.7	Bewertungskriterien zur Ermittlung der TOP-Energieeffizienzmaßnahmen aus Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen	128
6.7.1	Investitionen der energetischen Maßnahmen	131
6.7.2	Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage	134
6.7.3	Jährliche Vollkosten der Investitionen für die energetischen Maßnahmen	137

6.7.4	Energieeinsparung und Kosten der eingesparten kWh Endenergie	139
6.7.5	Einsparung bei den Energiekosten und Mehrbelastung durch die Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung.....	142
6.7.6	Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten	144
6.7.7	CO ₂ -Einsparung und Kosten der CO ₂ -Einsparung	146
6.8	Gesamtbewertung und TOP-Energieeffizienzmaßnahmen bei der energetischen Wohngebäudesanierung im Reiheneinfamilienhausbestand	150
6.8.1	TOP-Einzelmaßnahmen	151
6.8.2	TOP-Maßnahmenpakete	161
7	Aktionsplan und Handlungskonzepte	168
7.1	Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	168
7.1.1	Information.....	168
7.1.2	Beratung	169
7.1.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	169
7.1.4	Internetseite zur energetischen Gebäudesanierung.....	170
7.1.5	Beratungstag für Bürgerinnen und Bürger mit Information und individueller Beratung	170
7.2	Handlungsmöglichkeiten der Kommune – Maßnahmenblätter für konkrete Maßnahmen.....	171
7.2.1	Informationskampagne: Energieeffiziente Gebäudehülle in Wohngebäuden	173
7.2.2	Informationskampagne: Energieeffizienz bei Heizungsumstellung und Anlagentechnik in Wohngebäuden	174
7.2.3	Ermittlung von REH im Bestand der Wohnungsbaugesellschaften mit Ähnlichkeit zum Referenzgebäude für die Umsetzung von TOP-Sanierungsmaßnahmen	175
7.2.4	Überprüfung der Energieeffizienz der vorhandenen Straßenbeleuchtung	176
7.2.5	Informieren der Privateigentümer zu den vorgeschlagenen TOP-Maßnahmen: Energetische Sanierung der REH „Coseler Straße 41 – 53“ und „Goldberger Straße 21 -29“ (Referenzgebäude: „Eingeschossiges REH“)	177
7.3	Maßnahmen der organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzeptes (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichen).....	178
7.3.1	Sanierungsmanagement zur Umsetzung der Quartierskonzepte	178
7.3.2	Organisatorische Umsetzung des Sanierungskonzeptes.....	180
7.3.3	Maßnahmen der Erfolgskontrolle	182
8	Soziale Bedeutung der Energienutzung in der Stadt Nürnberg: EnergieSparProjekt und Energieeffizienzfonds.....	184
8.1	Das „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP-Projekt) des Amtes für Existenzsicherung und soziale Integration – Sozialamt Stadt Nürnberg	184
8.1.1	Das „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP-Projekt)	184
8.1.2	Erweiterte Forschungsfrage „Mietkostenobergrenze für Transferleistungsempfänger in Abhängigkeit vom Gebäudeenergieausweis“	185



8.1.3	Aktuelle Situation der „Mietkostenobergrenze“	185
8.1.4	Zukünftige Option der Kopplung von Mietkosten an die Energieeffizienz.....	186
8.2	Konzeption eines Energieeffizienzfonds auf Quartiersebene.....	187
8.2.1	Ausgangslage und Ziele.....	187
8.2.2	Definition und Grundkonzeption	187
8.2.3	Organisationsform	188
8.2.4	Finanzierungsmöglichkeiten eines Energieeffizienzfonds	189
8.2.5	Anwendung eines Energieeffizienzfonds im Quartier	191
9	Anhang.....	193
9.1	Verzeichnisse.....	193
9.1.1	Literaturverzeichnis und Datenquellen	193
9.2	Dokumentation.....	196
9.2.1	Fragebögen für die Online-Umfrage: Eigentümer-/Vermieter-Umfrage im Quartier Langwasser	196
9.2.2	Fragebögen für die Online-Umfrage: Mieter-Umfrage im Quartier Langwasser	202

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BI	Bauingenieurwesen
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BW	Betriebswirtschaft
C.A.R.M.E.N. e.V.	Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.
CO ₂	Kohlendioxid
DG	Dachgeschoss
d.h.	das heißt
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEF	Energieeffizienzfonds
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
eG	Eingetragene Genossenschaft
EnEV	Energieeinsparverordnung
ENP	Energienutzungsplan
ESP	EnergieSparProjekt
EU	Europäische Union
e. V.	Eingetragener Verein
EVU	Energieversorgungsunternehmen
F90	Feuerwiderstandsklasse 90 Minuten
f _{P,FW}	Primärenergiefaktor (PE-Faktor)
FW	Fernwärme

GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD / I	Gewerbe, Handel, Dienstleistung / Industrie
gGmbH /GmbH	(gemeinnützige) Gesellschaft mit begrenzter Haftung
HKW	Heizkraftwerk
Hrsg.	Herausgeber
HT	Hochtarif
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
IWU	Instituts Wohnen und Umwelt GmbH
KEM	Kommunales Energiemanagement
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	light emitting diode
MDN	MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH
MFH	Mehrfamilienhaus
NT	Niedertarif
Nr.	Nummer
OGD	Oberste Geschossdecke
ÖPNV	öffentlicher Personen-Nahverkehr
PE	Primärenergie
PHH	Privathaushalt
PV	Photovoltaik
REH	Reiheneinfamilienhaus
RL	Richtlinie
RW	Raumwärme
SAMS	Sanieren mit System
SHK	Sanitär – Heizung -Klima
Stk.	Stück
THG	Treibhausgas
THN	Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
UBA	Umweltbundesamt
u.v.m.	und vieles mehr
WBG	Wohnungsbaugesellschaft Nürnberg GmbH

WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WEG	Wohnungseigentümergeinschaft
WLG	Wärmeleitgruppe
WRG	Wärmerückgewinnung
WW	Warmwasser

Einheitenverzeichnis

a	Jahr
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
ha	Hektar
K	Kelvin
kg	Kilogramm
kg / kWh _{el}	Kilogramm pro Kilowattstunde elektrisch
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
kW _{Peak}	Kilowattpeak

Maßeinheit für die genormte Leistung (Nennleistung) einer Solarzelle. Der auf Solarmodulen angegebene Wert bezieht sich auf die Leistung bei Standard-Testbedingungen. Eine kW_{peak} installierte Leistung entspricht einer Kollektorfläche von ca. 10 m²

m ²	Quadratmeter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MW _{Peak}	Megawatt Peak
Nm ³	Normkubikmeter
t	Tonne
t CO ₂	Tonnen CO ₂ -Emission
t CO ₂ -äq	Tonnen CO ₂ -Äquivalent-Emission
SKE	Steinkohleneinheit
°C	Grad Celsius

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aspekte eines integr. Quartierskonzeptes gemäß KfW-Merkblatt und aktueller Bearbeitung	21
Tabelle 2: Umsetzungsplan auf Basis des Maßnahmenkatalogs	25
Tabelle 3: Reduzierung von Energieverbrauch und Treibhausgas (THG)-Emissionen aus dem Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.09.2010	31
Tabelle 4: Vergleich der Quartiere und des Stadtgebietes Nürnberg	35
Tabelle 5: Kenndaten zum Quartier Langwasser	38
Tabelle 6: Daten zum Gebäudetyp "Zweigeschossiges Reihenhaus"	39
Tabelle 7: Plausibilitätsprüfung zum EEV „Wohnen/PHH“ im Quartier Langwasser ausgehend von der energetischen Berechnung des charakteristischen REH (eingeschossig)	45
Tabelle 8: Erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2015	51
Tabelle 9: Expertengespräche mit relevanten Akteuren	68
Tabelle 10: Zusammenfassung und Vergleich der Teil-Umfragen.....	88
Tabelle 11: Maßnahmen zur Überwindung der Sanierungshemmnisse	97
Tabelle 12: TOP-Maßnahmen der Gebäudemodernisierung von Reihenhäusern im Quartier Langwasser	99
Tabelle 13: Einspareffekte der TOP-Maßnahmen von Reihenhäusern im Quartier Langwasser.....	100
Tabelle 14: Reihenhaustypen im Quartier Langwasser	100
Tabelle 15: Gegenüberstellung Bauteile EnEV-Referenzgebäude, Referenzgebäude Langwasser	104
Tabelle 16: Gegenüberstellung Gebäudetechnik EnEV-Referenzgebäude, Referenzgebäude Langwasser	105
Tabelle 17: Tilgungszuschuss KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit	109
Tabelle 18: Vergleich der Anforderungen an die Gebäudehülle	111
Tabelle 19: Bauliche Einzelmaßnahmen EnEV-Mindeststandard.....	112
Tabelle 20: U-Werte der Einzelmaßnahmen nach EnEV-Mindeststandard im Vergleich.....	113
Tabelle 21: Bauliche Einzelmaßnahmen nach KfW-Anforderungen	113
Tabelle 22: U-Werte der Einzelmaßnahmen nach KfW-Anforderungen im Vergleich	114
Tabelle 23: Anlagentechnische Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung	115
Tabelle 24: Arbeitspreise der Energieträger.....	118
Tabelle 25: Maßnahmenpakete Nr. 1 bis 8 zur energetischen Gebäudesanierung.....	119
Tabelle 26: Bauliche und anlagentechnische Maßnahmen Mindeststandard, Maßnahmenpakete 1-4	120
Tabelle 27: Bauliche und anlagentechnische Maßnahmen Effizienzstandard, Maßnahmenpakete 5-8	121
Tabelle 28: Primärenergiefaktoren nach EnEV	122
Tabelle 29: KfW-Effizienzhausniveau und Bandtacho der Maßnahmenpakete Nr. 1 bis 8	123
Tabelle 30: Punktesystem Einzelmaßnahmen	129
Tabelle 31: Punktesystem Maßnahmenpakete	129
Tabelle 32: Bewertungskriterium „Investition je m ² WF“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard	132
Tabelle 33: Bewertungskriterium „Investition je m ² WF“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	132
Tabelle 34: Bewertungskriterium „Investition je m ² Wohnfläche“, Maßnahmenpakete.....	133
Tabelle 35: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard.....	135
Tabelle 36: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard.....	135
Tabelle 37: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Maßnahmenpakete.....	136
Tabelle 38: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m ² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard.....	138
Tabelle 39: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m ² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard.....	138
Tabelle 40: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m ² Wohnfläche“, Maßnahmenpakete.....	139
Tabelle 41: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten KWh Endenergie“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard	140

Tabelle 42: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kWh Endenergie“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	140
Tabelle 43: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kWh Endenergie“, Maßnahmenpakete	141
Tabelle 44: Arbeitspreise der Energieträger	142
Tabelle 45: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m ² Wohnfläche“ und „Monatliche Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard	143
Tabelle 46: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m ² Wohnfläche“ und „Monatlicher Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	143
Tabelle 47: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m ² Wohnfläche“ und „Monatlicher Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Maßnahmenpakete	144
Tabelle 48: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard	145
Tabelle 49: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	145
Tabelle 50: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Maßnahmenpakete	146
Tabelle 51: CO ₂ -Emissionsfaktoren der Energieträger	147
Tabelle 52: Bewertungskriterien „CO ₂ -Einsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO ₂ “, Einzelmaßnahmen Mindeststandard	148
Tabelle 53: Bewertungskriterien „CO ₂ -Einsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO ₂ “, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	148
Tabelle 54: Bewertungskriterien „CO ₂ -Einsparung je m ² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO ₂ “, Maßnahmenpakete	149
Tabelle 55: Gesamtbewertung, Einzelmaßnahmen	151
Tabelle 56: Gesamtbewertung, Maßnahmenpakete	161
Tabelle 57: Umsetzungsplan auf Basis des Maßnahmenkatalogs	172
Tabelle 58: Aufgaben eines Sanierungsmanagements aus den Vorgaben des Fördergeldgebers KfW in Bezug zu den spezifischen Rahmenbedingungen eines Quartiers	178
Tabelle 59 : Zeitplan für die Aktivitäten des Sanierungsmanagements	180

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtes Stadtgebiet Nürnberg mit den Quartieren Gibitzenhof und Langwasser	36
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet „Quartier Langwasser“: Lage und Quartiersgrenzen	37
Abbildung 3: Reihenhäuser (zweigeschossiger Bautyp) in der Goldberger Straße	38
Abbildung 4: Zweigeschossige Reihenhäuser im Quartier Langwasser	40
Abbildung 5: Grundriss Erdgeschoss, zweigeschossiger Reihenhaustyp. Baujahr ca. 1960 (Entwurf: Architekt Franz Reichel)	40
Abbildung 6: Energiebilanz des Quartiers Langwasser nach Verbrauchssektoren (Jahr 2016).....	43
Abbildung 7: Energiemengenverteilung (absolut in MWh; relativ in %) zur Beheizung und WW-Bereitung für den Wohnungsbestand im Quartier Langwasser.....	44
Abbildung 8: Energiebilanz des Quartiers Langwasser im Ist-Zustand (Jahr 2016) und nach Sanierungspotenzialen.....	47
Abbildung 9: CO ₂ -Emissionsbilanz des Quartiers Langwasser im Ist-Zustand (Jahr 2016) und nach Sanierungspotenzialen.....	49
Abbildung 10: Erneuerbare Stromerzeugung durch PV-Anlagen	50
Abbildung 11: Altersklassen / Erstellungszeitraum der Heizungen (Eigentümer im Quartier Langwasser)	52
Abbildung 12: Umfrage "Art der Heizungsanlagen" (Eigentümer im Quartier Langwasser)	53
Abbildung 13: Brennstoffart der Heizungsanlagen (Eigentümer im Quartier Langwasser)	53
Abbildung 14: Art der Warmwassererzeugung (Eigentümer im Quartier Langwasser)	54
Abbildung 15: Energieträger in der dezentralen Warmwassererzeugung (Eigentümer im Quartier Langwasser)	54
Abbildung 16: Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen am Gebäude (Anzahl der absol. Nennungen) ...	55
Abbildung 17: Geplante Sanierungsmaßnahmen am Gebäude (absolute Nennungen)	56
Abbildung 18: Heizungsanlage: Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen (absolute Nennungen)	57
Abbildung 19: Geplante Sanierungsmaßnahmen an der Heizungsanlage (absolute Nennungen)	58
Abbildung 20: Inanspruchnahme von Energieberatungen im Vorfeld von Sanierungsmaßnahmen	58
Abbildung 21: Beteiligte Akteure für Energieberatungen im Vorfeld von Sanierungsmaßnahmen	59
Abbildung 22: Einsatz von Solarenergie, Wärmepumpen und KWK	60
Abbildung 23: Verlauf der Energiepreise für ausgewählte Brennstoffe im Zeitraum 2008 - 2018	85
Abbildung 24: Mindestanzahl der Teilnehmer und Eigentumsstatus (Eigentümer in Langwasser).....	90
Abbildung 25: Bedeutung relevanter Aspekte im Kontext einer energetischen Sanierung	91
Abbildung 26: Bedeutung bestehender Hemmnisse für eine energetische Modernisierung	92
Abbildung 27: Bedeutung zusätzlicher Hemmnisse bei WEG	93
Abbildung 28: Durchführung zusätzlicher Maßnahmen im Rahmen einer Modernisierung	94
Abbildung 29: Erläuterung des Informationsbedarfs	95
Abbildung 30: Bedeutung ergänzender Maßnahmen für die übergeordnete Quartiersentwicklung	95
Abbildung 31: Grundriss Erdgeschoss Reiheneinfamilienhäuser Coseler Straße 41-53	101
Abbildung 32: Schnitt Reiheneinfamilienhäuser Coseler Straße 41-53	101
Abbildung 33: Grundriss Erdgeschoss Reiheneinfamilienhäuser Goldberger Straße 21-29	102
Abbildung 34: Eingangsansicht Reiheneinfamilienhäuser Goldberger Straße 21-29	102
Abbildung 35: Bandtacho Energieausweis, Referenzgebäude Langwasser im Ist-Zustand	105
Abbildung 36: Anpassung Energiebedarf Referenzgebäude Langwasser	106
Abbildung 37: Einsparpotenziale des Endenergiebedarfs bei Einzelmaßnahmen	116
Abbildung 38: Einsparpotenziale der Energiekosten bei Einzelmaßnahmen	117
Abbildung 39: Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete 1-4	125
Abbildung 40: Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete 5-8	125
Abbildung 41: Energiekosten der Maßnahmenpakete 1-4	126
Abbildung 42: Energiekosten der Maßnahmenpakete 5-8	126
Abbildung 43: Mögliche Lösung der Wärmebrücke im Bereich der Traufe	154
Abbildung 44: Wirtschaftliche Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard für Eigentümer	157
Abbildung 45: Wirtschaftliche Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard für Eigentümer	157
Abbildung 46: Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard für Vermieter und Mieter	158
Abbildung 47: Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard für Vermieter und Mieter	158

Abbildung 48: Energetische Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard	159
Abbildung 49: Energetische Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	159
Abbildung 50: Umweltbilanz Einzelmaßnahmen Mindeststandard	160
Abbildung 51: Umweltbilanz Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	160
Abbildung 52: Wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmenpakete für Eigentümer.....	164
Abbildung 53: Wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmenpakete für Vermieter und Mieter	165
Abbildung 54: Energetische Bewertung der Maßnahmenpakete	166
Abbildung 55: Umweltbilanz der Maßnahmenpakete.....	167
Abbildung 56: Organisationsform des quartiersbezogenen EEF	189
Abbildung 57: Mögliche Finanzierungsquellen für einen EEF.....	191

0 Hinweise zur Überarbeitung des Quartierkonzepts

0.1 Hintergrund und Intention der vorliegenden Studie

Die vorliegende Studie stellt ein integriertes Quartierskonzept für das Quartier Langwasser im Südosten der Stadt Nürnberg dar. Da es im Quartier keine kommunalen, industriellen und gewerblichen Gebäude gibt, wird der Wohngebäudebestand detailliert betrachtet. Die fachliche Fokussierung liegt nach Absprache zwischen KfW und der Stadt Nürnberg auf der energetischen Sanierung des Gebäudebestands an Reiheneinfamilienhäusern (REH), da das Quartier teilweise durch ein bestehendes Fernwärmenetz erschlossen ist und die erweiterte Nutzung von Erneuerbaren Energien lediglich auf geeigneten Dachflächen mit Photovoltaik und Solarthermie sinnvoll erscheint. D.h., dass der Aufbau eines Nahwärmenetzes in diesem Quartier ausgeschlossen werden kann. Die Modernisierung des Wohngebäudebestandes dient nicht nur der Verbesserung der allgemeinen Wohnverhältnisse der Bewohner, sondern auch der Behebung etwaiger Bauschäden und der effizienteren Beheizung der Gebäude. Aus diesen besonderen Rahmenbedingungen wurde im Gegensatz zu „klassischen“ Quartierskonzepten eine geänderte Vorgehensweise gewählt, die anhand eines charakteristischen Gebäudes „Reiheneinfamilienhaus“ (eingeschossiges Reihenmittelhaus, 1950/60er Jahre, 112 m² Wohnfläche) exemplarische Sanierungsmaßnahmen (TOP-Maßnahmen) für die Quartiersbebauung der REH bereitstellt. Die Maßnahmen sind auf andere vergleichbare Quartiere in Nürnberg und sogar auf andere Großstädte übertragbar. In der Antragstellung wurde das mit dem Begriff „TOP – Energieeffizienz-Maßnahmen im Quartier“ bezeichnet. Es wird im Antrag beschrieben, dass „TOP–Energieeffizienzmaßnahmen im Wohnungsbau“ entwickelt werden. Der Schwerpunkt der Studie liegt im Bereich privater Wohngebäude. Diese Vorgehensweise wurde durch die Stadt Nürnberg bei der KfW mittels einer Vorhabensbeschreibung vom 12.07.2016 beantragt. Die KfW genehmigte das Forschungsprojekt in ihrem Bescheid vom 09.08.2018 auf Basis der eingereichten Unterlagen.

0.1.1 Hinleitung

Es werden im folgenden Verlauf die bisherigen Elemente des Quartierskonzeptes und die vorgenommenen Ergänzungen nach Vorgabe der KfW dargestellt. Dies soll der Fertigstellung des Forschungsprojektes dienen. In diesem vorgeschalteten Kapitel werden grundsätzliche Ergänzungen erläutert. Die einzelnen fachlichen Änderungen und Aktualisierungen wurden im Verlauf der gesamten Studie an den entsprechenden Stellen vorgenommen.

0.1.2 Elemente und Aufbau eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes

Die folgenden Elemente bilden in ihrem Zusammenwirken ein integriertes Quartierskonzept aus Sichtweise der Förderinstitution KfW:¹

- Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren² (insbesondere kommunale Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale (Ausgangsanalyse)
- Beachtung integrierter Stadtteilentwicklungs- (INSEK) oder wohnwirtschaftlicher Konzepte bzw. integrierter Konzepte auf Quartiersebene sowie von Fachplanungen und Bauungsplänen
- Aktionspläne und Handlungskonzepte unter Einbindung aller betroffenen Akteure (einschließlich Einbeziehung der Öffentlichkeit)
- Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen unter besonderer Beachtung von Denkmälern, erhaltenswerter Bausubstanz und Stadtbildqualität
- Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung unter Bezugnahme auf die im Aktionsplan Klimaschutz 2020/ Nationalen Klimaschutzplan 2050 formulierten Klimaschutzziele für 2020/2050 sowie energetische Ziele auf kommunaler Ebene
- Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch bedingt) und deren Überwindung, Gegenüberstellung möglicher Handlungsoptionen
- Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung (Maßnahmenkatalog) unter Berücksichtigung quartiersbezogener Besonderheiten zur Realisierung von Synergieeffekten sowie entsprechender Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung
- Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen
- Maßnahmen der Erfolgskontrolle
- Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)
- Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit.

Das Ziel des energetischen Quartierskonzepts besteht in der Erhöhung der energetischen Sanierungsrate im Gebäudebestand durch Entwicklung geeigneter Strategien zur Reduzierung der Umsetzungshemmnisse mittels wirtschaftlicher Maßnahmen. Auf Basis des integrierten energetischen Quartierskonzepts könnte zwar in einem zweiten Schritt der finanzielle Zuschuss für die Personalstelle eines Sanierungsmanagers bei der KfW separat beantragt werden. Aber das

¹ Quelle: KfW-Merkblatt „Kommunale und soziale Infrastruktur“ Seite 3 – 4

² Betrachtung der Energieverbrauchssektoren soweit diese im Quartier vorhanden sind. Es gibt nur Wohngebäude, jedoch keine kommunalen, gewerblichen oder industriellen Gebäude vor Ort.

Quartier Langwasser mit seinen nur 134 REH wäre allein für einen eigenen Sanierungsmanager zu klein bemessen. Ergänzend zu den vorgeschriebenen „Pflicht-Elementen“ der KfW wurden in den beiden Nürnberger Quartierskonzepten Onlineumfragen und Expertengespräche zur Ermittlung der bestehenden Sanierungshemmnisse durchgeführt. Diese sollen der Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur Überwindung der Sanierungshemmnisse dienen.

0.1.3 Fokussierung auf ein charakteristisches Gebäude für den Wohngebäudebestand im Quartier Langwasser

Als besondere Vorgehensweise wurde die Behandlung eines charakteristischen Reiheneinfamilienhauses für den Gebäudebestand im Quartier Langwasser vorgenommen. In der Antragstellung wurde das mit dem Begriff „TOP – Energieeffizienz-Maßnahmen im Quartier“ bezeichnet. Es wird im Antrag beschrieben, dass „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen im Wohnungsbau“ entwickelt werden. Dieses Vorgehen dient der Berücksichtigung der lokalen baulichen Besonderheiten des Nürnberger Quartiers Langwasser. Das Vorgehen wurde in der Vorhabensbeschreibung anlässlich der Antragstellung zwischen Stadt Nürnberg und KfW abgestimmt. Die Fokussierung auf ein charakteristisches Reiheneinfamilienhauses, das auf Grundlage zweier realer Gebäude (Typ „Goldberger Straße 21 -29“ bzw. Typ „Coseler Straße 41 – 53“ als eingeschossige REH) im Quartier gewählt wurde, ermöglicht die Anwendung der sinnvollsten Sanierungsmaßnahmen auf weitere vergleichbare Gebäude im Quartier Langwasser. Die Ergebnisse können auch in anderen Bereichen mit vergleichbaren Gebäudetypen genutzt werden und stellen somit eine wichtige Grundlage für Sanierungsmanager oder Energieberater dar.

0.2 Ergänzungen des Quartierskonzeptes

0.2.1 Empfehlungen der KfW zur Überarbeitung des Konzeptes

Mit den fachlichen Ergänzungen auf Grundlage des KfW-Schreibens vom 25.09.2018 soll das Quartierskonzept abgerundet werden. Die wichtigsten Änderungen, Aktualisierungen und Ergänzungen bestehen in folgenden Punkten:

- Fachliche Ergänzungen (z.B. Beschreibung des Verkehrssektors, Kurzbeschreibung weiterer Gebäudetyp „Zweigeschossiges REH“) im gesamten Verlauf der Studie
- Konkretisierung des Maßnahmenkatalogs
- Erstellung eines Umsetzungsplans mit Zeitplan/-angaben, Prioritäten, Akteuren und Verantwortlichkeiten

0.2.2 Quartierskonzept Langwasser in der eingereichten Fassung vom 06.08.2018

Der Umfang des Quartierskonzeptes in der ersten eingereichten Fassung vom 06.08.2018 (als PDF Version Nr. 110) kann der Tabelle des folgenden Kapitels entnommen werden, wobei die zwischenzeitlichen Ergänzungen und Aktualisierungen vermerkt sind.

0.2.3 Aktuelle Fassung des Quartierskonzeptes mit den vorgenommenen Ergänzungen

Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der erforderlichen Aspekte nach den Vorgaben der KfW gemäß dem Merkblatt „Kommunale und soziale Infrastruktur“ (Seite 3 - 4) und den überarbeiteten Elementen aus dem aktuellen Stand des Quartierskonzeptes Langwasser. Die neuen Ergänzungen sind an den entsprechenden Punkten kurz vermerkt. Die fachlichen Ergänzungen sind im jeweiligen Kapitel der Studie noch genauer beschrieben:

Tabelle 1: Aspekte eines integr. Quartierskonzeptes gemäß KfW-Merkblatt und aktueller Bearbeitung

Vorgaben nach dem KfW-Merkblatt „Kommunale und soziale Infrastruktur“	Quartierskonzept „Langwasser“, Nürnberg; Bisheriger Bearbeitungsstand zzgl. aktuelle Ergänzungen³
Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbesondere kommunale Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale (Ausgangsanalyse)	Vorhandene Beschreibung der maßgeblichen Energieverbrauchssektoren im Kapitel 4.4.: „Energiebilanz und CO ₂ -Bilanz des Quartiers Langwasser“: Es sind nur Wohngebäude im Quartier vorhanden und damit keine Aussagen zu Industrie, Gewerbe und kommunalen Gebäuden möglich; Ergänzung des Verkehrssektors in Kapitel 4.3. Betrachtung des Wohngebäudesektors anhand eines für das Quartier charakteristischen REH; Ergänzung durch die Kurzbeschreibung „Zweigeschossiges REH“ in Kapitel 4.2.;
Beachtung integrierter Stadtteilentwicklungs- (INSEK) oder wohnwirtschaftlicher Konzepte bzw. integrierter Konzepte auf Quartiersebene sowie von Fachplanungen und Bebauungsplänen	Vorhandene Beschreibung in Kapitel 2. „Klimaschutzstudien und Stadtentwicklungskonzepte der Stadt Nürnberg“: Analyse der vorhandenen Konzepte mit Darlegung der für das Quartier Langwasser relevanten Aspekte im Kapitel
Aktionspläne und Handlungskonzepte unter Einbindung aller betroffenen Akteure (einschließlich Einbeziehung der Öffentlichkeit)	Ergänzung des Kapitels 7.2. „Handlungsmöglichkeiten der Kommune – Maßnahmenblätter für konkrete Maßnahmen“ (Umsetzungsplan / Zeitplan mit kurz-, mittel-, langfristigen Maßnahmen; ergänzte Maßnahmenblätter Kapitel 7.2.3. – 7.2.5.)
Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen unter besonderer Beachtung von Denkmälern, erhaltenswerter Bausubstanz und Stadtbildqualität	Denkmalgeschützte bzw. ensemblesgeschützte Gebäude sind im Quartier nicht vorhanden
Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung unter Bezugnahme auf die im Ak-	Vorhandene Beschreibung in Kapitel 4.4. „Energiebilanz und CO ₂ -Bilanz des Quartiers Langwasser“ (4.4.1. - 4.4.3.): Gesamtenergiebilanz zum Endenergieverbrauch der maßgeblichen Sektoren (nur Privathaushalte/Wohngebäude)

³ Wesentliche Ergänzungen gegenüber der ersten Abgabeverision des Berichtes sind in Fettdruck hervorgehoben.

<p>tionsplan Klimaschutz 2020/ Nationalen Klimaschutzplan 2050 formulierten Klimaschutzziele für 2020/2050 sowie energetische Ziele auf kommunaler Ebene</p>	<p>Gesamtbilanz der CO₂-Emissionen der maßgeblichen Sektoren (nur Privathaushalte/Wohngebäude)</p>
<p>Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch bedingt) und deren Überwindung, Gegenüberstellung möglicher Handlungsoptionen</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 5: „Analyse bestehender Hemmnisse bei der Umsetzung energetischer Gebäudesanierungen“: Durchführung von Onlineumfragen unter Bewohnern und Eigentümern Durchführung von 13 Expertengesprächen mit Akteuren aus Wirtschaft, Stadtverwaltung, Beratungsinstitutionen</p>
<p>Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung (Maßnahmenkatalog) unter Berücksichtigung quartiersbezogener Besonderheiten zur Realisierung von Synergieeffekten sowie entsprechender Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 6 „Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser – „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen““ mit Benennung baulicher Maßnahmen im Wohngebäudebestand anhand des charakteristischen Gebäudetyps (REH, eingeschossig) (Details in Kap. 6.6. - 6.8.);</p>
<p>Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 6 „Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser – „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen““ (Details in Kap. 6.7.): Detaillierte Kostenermittlung für energetische Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete für das charakteristische Reiheneinfamilienhaus; Einschätzung der wirtschaftlich sinnvollsten Maßnahmen über ein x-y-Diagramm (spez. Investition und Amortisationsdauer) für Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete</p>
<p>Maßnahmen der Erfolgskontrolle</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 7.3.3. „Maßnahmen der Erfolgskontrolle“: Auflistung und Beschreibung von Datenquellen zur Ermittlung der durchgeführten Sanierungstätigkeiten</p>
<p>Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 7.3.2. „Organisatorische Umsetzung des Sanierungskonzeptes“</p>
<p>Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit.</p>	<p>Vorhandene Beschreibung im Kapitel 7.1. „Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit“ in Verbindung mit dem ergänzten Maßnahmenkatalog</p>

Quelle: Eigene Darstellung

0.2.4 Städtebauliche Aspekte

Die für das Quartier Langwasser charakteristische städtebauliche Ausprägung besteht in der parallelen Zeilenbebauung durch Wohngebäude. Die ausschließlich vorliegende Wohnbebauung mit ein- und zweigeschossigen REH wird durch die detaillierte Bearbeitung des charakteristischen Reiheneinfamilienhauses aufgegriffen. Aus städtebaulicher Sicht wird die vorhandene Struktur der Zeilenbebauung durch die energetischen Sanierungen nicht grundlegend verändert.

0.2.5 Denkmalpflegerische und baukulturelle Aspekte

Es sind keine denkmal- bzw. ensemblesgeschützten Gebäude im Quartier Langwasser vorhanden. Die baukulturelle Betrachtung ergibt, dass die vorhandene bauliche Struktur sowohl damals zu Baubeginn (ab dem Jahr 1959), als auch heute eine hohe Wohnqualität im Quartier ergibt. Die REH mit eigenen Gärten und autofreien Fußwegen vor den Häusern führen zu einer ruhigen Wohnlage mit intensiver Durchgrünung. Die klassische Stadtrandsiedlung aus den 1950/60er Jahren gewährleistet durch ihre kompakte REH-Bebauung auf relativ moderaten Grundstücksgrößen im Vergleich zu freistehenden Einfamilienhäusern ein angenehmes Wohnen.

0.2.6 Wohnungswirtschaftliche Aspekte

Die REH des Quartiers werden nach Aussage des Bürgervereins Langwasser zu ca. 90 Prozent durch die Privateigentümer selbst bewohnt. Die Wohnungsbaugesellschaft „wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen“ (wbg), die im Nürnberger Südosten zahlreiche Wohnungen in anderen Quartieren besitzt, ist jedoch nicht im Quartier vertreten. Deshalb kommt den Privateigentümern eine hohe Bedeutung zu. Durch die hohe Selbstnutzungsquote ist davon auszugehen, dass Sanierungsmaßnahmen verstärkt durchgeführt werden können. Denn die Eigentümer profitieren als Bewohner direkt von Energieeinsparungen und Komfort erhöhungen.

0.2.7 Soziale Aspekte

Aktuell herrscht in der Stadt Nürnberg eine große Nachfrage an kostengünstigem Wohnraum. Die Energiekosten für elektrischen Strom, Raumwärme und Warmwasser sollen die Bewohner nicht übermäßig belasten. Wirtschaftliche Sanierungsmaßnahmen können dazu beitragen, eine Entlastung bei den Energiekosten herbeizuführen. Für den geringeren Anteil (ca. 10 Prozent der REH) der vermieteten REH sollte eine sozialverträgliche Bestimmung der Modernisierungsumlage zwischen Eigentümern und Mietern erfolgen. Die Untersuchung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen in unterschiedlichen Standards berücksichtigt neben der Wirtschaftlichkeit

(Investition und Amortisationsdauer) auch die Vor- und Nachteilhaftigkeit für Eigentümer und Mieter mittels einer Punktbewertung.

0.2.8 Technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale

Die untersuchten technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale für den Wohnungssektor finden sich in folgendem Kapitel:

- Wohngebäudebestand (charakteristisches Reiheneinfamilienhaus): „Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser - "TOP 5 - Energieeffizienzmaßnahmen"“

0.2.9 Konkretisierung des Maßnahmenkatalogs

Die geforderte Ergänzung und Präzisierung der konkreten Maßnahmen ist im entsprechenden Kapitel „Handlungsmöglichkeiten der Kommune – Maßnahmenblätter für konkrete Maßnahmen“ dargestellt.

0.2.10 Umsetzungsplan

Der neue tabellarische Umsetzungsplan liefert auf Basis des Maßnahmenkatalogs eine Übersicht mit Informationen bzgl. Akteuren, Verantwortlichkeiten, Zielgruppen, Prioritäten und Zeithorizont:

Tabelle 2: Umsetzungsplan auf Basis des Maßnahmenkatalogs

Umsetzungsplan mit Zeitplan/-angaben, Prioritäten, Akteuren		Priorität	Zielgruppe:		
Kurzfristige Maßnahmen (im 1. Jahr)	Akteure	* = mittel **= hoch *** = sehr hoch	Kommunal/ Öffentlich	Wirtschaft (GHD/Industrie)	Privatpersonen
Informationen zu ermittelten TOP-Maßnahmen: energet. Sanierung der privaten REH-Wohngebäude "Coseler Straße 41-53" und "Goldberger Straße 21-29" (Referenzgebäude) anstoßen	Privateigentümer, Stadt Nürnberg	***	(X)		X
Ermittlung von REH im Bestand, die dem Referenzgebäude ähnlich sind zur Umsetzung weiterer TOP-Sanierungsmaßnahmen	Privateigentümer	**			X
Abstimmung der Energieberatungsangebote der Beratungsakteure, Erfahrungsaustausch	Stadt Nürnberg, Verbraucherzentrale Bayern e.V.	***	X		X
Überprüfen der Straßenbeleuchtung bzgl. Energieeffizienz und Umstellungsmöglichkeiten	Stadt Nürnberg/ SÖR	*	X		
Mittelfristige Maßnahmen (1. bis 3. Jahr)					
Erneuerbare Energien: Potenzialuntersuchungen für Solarthermie und PV als Dachanlagen auf REH	Stadt Nürnberg Solarinitiative, DGS Franken	*			X
Anschluss weiterer Gebäude an das Fernwärmenetz nach indiv. Prüfung; Heizungsumstellung vom Brennstoff Heizöl auf Erdgas	Privateigentümer N-ERGIE Aktiengesellschaft	**			X
Langfristige Maßnahmen (kontinuierliche Durchführung)					
Weiterführung des EnergieSparProjektes des Sozialamtes	Stadt Nürnberg Sozialamt	***			X
Weiterführung der Informations-/Beratungsangebote der Stadt Nürnberg und deren Kooperationspartner	Stadt Nürnberg, Bildungscampus	***			X
SAMS-Energieberatung für Privateigentümer	Stadt Nürnberg, Stiftung Stadtökologie	**			X
Weiterführung "Alt- und Neubautage"	Handwerkskammer für Mittelfranken (HWK Mfr.), Innungen, Handwerksbetriebe	**		X	X
Vortragsreihe "Energie" am Bildungscampus	Stadt Nürnberg	*			X
Vortragsreihe "Energie" mit Haus & Grund Nürnberg bzw. Mieterbund Nürnberg	Stadt Nürnberg, Haus & Grund Nürnberg, Mieterbund Nürnberg	*			X
Kontinuierliche Modernisierung des Wohngebäudebestands auf Basis der TOP-Maßnahmen des Quartierskonzepte	Privateigentümer, Wohnungsbaugesellschaften (bzgl. REH in anderen Quartieren)	***			X

Quelle: Eigene Darstellung

1 Zusammenfassung Quartierskonzept Langwasser

„Nürnberg als lebenswerte Großstadt“- Die Stadt Nürnberg besitzt neben dem großen Gebäudebestand an Mehrfamilienhäusern auch Quartiere mit einer Bebauung durch Reiheneinfamilienhäuser (REH). Diese ermöglichen vielen Nürnbergerinnen und Nürnbergern ein angenehmes Wohnen mit eigenem Garten in einem nahen Umfeld an guter Infrastruktur, zukunftsfähigen Arbeitsplätzen und attraktivem Bildungs-, Kultur- und Freizeitangebot. Die Stadt Nürnberg verfolgt deshalb über die Einrichtung „Stab Wohnen“ als primäres Ziel ihrer wohnungspolitischen Aktivitäten die Versorgung aller Haushalte mit angemessenem und bezahlbarem Wohnraum.⁴

Das Nürnberger Quartierskonzept „Langwasser“ ist ein Teil des Forschungsprojektes „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg mit den Stadtquartieren Gibitzenhof und Langwasser“. Die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm und die Energieagentur Nordbayern GmbH bearbeiten das Forschungsprojekt im Auftrag des Bürgermeisteramtes der Stadt Nürnberg unter Beteiligung des Referates für Umwelt und Gesundheit. Das Quartierskonzept „Langwasser“ besitzt den baulichen Schwerpunkt der REH, die i. d. R. durch den Eigentümer selbst bewohnt werden. Die Forschungsergebnisse verdeutlichen, dass für die Immobilieneigentümer die Wirtschaftlichkeit das wesentliche Entscheidungskriterium in Bezug auf energetische Modernisierungsmaßnahmen darstellt. Die Wirtschaftlichkeit zahlreicher energetischer Modernisierungsmaßnahmen (TOP-Maßnahmen) wurde untersucht, wobei auch die nicht-monetären Vorteile wie z. B. die Komforterhöhung durch thermische Behaglichkeit, Gebrauchsfähigkeit und die Bauschäden-Beseitigung zu berücksichtigen sind. Die Maßnahmen können je nach verfügbarem finanziellem Budget in Form von Einzelmaßnahmen, z. B. Dämmung oberer Geschossdecken bzw. Kellerdecken, oder bestimmten Maßnahmenpaketen aus mehreren Einzelmaßnahmen umgesetzt werden. Durch die kleinere Bauform der REH im Vergleich zu Geschosswohnungsbauten sind die Sanierungskosten in Bezug auf die sanierte Wohnfläche i.d.R. höher. Dieser wirtschaftliche Nachteil wird jedoch oft dadurch kompensiert, dass die Eigentümer als Bewohner des REH persönlich von den funktionalen und komfortbezogenen Verbesserungen profitieren. Zur Erhöhung der lokalen Sanierungsrate sollten die ermittelten Ergebnisse des Forschungsprojektes den Privateigentümern über geeignete Informationsquellen wie, z. B. die bestehende Internetseite der Stadt Nürnberg und die bewährten Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger, vermittelt werden.

Das gewählte Untersuchungsgebiet „Quartier Langwasser“ (289 Einwohner; Grundfläche 0,056 km²) ist Teil des Gebiets „Langwasser Südost“ (10.355 Einwohner; 1,6 km²), das wiederum einen Teil des großen Gebiets „Nürnberg Südost“ (39.775 Einwohner; 14 km²) darstellt. Das Quartier Langwasser befindet sich im Bereich der Coseler Straße und Goldberger Straße. Es umfasst

⁴ <https://www.nuernberg.de/internet/wohnen/> (aufgerufen am 03.07.2018)

einen Gebäudebestand von 134 REH. Es liegen ein eingeschossiger und ein zweigeschossiger REH-Typ aus den 1960er Jahren vor, die jeweils parallele Zeilen mit dazwischenliegenden Gärten und Fußwegen bilden. Der Energieverbrauch⁵ (EEV) im Quartier entfällt fast ausschließlich auf den privaten Wohnungssektor, da keine kommunalen oder gewerblichen Gebäude vorliegen. Der EEV dient der Beheizung und Warmwasserversorgung der REH und den elektrischen Stromwendungen. Die wichtigsten Energieträger zur Versorgung des Quartiers sind mit Erdgas, Fernwärme und elektrischem Strom die leitungsgebundenen Energieträger. Der hohe Anteil der Erdgasheizungen ist historisch bedingt, da das Gebiet erst nach der Errichtung der REH durch die Fernwärme erschlossen wurde. Die Gewinnung Erneuerbarer Energien findet lediglich durch vereinzelte Photovoltaik (PV) - und Solarthermie-Dachanlagen geringer Größe statt, die etwa vier Prozent des Stromverbrauchs im Quartier bereitstellen. Dezentrale Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) liegen im Quartier nicht vor. Es wird aber in KWK erzeugte Fernwärme lokal verbraucht.

Die REH werden zu einem sehr hohen Anteil direkt durch ihre Eigentümer bewohnt. Die durchgeführte Umfrage unter den Immobilieneigentümern zeigt, dass das bisher vorherrschende Energiepreisniveau und die damit verbundene Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen die höchste Bedeutung aufweisen. Die Erhöhung der Wohnqualität durch die Modernisierung ist ein wichtiger nicht-monetärer Faktor. Vielfach wurden in der Vergangenheit bereits ein Fenstertausch und eine Heizungserneuerung durchgeführt, wobei jedoch nur zu einem Drittel der Modernisierungen im Vorfeld eine fachliche Energieberatung in Anspruch genommen wurde. Die Zahl der aktuell geplanten Modernisierungsmaßnahmen erscheint verhältnismäßig gering. In Verbindung mit energetischen Sanierungen besitzt auch die Erhöhung des Einbruchschutzes aktuell eine hohe Priorität, da es in letzter Zeit zu mehreren Einbrüchen im Quartier kam. Bei der Ausführung von energetischen Einzelmaßnahmen in KfW-Effizienzhaus-Qualität⁶ kann zu einem späteren Zeitpunkt mit den kostenintensiveren Maßnahmen „Fenster-/Türenaustausch“, „Außenwand-Dämmung“ und „Heizungsumstellung“ auf einen gewünschten KfW-Effizienzhaus-Standard „aufgerüstet“ werden. Bei Betrachtung des Wohngebäudesektors erscheinen die Energie- und CO₂-Einsparpotenziale bereits heute technisch erreichbar, wenn die beiden Hauptinstrumente „Gebäudesanierung auf KfW-Effizienzhausstandard“ und „Heizungsumstellung auf Fernwärme“ genutzt werden. CO₂-Einsparungen von bis zu 71 Prozent wären für das Quartier Langwasser bei intensiven energetischen Sanierungen auf KfW-Effizienzhausstandard erreichbar.

Das Quartierskonzept zeigt, dass wirtschaftliche Modernisierungsmöglichkeiten mit sinnvollen Maßnahmen existieren. Neben den Entscheidungsmöglichkeiten der Eigentümer hinsichtlich ei-

⁵ Ohne Einbeziehung des Verkehrssektors.

⁶ KfW := Kreditanstalt für Wiederaufbau

ner energetischen Sanierung darf die aktuell hohe Auslastung der Handwerksbetriebe in Neubau und Sanierung mit dem begrenzten Fachkräftebestand nicht vergessen werden. Eine deutliche Erhöhung der Sanierungsrate mit dem verfügbaren Personal erscheint derzeit aus Sicht der Handwerkskammer (HWK) für Mittelfranken als eher unwahrscheinlich. In diesem Punkt müssten auf überregionaler Ebene die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im Baubereich durch die zuständigen Akteure forciert werden. Verfügbare Förderprogramme mit hohen Zuschüssen ermöglichen eine hochwertige Sanierung, insbesondere wenn sich durch den weiteren Anstieg der aktuellen Energiepreise die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen verbessern sollte. Dies wird im Kapitel „Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung“ detailliert beschrieben. Energieberatungsangebote sind von der kostenfreien/-günstigen Initialberatung bis hin zum ausführlichen Sanierungskonzept vorhanden und werden lukrativ gefördert.

Es sind also zahlreiche Elemente verfügbar, um eine energetische Gebäudesanierung unter wirtschaftlichen Gegebenheiten anzugehen. Die (förder-) rechtlichen Rahmenbedingungen erscheinen den privaten Immobilieneigentümern jedoch oft als zu komplex, um ein eigenes Sanierungsprojekt auf den Weg zu bringen. Das hohe Lebensalter der Immobilieneigentümer führt oft dazu, dass Modernisierungsmaßnahmen aufgeschoben werden. Chancen für die Durchführung von Sanierungen entstehen meist bei der Übergabe des Gebäudes an die nächste Generation. Ein Teil des Potenzials zur Erhöhung der Sanierungsrate könnte relativ leicht mit dem Abbau der bestehenden Informationsdefizite und Fehleinschätzungen der privaten Immobilieneigentümer erschlossen werden. Der Abbau bestehender Informationsdefizite kann durch Bürgerinformationsveranstaltungen und geeignetes Informationsmaterial erfolgen, wie es die Stadt Nürnberg bereits umfassend praktiziert. Grundsätzlich sind die Ergebnisse der Studie auch auf andere Quartiere mit vergleichbarer Reihenhausbebauung übertragbar.

Ein Sanierungsmanager könnte bei Weiterführung des KfW-Förderprogramms die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen aus dem Quartierskonzept initiieren und aktiv begleiten. Das eng umgrenzte Quartier Langwasser erscheint jedoch von den räumlichen Ausmaßen als zu klein, um einem eigenen Sanierungsmanager einzusetzen. In einem größeren Gebietsumfang wie z. B. „Langwasser Südost“ oder „Nürnberg Südost“ wäre unter Berücksichtigung der zusätzlich vorhandenen Gebäudetypen ein Sanierungsmanager durchaus denkbar. Es könnte dabei auf den bereits untersuchten Gebäudetyp „Mehrfamilienhaus“ aus dem parallel erstellten „Quartierskonzept Gibitzenhof“ zurückgegriffen werden.

2 Klimaschutzstudien und Stadtentwicklungskonzepte der Stadt Nürnberg

2.1 Studie „Klimafahrplan Nürnberg 2010 – 2050“

Die Stadt Nürnberg orientiert sich bei ihren Klimaschutzaktivitäten am „Klimafahrplan Nürnberg 2010 – 2050“ aus dem Jahr 2014. Die Studie wurde durch die Energieagentur Nordbayern GmbH in Kooperation mit dem „Referat für Umwelt und Gesundheit“ der Stadt Nürnberg entwickelt. Die fachliche Basis für den Klimafahrplan bildete die Durchführung einer Workshop-Reihe mit wichtigen Akteuren aus Verwaltung, Unternehmen und Verbänden zu den wesentlichen energierelevanten Themen:

- Energieerzeugung, -umwandlung und -übertragung
- Energieeffizienz in Gebäuden: Bauen und Sanieren
- Kommunaler Bereich: Stadtverwaltung und Kommunalwirtschaft
- Wirtschaft: Energieeffizienz in Unternehmen
- Verkehr: Nachhaltige Mobilität

Das Ziel der Workshops bestand in der Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs auf Grundlage einer intensiven Diskussion mit den Akteuren im Nürnberger Stadtgebiet. Es wurden insgesamt 15 Workshops und Einzelgespräche durchgeführt und ausgewertet. Mit mehr als 80 lokalen Akteuren wurden ca. 160 Klimaschutzmaßnahmen unterschiedlicher Priorität erarbeitet.⁷ Es haben sich dabei zwölf Maßnahmen höchster Priorität in den einzelnen Bereichen herauskristallisiert, deren Umsetzung aus Sicht des Klimaschutzes dringend empfohlen wird. Die Stadt Nürnberg besitzt dabei durch ihre Stadtverwaltung eine zentrale Rolle in der Umsetzung. Daneben wurden ca. 40 Maßnahmen zweithöchster Priorität benannt. Deren Umsetzung wird ebenfalls empfohlen, wobei dabei auch weitere Akteure einbezogen werden. Die ca. 110 Maßnahmen „dritter Priorität“ ergänzen den Maßnahmenkatalog zu einem kommunalen Klimaschutz-Kompendium. Das erweiterte Themenfeld „Bauen, Sanieren, Stadtentwicklung“ nimmt eine Schlüsselstellung innerhalb des Klimafahrplans ein, sodass auch die Erstellung der Quartierskonzepte für Gibitzenhof und Langwasser aufgenommen wurde. Das Themenfeld „Bauen, Sanieren, Stadtentwicklung“ ist lokal eng verknüpft mit dem Themenfeld „Energieerzeugung, -umwandlung und -übertragung“ in Bezug auf die Fernwärmeversorgung von Gebäuden. Die hohe Bedeutung des Themenfelds „Bauen, Sanieren, Stadtentwicklung“ für die Stadt Nürnberg führt zu einer Weiterentwicklung dieses Bereiches mit dem Forschungsprojekt „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg - Quartierskonzepte Gibitzenhof und Langwasser“.

Aufbauend auf den Maßnahmenvorschlägen des Klimafahrplans und den weiteren Analysen der Stadt Nürnberg zu Klimaschutz und Energieeffizienz wird gemeinsam mit der Technischen

⁷ Vgl. Klimafahrplan Nürnberg 2010 – 2050“, Seite 11

Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm (THN) (Fakultäten Betriebswirtschaft/BW und Bauingenieurwesen/BI) und der Energieagentur Nordbayern GmbH (EAN) eine nachhaltige Stadtentwicklung für die Stadt Nürnberg erarbeitet. Die Bearbeitung fokussiert sich dabei auf die zwei ausgewählten Stadtquartiere „Gibitzenhof“ (Mehrfamilienhausbestand) und „Langwasser“ (Reiheneinfamilienhäuser) mit unterschiedlichen Gebäudetypen.

2.2 Studie „Energienutzungsplan für die Stadt Nürnberg“

Im Jahr 2011 wurde durch die „Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH“ (ffe) der „Energienutzungsplan für die Stadt Nürnberg“ erstellt. An der Erstellung war auch der Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik der Technischen Universität München beteiligt. Der Energienutzungsplan (ENP) greift auf Distriktebene u. a. die Distrikte der Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“ auf. Die angegebenen Werte für die Grund- und Gebäudeflächen sowie dem Wärmeverbrauch werden im Rahmen der aktuellen Quartierskonzepte überprüft. Die Energieverbräuche des ENP basieren jedoch nicht auf den konkreten Energiemengen des lokalen Netzbetreibers im Stadtgebiet Nürnberg. Der ENP stellt das Bilanzjahr 2010 (Ist-Daten) und gibt eine Prognose für das Jahr 2030. Die Studie wurde im November 2011 fertiggestellt.

2.3 Studie „Energieeffizienzstrategie Nürnberg 2050“

Nahezu parallel zum ENP wurde durch die Energieagentur Nordbayern GmbH die Studie „Energieeffizienzstrategie Nürnberg 2050“ entwickelt. Diese Studie mit dem Bilanzjahr 2010 (Ist-Daten) stellt in Schritten von jeweils zehn Jahren die Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 dar. Die Energiemengen des lokalen Netzbetreibers MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH, einem Tochterunternehmen des städtischen Energieversorger N-ERGIE Aktiengesellschaft, wurden im Gegensatz zum ENP für das Stadtgebiet Nürnberg bzgl. dem Bilanzjahr 2010 berücksichtigt. Die Studie wurde im Oktober 2012 fertiggestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlage und Berechnungssystematik sind die gesamten Energieverbrauchswerte der Studie „Energieeffizienzstrategie Nürnberg 2050“ und des ENP für das Stadtgebiet Nürnberg nicht exakt übereinstimmend.

2.4 Nationale und kommunale Klimaschutzziele

Klimaschutzziele der Bundesregierung

Auf nationaler Ebene hatte die Bundesregierung im Jahr 2010 die Klimaschutzziele für den Zeitraum 2020 – 2050 vorgegeben. Die folgende Tabelle stellt die relevanten Ziele in Form der prozentualen Einsparung gegenüber dem jeweiligen Bezugsjahr dar:

Tabelle 3: Reduzierung von Energieverbrauch und Treibhausgas (THG)-Emissionen aus dem Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.09.2010⁸

Bereich /Reduktion	Bezugsjahr	Bis 2020	Bis 2030	Bis 2040	Bis 2050
Treibhausgas-Emissionen	1990	- 40 %	- 55 %	- 70 %	Mind. – 80%
Primärenergieverbrauch	2008	- 20 %	-	-	- 50 %
Stromverbrauch	2008	- 10 %	-	-	- 25 %
Verkehrssektor Endenergieverbrauch	2005	- 10 %	-	-	- 40 %

Quelle: Eigene Darstellung

Sowohl für das gesamte Stadtgebiet Nürnberg, als auch für die kleinräumlicheren Quartiere der beiden untersuchten Quartierskonzepte können die o.g. Einsparziele aufgrund der lokalen Gegebenheiten (Baualter / Standard des Gebäudebestandes, vorhandene Energie-/Verkehrsinfrastuktur, begrenzte Flächen für Erneuerbare Energien, etc.) nur als Orientierung gesehen werden. Potenziale zum Erreichen der Ziele werden für die betrachteten Quartiere und Verbrauchssektoren zumindest theoretisch in folgenden Punkten gesehen:

- Erreichen eines klimaneutralen Gebäudebestandes durch hochwertige energetische Sanierungen und Neubauten
- Nutzung von Fernwärme bzw. Heizungsumstellung auf KWK-Fernwärme
- Bezug und Nutzung Erneuerbarer Energien (regenerativer elektrischer Strom, Solarthermie), die teilweise auch von außen in das Quartier geleitet werden
- Ausbau der klimafreundlichen Mobilität (öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV), Fuß-/Radverkehr, Elektromobilität)

⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin, 28. September 2010

Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg

Die konkreten kommunalen Ziele der Stadt Nürnberg als „Mindestziele“ im Klimaschutz für das gesamte Stadtgebiet Nürnberg ergeben sich aus den Beschlüssen und Studien „Klimaschutzfahrplan 2010-2020“ sowie den Zielen des „Klimabündnisses der europäischen Städte“ und des „Covenant of Mayors“:⁹

- Reduzierung der CO₂-Emissionen in Nürnberg bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 1990 um 50 Prozent (Zielsetzung des Klimabündnisses der europäischen Städte)
- Reduzierung der CO₂-Emissionen in Nürnberg bis zum Jahr 2050 um 80 Prozent (Zielsetzung der Bundesregierung)
- Erhöhung des Anteils der Erneuerbaren Energien an der Energieerzeugung im Jahr 2020 auf mindestens 20 Prozent (Ziel der EU)
- Die zukünftigen Klimastrategien umfassen zwei wichtige Teilbereiche: zum einen die Strategien und Maßnahmen zum Klimaschutz („mitigation“) und zum anderen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel („adaptation“).

Auch die o.g. Ziele der Stadt Nürnberg für das gesamte Stadtgebiet Nürnberg sind für ein Erreichen auf kleinräumlicher Ebene einzelner Quartiere sehr ambitioniert. Zumindest für die isolierte Betrachtung des bedeutenden Wohngebäudesektors erscheinen die Klimaschutzziele aber erreichbar:

Bei einer energetischen Sanierung eines unsanierten Bestandsgebäudes aus den 1950/60er Jahren auf den „KfW-Effizienzhausstandard 55“ ist bereits beim EEV eine deutliche Einsparung von fast 80 Prozent erreichbar, sodass ohne einen zusätzlichen Energieträgerwechsel entsprechende Reduktionen der CO₂-Emissionen in vergleichbarer Höhe zu erwarten sind. Durch den ergänzenden Wechsel von fossilen Energieträgern (Erdgas, Heizöl) auf die umweltfreundliche Nürnberger Fernwärme ist mit einer weiteren Reduzierung der CO₂-Emissionen zu rechnen. Damit erscheint das Ziel einer THG-Reduktion um 80 Prozent bis zum Jahr 2050 bei flächendeckender Sanierung des Gebäudebestandes auf „KfW-Effizienzhausstandard 55“ mit gleichzeitiger Umstellung auf Fernwärme bereits heute technisch möglich. Eine ähnliche prozentuale THG-Einsparung über alle Energieverbrauchssektoren, d.h. auch bei Industrie und GHD¹⁰, erfordert neben energieeffizienten Gebäuden auch einen Einsatz von weitgehend regenerativ erzeugten Stromes. Denn hohe prozentuale Einsparungen beim EEV an elektrischem Strom sind bei betrieblichen Produktionsprozessen oft nicht in derartigem Maße möglich.

⁹ Vgl. Stadt Nürnberg, Klimafahrplan 2010-2050, Seite 3

¹⁰ Im Quartier Langwasser sind derzeit keine Gebäude von Industrie- und Gewerbebetrieben ansässig.

2.5 Integriertes Stadtentwicklungskonzept Nürnberg Südost

Das integrierte Stadtentwicklungskonzept „Nürnberg Südost“ umfasst einen sehr großen Bereich von 14 km² Fläche und ca. 39.800 Einwohnern. Das Teilgebiet „Langwasser Südost“ (1,6 km²; 10.355 Einwohner) ist wiederum in mehrere Abschnitte unterteilt, den sog. „Nachbarschaften“. Die Nachbarschaften sind zur Unterscheidung mit lateinischen Buchstaben durchnummeriert. Auf das eng eingegrenzte Quartier „Langwasser“ in der Nachbarschaft C/D entlang der Coseler Straße und Goldberger Straße im Rahmen des energetischen Quartierskonzeptes entfallen davon nur ca. 134 Reiheneinfamilienhäuser mit ca. 289 Bewohnern. Somit sind die Aussagen für das Gesamtgebiet „Nürnberg Südost“ bzw. das größere Teilgebiet „Langwasser Südost“ nur sehr eingeschränkt auf das betrachtete Quartier Langwasser zu beziehen, da sich die Reihenhausbauung vom vorhandenen Geschosswohnungsbau Langwassers in baulicher und sozialer Hinsicht deutlich unterscheidet. Konkret wird die Nachbarschaft C/D als stabile Zone mit relativ geringen Veränderungen im Bereich des Gebietes „Südost“ betrachtet. Es lassen sich jedoch einige Aussagen in Bezug auf das Quartier Langwasser treffen:

- Konzentration auf den Bautypus „Reiheneinfamilienhaus“ (REH; eingeschossiger und zweigeschossiger Typ)
- Demografischer Wandel der Wohnbevölkerung; höherer Altersdurchschnitt als in der Gesamtstadt Nürnberg
- ÖPNV-Anbindung über Buslinien an die U-Bahnlinie U1 (über nahegelegene Bushaltestelle „Langwasser-Bad“ für Busse Richtung U-Bahn-/Bushaltestelle „Langwasser-Mitte“)
- Räumliche Nähe zu Klinikum-Süd, Schwimmbad Langwasser-Bad, Franken-Center-Einkaufszentrum; nächste Nahversorgung ist der ALDI-Markt in der Lübener Straße

2.6 „Masterplan Freiraum“ für die Stadt Nürnberg

Der Masterplan Freiraum für die Stadt Nürnberg nennt für manche urbane Quartiere das Fehlen ausreichender Grünflächen. Das Quartier Langwasser ist dagegen durch seine Lage zum benachbarten Waldgebiet an der Gleiwitzer Straße, die hauseigenen Gärten und die Bepflanzung im öffentlichen Raum mit ausreichend Grünflächen gekennzeichnet.

2.7 Bewertung und Relevanz der vorliegenden Konzepte

Im Quartier Langwasser, in dem ein hoher Anteil der Reihenhäuser durch die Eigentümer selbst bewohnt wird (nach Schätzung des Bürgervereins ca. 90 Prozent), wird eine gute Chance zu

weiteren energetischen Gebäudesanierungen erst bei einem Eigentümerwechsel zur jüngeren Generation (Kinder, Enkel) gesehen.

3 Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“ im Stadtgebiet Nürnberg

Im Rahmen des gesamten Forschungsprojektes zur nachhaltigen Stadtentwicklung der Stadt Nürnberg werden zeitgleich als Hauptaufgabe zwei energetische Quartierskonzepte für die Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“ entwickelt. Die beiden Quartiere als Untersuchungsgebiete sind von ihren Ausmaßen jedoch individuell für das Forschungsprojekt festgelegt worden und nicht mit gleichnamigen Stadtgebieten bzw. Stadtteilen identisch.

3.1 Übersicht und Vergleich der Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“

Die beiden einzelnen Quartierskonzepte weisen Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf. Im Vergleich zum gesamten Stadtgebiet Nürnberg mit ca. 527.000 Einwohnern sind die beiden Quartiere als Untersuchungsgebiete relativ klein. Im Falle des größeren Quartiers „Gibitzenhof“ mit seinen ca. 12.440 Bewohnern wohnen dort ca. 2,4 Prozent der Nürnberger Gesamtbevölkerung. Für das Quartier „Langwasser“ mit seinen ca. 289 Einwohnern ist der Anteil noch viel geringer. Die beiden untersuchten Quartiere liegen in größeren Stadtgebieten ähnlichen Namens:

- Das Gebiet „Nürnberg Südost“ (39.775 Einwohner, 14 km²) umfasst u.a. das Gebiet „Langwasser Südost“ (10.355 Einwohner; 1,6 km²), welches als kleinen Teil das untersuchte „Quartier Langwasser“ (ca. 289 Einwohner, 0,056 km²) enthält.
- Das Stadterneuerungsgebiet „Steinbühl-West / Gibitzenhof / Sandreuth / Rabus / Wohnanlage Diana“ (19.744 Einwohner; 1,75 km²) ist ebenfalls deutlich größer als das untersuchte Quartier Gibitzenhof (ca. 12.440 Einwohner, 0,79 km²).¹¹

Die behandelten charakteristischen Gebäudetypen „Mehrfamilienhaus“ (MFH) (für das Quartier Gibitzenhof) und „Reihenhaus“ (für das Quartier Langwasser) haben für den Wohngebäudebestand der Stadt Nürnberg aber eine hohe Relevanz, da diese Bautypen auch in zahlreichen anderen Stadtteilen zu finden sind. Der untersuchte Gebäudetyp MFH im Quartier Gibitzenhof besitzt für den Wohngebäudebestand im gesamten Stadtgebiet Nürnberg eine sehr große Bedeutung, da über drei Viertel aller Nürnberger Wohnungen sich in MFH befinden.¹² Die folgende

¹¹ Vgl. Stadt Nürnberg: „Vorbereitende Untersuchungen zu Stadterneuerungsgebiet Sandreuth – Gibitzenhof – Steinbühl-West – Rabus“, Seite 21; Stadt Nürnberg: Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept Nürnberg Südost. Seite 21

¹² Stadt Nürnberg, Amt für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth: „Nürnberg in Zahlen – 2018“ (Seite 10; Daten zum Jahr 2016)

Tabelle gibt eine Übersicht zu den wohnungsrelevanten Größen der Stadt Nürnberg als Gesamtes und der beiden Quartiere „Gibitzenhof“ und „Langwasser“:

Tabelle 4: Vergleich der Quartiere und des Stadtgebietes Nürnberg¹³

	Stadtgebiet Nürnberg gesamt	Quartier Gibitzenhof	Quartier Langwasser
(Statistische) Distrikte	Gesamt 317 Stück	Nr. 152, 162, 163, 171	Nr. 361
Einwohnerzahl (Stand: Ende 2015)	526.920 (100 %)	12.438 (Anteil 2,4 %)	289
Gebietsfläche in m²	186.400.000 (100 %)	Ca. 791.000 (0,42 %)	56.000
Bebaute Grund- stücksfläche in m²	k.A.	k.A.	12.840
Anzahl der Wohnge- bäude (ohne Wohn- heime)	70.555	k.A.	134
Anzahl der Wohnun- gen (Stand 2015)	267.832 (100 %)	6.502 (Anteil 2,5 %)	134
Wohnfläche in m² gesamt	20.700.000	398.023 (Anteil 1,9 %)	Ca. 13.000
Durchschnittliche Wohnfläche je Woh- nung in m²	77,3	61,2	109,8
Nutzfläche in m² (ohne Wohnflächen) gesamt	k.A.	360.601 (davon in Distrikt „152“ Siemens AG-Gugel- straße: 314.460)	692

Quelle: Eigene Darstellung

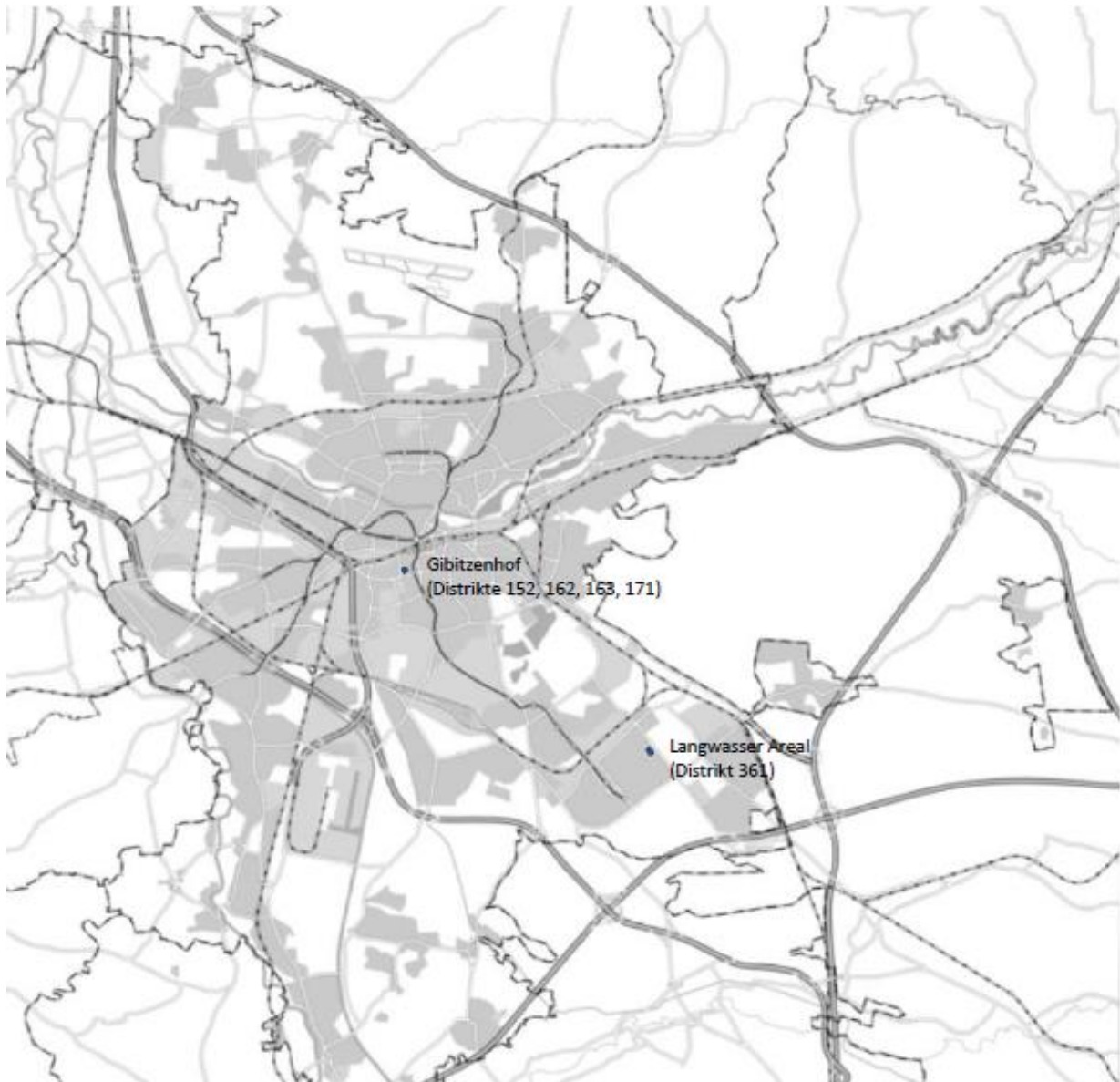
3.2 Die Lage der Quartiere „Langwasser“ und „Gibitzenhof“

Das Quartier Langwasser befindet sich im Gebiet Langwasser im Südosten der Stadt Nürnberg. Es weist eine Zeilenbebauung mit ein- und zweigeschossigen Reiheneinfamilienhäusern auf. Vergleichbare Gebiete mit Reiheneinfamilienhäusern finden sich in Nürnberg u.a. in Eibach und Zerkabelshof. Das Quartier Gibitzenhof befindet sich südlich des urbanen Stadtzentrums. Das Gebiet grenzt an das Gebiet der historischen Altstadt. Es ist geprägt von einer MFH-Blockbebauung und Gewerbeflächen mit Industrienutzung. Innerhalb des Stadtgebiets Nürnberg findet sich eine vergleichbare MFH-Bebauung u.a. in St. Leonhard, Schweinau und Neusündersbühl.

¹³ Vgl. KfW-Förderantrag und Amt für Statistik und Stadtforschung der Stadt Nürnberg und eigene Berechnungen

Durch die untersuchten Quartiere werden die in Nürnberg verbreiteten Gebäudetypen sehr gut abgedeckt. Die Ergebnisse der Untersuchung können damit auch auf andere Quartiere im Nürnberger Stadtgebiet übertragen werden. Die folgende Abbildung zeigt das gesamte Stadtgebiet Nürnberg und die Lage der beiden untersuchten Quartiere:

Abbildung 1: Gesamtes Stadtgebiet Nürnberg mit den Quartieren Gibitzenhof und Langwasser



Quelle: Amt für Geoinformation und Bodenordnung der Stadt Nürnberg

4 Das Quartier Langwasser: Wohnbebauung mit Reiheneinfamilienhäusern

Das Untersuchungsgebiet „Quartier Langwasser“ wird im folgenden Verlauf mit seinen charakteristischen Eigenschaften zu Bebauung und Energienutzung genauer beschrieben. Das Quartier Langwasser (ca. 289 Einwohner, 0,056 km²) stellt nur ein kleines Teilgebiet im Gebiet „Langwasser Südost“ (10.355 Einwohner; 1,6 km²) dar, das wiederum nur ein Teil des großen Gebietes „Nürnberg-Südost“ (39.775 Einwohner, 14 km²) ist.

4.1 Wohngebäude im Quartier Langwasser

Der nördliche durch die Goldberger Straße erschlossene Bereich des Quartiers Langwasser wurde in den Jahren 1959 bis 1960 errichtet. Es handelt sich um eine ein- bzw. zweigeschossige Reihenhauserzeilenbebauung mit Satteldächern. Die Gebäude sind überwiegend an die Erdgasversorgung und teilweise an die Fernwärmeversorgung des regionalen Energieversorgers N-ERGIE Aktiengesellschaft angeschlossen. Beim zweigeschossigen Reihhaustyp handelt es sich innerhalb der Nachbarschaft um die wirtschaftlichste Form des Einfamilienhauses mit einem kompakten Baukörper, schmalen Gärten und geringer Grundstücksfläche.

Abbildung 2: Untersuchungsgebiet „Quartier Langwasser“: Lage und Quartiersgrenzen



Quelle: Amt für Geoinformation und Bodenordnung der Stadt Nürnberg

Der südliche über die Coseler Straße erschlossene Teil des Quartiers wurde im Jahr 1961 errichtet. Es handelt sich ebenfalls um Reihenhauszeilen von ein- und zweigeschossigen Gebäuden mit Satteldächern. Die Grundstücke der eingeschossigen Reihenhäuser sind breiter geschnitten als bei den zweigeschossigen Reihenhäusern. Der erdgeschossige Grundriss ermöglicht das Wohnen auf einer Ebene, was insbesondere für ältere Menschen von Vorteil ist. Das Quartier gehört zu den östlichen Randbaugebieten von Langwasser und ist über Stichstraßen an die Ringerschließung Langwassers angebunden. Kennzeichnend für das Quartier sind insgesamt ein hoher Anteil an Einfamilienhäusern und die intensive Begrünung bei geringer Wohn-dichte. Die Baukörper sind vorwiegend in Zeilen angeordnet und vermitteln insgesamt den Eindruck einer klassischen 1950/1960er Jahre Stadtrandbebauung:

Abbildung 3: Reihenhäuser (zweigeschossiger Bautyp) in der Goldberger Straße



Quelle: Foto Peter Heymann

Folgende Daten stellen das Quartier zusammenfassend dar:

Tabelle 5: Kenndaten zum Quartier Langwasser¹⁴

Projektgebiet	Wohnungen	Flächen	Bevölkerung
Quartier Langwasser: (Teilbereiche der Coseler Straße/Goldberger Straße)	134	ca. 13.000 m ² Wohnfläche ca. 12.800 m ² Grundfläche der Gebäude ca. 56.000 m ² Gebietsfläche Quartier	Ca. 289 Pers.

Quelle: Eigene Darstellung

¹⁴ Quelle: KfW-Förderantrag der Stadt Nürnberg und eigene Berechnungen

Im Quartier Langwasser befinden sich keine kommunalen Gebäude der Stadt Nürnberg und keine gewerblichen Gebäude. Bauwerke mit Denkmal- oder Ensembleschutz liegen im Quartier Langwasser derzeit nicht vor.

4.2 Gebäudebestand der Reiheneinfamilienhäuser

Im Quartier Langwasser gibt es nur Wohngebäude, bei denen es sich um ein- bzw. zweigeschossige REH handelt. Der Gebäudetyp „zweigeschossiges Reihenhaus“ liegt im Quartier Langwasser mit der Anzahl von 48 REH (Nutzfläche 147 m²) mit Kellergeschoss und mit der Anzahl von 34 REH (Nutzfläche 106 m²) ohne Kellergeschoss vor. Der eingeschossige REH-Typ liegt in zwei unterschiedlichen Größen vor (33 REH mit Nutzfläche 106 m² bzw. 19 REH mit Nutzfläche 112 m²). Der einzige maßgebliche Energieverbrauchssektor ist im Quartier Langwasser der private Wohnungssektor.¹⁵ Bei der Ermittlung der energetischen Sanierungspotenziale und -maßnahmen wurde als charakteristisches Reiheneinfamilienhaus das eingeschossige REH im Quartier gewählt. Dieses Gebäude wird im Kapitel 7 „Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser – „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen“ noch detailliert beschrieben. Der Vollständigkeit halber wird der zweigeschossige REH-Typ in folgender Kurzbeschreibung vorab dargestellt.

4.2.1 Gebäudetyp „Zweigeschossiges Reiheneinfamilienhaus“

Vom zweigeschossigen REH-Typ befinden sich 48 REH in der Coseler Straße und 34 REH in der Goldberger Straße. Die folgende Tabelle stellt u.a. die Anzahl und Flächendaten der beiden REH-Typen dar:

Tabelle 6: Daten zum Gebäudetyp "Zweigeschossiges Reihenhaus"

Zweigeschossig	Baujahr	Gebäude	Reihe	Wohnfläche	unterkellert
Coselerstr. 26-48	1961/62	48	12	101,8 m ²	45,0 m ²
Goldberger Str. 24-38	1959	34	8-10	105,5 m ²	0,0 m ²

Quelle: Eigene Darstellung

Der zweigeschossige REH-Typ stellt grundsätzlich einen kompakten Gebäudetyp dar, der die vorhandene Grundstücksgröße (ca. 250 m²) sehr effektiv ausnutzt. Die Wohnräume verteilen sich auf die beiden Ebenen „Erdgeschoss“ und „Obergeschoss“, da das Dachgeschoss i.d.R. nicht ausgebaut ist und das ggf. vorhandene Kellergeschoss keine ständigen Aufenthaltsräume aufweist. Der eigene Garten bietet eine hohe Wohnqualität. Im Quartier Langwasser führen nur Fußwege zu den Hauseingängen, sodass der PKW-Verkehr bereits an der Fahrstraße endet. Die folgende Abbildung zeigt zwei Reihenhäuser innerhalb des Quartieres.

¹⁵ Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors innerhalb des Quartieres kann wegen fehlender kleinräumlicher Verkehrs-/Energiedaten nicht ermittelt werden. Aufgrund geringer Aussagekraft darauf wird verzichtet.

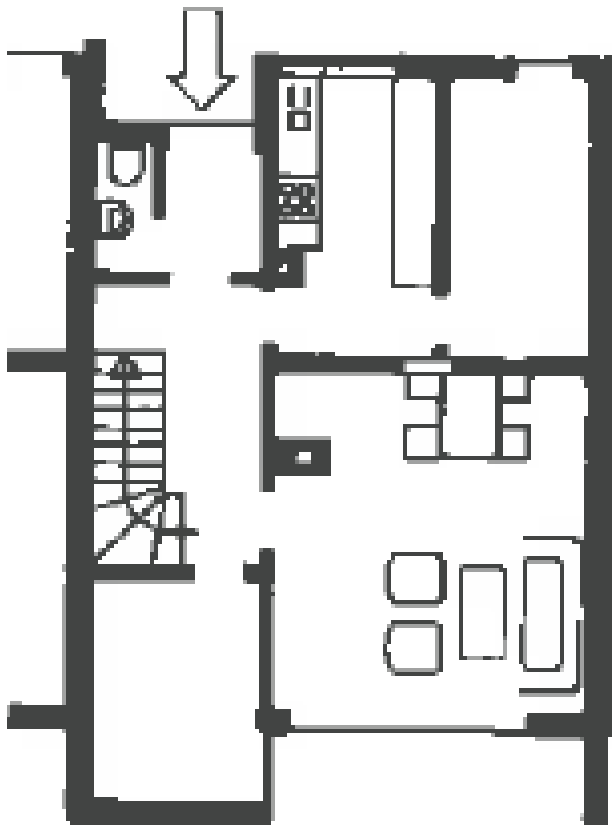
Abbildung 4: Zweigeschossige Reihenhäuser im Quartier Langwasser



Quelle: Foto: Alexander Schrammek

Die folgende Grundriss-Darstellung des Erdgeschosses verdeutlicht auch die Flächeneffizienz innerhalb des Reihenhauses:

Abbildung 5: Grundriss Erdgeschoss, zweigeschossiger Reihhaustyp. Baujahr ca. 1960 (Entwurf: Architekt Franz Reichel)



Quelle: Stadt Nürnberg

Die Räume des Erdgeschosses werden entweder über die Eingangsseite (Eingangsbereich, Küche, Hauswirtschaftsraum) oder über die Gartenseite (Wohn- und Esszimmer, Arbeitszimmer) natürlich belichtet und belüftet. Die Treppe liegt in der Kernzone, da hier keine natürliche Belichtung zwingend erforderlich ist. Der Anteil der Fassadenflächen ist in Relation zur Wohnfläche relativ moderat.

4.2.2 Gebäudedaten des zweigeschossigen Reihenhauses

Das zweigeschossige REH als Massivbau mit Holzdachstuhl ist durch folgende bauliche Daten charakterisiert:

Baukonstruktion und Nutzung:

- Baualtersklasse: 50er/60er Jahr
- Dachgeschoss: unbeheizt / nicht ausgebaut (Ausgangsfall)
- Kellergeschoss: unbeheizt
- Fenstertausch: 80er Jahre
- Oberste Geschossdecke: Dämmung 5 cm

Wärmeversorgung:

- Heizung (80er Jahre): zentral Erdgas NT-Kessel
- Warmwasser: zentral Erdgas NT-Kessel

Es wird angenommen, dass die Energiesparpotenziale für den zweigeschossigen REH-Typ in der Größenordnung des Gebäudetyps „Eingeschossiges REH“ liegen, da es sich um vergleichbare Sanierungsmaßnahmen (Dämmung OGD, Heizungsumstellung, Pumpentausch bzw. Maßnahmenpakete) handelt. Moderate Abweichungen würden sich aus den unterschiedlichen Grund- und Hüllflächen ergeben. Aufgrund des günstigeren A/V-Verhältnisses dürften die energetischen Sanierungsmaßnahmen am kompakteren zweigeschossigen REH-Typ bzgl. Amortisationsdauer und flächenbezogenen Investitionen wirtschaftlich etwas vorteilhafter sein als am eingeschossigen REH-Typ.

4.3 Verkehrssektor im Quartier Langwasser

Das Quartier Langwasser ist mit seiner Ausdehnung von ca. 200 Metern mal 300 Metern sehr klein. Es ist von Norden durch die Goldberger Straße bzw. von Süden durch die Coseler Straße erschlossen. Beide öffentliche Stichstraßen sind für PKW befahrbar. Sie enden jedoch im Quartier als Sackgasse, sodass ein durchgängiges Durchfahren des Quartiers mittels PKW nicht möglich ist. Im statistischen Distrikt, in dem das Quartier Langwasser als Teilgebiet liegt, beträgt

die durchschnittliche Anzahl der PKW 400 bis 500 PKW je 1.000 Einwohner.¹⁶ Innerhalb des Quartiers findet v. a. ein Fuß- und Radverkehr statt. Von beiden Straßen gehen in Querrichtung Fußwege zu den einzelnen Häusern der Reihenhauszeilen. An der Peripherie des Quartiers befinden sich Sammelgaragen. Auf der Goldberger Straße bzw. Coseler Straße werden in geringem Umfang auch PKW geparkt. Das Quartier liegt relativ nahe zu mehreren Bushaltestellen, die jedoch außerhalb der Quartiersgrenzen liegen. Es ist aber eine gute Anbindung an den ÖPNV gewährleistet:

- Bushaltestelle „Langwasser Bad“ der Buslinie 56 zur Anbindung an die U-Bahn-Haltestelle „Langwasser Mitte“ (Linie U1 in Richtung Nürnberg Zentrum bzw. Stadt Fürth) bzw. zur S-Bahn-Haltestelle „Fischbach Bahnhof“ (Line S2/S3: Roth – Nürnberg – Altdorf). Die Bushaltestellen „Langwasser Mitte“ ist aus dem Quartier je nach Standpunkt in ca. 600 bis 1.000 Meter Entfernung zu Fuß erreichbar.
- Bushaltestellen „Hirschberger Straße“ und „Jauerstraße“ der Buslinie 57 zur Anbindung an die U-Bahn-Haltestelle „Langwasser Mitte“ (Linie U1) bzw. S-Bahn-Haltestelle „Fischbach Bahnhof“ (S2/S3: Roth – Nürnberg – Altdorf) über die Ortsteile Moorenbrunn und Altenfurt. Beide Bushaltestellen sind aus dem Quartier in durchschnittlich ca. 300 Meter Entfernung zu Fuß erreichbar.

Die gute ÖPNV-Verkehrsinfrastruktur des Quartiers und die Nähe zur U-Bahn-Haltestelle „Langwasser Mitte“ begünstigt einen Umstieg vom PKW auf den ÖPNV. Das Tarifsystem der kommunalen Verkehrsbetriebe „VAG Aktiengesellschaft“ ermöglicht mit den angebotenen Zeitkarten (Jahres-/Firmenabonnement, Monatskarten) eine kostengünstige Mobilität im Vergleich zum eigenen PKW. Im Bereich des Radwegenetzes besteht eine gute Anbindung zum Frankeneinkaufszentrum für die Nahversorgung, an den Discount-Supermarkt in der Lübener Straße und zur U-Bahn-Haltestelle „Langwasser Mitte“.

Zum Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung konnte der Stromnetzbetreiber keine quartiersbezogenen Daten zur Verfügung stellen.

4.4 Energiebilanz und CO₂-Bilanz des Quartiers Langwasser

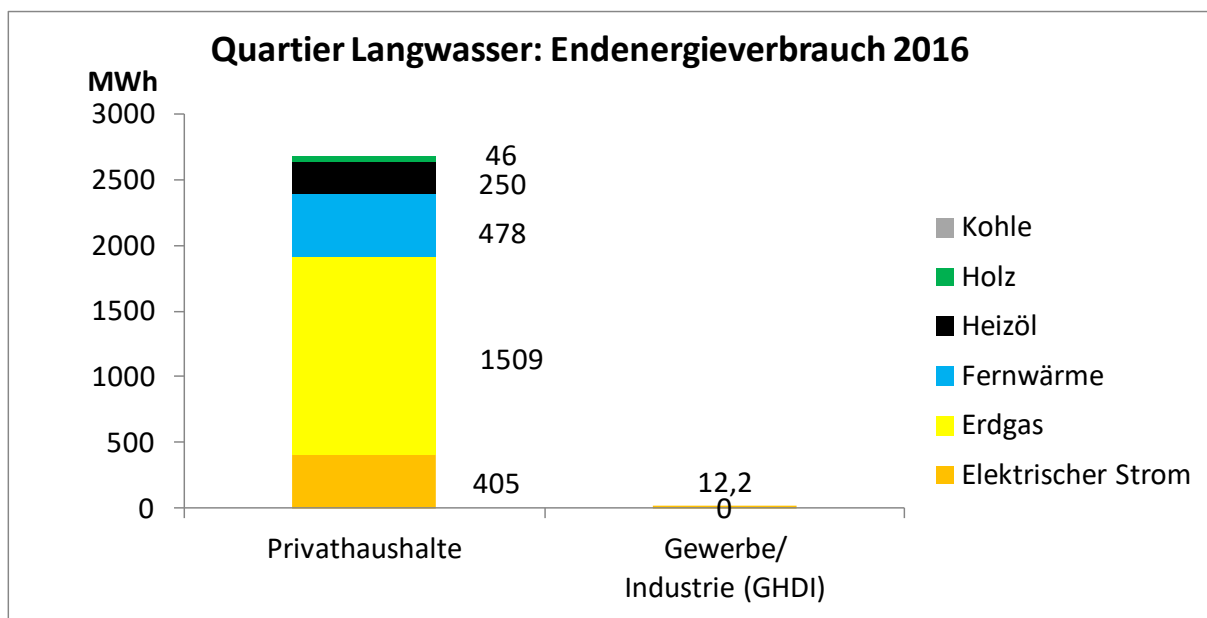
Die Energiebilanz und die daraus ermittelte CO₂-Bilanz des Quartiers Langwasser stellen die einzelnen Verbrauchssektoren für Endenergie und die jeweiligen Einsparpotenziale an Endenergie und CO₂ im folgenden Verlauf dar.

¹⁶ Quelle: Raumbezugssystem 2016 (Amt für Stadtforschung und Statistik) KFZ-Zulassungsregister 31.12.2015

4.4.1 Endenergieverbrauch in den Sektoren

Die Daten der MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH zu den leitungsgebundenen Energien elektrischer Strom, Fernwärme und Erdgas sind wichtiger Bestandteil für die Erstellung der Energiebilanz des Quartiers Langwasser. Die Daten der Bezirksschornsteinfeger zu den Heizungsanlagen ergänzen die MDN-Daten. Der Sektor der Privathaushalte (PHH) nimmt im Quartier Langwasser eine große Bedeutung ein, da zusätzlich nur ein sehr geringer gewerblicher Verbrauch an elektrischem Strom gemeldet ist. Die folgende Grafik zeigt den EEV der Verbrauchssektoren PHH und "Gewerbe-Handel-Dienstleistungen & Industrie" (GHDI), wobei im Quartier Langwasser keine Industrie vorhanden ist. Kommunale Einrichtungen sind ebenfalls vor Ort nicht verzeichnet.¹⁷

Abbildung 6: Energiebilanz des Quartiers Langwasser nach Verbrauchssektoren (Jahr 2016)



Quelle: Eigene Darstellung

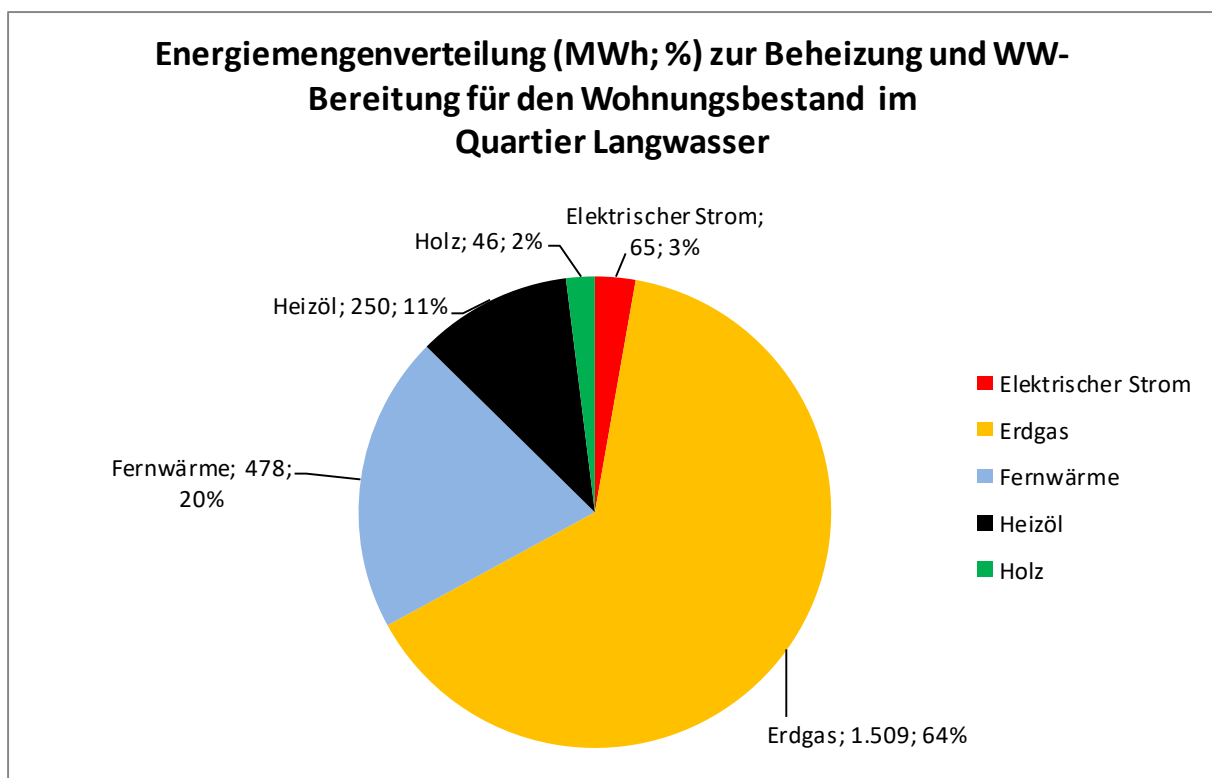
Der Schwerpunkt im EEV liegt beim Energieträger Erdgas für die Beheizung der 134 Reiheneinfamilienhäuser. Obwohl der gesamte Stadtteil Langwasser gut durch das Fernwärmenetz erschlossen ist, nimmt die Fernwärme im Quartier Langwasser nur eine moderate Bedeutung ein. Dies liegt daran, dass die Gebäude bereits um das Jahr 1960 errichtet wurden und die Fernwärmeerschließung des Quartiers erst später erfolgte. Aus der Energiebilanz auf Basis der MDN-Energiedaten und Kaminkehrer-Daten für die PHH (Wohnbereich) wird den Anwendungen „Raumwärme/Warmwasser“ (RW/WW) mit 2.350 Megawattstunden¹⁸ (inkl. Hilfsenergie) der größte Teil des gesamten EEV zugerechnet. Lediglich ein Teil - nämlich ca. 65 MWh (MWh) -

¹⁷ Der Verkehrssektor mit dem Verbrauch an Kraftstoffen (Benzin, Diesel) und elektrischem Strom (schienegebundener ÖPNV, Elektrofahrzeuge als PKW) wird in der Quartiersbilanz nicht berücksichtigt.

¹⁸ Umrechnung: 1 MWh = 1.000 kWh

des gesamten Stromverbrauchs von 405 MWh der PHH im Quartier dient als Hilfsenergie (Pumpen, Brennerbetrieb) der Bereitstellung von RW/WW. Die restlichen ca. 340 MWh Strom werden als Haushaltsstrom für das Kochen, Waschen, Kühlen, EDV und Unterhaltungsmedien etc. verwendet. Der spezifische Stromverbrauch liegt mit ca. 1.350 kWh Strom pro Bewohner in einer realistischen Größenordnung. Der spezifische EEV für RW/WW auf Basis der MDN-Daten beträgt im Quartier Langwasser durchschnittlich ca. 180 kWh pro m² Wohnfläche. Dieser Wert erscheint angesichts der Baujahre der Gebäude, der durchgeführten teilweisen bzw. umfassenden Sanierungen und der Dichte der Bebauung als plausibler Wert. Die folgende Grafik zeigt die Verteilung der Energieträger für die Bereitstellung von RW/WW im Wohnungssektor des Quartiers Langwasser (Gesamtenergieverbrauch ca. 2.350 MWh):

Abbildung 7: Energiemengenverteilung (absolut in MWh; relativ in %)¹⁹ zur Beheizung und WW-Bereitung für den Wohnungsbestand im Quartier Langwasser²⁰



Quelle: Eigene Darstellung

Der Brennstoff Erdgas (Anteil 64 Prozent) wird am häufigsten im Wohnbereich für Raumwärme und Warmwasserbereitung eingesetzt. Dahinter folgen Fernwärme (20 Prozent) und Heizöl (11 Prozent). Die folgende Tabelle zeigt eine Abschätzung des gesamten Wohngebäudebestandes

¹⁹ Nach der Bezeichnung des Energieträgers im Kreisdiagramm ist zuerst der absolute Energieverbrauch in MWh angegeben. Danach folgt der Prozentanteil in Bezug auf den gesamten Energieverbrauch im Quartier.

²⁰ Eigene Berechnung und Darstellung auf Grundlage der Daten der beteiligten Bezirksschornsteinfeger (Heizöl-/Erdgas-/Festbrennstoffheizungen) und der MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH (Fernwärme-/Erdgas-/Nachtspeicherheizungen).

ausgehend vom energetischen Standard des charakteristischen REH. Das eingeschossige REH“ (Baualterklasse: 1960er Jahre) des Quartiers Langwasser wird in der Potenzialanalyse (Kapitel 5) noch detailliert erläutert. Es gibt im Quartier neben dem charakteristischen REH , in dem bereits in der Vergangenheit einige Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, teils energetisch schlechtere Gebäude und durch vorgenommene Sanierungen teils energetisch bessere Gebäude. Damit soll der reale Gebäudebestand im Quartier aus den Erkenntnissen der Ortsbegehungen wiedergespiegelt werden. Bei der Abschätzung des durchschnittlichen Endenergiebedarfs für RW/WW ausgehend von der vorhandenen Bausubstanz im Quartier wird ein Wert von 193 kWh pro m² Wohnfläche ermittelt, der in der plausibler Größenordnung der gemeldeten Werte der Energiebilanz (Energieverbrauch) auf Basis der MDN-Energie- und Kaminkehrer-Daten (180 kWh pro m²) liegt.²¹ Die Plausibilitätsprüfung zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 7: Plausibilitätsprüfung zum EEV „Wohnen/PHH“ im Quartier Langwasser ausgehend von der energetischen Berechnung des charakteristischen REH (eingeschossig)

Plausibilitätsprüfung - Langw./Wohnen		EEV	EEV	EEV
geschätzter		kWh /a	kWh /a	kWh /a
Anteil	Gebäude	eingesch. REH	zweigesch. REH	Durchschnitt
5%	Unsanieretes Geb.	300	270	282
25%	Referenzgebäude	263	235	246
55%	Teilsaniertes Geb.	200	180	188
15%	Umfassend saniertes Geb.	100	90	94
100%		2514 MWh	Raumwärme/Warmwasser	
		193 kWh /a		

Quelle: Eigene Darstellung

Die Anteile der einzelnen Gebäudestandards erfolgten auf Einschätzung der Quartiersbegehungen vor Ort.

4.4.2 Gesamtenergiebilanz des Quartiers Langwasser unter Berücksichtigung der Sanierungspotenziale

Der EEV für den Ist-Zustand (2.700 MWh) des Quartiers Langwasser im Jahr 2016 wird den Einsparpotenzialen gegenübergestellt, die sich bei einer flächendeckenden Sanierung des gesamten Gebäudebestandes auf den Standard nach der aktuellen Energieeinsparverordnung

²¹ Der Durchschnittswert (193 kWh/m²*a) des gesamten Quartiers Langwasser für den Energiebedarfswert (für Raumwärme und Warmwasser) umfasst unsanierte und (teil-) sanierte Gebäude. Das betrachtete eingeschossige Referenzgebäude (263 kWh/m²*a) ist von der vorhandenen Bausubstanz schlechter als der Durchschnittswert des Quartiers, da an ihm bislang weniger Sanierungsmaßnahmen umgesetzt wurden. Die Ortsbegehung hat gezeigt, dass ein relevanter Anteil an teilsanierten bzw. umfassend sanierten Gebäuden vorliegt. Dies erklärt den relativ großen Unterschied zwischen dem Durchschnittswert des Quartiers Langwassers und dem Wert des Referenzgebäudes. Die Energiekennwerte in der Tabelle basieren auf praktischen Erfahrungen und den Erkenntnissen der Quartiersbegehungen.

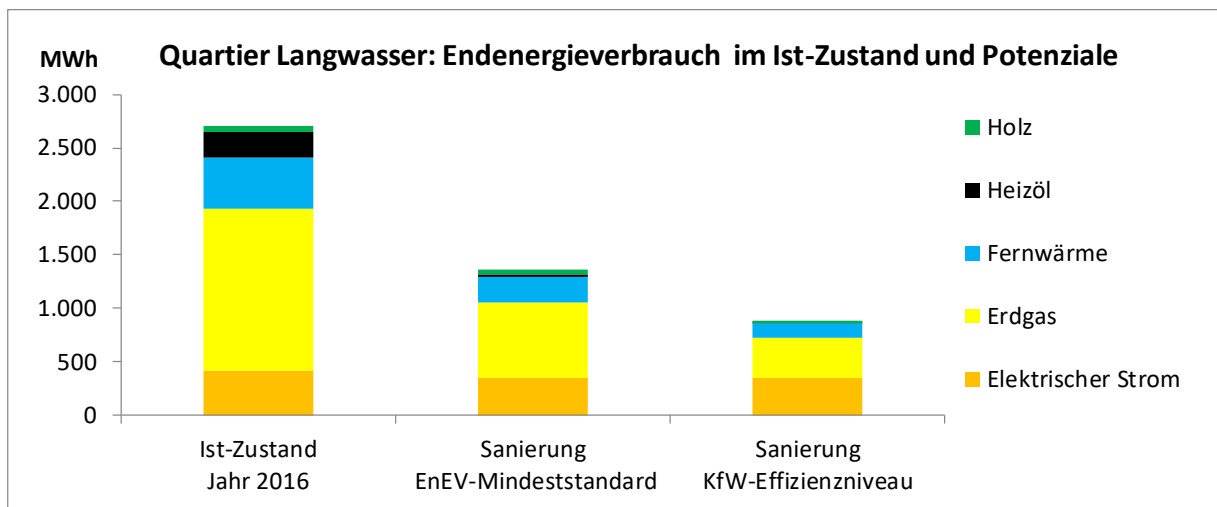
(EnEV 2014) (1.360 MWh) bzw. den effizienteren KfW-Standard (890 MWh) aus der Potenzialanalyse Kapitel 5.6 ff. ergeben würden.

Der hier definierte EnEV-Standard entspricht den Anforderungen für die Erneuerung von Bauteilen nach EnEV Anlage 3 Tabelle 1, die Dämmung der Bodenplatte ist berücksichtigt. Insgesamt überschreitet der gesamte U-Wert der Gebäudehülle den U-Wert des EnEV-Referenzgebäudes nur um 13%. Somit sind auch die Anforderungen nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2 für die Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts erfüllt.

Der hier definierte KfW-Standard entspricht den technischen Mindestanforderungen der KfW für die Förderung baulicher Einzelmaßnahmen, auch hier ist die Dämmung der Bodenplatte berücksichtigt. Insgesamt wird durch diese Maßnahmenkombination der U-Werte des EnEV-Referenzgebäudes um 22% unterschritten und erreicht für die Gebäudehülle den KfW-Effizienzhaus 70 Standard.

Der Anteil des EEV, der nur auf die Anwendung RW/WW entfällt, würde sich durch die energetische Sanierung der Bausubstanz um ca. 60 Prozent im EnEV-Standard bzw. um ca. 80 Prozent im KfW-Standard deutlich reduzieren. Auf den gesamten EEV (inkl. Stromverbrauch) des Quartiers bezogen würde die Reduzierung nur ca. 50 Prozent im EnEV- Mindeststandard bzw. ca. 67 Prozent im KfW-Standard betragen, da der private Stromverbrauch als relativ gleichmäßig eingeschätzt wird. Lediglich die teilweise Umstellung der aktuellen elektrischen Warmwassererzeugung auf eine erdgasbasierte Zentralheizung lässt eine relevante Minderung des Stromverbrauchs erwarten. Der reale Wert des zukünftigen EEV würde sich zwischen den Werten für den Ist-Zustand und dem KfW-Effizienzniveau einstellen, je nachdem wie viele Gebäude in der entsprechenden Qualität teilweise (durch Einzelmaßnahmen) oder vollständig (durch Maßnahmenpakete) saniert werden. In der Praxis ist jedoch unter Berücksichtigung der aktuellen Situation nur mit einer moderaten Absenkung in den nächsten Jahren zu rechnen, da bereits zahlreiche (Teil-) Sanierungen durchgeführt wurden.

Abbildung 8: Energiebilanz des Quartiers Langwasser im Ist-Zustand (Jahr 2016) und nach Sanierungspotenzialen



Quelle: Eigene Darstellung

Auf Grundlage der Expertengespräche wird angenommen, dass es beim Energieeinsatz für RW/WW zu einer leichten prozentualen Verschiebung von Heizöl zugunsten von Erdgas kommen würde. Eine prozentuale Zunahme der Fernwärmeanteils ist aufgrund der wirtschaftlichen Anschlussvoraussetzungen für den Netzbetreiber eher nicht zu erwarten.

4.4.3 CO₂-Emissionsbilanz des Quartiers Langwasser unter Berücksichtigung der Sanierungspotenziale

Ausgehend von der Endenergiebilanz wird eine CO₂-Emissionsbilanz für das Quartier Langwasser erstellt, die im Hinblick auf den Klimaschutz die prozentualen CO₂-Einsparpotenziale mit den bestehenden Klimaschutzziele vergleicht. Für die Stadt Nürnberg besteht das Ziel einer Reduzierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Bezugsjahr 1990 um 50 Prozent gemäß der Zielsetzung des „Klimabündnisses der europäischen Städte“. Dieses Ziel gilt für das Stadtgebiet in seiner Gesamtheit über die Verbrauchssektoren. Die ermittelten Potenziale lassen dieses Ziel quartiersbezogen zumindest in theoretischer Hinsicht als erreichbar erscheinen, da bereits eine flächendeckende Sanierung auf den EnEV-Mindeststandard eine Reduktion der gesamten CO₂-Emissionen (inkl. Stromverbrauch) um ca. 53 Prozent ausgehend vom Ist-Zustand des Jahres 2016 erwarten ließe.²² Das Quartier Langwasser als reines Wohn-

²² Der Verkehrssektor – mit den hohen CO₂-Emissionen und dem Endenergieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs- ist nicht Teil eines energetischen KfW-Quartierskonzeptes.

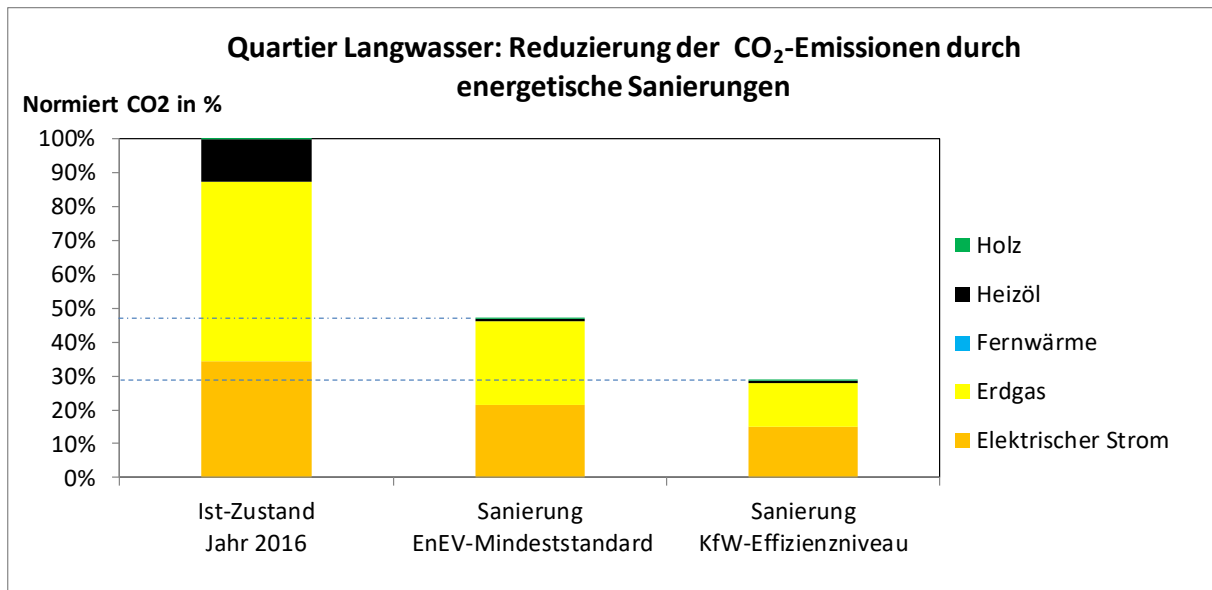
gebiet profitiert dabei von der Tatsache, dass keine nennenswerten gewerblichen oder industriellen Stromverbraucher vorliegen.²³ Derart hohe CO₂-Einsparungen im Gebäudebestand setzen jedoch in jedem Falle umfangreiche Sanierungsmaßnahmen im Quartier voraus, die über die bisherigen Aktivitäten hinausgehen.

Die ermittelten CO₂-Emissionen für den Ist-Zustand (650 Tonnen CO₂; 100%) im Jahr 2016 werden in folgender Grafik den Werten der Potenzialanalyse (Kapitel 5) gegenübergestellt. Diese ermittelt eine flächendeckende Sanierung des Gebäudebestandes nach dem EnEV-Standard (Reduzierung auf 310 Tonnen CO₂; 47%) bzw. dem höheren KfW-Effizienzstandard (Reduzierung auf 190 Tonnen CO₂; 29%).²⁴ Prozentual betrachtet nehmen die quartiersbezogenen CO₂-Emissionen um ca. 53 Prozent im Fall „EnEV- Mindeststandard“ bzw. um ca. 71 Prozent im Fall „KfW-Effizienzstandard“ ab. Diese Reduzierung ist prozentual gesehen etwas geringer als die jeweilige ermittelte Reduzierung des EEV (nur für RW/WW) um 60 Prozent bzw. 80 Prozent, da der relativ konstante Stromverbrauch im Quartier und die unterschiedlichen CO₂-Emissionsfaktoren der Energieträger in die Berechnung einfließen. Der reale Wert der zukünftigen CO₂-Emissionen wird sich ebenfalls zwischen den Werten für den Ist-Zustand und dem KfW-Effizienzniveau einstellen, je nachdem wie viele Gebäude in der entsprechenden Qualität teilweise oder umfassend saniert werden.

²³ Für die genaue Ermittlung der prozentualen CO₂-Reduktion seit 1990 wäre eine Quartiersbilanz des Jahres 1990 (Bezugsjahr) erforderlich, die jedoch nicht Gegenstand des Forschungsprojektes ist. Energiewirtschaftliche Daten zum Jahr 1990 (Energieabgabe der EVU), also aus der Zeit vor der Trennung von Netz- und Vertriebsbereich, sind für kleinräumliche Gebiete nicht immer in der erforderlichen Datentiefe und der genauen räumlichen Abgrenzung erhältlich.

²⁴ Annahmen der CO₂-Emissionsfaktoren für das Jahr 2016: El. Strom (0,536 t CO₂/MWh el.), Erdgas (0,228 t CO₂/MWh), Heizöl (0,320 t CO₂/MWh); Fernwärme Nürnberg (0,0 t CO₂/MWh). Bei Erreichen des EnEV-Standards für den Gebäudebestand in der Zukunft geht man dann von einem reduzierten Wert für elektrischen Strom (0,393 t CO₂/MWh el.) durch den höheren Anteil an Erneuerbaren Energien im deutschen Strommix und einem reduziertem Anteil der fossilen Kraftwerke (v.a. Kohlekraftwerke) aus. Für den Zeitpunkt, in dem ein flächendeckender Gebäudebestand nach KfW-Effizienzniveau vorliegen sollte, wird eine weitere Reduzierung des Wertes für den elektrischen Strom (0,274 t CO₂/MWh el.) angenommen. Die Werte der übrigen CO₂-Emissionsfaktoren für die drei Betrachtungszeitpunkte werden als konstant angenommen. Grundlage für die Annahmen ist die Studie „Klimaneutraler Gebäudebestand 2050“ von Öko-Institut und Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme im Auftrag des Umweltbundesamtes (11/2017), Seite 161.

Abbildung 9: CO₂-Emissionsbilanz des Quartiers Langwasser im Ist-Zustand (Jahr 2016) und nach Sanierungspotenzialen



Quelle: Eigene Darstellung

Durch den aktuellen Primärenergiefaktor $f_{P,FW}$ mit dem Wert null werden der Nürnberger Fernwärme aus KWK, die einen Anteil von fast 20 Prozent des EEV in der Energiebilanz einnimmt, keine CO₂-Emissionen zugewiesen. Der Erdgaseinsatz ist im Ist-Zustand des Jahres 2016 für etwa die Hälfte des EEV (1.510 MWh) und der CO₂-Emissionen (ca. 340 Tonnen CO₂) verantwortlich. Die absoluten CO₂-Emissionen der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas nehmen durch den geringeren Wärmebedarf der sanierten Gebäude in den beiden Sanierungsannahmen zukünftig deutlich ab. Die CO₂-Emissionen der Zukunft werden deshalb immer mehr durch den elektrischen Stromverbrauch bestimmt, da er durch das private Verbrauchsverhalten als relativ gleichmäßig eingeschätzt wird („Sockelbetrag“). Die CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs enthalten im Jahr 2016 zu einem kleineren Anteil (in etwa zu einem Sechstel) den (Hilfs-) Stromverbrauch zur Erzeugung von RW/WW. Der größere Anteil (ca. fünf Sechstel) der strombedingten Emissionen entfällt auf den Stromverbrauch für Beleuchtung, Haushaltsgeräte (Kochen, Waschen, Kühlen etc.) und Kommunikationstechnik (Fernseher, PC, etc.). Die Einsparungen bei den CO₂-Emissionen werden in der Zukunft überwiegend durch den geringeren CO₂-Emissionsfaktor für elektrischen Strom begründet, da der erneuerbare Anteil im gesamtdeutschen Strommix wohl weiter zunehmen wird. Dazu kommt im Quartier Langwasser noch eine teilweise Umstellung der elektrischen Warmwasserbereitung auf eine zentrale Warmwasserbereitung, die jedoch in geringerem Maße zu den CO₂-Einsparungen beiträgt. Die Zusammenfassung dieser Einzeleffekte führt zu den ermittelten prozentualen Einsparungen bei den CO₂-Emissionen. Nach aktuellen Einschätzungen wird selbst in der nahen Zukunft der deutsche Strommix noch zu einem gewissen Anteil aus fossilen Kraftwerken stammen, sodass lediglich in etwa eine Halbierung der strombedingten CO₂-Emissionen im Quartier zu erwarten ist.

4.4.4 Solarthermie im Quartier Langwasser

Die Anzahl der Solarthermie-Anlagen im Quartier Langwasser kann ebenfalls nur abgeschätzt werden. Die Statistik des „Solaratlas“ (Datenstand: 02/2017) gibt für die betreffenden Postleitzahlen-Gebiete „90473“ (Langwasser) folgende Gesamtzahlen bzgl. der Solarthermie-Anlagen an:

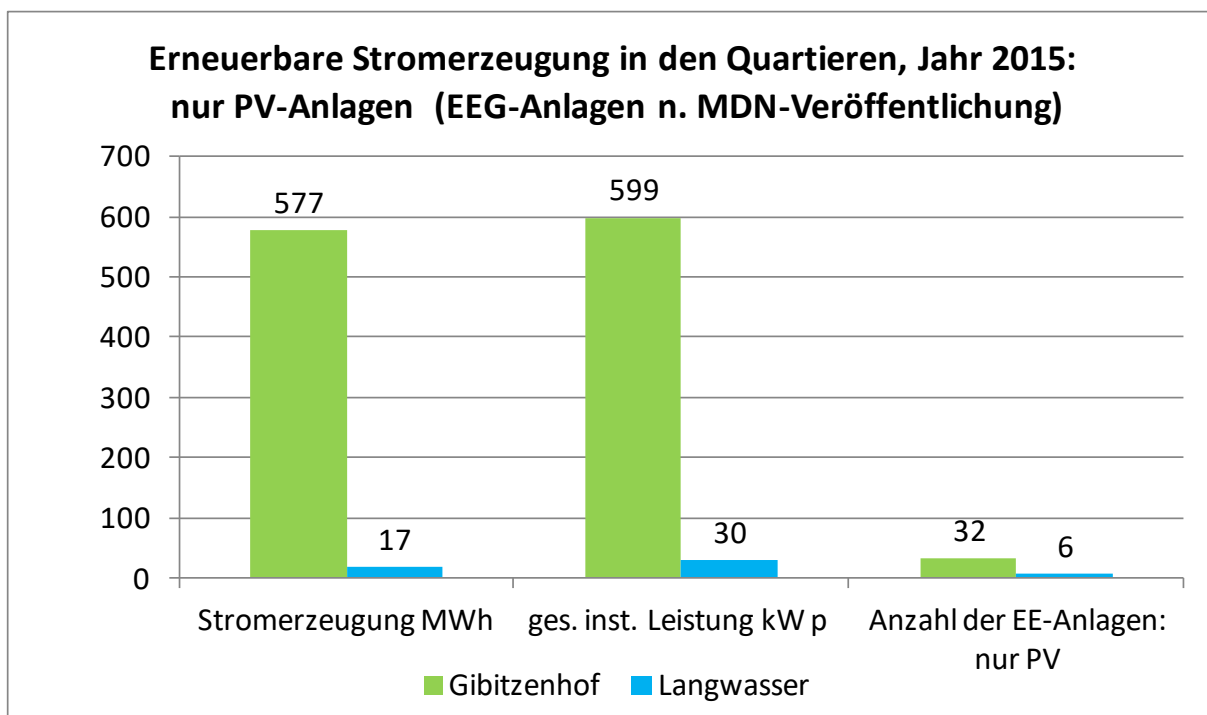
- PLZ „90473“: gesamt 11 Solarthermie-Anlagen, gesamte Kollektorfläche 90,5 m²

Da die Grundfläche des Quartiers Langwasser nur ca. 2 Prozent der Grundfläche des PLZ-Gebietes umfasst, dürfte nur ein sehr geringer Teil der insgesamt elf Anlagen auf das Quartier Langwasser entfallen. Die bisherige Verbreitung der Solarthermie ist somit in den beiden betrachteten Quartieren des Forschungsprojektes als sehr gering einzuschätzen, da diese in den letzten Jahren i.d.R. bei Neubauten wegen den Anforderungen des „EEWärmeG“ zum Einsatz kommt. Die beiden Quartiere werden jedoch durch die Bestandsgebäude dominiert.

4.4.5 Erneuerbare Stromerzeugung in den beiden Quartieren

Die Erneuerbare Stromerzeugung in den beiden Quartieren basiert im Jahr 2015 nur auf PV-Anlagen. Die Daten sind der EEG-Veröffentlichung der Main-Donau Netzgesellschaft mbH für das Jahr 2015 entnommen. Folgende Grafik stellt die Daten der erneuerbaren Stromerzeugung in den beiden Quartieren gegenüber, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu zeigen:

Abbildung 10: Erneuerbare Stromerzeugung durch PV-Anlagen



Quelle: Eigene Darstellung

Im Quartier Langwasser gibt es nur sechs PV-Anlagen mit einer durchschnittlichen installierten Leistung von ca. 5 kW peak. Sie führen zu einer Stromerzeugung von 17 MWh im Jahr 2015. Im Vergleich zum Stromverbrauch in den Quartieren nimmt die lokale Erneuerbare Stromerzeugung jedoch einen relativ geringen Wert ein:

- Quartier Langwasser: lokal erzeugter PV-Strom ca. 4 Prozent des Gesamtstromverbrauchs
- Zum Vergleich: Quartier Gibitzenhof: lokal erzeugter PV-Strom ca. 2 Prozent des Gesamtstromverbrauchs (ohne Stromverbrauch des Industriesektors)

Die folgende Tabelle stellt weitere Daten zu den PV-Anlagen gegenüber:

Tabelle 8: Erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2015

EE-Anlagen	Quartier	
Jahr 2015	Gibitzenhof	Langwasser
Stromerzeugung MWh	577	17
ges. inst. Leistung kW p	599	30
Anzahl der EE-Anlagen: nur PV	32	6
Art der EE-Anlagen	nur PV	nur PV
Inbetriebnahmen	2000 bis 2012	2000 bis 2015
Größte Anlage kWp	1	1,1
Kleinste Anlage kWp	32,16	9,02
Durchschnittliche Anlagenleistung kW p	18,705	4,94

Quelle: Eigene Darstellung

4.4.6 Dezentrale Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung in den Quartieren

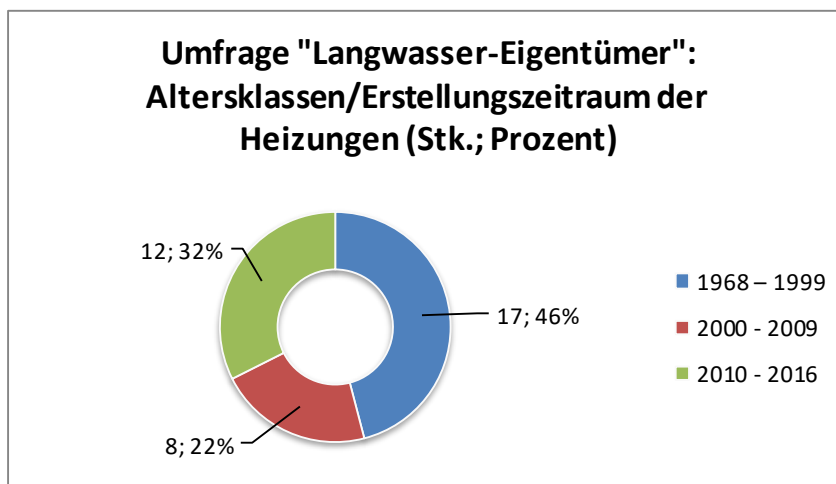
Im Quartier Langwasser sind keine dezentralen KWK-Anlagen bei der MDN gemeldet. Die überwiegende Wohnnutzung in den Quartieren mit einer geringen Wärmenachfrage in den Sommermonaten führt zu keinem ausgeprägten Einsatz von dezentralen KWK-Anlagen. Es wird deshalb eher auf die Nutzung zentral erzeugter KWK-Fernwärme der N-ERGIE Aktiengesellschaft zurückgegriffen.

4.4.7 Gebäudedaten aus der Online-Umfrage unter Immobilieneigentümern im Quartier Langwasser

Aus den Umfragen können weitere Informationen für die Quartierskonzepte gewonnen werden. Die Teilnehmerzahl bei den Online-Umfragen variiert von Frage zu Frage, da nicht alle Teilnehmer alle Fragen der jeweils gesamten Umfrage beantwortet haben:²⁵ Die Erhebung zum Alter der Heizungsanlagen (37 Teilnehmende) zeigt, dass ungefähr die Hälfte (44 Prozent) der Heizungsanlagen vor dem Jahr 2000 errichtet wurde. Der Anteil der neueren Anlagen im Zeitraum „2010-2016“ (Anteil 32 Prozent) erscheint relativ hoch und ist größer als in der Altersklasse „2000-2009“ (22 Prozent). Dies kann dadurch erklärt werden, dass nach dem Höhepunkt der Energiepreise um das Jahr 2008 bzw. 2011-2013 verstärkt Modernisierungen der Heizungsanlagen durchgeführt wurden, um relativ kurzfristig mit einer Maßnahme Heizenergie einzusparen.

Die folgende Grafik stellt die genaue prozentuale Verteilung dar:

Abbildung 11: Altersklassen / Erstellungszeitraum der Heizungen (Eigentümer im Quartier Langwasser)

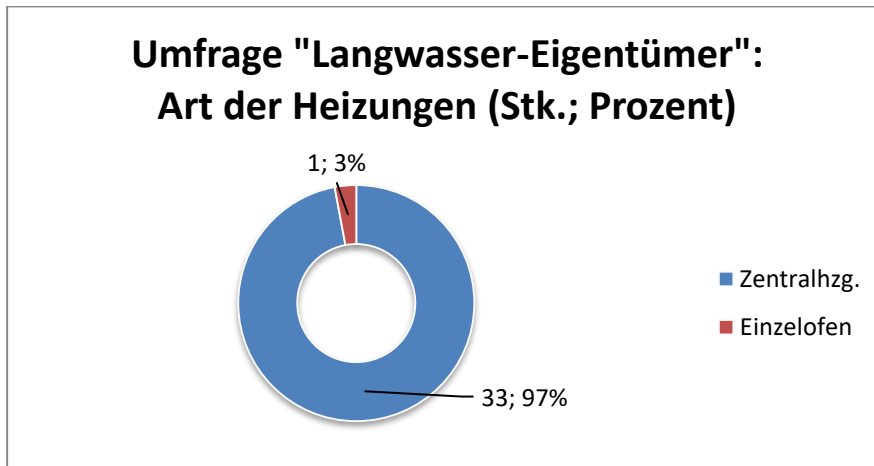


Quelle: Eigene Darstellung

Fast alle Heizungsanlagen sind als Zentralheizungen (97 Prozent) ausgeführt:

²⁵ Aus Datenschutzgründen kann deshalb nicht rückwirkend ermittelt werden, wieviel Personen an der Umfrage insgesamt teilgenommen haben.

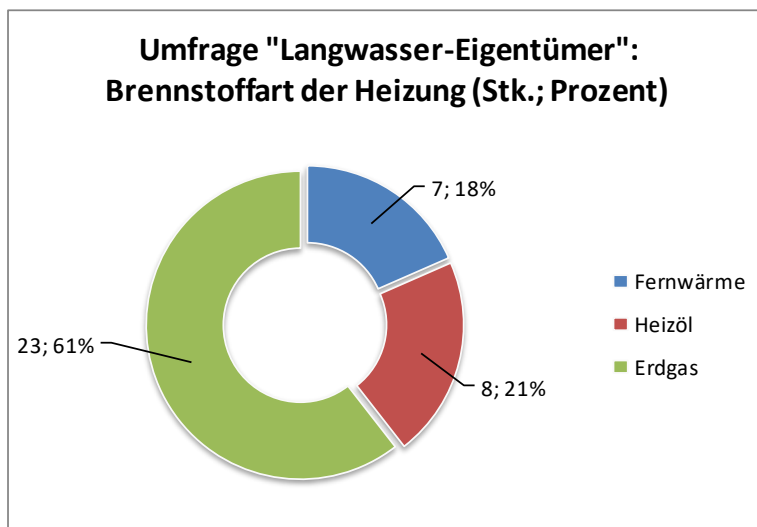
Abbildung 12: Umfrage "Art der Heizungsanlagen" (Eigentümer im Quartier Langwasser)



Quelle: Eigene Darstellung

Bei der Brennstoffart überwiegt bei den Gebäuden der Teilnehmenden die Nutzung von Erdgas (61 Prozent). Dieser Wert entspricht in etwa dem Erdgasanteil des gesamten Quartiers von ca. 70 Prozent. Fernwärme ist mit 18 Prozent unter den Umfrageteilnehmern relativ gering ausgeprägt, da die Fernwärme erst einige Jahre nach der Errichtung der Reihenhäuser zur Verfügung stand (zum Vergleich: Anteil Fernwärme im gesamten Quartier Langwasser ca. 23 Prozent). Die Ölheizungen (21 Prozent) sind bei den Teilnehmenden relativ häufig vertreten.

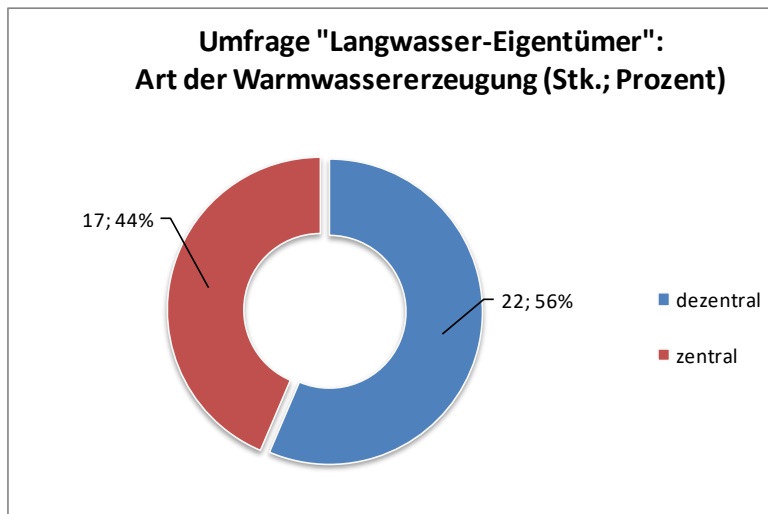
Abbildung 13: Brennstoffart der Heizungsanlagen (Eigentümer im Quartier Langwasser)



Quelle: Eigene Darstellung

Die Warmwassererzeugung erfolgt zwar überwiegend dezentral (56 Prozent), aber die zentrale Warmwasserbereitung liegt zumindest in einer vergleichbaren Größenordnung (44 Prozent).

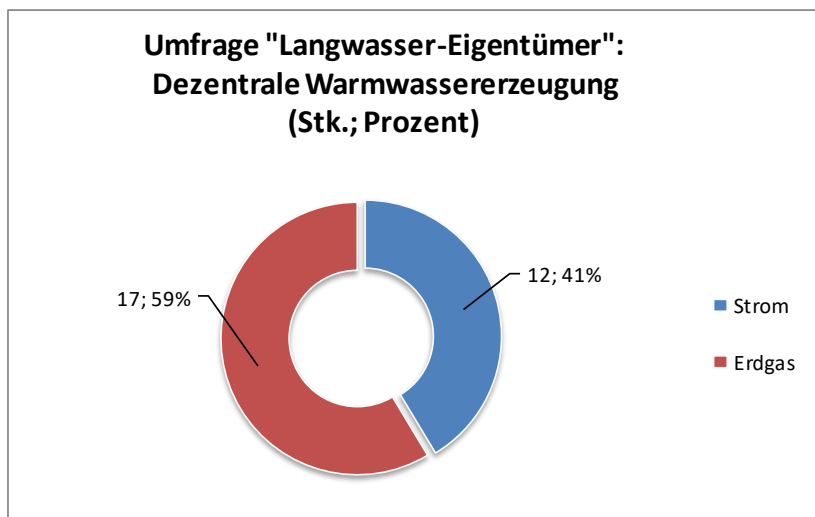
Abbildung 14: Art der Warmwassererzeugung (Eigentümer im Quartier Langwasser)



Quelle: Eigene Darstellung

Hauptsächlich wird bei der dezentralen Warmwasserbereitung als Energieträger Erdgas (ca. 60 Prozent) unter bei den Teilnehmenden der Umfrage eingesetzt.

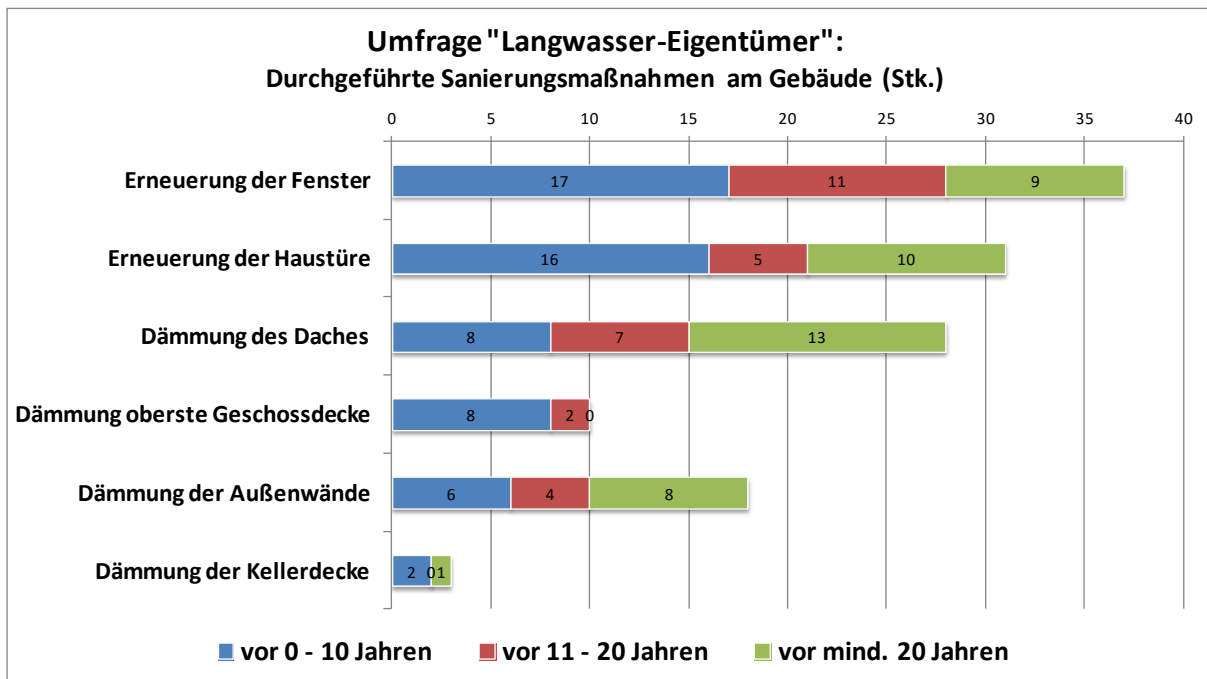
Abbildung 15: Energieträger in der dezentralen Warmwassererzeugung (Eigentümer im Quartier Langwasser)



Quelle: Eigene Darstellung

Es wurden in der Umfrage auch die bereits durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen an den Bauteilen der Gebäudehülle abgefragt. Die folgende Grafik zeigt, in welchem Zeitraum bereits Maßnahmen vollzogen wurden:

Abbildung 16: Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen am Gebäude (Anzahl der absoluten Nennungen)



Quelle: Eigene Darstellung

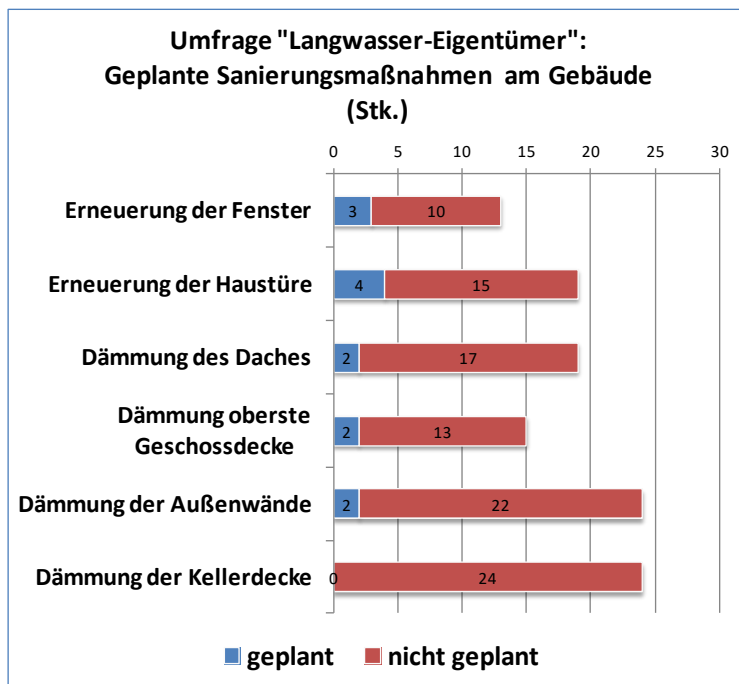
Am häufigsten fand der Austausch von Fenstern und Haustüren verstärkt im Zeitraum der letzten zehn Jahre statt. Dagegen erfolgte die Dämmung des Daches zwar zahlenmäßig in etwas geringerem Umfang, aber anteilmäßig überwiegend bereits vor 20 Jahren und mehr. Die Dämmungen der obersten Geschossdecke (OGD), der Außenwände und der Kellerdecke wurden seltener vorgenommen. Der Großteil der Maßnahmen wurde entweder innerhalb der letzten zehn Jahre oder bereits vor 20 Jahren und mehr vorgenommen. Die Umfrageteilnehmer konnten ergänzend weitere umgesetzte Maßnahmen nennen, die nicht vorgegeben waren:

- Errichtung einer Solarthermieanlage (10m²) und PV-Anlage (10m²) (je eine Nennung)
- Errichtung eines unbeheizten Wintergartens (eine Nennung)

Bei den bestehenden Förderprogrammen wurde für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle auf die Programme der KfW (1) und der N-ERGIE Aktiengesellschaft (2) zurückgegriffen.

Als Ausblick in die Zukunft zeigt folgende Grafik die Zahlen der geplanten Maßnahmen. Sie sind jedoch relativ gering, da prinzipiell nur in ca. 10 – 25 Prozent der Teilnehmenden Modernisierungen einzelner Bauteile vorsehen. Der Anteil ist bei der Fenstererneuerung noch am höchsten. Bei den Angaben zur Dämmung der Kellerdecke muss berücksichtigt werden, dass nicht alle Gebäude über ein Kellergeschoss verfügen.

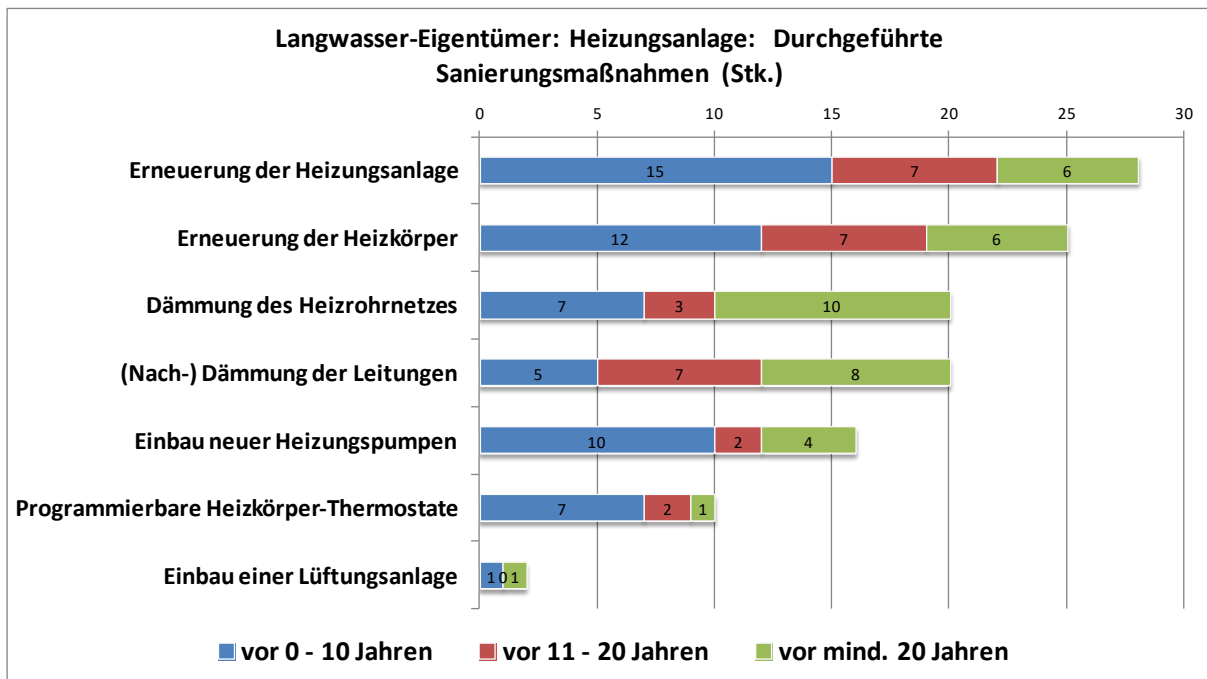
Abbildung 17: Geplante Sanierungsmaßnahmen am Gebäude (absolute Nennungen)



Quelle: Eigene Darstellung

Die niedrigen Zahlen der geplanten Maßnahmen sind u. U. dadurch zu erklären, dass intakte Bauteile (v.a. Fenster, Türen) erst nach Verlust ihrer Funktionsfähigkeit kurzfristig ausgetauscht werden. Analog zur Abfrage der durchgeführten Maßnahmen an der Gebäudehülle wurden auch die Maßnahmen zur Heizungsanlage abgefragt. In den letzten zehn Jahren wurden am häufigsten die Heizungsanlagen (Heizkessel) und Heizkörper erneuert und Heizungspumpen ausgetauscht. Die Technologie „Programmierbare Heizkörper-Thermostate“ (10) ist im Vergleich zu den Umfragen im Quartier Gibitzenhof relativ häufig umgesetzt worden.

Abbildung 18: Heizungsanlage: Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen (absolute Nennungen)

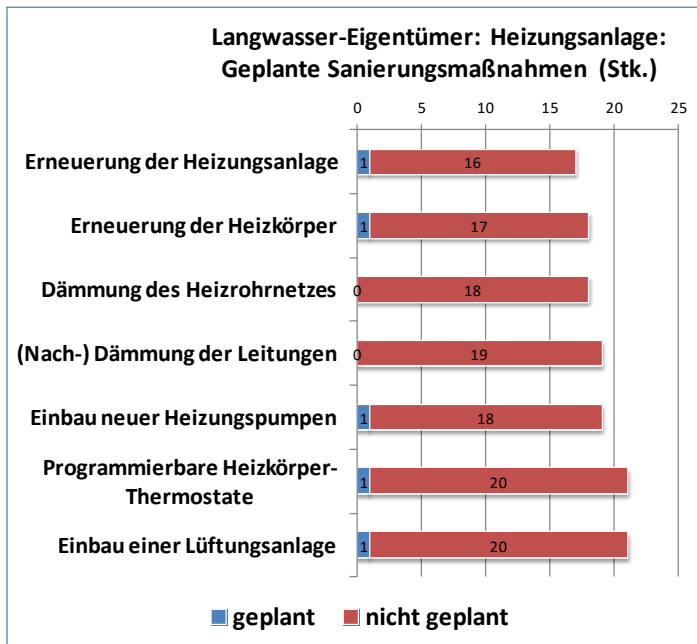


Quelle: Eigene Darstellung

Die Maßnahmen „Erneuerung der Heizungsanlage“, „Erneuerung der Heizkörper“ und „Einbau neuer Heizungspumpen“ wurden relativ häufig in den letzten zehn Jahren durchgeführt. Bei den Maßnahmen an der Heizungsanlage wurde das Förderprogramm der N-ERGIE Aktiengesellschaft in drei Fällen genutzt.

Den Ausblick in die Zukunft zu den Heizungsanlagen zeigt folgende Grafik. Es sind nur relativ wenige Maßnahmen derzeit geplant:

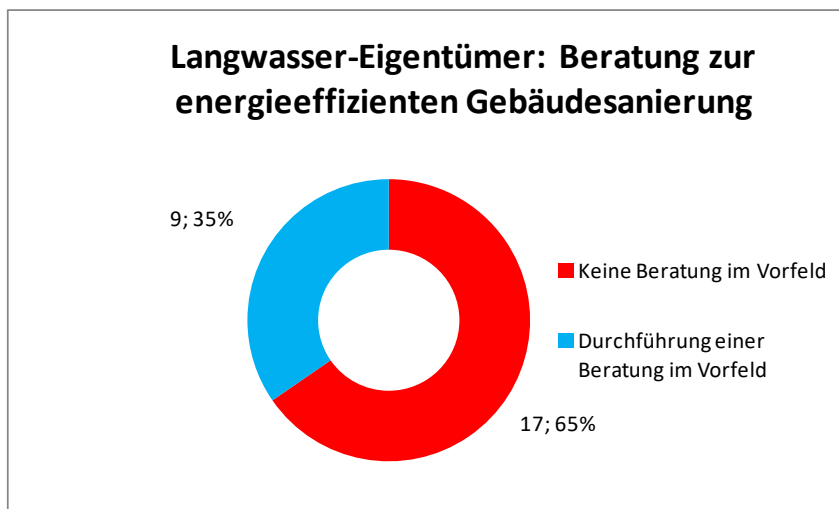
Abbildung 19: Geplante Sanierungsmaßnahmen an der Heizungsanlage (absolute Nennungen)



Quelle: Eigene Darstellung

Die Umfrage ermittelte auch, inwieweit vor der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen Energieberatungen in Anspruch genommen wurden. Die folgende Grafik zeigt, dass dies nur bei gut einem Drittel (9) der Fall war:

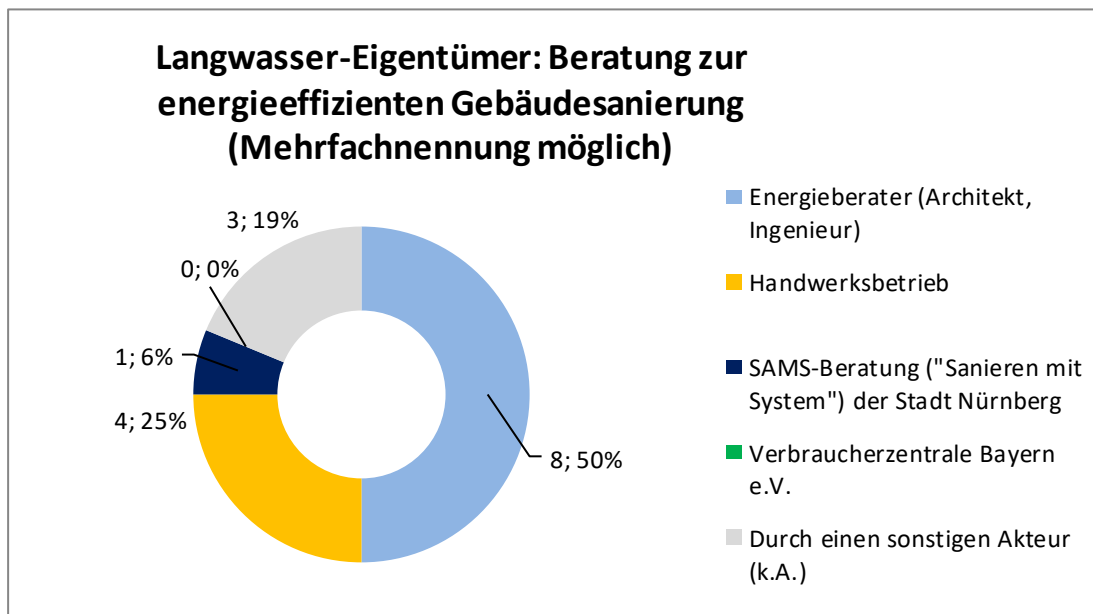
Abbildung 20: Inanspruchnahme von Energieberatungen im Vorfeld von Sanierungsmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Energieberatungen wurden überwiegend von selbständigen Energieberatern (Architekten/Ingenieure) erbracht. Von den neun Teilnehmern, die eine Energieberatung durchführten, konsultierten immerhin acht Teilnehmer einen Architekten oder Ingenieur als Energieberater:

Abbildung 21: Beteiligte Akteure für Energieberatungen im Vorfeld von Sanierungsmaßnahmen



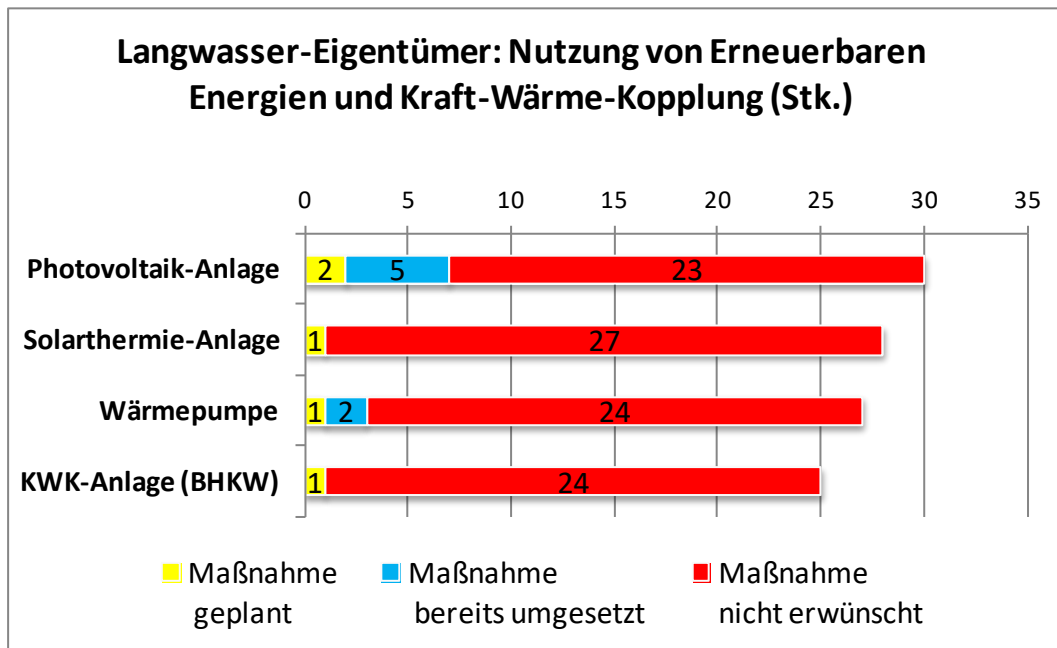
Quelle: Eigene Darstellung

Auf Basis der genannten Zahlen ist davon auszugehen, dass einige Immobilienbesitzer sich auch mehrfach beraten lassen. Das bedeutet, dass sie neben der neutralen Beratung durch einen Energieberater zusätzlich noch die Beratung durch einen Handwerksbetrieb oder weiteren Akteur wahrnehmen. Die Gruppe der Umfrageteilnehmenden lässt sich im Quartier Langwasser in zwei Gruppen differenzieren:

- Die Mehrzahl der Immobilienbesitzer, die Maßnahmen ohne Beratung umsetzen
- Die kleinere Gruppe der Immobilienbesitzer, die vor der Umsetzung der Maßnahmen mehrfach Energieberatungen unterschiedlicher Akteure in Anspruch nehmen

Neben den Sanierungsmaßnahmen wurde die Bereitschaft abgefragt, Erneuerbare Energien und KWK in die energetischen Maßnahmen einzubinden. In der überwiegenden Anzahl der Fälle sind keine Maßnahmen zum Einsatz von Solarenergie, Wärmepumpen und KWK vorgesehen. Es wurden aber bereits fünf PV-Anlagen, eine Solarthermie-Anlage und zwei Wärmepumpen errichtet. In vereinzelten Fällen sind derartige Maßnahmen geplant:

Abbildung 22: Einsatz von Solarenergie, Wärmepumpen und KWK



Quelle: Eigene Darstellung

4.4.8 Informationen aus der Online-Umfrage unter Mietern im Quartier Langwasser

Die Ergebnisse der Online-Umfrage unter den Mietern im Quartier Langwasser können aus Datenschutzgründen wegen der geringen Anzahl der Teilnehmenden nicht explizit dargestellt werden. Es zeigt sich jedoch im Kontext zur Wohn- und Mietsituation, dass die Beibehaltung der aktuellen Miethöhe, die Einbeziehung des Mieters und eine schnelle Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen im bewohnten Zustand hohe Bedeutung für die Mieter besitzen. Bedeutende Hemmnisse bestehen aus Sicht der Mieter in der Vermeidung von Mieterhöhungen durch Umlage der Modernisierungskosten und den zu geringen Einsparungen bei den Energiekosten durch die Modernisierungsmaßnahmen.

5 Analyse bestehender Hemmnisse bei der Umsetzung energetischer Gebäudesanierungen

Das Ziel einer Erhöhung der energetischen Sanierungsrate im Gebäudebestand kann durch die Reduzierung der bestehenden Sanierungshemmnisse erreicht werden. Die vorgeschaltete Analyse der Hemmnisse dient der Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur Überwindung der Hemmnisse. Für die Ermittlung und Analyse der bestehenden Sanierungshemmnisse wurden folgende Instrumente genutzt:

- Auswertung der vorhandenen Forschungstätigkeiten anderer Akteure
- Durchführung quartiersbezogener Online-Umfragen in den Quartieren Langwasser und Gibitzenhof
- Expertengespräche mit lokalen Akteuren zu den Themenbereichen „Energieberatung“, „Finanzierung“, „Energieversorgung im Quartier“, „Fördermittel“, „Miet- und Eigentumsrecht“, „Immobilienwirtschaft“, „Lokale Bauwirtschaft / Handwerk“
- Projektbesprechungen mit Mitarbeitern/innen der Stadt Nürnberg aus unterschiedlichen Referaten und Dienststellen

Eine Kommune wie die Stadt Nürnberg kann die Rolle eines zentral gestaltenden und koordinierenden Schlüsselakteurs zur Überwindung bestehender Sanierungshemmnisse einnehmen. Weitere wichtige Akteure sind Energieversorgungsunternehmen (EVU), Wohnungsunternehmen und private Gebäudeeigentümer. Diese werden oft durch ihre Verbände (Haus & Grund, BDEW, u.a.) unterstützt.

5.1 Vorhandene Forschungsarbeiten zu bestehenden Sanierungshemmnissen

Mit dem Themenfeld der bestehenden Sanierungshemmnisse haben sich bereits in der Vergangenheit andere Forschungsarbeiten befasst. Eine Kurzdarstellung der vorhandenen Forschungsergebnisse soll die Hemmnisanalyse ergänzen.

5.1.1 Studie „Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg“ des Instituts Wohnen und Umwelt GmbH

Das Quartierskonzept „Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg; Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltamtes der Stadtverwaltung Mainz“ des „Instituts Wohnen und Umwelt GmbH“ (IWU) aus Darmstadt nennt anhand eines Wohngebiets

im Quartier Mainz-Lerchenberg wichtige Sanierungshemmnisse, die weitgehend auch für andere Städte wie die Stadt Nürnberg zutreffen. Dabei werden die Hemmnisse nach Eigentumsstand und Art der Nutzung (Vermietung bzw. Nutzung durch den Eigentümer) differenziert:²⁶

Hemmnisse für Immobilieneigentümer als Selbstnutzer

- Kein Erkennen der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen, da eine Sanierung derzeit nicht als notwendig erachtet wird.
- Nur die notwendigsten Maßnahmen werden als erforderlich gesehen
- Mangel an Interesse und Zeit für die Beschäftigung mit einer energetischen Sanierung
- Angst vor Fehlentscheidungen bei Investitionen (Planung und Ausführung von Sanierungsmaßnahmen)
- Bedenken vor unseriösen und überteuerten Angeboten für Baumaßnahmen
- Mangelnde Kenntnisse über die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit bestimmter Sanierungsmaßnahmen
- Fehlende finanzielle Möglichkeiten zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen
- Kurz- und mittelfristiger Planungshorizont wegen eigenem (hohen) Lebensalter
- Notwendige Abstimmung mit Nachbarn und Mitbewohnern bei Sanierungsmaßnahmen
- Es wurden bereits (Teil-) Maßnahmen der Modernisierung in der Vergangenheit durchgeführt
- Komplexes rechtliches und förderprogrammbezogenes Regelwerk
- Tarife des EVU: u.U. ist der Grundpreis beim Bezug von Fernwärme verbrauchsunabhängig zu entrichten
- Alternative Verwendung von finanziellen und zeitlichen Ressourcen (für Urlaubsreisen, Freizeitaktivitäten, Anschaffung eines eigenen Pkw, etc.).

Ein Eigentümerwechsel bietet die Chance zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen, da durch den Einzug meist ohnehin bauliche Maßnahmen der Wohnwertverbesserung durchgeführt werden. Die aufgeführten Hemmnisse aus Sicht der Immobilieneigentümer als Selbstnutzer basieren teilweise auf Informations- und Beratungsdefiziten. Teilweise hemmen monetäre Aspekte die Modernisierungsmaßnahmen. Es werden überwiegend die Risiken der Modernisierung gesehen, ohne die Vorteile (Energieeinsparung, Komfortgewinne, Wertsteigerung der Bausubstanz) entsprechend zu berücksichtigen. Die genannten Hemmnisse sind nicht ausschließlich individuell auf das Quartier Mainz-Lerchenberg beschränkt, sondern sie sind allgemeiner Art. Grundsätzlich könnten sie weitgehend auch auf die beiden Nürnberger Quartiere zutreffen.

²⁶ Vgl. Stein, Britta; Grafe, Michael; Loga, Tobias; et. al; Seite 138 ff.

Hemmnisse für Akteure der institutionellen Wohnungswirtschaft

Neben den bereits genannten Akteuren „Selbstnutzer“ und „Wohnungseigentümergeinschaften“ (WEG) gibt es noch die Akteure der institutionellen Wohnungswirtschaft (z.B. Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften), deren Geschäftszweck in der professionellen Vermietung von Wohneigentum besteht. Für diese Akteure besteht zusätzlich das Hemmnis in den hohen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen.

5.1.2 DifU-Studie zur Wärmewende im Quartier

Die Studie „Wärmewende im Quartier. Hemmnisse bei der Umsetzung am Beispiel energetischer Quartierskonzepte“ des Deutschen Instituts für Urbanistik gGmbH (Difu) als Herausgeber (Hrsg.) befasst sich ebenfalls mit den Hemmnissen bei der Umsetzung energetischer Quartierskonzepte. Die Sanierungsrate von ca. 1,0 Prozent jährlich im Bundesdurchschnitt wird als relativ gering eingeschätzt, sodass in etwa eine Verdoppelung für notwendig erachtet wird. Dies soll dazu beitragen, das „Klimaschutzziel 2050“ eines neutralen Gebäudebestandes zu erreichen. Dabei wird eine Reduktion bestehender Sanierungshemmnisse erforderlich sein:²⁷

- Vereinbarung von energetischer Sanierung und Denkmalschutz (Kosten für aufwendige Einzelanfertigungen zur Erfüllung denkmalschutzrechtlicher Belange)
- Geringes Mietniveau (ggf. infolge rückläufiger Bevölkerungszahlen) verhindert Refinanzierung der Modernisierungsmaßnahmen; Beibehaltung sozialverträglicher Mieten
- Kleinteilige Eigentümerstruktur erschwert ganzheitliche Konzepte
- Unzureichende Amortisierung der Modernisierungskosten durch die Energieeinsparung
- Fehlender finanzieller Spielraum, unsichere Wirtschaftlichkeit, Bedenken einer Finanzierung mit Krediten
- Abwarten der Akteure wegen Verunsicherung und Marktentwicklung der Energiepreise, Angst vor dem Treffen falscher Entscheidungen, Festhalten an alten Gewohnheiten und Routinen
- Unterschiedliche Werte und Interessen der Akteure
- Fehlende Verlässlichkeit übergeordneter Rahmensetzungen (EU, Bund, Länder)
- Hoher organisatorischer Aufwand für die Inanspruchnahme von Förderprogrammen, komplexes Antragsverfahren
- Baurechtliches Hemmnis bei Grenzbebauungen: Unzulässige Wärmedämmschicht auf dem Nachbargrundstück
- Sukzessive Teilmodernisierungen aus finanziellen Gründen („nur das Notwendige umsetzen“) erfordern mehrfache Kosten (z. B. für den Gerüstbau)

²⁷ Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.): Riechel, Koritkowski et al. ;s. 12 ff.

- Steigende Anforderungen an die energetische Sanierung aus dem EnEV-Standard verursachen einen höheren planerischen und investiven Aufwand
- Informationsdefizite zu technischen Möglichkeiten und Angemessenheit bestimmter Lösungen
- Motivationsdefizite für die Umsetzung einer Sanierung
- Eigentümer – Mieter – Dilemma: nur indirekte Wertsteigerung durch Sanierungen
- Individuelle Ansprache von Privateigentümern und Mietern durch das Sanierungsmanagement mit hohem Zeitaufwand

Speziell für die professionelle Wohnungswirtschaft finden sich folgende Hemmnisse:

- „Energetische Belange besitzen i.d.R. nicht den ersten Stellenwert“
- Eigene Instandhaltungs- und Modernisierungszyklen mit mittel-/langfristigen Investitionsplanungen
- Konkurrierende Investitionsfelder mit besseren Renditeaussichten und Profilierung (Inklusion, demografischer Wandel, Barrierefreiheit, Pflegeangebote, Sicherheit)
- Investitionen der Gebäudesanierung stehen in Konkurrenz zu Immobilien-Ankäufen, Erweiterungen, Neubauten und Schuldenabbau (bei Unternehmen der Immobilienwirtschaft)

5.1.3 BDEW-Studie zu bestehenden Hemmnisse bei der Heizungsmodernisierung

Speziell zu den Sanierungshemmnissen bei der Heizungsmodernisierung liegt eine Studie des Bundesverbands der Deutschen Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) mit dem Titel „Heizungsmarkt Wohnungswirtschaft – Befragung zum Thema Heizen und Energie in der Wohnungswirtschaft“ vor. Es werden dabei neben der Gruppe der „Mieter“ folgende „Wohnungsanbieter“ (als „Vermieter“) im Sinne der Studie benannt:

- Professionell-gewerbliche Anbieter bei der Vermietung von Wohnraum (Wohnungsbau-gesellschaften und Wohnungsgenossenschaften)
- Private Kleinanbieter bei der Vermietung von Wohnraum (z.B. Privateigentümer von MFH und Wohnungen)

Die beiden Hauptgruppen weisen unterschiedliche Prioritäten auf, die die energetische Gebäudesanierung beeinflussen:

- **Wohnungsanbieter:** Die Priorität liegt auf Kostengesichtspunkten. Geringere Betriebs- und Heizkosten gelten als Potenzial für höhere Mieteinnahmen.²⁸

²⁸ Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 7

- **Mieter:** Primär zählen die Kostengesichtspunkte, daneben auch Transparenz, Ökologie und Nachhaltigkeit, Service und Nutzerfreundlichkeit.

Daneben führt die BDEW-Studie die zehn wichtigsten Ergebnisse mit Bezug zu Sanierungshemmnissen und zur Energieeffizienz auf:²⁹

(1) Bestand der Heizungsanlagen in Deutschland

Die professionell-gewerblichen Vermieter verfügen in ihrem Gebäudebestand über Heizungsanlagen, die zu mehr als der Hälfte vor dem Jahr 1995 errichtet wurden. Bei privaten Kleinanbietern von Wohnraum liegt wegen dem höheren Anteil der Neubauten im Gebäudebestand ein geringeres Alter der Heizungsanlagen vor. Ein Drittel aller Heizungsanlagen ist hier mindestens 20 Jahre alt.

(2) Erdgas und Fernwärme als wichtigste Energieträger

Alte Ölheizungen und Nachtspeicherheizungen werden sukzessive durch Erdgasheizungen (v. a. bei privaten Kleinanbietern von Wohnraum) oder Fernwärme (v. a. bei professionell-gewerbliche Vermietern) ersetzt.

(3) Innovative Heizungs- und Energiekonzepte besonders bei großen Vermietern

Der Einsatz von innovativen Technologien wie KWK, Solarthermie, Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG) findet überwiegend bei Vermietern mit großen Gebäudebestand statt.

(4) Energetische Sanierung der Wohngebäude

Ungefähr drei Viertel der professionell-gewerblichen Vermieter und in etwa die Hälfte der privaten Kleinvermieter haben in Zeitraum 2011-2016 bereits energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt und werden in den nächsten beiden Jahren voraussichtlich weitere Sanierungsmaßnahmen umsetzen. Der Schwerpunkt liegt auf Wärmedämmungsmaßnahmen und der Erneuerung der Heizungsanlage. KfW-Fördermittel werden von ca. 60 Prozent der professionell-gewerblichen Vermieter und zu ca. 17 Prozent der privaten Kleinanbieter in Anspruch genommen. Es werden jedoch die hohen Auflagen der Energiestandards und der hohe administrative Aufwand bei der Förderantragstellung und -abwicklung moniert.³⁰

²⁹ Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 8

³⁰ Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 10

(5) Wohnungsgenaue Verbrauchserfassung bei privaten Kleinanbietern

Da ungefähr jede fünfte Wohnung eines privaten Kleinanbieters über keine wohnungsgenaue Erfassung der Verbrauchskosten für RW/WW verfügt, ist eine genaue Zuweisung des Energieverbrauchs in diesen Fällen nicht exakt möglich.

(6) Das Thema „Energie und Heizen“ hat hohe Bedeutung für Vermieter

Das Thema „Energie und Heizen“ hat aus Sicht der Vermieter eine hohe Bedeutung, da der Großteil der professionell-gewerblichen Vermieter und der privaten Kleinanbieter das Thema in einer ersten Einschätzung für wichtig oder sehr wichtig hält. Hohe Energiekosten können für den Mieter eine „zweite Miete“ bedeuten. In der Studie wird allerdings nicht erwähnt, inwieweit dies zur konkreten Umsetzung von investiven Maßnahmen in die Energieeffizienz von Gebäudehülle und Heizungsanlage beiträgt.

(7) Ein guter energetischer Zustand der Wohnung zählt für drei Viertel aller Mieter zum Standard

Ein guter energetischer Zustand der Wohnung wird von ungefähr drei Vierteln der Mieter als Standard vorausgesetzt. Für Mieter sind die Gesamtkosten aus Mietzins (Kaltmiete) und Nebenkosten die relevante Kostengröße zur Beurteilung der eigenen Wohnsituation. Ein Vergleich von Kalt- und Warmmiete wird nur von wenigen Mietern durchgeführt. Lediglich bei einem großen lokalen Wohnungsangebot am Markt wird der energetische Standard der Wohnung zu einem relevanten Vermietungsfaktor bei der Differenzierung.³¹ Dies dürfte jedoch für den Wohnungsmarkt der Stadt Nürnberg mit der hohen Nachfrage an Wohnraum derzeit wohl nur bedingt der Fall sein. Der Energieausweis spielt als Differenzierungselement derzeit nur eine untergeordnete Rolle für die Mieterinteressenten.

³¹ Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 11

(8) Contracting: Umlagefähige Betriebskosten versus hoher Kosten

Contracting ist in der Praxis i.d.R. nur bei professionell-gewerblichen Vermietern anzutreffen, da diese eine entsprechend hohe Anzahl an Wohnungen besitzen.

(9) Zuverlässigkeit, Versorgungssicherheit und ein gutes Preis-Leistungsverhältnis machen einen attraktiven Energieversorger aus

Aus Sicht der Immobilieneigentümer sind für die Wahl des Energieversorgers die Kriterien „Zuverlässigkeit“, „Versorgungssicherheit“ und „Preis-Leistungsverhältnis“ relevant. Die klassischen Serviceaspekte wie Kontakt zu einem direkter Ansprechpartner, die Erreichbarkeit und Reaktionsgeschwindigkeit sind zweitrangig.³²

(10) Energieversorger: Technische Dienstleistungen werden genutzt, Potenzial für Beratungsdienstleistungen

Energieversorger sind für die Vermieter v.a. bei der Heiztechnik und Wartung tätig, wohingegen die Beratungsleistungen noch unterrepräsentiert sind.³³

Die Ergebnisse der BDEW-Studie unterstreichen die Erkenntnisse, die sich in den Expertengesprächen für die beiden Nürnberger Quartiere „Langwasser“ und „Gibitzenhof“ sowie für den Wohnungsmarkt der Stadt Nürnberg und Umgebung ergeben haben:

Die wesentlichen Prioritäten der Mieter/innen bei der Wohnraumauswahl in Nürnberg liegen in den Bereichen „Miethöhe“, „Lage“, „Wohnfläche“ und „Ausstattungsstandard der Wohnung“. Der energetische Standard der Wohnung besitzt nur eine nachrangige Bedeutung.

5.2 Expertengespräche mit relevanten Akteuren zu Hemmnisse und Maßnahmen

Als Ergänzung zu der Ermittlung der Sanierungshemmnisse aus Forschungsliteratur und Online-Umfragen wurde parallel eine Reihe von Expertengesprächen mit relevanten Akteuren über die bestehenden Sanierungshemmnisse geführt. Damit soll die für die Stadt Nürnberg spezifische lokale Situation erfasst werden.

³² Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 13

³³ Vgl. (Trunec/BDEW, 2016), S. 13

5.2.1 Übersicht der Expertengespräche

Die Reihe der Expertengesprächen umfasst mehrere Themenbereiche zu Technik, Recht und Ökonomie. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zur Gesprächsreihe und den wichtigsten genannten Hemmnissen und Maßnahmen:

Tabelle 9: Expertengespräche mit relevanten Akteuren

Akteur	Ergebnisse / relevante Hemmnisse und Maßnahmen	Datum
Stiftung Stadtökologie	Bestehendes Eigentümer-Mieter-Dilemma bei investiven Sanierungsmaßnahmen; derzeit geringes Interesse der Eigentümer für Investitionen in vermieteten MFH	08.02.2017
Handwerkskammer für Mittelfranken (HWK)	Eine deutliche Erhöhung der Sanierungsrate wäre mit derzeit verfügbarem Fachpersonal der Handwerksbetriebe in der aktuellen (Hoch-) Konjunkturlage nahezu nicht möglich	08.03.2017
Verbraucherzentrale Bayern e.V. Beratungsstelle Nürnberg, Energieberatung	Geringes Interesse der Eigentümer von vermieteten Immobilien an energetischer Modernisierung; unerwünschte Erhöhung der Mieten durch Umlage der Sanierungskosten; gesunkenes Energiepreinsniveau in der näheren Vergangenheit; Unübersichtlicher „Förderdschun- gel“;	07.03.2017
Sparkasse Nürnberg Bereich „Immobilienkunden“ (Sparkasse Nürnberg)	„Lage, Wohnflächenumfang und Preis“ sind aktuelle Hauptkriterien bei Immobilien. Der energetische Zustand und der Energieausweis der Immobilie sind relativ unbedeutend. Neue EU-Wohnimmobilien-RL: Die wirtschaftliche Ertragsstärke des Kreditnehmers ist für die Kreditvergabe ausschlaggebend.	13.04.2017
Deutscher Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V. Geschäftsstellenleitung	Primäre Kriterien bei der Vermietung einer Wohnung sind aktuell die Miethöhe, die Wohnungsgröße und Zimmeranzahl, die Lage und die Verfügbarkeit. Der energetische Zustand ist bei der Bewertung einer Mietwohnung nur ein sekundäres Kriterium Knapper kostengünstiger Wohnraum kann durch Modernisierungen und die Umlage der Modernisierungskosten ersatzlos aus diesem	15.05.2017

	Marktsegment herausfallen. Das Angebot an preisgünstigen Mietwohnungen soll erhalten bleiben.	
Haus & Grund Nürnberg – Grund- und Hausbesitzerverein Nürnberg und Umgebung e.V. Geschäftsstellenleitung	Die rechtliche Möglichkeit des „Härteantrags durch den Mieter“ gegen sanierungsbedingte Mieterhöhungen hemmt die Sanierungs- und Investitionsbereitschaft von Gebäudeeigentümern.	16.05.2017
N-ERGIE Aktiengesellschaft und MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH	Die Zukunft der Fernwärme liegt im Verdichten und Arrondieren innerhalb der bestehenden Netzgebiete in Nürnberg unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit. Fernwärmeanschlussmöglichkeit weiterer Gebäude im Quartier Gibitzenhof ist relativ wahrscheinlich, im Quartier Langwasser eher unwahrscheinlich.	25.07.2017
Bürgerverein Langwasser e.V.	Häufig nur Teilsanierungen mit gewissem Anteil an Eigenleistung (Dämmung im DG) Umfangreichere Sanierungsmaßnahmen meist nur bei Eigentumsübergabe an die Nachkommen.	05.09.17
wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen (wbg)	Begrenzte Umlagefähigkeit der Modernisierungskosten nach dem Grad der Verbesserung. Interne Kappungsgrenzen der wbg. Der modernisierte Altbau konkurriert mit Neubauten bei marktgerechten Mieten.	13.11.2017
Energieberaternetz Mittelfranken e.V. Energieregion Nürnberg e.V.	Hemmnisse: Informations- /Transparenzdefizite zu Fördermitteln und Amortisationszeiten, diffizile Eigentumsverhältnisse bei WEG, Bedenken von Sanierungsschäden, hohes Durchschnittsalter der Eigentümer/innen Maßnahmen: Einfachere Gestaltung und Konstanz der Förderprogramme, klare Informationen zur Wirtschaftlichkeit, Einbeziehung der Hausverwaltungen bei energetischen Sanierungsvorhaben	15.01.2018 (Versand des Rundschreibens per E-Mail zur Umfrage)

<p>„Stab Wohnen“ der Stadt Nürnberg (Wirtschaftsreferat)</p>	<p>Hemmnisse:</p> <p>Hohe Wohnraumnachfrage, diffizile Eigentumsverhältnisse, komplexe Förderprogramme und Antragstellung, hohes Alter der Eigentümer/innen</p> <p>Abbau der Hemmnisse durch Maßnahmen:</p> <p>Durchführung von Bürgerinformations-Veranstaltungen, Bereitstellen von Maßnahmenblättern, gezielte Ansprache der Eigentümer</p>	<p>16.01.2018</p>
<p>Bau-Innung Nürnberg, Handwerksbetriebe Bauhauptgewerbe</p>	<p>Hemmnisse:</p> <p>Intensive Wohnraumnachfrage (auch an unsanierten Wohnungen), fortgeschrittenes Lebensalter der Eigentümer/innen (kurzfristiges Planen, eingeschränkte Kreditvergabe, Angst vor „Großprojekten“ und Pannen, Anfallen von Erbschaftsteuer), hohe Kosten für Kleinarbeiten an Bauteilanschlüssen (Verblechungen, Abdichtungen etc.) im Vergleich zur Wohnfläche, Informationsdefizite zu Fördermitteln, bürokratischer Aufwand für Förderanträge, gesetzliche Anforderungen (z. B. Brandschutz), Tendenz zum Neubau bei schlechter Altbausubstanz.</p> <p>Abbau der Hemmnisse durch Maßnahmen:</p> <p>Bestandsschutzrechte von Altbauten bzgl. Brandschutz ausweiten, den Bedarf an Modernisierungsmaßnahmen wecken, Information der Eigentümer per Brief zu Info-Veranstaltungen, vorbildliche Sanierungsprojekte kommunizieren.</p>	<p>08.05.2018</p>

Quelle: Eigene Darstellung

Im folgenden Verlauf werden die Ergebnisse der einzelnen Expertengespräche ausführlicher erläutert:

5.2.2 Stiftung Stadtökologie

Das Expertengespräch mit der „Stiftung Stadtökologie“ führte zur Ermittlung folgender Hemmnisse für energetische Sanierungen:

- Eigentümer wohnen selbst meist nicht im vermieteten Gebäude
- Betrachtung der Immobilie als „Renditeobjekt und Kapitalanlage“ durch den Eigentümer
- Heterogene Eigentümerstruktur, z. B. bei Erbengemeinschaften
- Schwierige Beschlussfassung bei WEG bzgl. Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen
- Distanz von Hausverwaltungen zu Sanierungsmaßnahmen

5.2.3 Handwerkskammer für Mittelfranken

Im Expertengespräch mit der Handwerkskammer für Mittelfranken (HWK) wurde die grundsätzliche Unterstützung des Forschungsprojektes signalisiert. Die HWK unterstützt die Kontakttherstellung zu den relevanten Handwerksinnungen der Gewerke (Rohbau/Maurer, Stahlbetonbau, Zimmerer, Heizung & Sanitär, Elektro, Stuckarbeiten/Maler, Dachdecker, Schreiner, Schornsteinfeger etc.) zur Durchführung weiterer Akteurs-Gespräche. Fachlich wurden mit der HWK folgende Hemmnisse und Themen bei energetischen Sanierungen ermittelt:

- Aktuell hohe Auslastung der Handwerksbetriebe in Neubau und Sanierung.
- Eine deutliche Erhöhung der Sanierungsrate mit dem derzeit verfügbaren Fachpersonal der Betriebe wäre nahezu nicht möglich.
- Die HWK lehnt eine Erbringung von Bauleistungen durch Betriebe ohne ausreichende Fachkompetenz entschieden ab.
- Der aktuelle EnEV-Standard wird von der HWK als ausreichend erachtet.
- Der Bauherr wünscht häufig einen geringeren Wärmedämmstandard als technisch möglich.

5.2.4 Verbraucherzentrale Bayern e.V.

Die Verbraucherzentrale Bayern e.V. bietet über die Beratungsstelle Nürnberg ein vielfältiges Angebot an kostengünstigen Energieberatungen für die Zielgruppen „Mieter“, „private Vermieter“ und „Haus-/Wohnungseigentümer“ an. Es handelt sich um Telefonberatungen, Onlineberatungen, persönliche Beratungen in der Beratungsstelle bzw. vor Ort beim Teilnehmer. Es stehen Basis-Checks, Gebäude-Checks, Solarwärme-Checks, Heiz-Checks und Detail-Checks je nach gewünschtem Beratungsumfang zur Auswahl. Die Ergebnisse werden beispielsweise in Kurzberichten und mündlichen Empfehlungen kommuniziert. Die Kosten der Beratungen betragen:

- 0 bis 40 Euro dank BMWi-Förderung
- Kostenfrei für einkommensschwache PHH
- Kostenfreie Beratungen an Aktionstagen

Die Beratungsstelle Nürnberg, führte ca. 250 Energieberatungen im Jahr 2016 durch. Der Schwerpunkt der Beratungen liegt im Stadtgebiet Nürnberg. Es besteht zum Zeitpunkt des Expertengesprächs noch keine Kooperation der Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Nürnberg) mit dem Deutschen Mieterbund Geschäftsstelle Nürnberg zu weiterführenden Rechtsberatungen der Mieter, wenn die energiebedingten Nebenkosten bzw. Bauschäden betroffen sind. In der Landeshauptstadt München findet eine entsprechende Kooperation beider Akteure bereits statt, da häufig die Energieberatungen Aufschlüsse auf die Nebenkosten-Abrechnung bzgl. Energie haben. Ausgangspunkte für die Beratungen sind oft aktuelle Bauschäden und Schimmelbefall. Interessenten für die Beratungen sind vorwiegend Neubauwillige, Kaufinteressenten, Erben (-gemeinschaften) und Eigentümer als Selbstnutzer. Es sind allerdings nur relativ wenige Vermieter vorhanden, die eine Energieberatung von sich aus aktiv aufnehmen. Relevante Hemmnisse für energetische Sanierungen sind aus Sicht der Verbraucherzentrale:

- Vorurteile und Fehleinschätzungen der Immobilienbesitzer („Atmende Wände“, „Negative Auswirkung der Außenwanddämmung“)
- Geringes Energiebewusstsein über den eigenen Energieverbrauch
- Hohe Wohnraumnachfrage im Stadtgebiet Nürnberg
- Erhöhung der Mieten durch Umlage der Sanierungskosten ist oft nicht gewünscht oder möglich
- Gesunkenes Energiepreisniveau in der näheren Vergangenheit
- Unübersichtlicher „Förderdschungel“; 10.000 Häuser-Programm als zusätzliche finanzielle Förderung mit langer Bearbeitungszeit (Das Programm ist zum Zeitpunkt des Gespräches „eingefroren“).
- Angst der Eigentümer vor überteuerten Angeboten der Heizungsbaunternehmen beim Heizungstausch

5.2.5 Sparkasse Nürnberg

Das Expertengespräch mit dem Bereich „Immobilienkunden“ der Sparkasse Nürnberg gab einen interessanten Aufschluss aus Finanzierungssicht. Folgende Aspekte erklären die Hemmnisse bzgl. der Sanierungsbereitschaft:

- „Lage, Wohnflächenumfang und Preis“ sind aktuelle Hauptkriterien bei Immobilien.
- Der energetische Zustand und der Energieausweis der Immobilie sind relativ unbedeutend.
- Die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen ist entscheidend.
- Neue EU-Wohnimmobilien-RL: Die wirtschaftliche Ertragsstärke des Kreditnehmers ist ausschlaggebend, nicht der Immobilienwert als mögliche „Sicherheit“. Daraus resultiert die eingeschränkte Kreditvergabe an Rentner und junge Familien.

- Begrenzte Umlagebereitschaft der Sanierungskosten bei Wohnungsgenossenschaften wegen des Zieles „Beibehalten einer moderaten Miethöhe für den Mieter“.
- Der Grundstückserwerb gestaltet sich für Wohnungsgenossenschaften derzeit schwierig, da Bauträgergesellschaften finanzkräftiger sind.
- Wohnungsgenossenschaften setzen bei der Sanierung v.a. energetische Maßnahmen um. Es sind nahezu keine umgesetzten Projekte zur Barriere-Reduzierung bekannt.
- Die Sparkasse Nürnberg steht einer Einbindung von KfW-Produkten (KfW-Programm 151) als durchleitende Hausbank positiv gegenüber.

5.2.6 Deutscher Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.

Das Gespräch mit der Geschäftsstelle des Vereins „Deutscher Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.“ ergab folgende Erkenntnisse:

- Primäre Kriterien bei der Vermietung einer Wohnung sind aktuell die Miethöhe, die Wohnungsgröße, die Zimmeranzahl, Lage und die Verfügbarkeit.
- Der energetische Zustand ist bei der Bewertung einer Mietwohnung nur ein sekundäres Kriterium.
- Knapper kostengünstiger Wohnraum kann durch Modernisierungen und die damit verbundene Umlage der Modernisierungskosten ersatzlos aus diesem Marktsegment herausfallen.
- Das Angebot an preisgünstigen Mietwohnungen soll erhalten bleiben.
- Flächeneffizienz im Wohnungsgrundriss ist angebracht. Meist ist ein zusätzliches Zimmer wichtiger als zusätzliche Wohnfläche in den anderen Räumen.
- Es sollte die Vorgabe eines „Mindeststandards“ beim Heizsystem durch den Gesetzgeber erfolgen.

5.2.7 Haus & Grund Nürnberg – Grund- und Hausbesitzerverein Nürnberg und Umgebung e.V.

Auch das Gespräch mit dem Verein „Haus & Grund Nürnberg – Grund- und Hausbesitzerverein Nürnberg und Umgebung e.V.“ hatte bei der Diskussion der Sanierungshemmnisse den Schwerpunkt in rechtlichen Aspekten:

- Ein Investitionshemmnis besteht in der nicht gesicherten Umlage der Modernisierungskosten auf die Miete. Die Umlage der Investitionen des Eigentümers (Modernisierungsumlage) kann durch einen späteren Härteantrag des Mieters verhindert werden.
- Das hohe Alter vieler Immobilieneigentümer (60 – 75 Jahre) führt dazu, dass Sanierungsprojekte nicht mehr angegangen werden.
- Der Energieverbrauch in einer Mietwohnung hat aktuell nur eine sekundäre Bedeutung.

- Ein kostengünstiges Beraten und Begleiten des Bauherrn vor und bei den Sanierungsmaßnahmen wird gewünscht.
- Notwendigkeit höherer finanzieller Förderung und Vereinfachung der Förderprogramme

5.2.8 N-ERGIE Aktiengesellschaft und MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH

Das Expertengespräch mit dem regionalen EVU „N-ERGIE Aktiengesellschaft“ fand auch unter Beteiligung seiner Netzgesellschaft „MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH“ statt. Der thematische Schwerpunkt lag in der Versorgung der beiden Quartiere mit Fernwärme und Erdgas. Auf das Unternehmen bezogen sind folgende Punkte wichtig:

- Aktuell erfolgt die Entwicklung der internen Konzernstrategie für die Fernwärme mit der Neuausrichtung „Fernwärme - Wärme der Zukunft“.
- Derzeit sind keine konkreten Ausbaugelände für die Fernwärme der N-ERGIE Aktiengesellschaft in Nürnberg vorgesehen.
- Weiterhin wird eine hohe Bedeutung bei den leitungsgebundenen Energien Erdgas und Fernwärme gesehen.
- Die N-ERGIE Aktiengesellschaft sieht die Zukunft der Fernwärme im Verdichten und Arrondieren innerhalb der bestehenden Netzgebiete.
- Die zentrale Fernwärmeerzeugung im Kraftwerk bestimmt die Fernwärmennutzung in Nürnberg. Die Fernwärme erweist sich als eine komplexe Materie bei Erzeugung und Verteilung.
- Die Fernwärmeleitung ist der bestimmende Faktor bei der Versorgung der Kunden. Wegen der konstruktiven Ausbildung der FW-Ringleitungen können teilweise keine neuen Gebäude an das FW-Netz angeschlossen werden.
- Sogar die Option des Rückbaus von Fernwärmenetzen steht unter wirtschaftlicher Abwägung.
- Differenzierung: Nicht jedes Gebäude kann an die Fernwärme angeschlossen werden (verfügbare Netzkapazität, Technik im Bestand): Optionen von Gebäude-Generalsanierung bis hin zum Energieträgerwechsel individuell nutzen
- Individuelle Lösungen, z. B. auch dezentrale Wärmelösungen sind je nach Standortbedingungen möglich

Der **Primärenergiefaktor** der Fernwärme in der Stadt Nürnberg wurde als eigener Punkt diskutiert:

- Der aktuelle Primärenergiefaktor (PE-Faktor) $f_{P,FW} = 0,00$ der Nürnberger Fernwärme ist bis zum 14.07.2025 zertifiziert. Wegen Veränderungen in den AGFW-Berechnungsregeln ist dieser Wert jedoch in Zukunft mit größerem Aufwand zu erreichen.
- Es wird durch die N-ERGIE Aktiengesellschaft geschätzt, dass sich erst ab einem PE-Faktor $f_{P,FW} = 0,45$; Auswirkungen auf das Baurecht (energetische Standards/EnEV etc.) ergeben dürften.
- Bauträger benötigen für ihre Neubauprojekte mit den am Markt nachgefragten Haustypen i.d.R. einen PE-Faktor $f_{P,FW}$ von ca. 0,40 bis 0,50.

Hinsichtlich des Verhältnisses zum Kunden bestehende folgende Rahmenbedingungen:

- Mieter- bzw. Eigentümersicht: Heizungsumstellung von Erdgas auf Fernwärme rechtlich oft nicht möglich, solange die Energiemenge nicht durch Sanierungsmaßnahmen deutlich vermindert wird (Reduzierung der absoluten Heizkosten).

Die beiden Quartiere Langwasser und Gibitzenhof wurden im Detail besprochen. Für das Quartier Langwasser wurden folgende Aspekte genannt:

- Eine intensive Umstellung auf Fernwärme im Quartier Langwasser (134 REH) ist eher unwahrscheinlich wegen hoher Anschlusslängen und geringer Bebauungsdichte. Es wird vermutet, dass nicht alle Bestandsgebäude dem Anschlussangebot folgen würden und daher nur mit Teilmengen einer potenziell möglichen Wärmelieferung zu rechnen wäre.
- Kollektivlösungen wie dezentrale Nahwärmenetze sieht die N-ERGIE Aktiengesellschaft i.d.R. nur bei Neubauten und Neubaugebieten.
- Vorhandene Fördermittel für Erdgasbrennwertgeräte führen zu geringen Anreizen einer Umstellung auf Fernwärme bei Bestandsgebäuden.
- Im Stadtteil Langwasser (d.h. im Gesamtgebiet mit ca. 40.000 Einwohnern) ist oft noch Technik aus den 1950er Jahren vorhanden, die nur mit hohem Volumenstrom eine Beheizung der Altbausubstanz ermöglicht.

Für das Quartier Gibitzenhof wurden folgende Aspekte genannt, die sich teilweise deutlich vom Quartier Langwasser unterscheiden:

- Die Anschlussmöglichkeit neuer Gebäude an die Fernwärme wird im Quartier Gibitzenhof durch die N-ERGIE Aktiengesellschaft als relativ hoch eingeschätzt
- Im Quartier Gibitzenhof ist Fernwärme lokal vorhanden und bleibt auch für die Zukunft ein wichtiger Energieträger. Ein Großteil der Gebäude im Quartier könnte an die Fernwärme angeschlossen werden.

- Die N-ERGIE Aktiengesellschaft versucht, weitere Fernwärmekunden zu gewinnen. Ein Anschluss ist auf Kundenwunsch bei wirtschaftlicher Anschlussmöglichkeit i.d.R. gegeben.
- Bei einer Komplettsanierung von MFH ist die Fernwärmeversorgung i.d.R. eine sinnvolle Option.
- Alternativ zur Fernwärmeversorgung sollte auch die Möglichkeit einer dezentralen KWK-Versorgung (mit Blockheizkraftwerk (BHKW)) in großen MFH geprüft werden.

5.2.9 Bürgerverein Nürnberg-Langwasser e.V.

Das Gespräch mit dem Bürgerverein Nürnberg-Langwasser e.V. diente der Einbeziehung der lokalen Kenntnisse zum Quartier Langwasser. Es fand in der Coseler Straße in einem privaten Reihenhaus statt. Der Bürgerverein ist für den gesamten Stadtteil Langwasser zuständig, d.h. für das Gesamtgebiet mit ca. 40.000 Einwohnern. Es wurde eine Einschätzung zum Quartier Langwasser in folgenden Punkten gegeben:

- Der Anteil selbst bewohnter REH durch den Eigentümer wird im Quartier Langwasser auf ca. 90 Prozent geschätzt. Damit dürften nur ca. 10 Prozent der Reihenhäuser vermietet sein.
- Häufig erfolgt als bauliche Maßnahme der Ausbau der Dachgeschosse (DG), um zusätzlichen Wohnraum zu schaffen.
- Teil-Sanierungen überwiegen, wobei besonders der Austausch der Fenster und Haustüren erfolgt.
- Die Durchführung energetischer Maßnahmen erfolgt soweit möglich in Eigenleistung, z. B. durch Dämmungsmaßnahmen im DG.
- Energetische Sanierungen sind für die Hauseigentümer im Quartier nur eines von vielen Themen.
- Umfangreichere Sanierungsmaßnahmen werden meist bei Eigentümerwechseln durchgeführt, insbesondere beim „Generationswechsel“ mit der Übertragung eines Reihenhauses auf die Nachkommen.
- Ältere Eigentümer sanieren relativ wenig, da Sanierungsprojekte zeit- und kostenaufwendig sind.
- Weitere Hemmnisse werden in der Finanzierung der Maßnahmen und der komplexen „Fördermittel-Landschaft“ gesehen.

- Kürzlich sind im Quartier einige Wohnungseinbrüche vorgekommen. Die Verbindung von energetischer Sanierung und der Erhöhung der Einbruchssicherheit unter Einbeziehung der KfW-Förderung erscheint deshalb sinnvoll.
- Im Punkt „Nahversorgung“ besteht derzeit keine direkte Einkaufsmöglichkeit im Quartier. Das Frankeneinkaufszentrum bzw. der ALDI-Süd-Markt (Lübener Straße 18) liegen in ca. 1,0 - 1,2 km Entfernung.

5.2.10 wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen

Das Gespräch mit der „wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen“ (wbg) hat als konkretes Thema die „Umlage von Modernisierungsmaßnahmen bei Mieterhöhungen“. Grundsätzlich sind in diesem Kontext zwei Wohnraumarten zu differenzieren:

- **Frei finanziert Wohnraum:** Dies gilt für den Großteil des Wohnraums in der Stadt Nürnberg
- **Öffentlich geförderter Wohnraum:** Für den davon betroffenen Wohnraum der wbg ist eine Zustimmung zur Modernisierung durch den „Stab Wohnen“ der Stadt Nürnberg erforderlich.

Für das Mietgefüge innerhalb der Stadt Nürnberg sind folgende Grenzen relevant:

- Die Obergrenze der bewilligten Kostenmiete für den geförderten Wohnraum bei Modernisierung liegt derzeit bei der Kaltmiete von 5,70 Euro/m². Hier kann ggf. noch nach Abstimmung mit dem „Stab Wohnen“ der Stadtverwaltung Nürnberg der „Wert der energetischen Energiekosteneinsparung“ aufgeschlagen werden.
- Werte des Nürnberger Mietspiegels bei frei finanziertem Wohnraum

Der erwähnte Mietenspiegel in der Stadt Nürnberg basiert auf drei Informationsquellen:

- Fragebögen an Mieter (keine Einbeziehung der Eigentümer, die die baulichen Gegebenheiten der Immobilie kennen).
- Fragebogen „Wohnungs- und Haushaltserhebung“, Erhebung und Ortsbegehung durch die Stadt Nürnberg.
- Daten aus der Gebäudedatei der Stadt Nürnberg.

Eine wesentliche Bedeutung für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen durch den Gebäudeeigentümer nimmt die Umlagefähigkeit der getätigten Investitionen ein. Dabei ist grundsätzlich zwischen dem rechnerisch ansetzbaren Modernisierungsaufwand und dem Erhaltungsaufwand zu differenzieren. Für einzelne bauliche Maßnahmen haben sich aus der betrieblichen Praxis der wbg ungefähr folgende Prozentsätze als Richtgrößen zur Bestimmung des umlegbaren Modernisierungsanteils ergeben (Abweichungen zum konkreten Einzelfall sind möglich):

- 75 Prozent bei Dämmung der Außenwände mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS)
- 40 Prozent bei Fenstertausch von Holzfenstern (Kastenfenster, Verbundfenster). Bei Fenstertausch von Kunststofffenstern erfolgt keine Umlage mehr.
- 100 Prozent bei der Dämmung der obersten Geschossdecke
- 100 Prozent bei der Dämmung der Kellerdecke
- Heizungsumstellung von Einzelöfen auf Zentralheizung: 100 Prozent bei Kohle-Einzelöfen, 75 Prozent bei Gas-Einzelöfen
- Bei der Umstellung von Gas-Etagethermen auf Zentralheizung erfolgt keine Umlage der Kosten
- Die Umstellung von „Einrohr-System“ auf „Zweirohr-Verteilssystem“ führt zu einer 10 Prozent Umlage
- Die Umstellung von „Elektrischer dezentraler Warmwassererzeugung“ auf eine zentrale Warmwasserversorgung stellt bei der wbg grundsätzlich eine Einzelfallbetrachtung dar.
- Wohnwertverbesserungen z. B. durch (erstmaligen) Balkonanbau sind zu 100 Prozent als Modernisierung ansetzbar.
- Eine Modernisierungsumlage in maximaler Höhe von 11 Prozent nach Bürgerlichem Gesetzbuch (BGB) ist nur bei Durchführung von bis zu drei Einzelmaßnahmen realistisch durchführbar. Die resultierenden Grundmieten würden ansonsten oft über den ortsüblichen Vergleichsmieten und auch über der wbg-internen Kappungsgrenze liegen.
- Es besteht die gesetzliche Forderung bei der energetischen Modernisierung: Nur die U-Werte der Bauteile vor und nach der Modernisierung müssen dem Mieter mitgeteilt werden. Eine Angabe der konkreten Energieeinsparung in Kilowattstunden erfolgt nicht.

Zusätzlich sind die internen „wbg-Kappungsgrenzen“ zur Begrenzung der Mieterhöhung bei Maßnahmenpaketen zu berücksichtigen:

1. „Dreifacher Wert der energetischen Energiekosteneinsparung“ (d.h. bei Verdreifachung der Energiepreise wäre die Mieterhöhung aus der Modernisierung für den Mieter kostenneutral)
2. Weitere Kappungsgrenze auf den maximalen Wert des Nürnberger Mietspiegels (ortsübliche Vergleichsmiete). Damit soll das Mietniveau marktfähig und marktgerecht gehalten werden.
3. Bundesweite Regelung: Mietspiegel (ortsübliche Vergleichsmiete) zzgl. maximal 20 Prozent. Diese Regelung soll eine sonst überhöhte Miete vermeiden.

Bestehende Sanierungshemmnisse aus der Diskrepanz von Ist-Energieverbrauch und Einsparpotenzial:

- Der modernisierte Altbau konkurriert mit Neubauten bei marktgerechten Mieten. Modernisierte Altbauten (mit Ausnahme einer Generalsanierung) werden mit ihrem bisherigen Baujahr in den Mietenspiegel eingestuft und haben damit eine geringere ortsübliche Vergleichsmiete als ein Neubau. Trotz Vergabe eines Sondermerkmals für die energetische Modernisierung kann dieser Unterschied auch bei umfänglichen Maßnahmen i.d.R. nicht ausgeglichen werden.
- In den energetischen Berechnungen (Theorie) wird der Energieverbrauch des unsanierten Altbaus i.d.R. zu hoch berechnet, der Energieverbrauch des modernisierten Objekts dagegen i.d.R. zu niedrig. In der Summe wird dadurch die erreichbare Energieeinsparung i.d.R. meist zu hoch errechnet.
- In der Praxis legen v.a. Leistungsempfänger einen Härteeinwand gegen die Mieterhöhung ein. Die mögliche Erhöhung führt zu einer maximalen Gesamt-Miete des 1,1-fachen des entsprechenden ARGE-Regelsatzes.

Aus den aufgeführten Aspekten ergibt sich eine mögliche Strategie für Eigentümer zur wirtschaftlichen Vermietung ihrer Altbauwohnungen:

- Es sollen nur erforderliche Erhaltungs-/Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden, um ein marktgerechtes Mietniveau mit auskömmlicher Rendite zu erreichen.
- Energetische Maßnahmen sind nach ihrer Wirtschaftlichkeit zu priorisieren: Z. B. sind Heizungsmodernisierung und Kellerdeckendämmung i.d.R. wirtschaftlicher als die Montage eines WDVS.
- Energetische Maßnahmen sollten am Ende von Bauteillebenszyklen durchgeführt werden. Dies gilt besonders für die kostenintensiven Elemente wie Heizungsanlage oder Fenster.

Zudem sind bei der energetischen Sanierung auch die bauphysikalischen Auswirkungen von Modernisierungsmaßnahmen zu beachten. Dies gilt z. B. für die „Schimmelproblematik“ bei neuen Fenstern ohne ausreichendes Lüftungskonzept bzw. die Veränderung von Wärmebrücken bei nur teilweiser Gebäudehüllensanierung (Einbau neuer Fenster ohne Wärmedämmung der Außenwand).

5.2.11 Aktivitäten der Fakultät Bauingenieurwesen

Die Fakultät BI der Technischen Hochschule Nürnberg war intensiv in die Erstellung der Quartierskonzepte durch den gemeinsamen fachlichen Austausch eingebunden. Als Ergänzung wurden durch einige Studierende interessante Abschlussarbeiten während des Forschungsprojektes mit folgenden Themenstellungen bearbeitet:

- Energetische Sanierung eines MFH auf den Standard gemäß Gebäude-Energie-Gesetz im Quartier Gibitzenhof
- Energetische Sanierung von unter Ensembleschutz stehenden Gebäuden – Empfehlungen für Wohnkomplex Dr. Luppe Platz
- Energetische Sanierung eines Reihenhauses im Quartier Langwasser
- Nachhaltigkeitsbewertung von Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Bestandsgebäuden in den Quartieren Gibitzenhof und Langwasser

Die Ergebnisse der Abschlussarbeiten wurden für die Erstellung der Quartierskonzepte berücksichtigt.

5.2.12 Energieberaternetz Mittelfranken der Energieregion Nürnberg e.V.

Die Gruppe der Energieberater/innen wurde über das Energieberaternetz Mittelfranken der Energieregion Nürnberg e.V. einbezogen. Per E-Mail-Rundschreiben wurden die Mitglieder des Netzwerks gebeten, ihre Einschätzungen zu zwei sanierungsrelevanten Fragen (Hemmnisse und Gegenmaßnahmen) mitzuteilen. Folgende Aufstellungen stellen die Zusammenfassung der Rückmeldungen dar:

Worin bestehen aus Ihrer Sicht die bedeutendsten Hemmnisse bei der Durchführung von energetischen Sanierungen bei Bestandsgebäuden?

- Unklare Informationen über Fördergelder, die erwarteten Kosten und die Nutzungsdauer der Maßnahmen
- Mangelnde Klarheit über die Priorität der Sanierungsmaßnahmen und das Einsparpotenzial
- Verunsicherung über die Amortisationsdauer der potenziellen Maßnahmen wegen unterschiedlicher Darstellung in den Medien.
- Bedenken vor Sanierungsschäden (Schimmelbefall innenseitig / Fassaden mit WDVS und Algenbefall außen)
- Diffizile Eigentumsverhältnisse bei WEG in MFH erschweren umfassende Modernisierungen: gemeinsame Beschlussfassung tendenziell nur für Instandhaltungsmaßnahmen (Dämmung der obersten Geschoßdecke, Fensteraustausch, Heizungsaustausch ohne Verbesserung der Regelung und hydraulischen Abgleich, kein Einsatz regenerativer Energien)
- Vorhandene Fördermittel und Zuschüsse werden als zu gering erachtet. Kredite werden von WEG i. d. R. nicht aufgenommen.

- Das zumeist hohe Durchschnittsalter der Eigentümer erschwert langfristig angelegte Maßnahmen.
- In WEG können Entscheidungen für energetische Sanierungen oft nur mit Hinweis auf die rechtliche Verpflichtung durch die EnEV bei ohnehin erforderlichen Maßnahmen durchgesetzt werden.

In einer zweiten Frage wurde auch nach Maßnahmen zur Überwindung der bestehenden Hemmnisse gefragt:

Durch welche Maßnahmen technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher bzw. organisatorischer Art könnten diese Hemmnisse überwunden werden, um eine Steigerung der Sanierungsrate zu bewirken?

- Klare und einfache Darstellung der Amortisationsdauer und der Einsparungen an Energie und Energiekosten. Berücksichtigung der Wechselwirkungen der verschiedenen Maßnahmen.
- Einfachere Gestaltung und Konstanz der Förderprogramme. Vermeiden ständiger Programmänderungen.
- Bessere Bewerbung in den Medien. „Sanierung muss schick sein“. Herausstellung der Vorteile „Komforterhöhung“, „Sicherheit“, „Gewinn von thermischer Behaglichkeit“
- Festlegung auf einen Stand der Norm (EnEV 2013/2016) entsprechend den politischen Zielen. Auswirkung auf die Sanierungsvarianten.
- Klare Vorgaben bzgl. Abstimmung mit der Gebäudetechnik, z. B.: aktive Lüftungsanlage bei Sanierung von Fenstern und Außenwand
- Weiter-/Neuentwicklung der Förderinstrumente (z.B. Steuervergünstigungen)
- Erhöhung der finanziellen Rücklagen der WEG zur Durchführung der Modernisierungsmaßnahmen
- Strengere Überprüfung der Einhaltung gesetzlicher EnEV-Anforderungen bei der Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen
- Einbeziehung der Hausverwaltungen bei energetischen Sanierungsvorhaben

Daneben wurden noch Anmerkungen mit Praxisbezug zu den Sanierungskosten von Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern gemacht:

- Kosten für die energetische Komplettsanierung eines EFH: ca. 100.000 -150.000 €
- Kosten für die energetische Komplettsanierung einer Wohneinheit in einem größeren MFH: ca. 20.000 - 40.000 €

Die Rückmeldungen der Energieberater greifen Gedanken auf, die teilweise bereits in anderen Expertengesprächen behandelt wurden. Daneben kommen aber auch neue Gedanken, die sich besonders mit den technischen Aspekten der Sanierung auseinandersetzen.

5.2.13 Bau-Innung Nürnberg

Die Bauinnung Nürnberg umfasst die Gewerke des Bauhauptgewerbes (Maurer-, Zimmerer-, Stuckaturbetriebe u.a.). Bestimmte Gewerke haben jedoch ihre eigene Innung, z. B. die Dachdecker-Innung für Mittelfranken. Aus Sicht der Bauinnung Nürnberg ist die derzeitige Lage der regionalen Immobilien- und Bauwirtschaft durch folgende Punkte gekennzeichnet:

- wbg-Wohnungen sind tendenziell in besserem Zustand als Wohnungen gleichen Baualters im Eigentum von privaten Kleinvermietern.
- Derzeit besteht eine hohe Nachfrage nach Mietwohnungen am Wohnungsmarkt. Der Zustand der Mietwohnungen (bzgl. Energieverbrauch, Bauschäden) ist nur ein sekundäres Kriterium.
- Kapazitätsengpässe liegen derzeit im Großraum Nürnberg bei Dachdeckerarbeiten vor, nicht jedoch bei Arbeiten zur Fassadendämmung mit WDVS.
- Ein Ausbau des DG bei MFH im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen ist zur Schaffung zusätzlichen Wohnraums (zukünftige Erlösquelle durch zusätzliche Vermietungsflächen) relativ oft anzutreffen.
- Private Kleinvermieter bevorzugen i.d.R. solide und ordentliche Mieter mit langfristiger Bindung, anstatt eine Mietmaximierung über andere Mietergruppen zu betreiben.
- Kleinaufträge bei Sanierungsarbeiten sind für Handwerksbetriebe in „Hochkonjunktur-Phasen“ schwerer zu disponieren bzw. zu erbringen. Eine langfristige Kooperation von Kleinvermieter und Handwerksbetrieb aus der Vergangenheit wirkt hier positiv.
- Handwerksbetriebe wünschen die Trennung von (neutraler) Energieberatung und Ausführung von Sanierungsarbeiten wegen Haftungsfragen und Konzentration auf ihr Kerngeschäft (nur Bauausführung; keine Planung und Beratung).

Die Bauinnung Nürnberg sieht folgende relevante Hemmnisse bei der energetischen Gebäudesanierung:

- Hohes Lebensalter der Privateigentümer (Vermeidung von zeit- und kostenintensiven Umbaumaßnahmen, v.a. bei vermieteten Immobilien).
- Eigentümerstruktur: Bei Übertragung von umfangreichem Immobilieneigentum auf die Erbgeneration fällt i.d.R. die Zahlung von Erbschaftssteuer an. Bei Vererbung von größeren MFH vermindert die Erbschaftssteuer die verfügbaren Finanzmittel der Erben für energetische Sanierungen.

- Die Kreditvergabe an (ältere) Privateigentümer ist rechtlich durch die EU-Wohnimmobilienkreditrichtlinie eingeschränkt, um Finanzmittel für die Modernisierung zu erhalten.
- Häufig werden nur der Fenstertausch und die Heizungserneuerung bei Bauschäden bzw. mangelnder Funktionsfähigkeit durchgeführt (Ende der Nutzungsdauer der Bauteile).
- Hohe gesetzliche Anforderungen z. B. bei Brandschutzvorschriften (z. B. F90-Treppenhäus³⁴): Die hohen Kosten entstehen für ausführliche Brandschutzgutachten und umfangreiche Brandschutzmaßnahmen, da ein Brandschutzgutachter für seine Prüfung haftet.
- Tendenz zum Neubau bei hohen Sanierungskosten der Altbausubstanz („Abwohnen – Entmieten – Abreißen – Neubau“).
- Bürokratischer Aufwand bei Beantragung von Fördermitteln für die Sanierung.
- Mediale Berichterstattung „pro bzw. contra Wärmedämmung“ (in Verbindung mit Aspekten des Brandschutzes, Recyclingfähigkeit / Sondermüll von Dämmstoffen etc.).
- Speziell im Quartier Langwasser mit dem Gebäudetyp „Reihenhaus“ bestehen hohe Kosten im Vergleich zur Wohnfläche für „Kleinarbeiten“ an Bauteilanschlüssen (z. B. Spengler-Arbeiten/Verblechung, Regenrohre, Fensterbänke, Abdichtungen etc.).

Folgende Maßnahmen könnten aus Sicht der Bauinnung Nürnberg zum Abbau der Hemmnisse beitragen:

- Bestandsschutzrechte von Altbauten bzgl. Brandschutz ausweiten (vereinfachtes Verfahren und vereinfachte Anforderungen im Vergleich zu Neubauten, da Bestandsbauten bereits ihre Brandschutzfähigkeit/-sicherheit in der Vergangenheit nachgewiesen haben.).
- Anschreiben der Immobilieneigentümer (u.a. auch an außerhalb des Großraums Nürnbergs lebende Eigentümer) über Informationsveranstaltungen zu wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen.
- Stadt Nürnberg: „Den Bedarf an Modernisierungsmaßnahmen bei Privateigentümern über Informationsveranstaltungen wecken“.
- Den Eigentümern die Angst vor der Modernisierung nehmen („Kein Fass ohne Boden aufmachen bei der Modernisierung“), z. B. durch Information zu vorbildlichen Sanierungsprojekten.
- Vorhandene Standards der Energieberatung sind ausreichend; Energieberater sollen ihre „Pflicht-Aufgaben“ einhalten und Informationen für den ausführenden Handwerker geben: „Was möchte der Auftraggeber? Was plant der Auftraggeber parallel an weiteren Modernisierungsmaßnahmen (zur besseren Abstimmung der beteiligten Gewerke).“

³⁴ F90 := Feuerwiderstandsklasse 90 Minuten

5.2.14 Stab Wohnen des Wirtschaftsreferats der Stadt Nürnberg

Der „Stab Wohnen“ der Stadt Nürnberg ist u.a. die lokale Bewilligungsstelle für Anträge zum Förderprogramm „Bayerisches Modernisierungsprogramm“ der „Bayern Labo“. Dieses Förderprogramm ist i.d.R. eine wirtschaftlich sinnvolle Kombination zu den gängigen KfW-Programmen. Die finanziellen Mittel des Programms werden jedoch relativ wenig nachgefragt. Der „Stab Wohnen“ führt bzgl. des Förderprogramms Mietpreisprüfungen zu öffentlich geförderten Wohngebäuden durch. Es liegen informative Broschüren des „Stabes Wohnen“ (im Internetauftritt) zu den Förderprogrammen vor. Aus Sicht des „Stab Wohnen“ sind derzeit folgende Hemmnisse bei der energetischen Sanierung festzustellen:

- Die aktuell angespannte Lage am Wohnungsmarkt mit hoher Wohnraumnachfrage ermöglicht auch die Vermietung von unsanierten Wohnungen.
- Diffizile Eigentumsverhältnisse: Mehrere Eigentümer an einem MFH erschweren die gemeinsame Entscheidungsfindung zu Modernisierungsmaßnahmen.
- Der Eigentümer wohnt oft nicht selbst im vermieteten Gebäude, sodass er nicht persönlich von Modernisierungsmaßnahmen profitiert.
- Denkmalschutzaufgaben für bauliche Maßnahmen.
- Abstandsflächenerfordernis für Wärmedämmung an der Außenfassade.
- Innendämmung kann bauphysikalisch kritisch sein. Die vermietbare Wohnfläche wird dadurch reduziert.
- Aktuelle Entwicklung: Hoher Investitionsbedarf und gestiegene Baupreise für Modernisierungsmaßnahmen sind bei gesunkenem Energiepreisniveau festzustellen (Stand 01/2018).
- Unübersichtlicher „Förderdschungel“ der unterschiedlichen Förderprogramme (KfW, Bayerisches Modernisierungsprogramm, etc.).
- Erst der Generationswechsel bei den Immobilieneigentümern (in selbstbewohnten Gebäuden) mit Eigentumsübertragung an die Erbgeneration begünstigt die Durchführung von (energetischen) Sanierungen.
- In der Praxis beantragen manche Eigentümer keine Fördermittel, um nicht den förderbedingten Vorschriften und Anforderungen zu unterliegen (Die Vorschriften des Bayerischen Modernisierungsprogramms sind jedoch relativ leicht zu erfüllen. Alle technischen Mindestanforderungen der vorgenannten KfW-Programme müssen eingehalten werden. Zielgruppe: Privateigentümer mit mind. drei vermieteten Wohnungen und mind. 15 Jahre alter Bausubstanz)
- Komplexe Berechnung von Mieterhöhungen bei Modernisierungen (Modernisierungsumlage): Die rechnerische Trennung der Gesamtkosten der Modernisierung in Erhaltungsaufwand und in Aufwand für (bauliche) Verbesserung sollte in der Praxis auf Basis von Handwerkerrechnungen und Angeboten erfolgen.

Folgende Maßnahmen könnten aus Sicht des „Stabes Wohnen“ zur Überwindung der Hemmnisse beitragen:

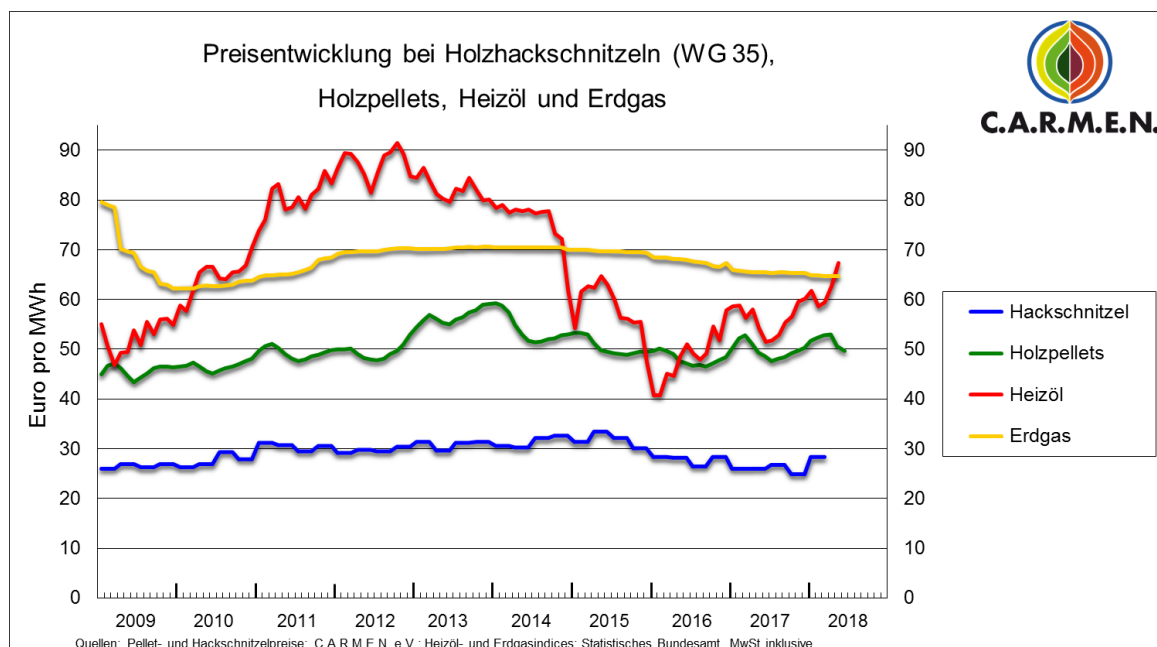
- Durchführung von Bürgerinformations-Veranstaltungen, Bereitstellung von Maßnahmenblättern zu wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen
- Gezielte Ansprache der Vermieter zu Modernisierungsmaßnahmen und bestehenden Förderprogrammen; „aufsuchende“ (Energie-) Beratungen anbieten
- Anderes Angebot an Dämmmaterialien bereitstellen: Dicke des Dämmmaterials, Brandverhalten der Dämmstoffe.

5.3 Weitere Hemmnisse aus ökonomischer Sicht bei der energetischen Gebäudesanierung

5.3.1 Zeitliche Entwicklung der Energiepreise für Brennstoffe

Die Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen ist grundsätzlich mit dem Ziel der Wirtschaftlichkeit verbunden. Die Wirtschaftlichkeit steht dabei im engen Zusammenhang mit den aktuellen und zukünftigen Energiepreisen, die die Amortisationszeit investiver Sanierungsmaßnahmen bestimmen. Folgende Grafik zeigt, dass die Preise für die Energieträger Erdgas und Heizöl in den Jahren 2011 – 2013 relativ hoch waren.³⁵

Abbildung 23: Verlauf der Energiepreise für ausgewählte Brennstoffe im Zeitraum 2008 - 2018³⁶



Quelle: Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V. (C.A.R.M.E.N. e.V.)

³⁵ Im Jahr 2008 war der Heizölpreis ebenfalls auf einem „Zwischenhoch“ von 90 Euro pro MWh.

³⁶ Quelle: C.A.R.M.E.N. e.V.; <https://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/holzpellets/graphiken> (aufgerufen am 10.07.2018)

Zu geringe Energiepreise hemmen die Umsetzung bestimmter Sanierungsmaßnahmen. Die jeweils vorliegenden Energiepreise für die wichtigsten Brennstoffe Erdgas, Heizöl und Bioenergieträger wirken sich auf die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen aus.³⁷ Sie wirken sich jedoch nur auf die verbrauchsgebundenen Kosten für RW/WW aus, neben denen noch kapitalgebundene Kosten für die technischen Anlagen und betriebsgebundene Kosten (Instandhaltung, Schornsteinfegergebühren, etc.) existieren. Die Brennstoffpreise stellen für den Immobilieneigentümer eine wichtige wirtschaftliche bzw. psychologische Größe bei der Einleitung von energetischen Sanierungsmaßnahmen dar. Es ist zu berücksichtigen, dass die kostengünstigeren Brennstoffe Holzpellets und Holz hackschnitzel (bezogen auf den Energieinhalt) eine aufwändigere Verbrennungstechnik erfordern. Diese erfordert technische Anlagen mit i.d.R. höheren kapitalgebundenen Kosten als bei Erdgas- und Heizölheizungen. Aufgrund der Brennstoffbevorratung, -belieferung und des Feinstaubes kann sich der Einsatz von Holzpellets und Holz hackschnitzeln in verdichteten urbanen Wohnquartieren teilweise problematisch darstellen. In urbanen Wohnquartieren kann die Verwendung der leitungsgebundenen Energieträger Erdgas und Fernwärme in Verbindung mit baulichen Sanierungsmaßnahmen (Dämmung) meist eine besser geeignete Maßnahme darstellen. Die Preisverläufe ab dem Jahr 2010 könnten bei den Immobilieneigentümern zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Thema „Heizungserneuerung“ geführt haben. Bei den Umfragen unter Immobilieneigentümern und Mietern war der Anteil der Heizungsanlagen, die im kurzen Zeitraum 2010 - 2016 erneuert wurden, zahlenmäßig relativ bedeutend. Im Verlauf der Jahre 2014 und 2015 war ein deutlicher Rückgang bei den Heizölpreisen festzustellen. Ab dem Jahr 2015 ist eine leichte Erholung der Erdgaspreise zu verzeichnen. Diese Entspannung in der näheren Vergangenheit führte zum Teil dazu, dass bei den Immobilieneigentümern der Handlungsdruck aus dem Preisgefüge abgenommen hat, um energetische Sanierungen an Gebäudehülle und Heizungsanlagen durchzuführen. Dies erklärt die überwiegende Einschätzung der Umfrageteilnehmer als mögliches Sanierungshemmnis, dass für die Zukunft verhältnismäßig wenige Sanierungsmaßnahmen konkret geplant sind. Die Preisentwicklungen für Holzpellets und Hackschnitzel waren im Zeitraum 2009-2017 relativ moderat. Ab Mitte 2017 ist wieder ein deutlicher Anstieg der Heizölpreise festzustellen, sodass Heizöl und Erdgas gegen Mitte des Jahres 2018 bezogen auf den Energieinhalt ein vergleichbares Preisniveau zeigen. Dieser Preisanstieg bei Heizöl kann für Sanierungsmaßnahmen die Amortisationsdauer verkürzen und damit eine Umsetzung fördern.

³⁷ Fernwärmepreise sind nach Aussage des Verbandes AGFW e.V. untereinander nur eingeschränkt vergleichbar.

5.3.2 Steuerliche Anrechnung von Investitionen der Modernisierung auf die Anschaffungskosten vermieteter Immobilien

Bei vermieteten Immobilien kann ein steuerliches Hemmnis bestehen, wenn innerhalb der ersten drei Jahre ab dem Erwerb der Immobilie umfangreichere Bau- und Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Aus technischer und organisatorischer Sicht bietet es sich zwar meist an, derartige Maßnahmen gleich nach dem Erwerb der Immobilie durchzuführen, falls das Objekt zwischenzeitlich noch nicht bewohnt sein sollte. Betragen aber die Modernisierungskosten (netto, ohne Umsatzsteuer) mehr als 15 Prozent des Gebäudewerts, sind sie den Anschaffungskosten zuzurechnen. Dies führt jedoch zu einer langfristigen Abschreibung der Kosten über 40 bzw. 50 Jahre, die i.d.R. wirtschaftlich nachteiliger ist als eine komplette steuerliche Geltendmachung im Jahr der Modernisierung. Eigentümer sollten in diesem Fall ihre Modernisierungsmaßnahmen zeitlich gut planen. Ausgaben bis 4.000 € zur Verbesserung der Wohnverhältnisse können Eigentümer als Vermieter sofort in voller Höhe abrechnen.

5.3.3 Anfallen von Erbschaftssteuer

Beim Vererben von Immobilien mit hohem Wert, wie z. B. größeren MFH, an Familienmitglieder können selbst die Steuerfreibeträge ein Anfallen von Erbschaftsteuer nicht immer vermeiden. Die Erben haben zwar aufgrund ihres Lebensalters i.d.R. einen längeren Betrachtungshorizont bzgl. Modernisierungsmaßnahmen als der Voreigentümer. Sie verfügen aber durch die Belastung der Erbschaftssteuer u.U. nicht über den finanziellen Spielraum, um als neue Eigentümer zeitnah erforderliche Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen. Dies hemmt die Investitionsbereitschaft zur Durchführung von sinnvollen Maßnahmen.

5.4 Quartiersbezogene Online-Umfragen zur Ermittlung bestehender Umsetzungshemmnisse

Zur quartiersbezogenen Hemmnisanalyse werden als Ergänzung zwei Online-Umfragen in den Nürnberger Quartieren „Gibitzenhof“ und „Langwasser“ durchgeführt. Darin werden die bereits umgesetzten Modernisierungsmaßnahmen und die bestehenden Sanierungshemmnisse bei Immobilieneigentümern und Mietern abgefragt. Die Gestaltung der einzelnen Fragebögen, die in einer Online-Umfrage abgebildet wurden, ist im Anhang dokumentiert. Durch die Stadt Nürnberg wurde eine Auswahl der Immobilieneigentümer in beiden Quartieren per Brief angeschrieben (300 in Gibitzenhof; 100 in Langwasser). Zusätzlich erfolgte ein Einwurfschreiben (135 Stück) im Quartier Langwasser in alle Reihenhausbriefkästen, das sowohl an Eigentümer, als auch an Mietern gerichtet war.³⁸ Die Umfrage-Anschreiben an Mieter und Eigentümer enthalten

³⁸ Im Quartier Gibitzenhof wurden ca. 1.000 Schreiben mit Hinweis auf die Onlineumfragen in die Briefkästen eingeworfen.

neben einer Erläuterung der Umfrage einen Link und eine Seriennummer zum Aufrufen der Umfrage über das Internet mittels der Software „Sosci-Survey“. In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der zwei Teil-Umfragen für das Quartier Langwasser erläutert. Die begrenzte Zahl der Rückmeldungen auf die Online-Umfrage führt dazu, dass die Ergebnisse der Umfrage nicht als repräsentativ angesehen werden können. Die Ergebnisse liefern aber eine qualitative Einschätzung zu den aktuellen Meinungen der Umfrageteilnehmern.

5.4.1 Zusammenfassung und Vergleich der Umfragen

Die Umfragen zeigen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bzgl. der Quartiere und Teilnehmergruppen. Eine tabellarische Gegenüberstellung der Ergebnisse soll einen leichteren Überblick und quartiersübergreifenden Vergleich ermöglichen. An der Teilmumfrage „Mieter/innen im Quartier Langwasser“ nahmen jedoch nur zwei Personen teil. Dies liegt vermutlich daran, dass die Reihenhäuser im Quartier überwiegend von den Eigentümern selbst bewohnt werden.³⁹ Auf die Darstellung der Ergebnisse für „Mieter im Quartier Langwasser“ innerhalb der Tabelle wurde aus Gründen des Datenschutzes verzichtet. Die Anmerkungen dieser Mieter/innen sind aber in der ausführlichen Erläuterung der Teil-Umfrage später qualitativ beschrieben. Die Zusammenfassung der Umfrageergebnisse der drei wesentlichen Teilgruppen zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 10: Zusammenfassung und Vergleich der Teil-Umfragen

Quartier / Zielgruppe der Teilmumfrage	Gibitzenhof Eigentümer	Gibitzenhof Mieter	Langwasser Eigentümer
Überwiegender Teilnehmerkreis	Eigentümer von Mehrfamilienhäusern (MFH) bzw. Einzelwohnungen (mind. 26 Eigentümer)	Mieter einer Wohnung in einem MFH (mind. 30 Mieter)	Eigentümer eines REH (mind. 33 ET)
Gebäude und Wohnungsbestand, Heizungsanlage	MFH, vermietete bzw. selbstgenutzte Wohnungen, zu ca. 60% reine Wohngebäude Zentral-/Etagenheizungen mit Erdgas, überwiegend dezentrale elektr. Warmwasserbereitung	MFH, gemietete Wohnungen, zu ca. 90% reine Wohngebäude Zentralheizungen mit Erdgas	Reiheneinfamilienhäuser, hoher Anteil (ca. 90 %) durch Eigentümer selbst genutzt; nur zu Wohnzwecken. Zentralheizung mit Erdgas und Fernwärme; Warmwasser zentral und dezentral, Erdgas und elektrisch

³⁹ Nach Schätzung des Bürgervereins Langwasser ca. 90 % Selbstnutzer des REH.

Häufigste umgesetzte Sanierungsmaßnahmen	Fensteraustausch, neue Heizungsanlage	Fensteraustausch, Dämmung Dach/OGD; Wohnung: Neue Kühlschränke, LED-Beleuchtung	Fensteraustausch, Haustü- rnerneuerung, Dämmung Dach; neue Heizungsanlage und Heizkörper
Geplante Sanierungsmaßnahmen	Sehr wenige: v.a. Fenster- tausch, Dämmung Dach/OGD, Erneuerung Heizungsanlage	Sehr wenige: Dämmung Dach/OGD	Wenige: Erneuerung Fenster und Haustüre
Durchführung einer Energieberatung vor der Sanierung	Nur in ca. 20% der Fälle, v.a. durch Energieberater (Arch.&Ing.) und Handwerksbetriebe	(Frage war kein Bestandteil der Mieterumfrage)	Nur in ca. 35% der Fälle, v.a. durch Energieberater (Arch.&Ing.)
Einsatz Erneuerbarer Energien und KWK	Nahezu keine Bedeutung in Vergangenheit und Zukunft mit eigenen Anlagen	(Frage war kein Bestandteil der Mieterumfrage)	Vereinzelt sind PV-Anlagen und Wärmepumpen umgesetzt oder geplant,
Prioritäten bei der Entscheidung für eine (energet.) Sanierung	Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, Energiepreise, Erhöhung der Wohnqualität	Schnelle Umsetzung im bewohnten Zustand, Beibehalten der Miethöhe, Behebung von Bauschäden	Energiepreise, Erhöhung der Wohnqualität, Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen
Bestehende Hemmnisse für (energetische) Sanierungen	Fehlende Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, geringe Akzeptanz für Mietpreiserhöhung (Umlage d. San.kosten), komplizierte Gesetze	Vermeiden von Mieterhöhung, geringes Energieeinsparpotenzial	Fehlende Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, komplizierte Gesetze, geringe Fördermittel
Gewünschte Ergänzungsmaßnahmen für das Gebäude bzw. die Wohnung	Modernisierung der Bäder, Erneuerung Elektroinstallation, Abbau Sanierungsstau	Eigenstromerzeugung für Mieter, Erneuerung Elektroinstallation, Barrierefreiheit	Erhöhung Einbruchschutz, Modernisierung der Bäder, Erneuerung Elektroinstallation
Bestehender Informationsbedarf	Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, Energiesparpotenziale, Fördermittel	Fördermittel für energiesparende Elektrogeräte	Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, Energiesparpotenziale, Fördermittel
Quartiersentwicklung: gewünschte Maßnahmen	Sicherheit und Sauberkeit im Quartier, mehr PKW-Parkplätze, mehr Bepflanzung im Q.	Sauberkeit im Quartier, mehr PKW-Parkplätze, mehr Bepflanzung	Sicherheit im Quartier, mehr PKW-Parkplätze, bessere Nahversorgung, Sauberkeit im Q.

Quelle: Eigene Darstellung

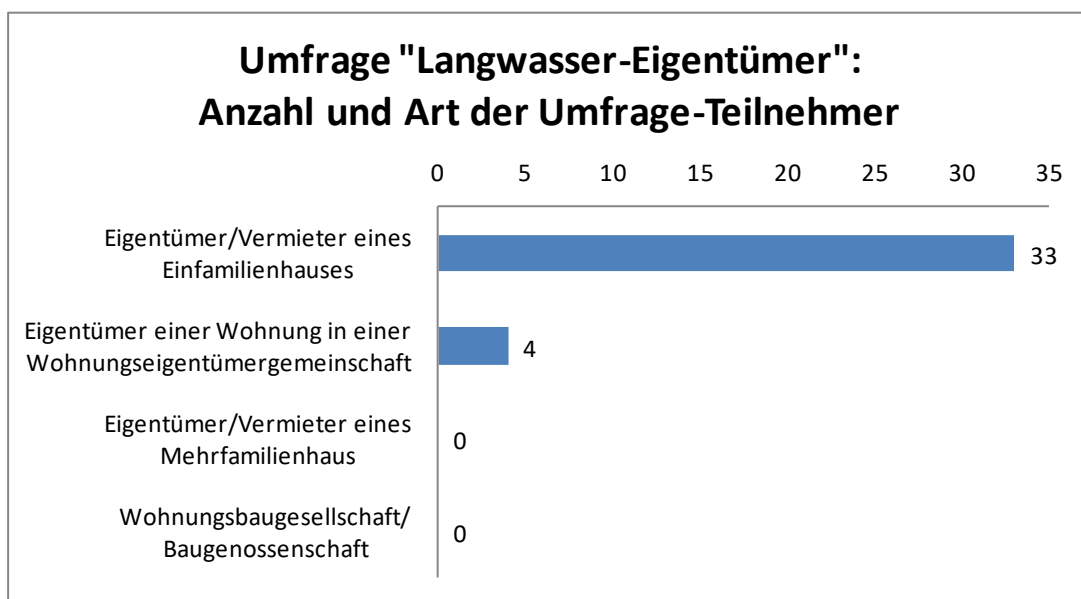
Die Zusammenfassung der Teil-Umfragen zeigt, dass die wirtschaftlichen Gesichtspunkte sowohl für Vermieter und Eigentümer als auch für Mieter eine hohe Bedeutung einnehmen. Für die Vermieter bestehen diese in der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen, v.a. durch

die Umlage der Modernisierungskosten auf den Mieter. Bei einer Selbstnutzung der Immobilie durch den Eigentümer soll die Energieeinsparung zu einer zügigen Amortisation der Investition beitragen. Für den Mieter ist eine weitgehende Beibehaltung der Kostenbelastung aus Kaltmiete und Nebenkosten (inkl. Energie) ein wichtiges Kriterium.

5.4.2 Auswertung der Online-Umfrage unter Immobilieneigentümern im Quartier Langwasser

Der Gebäudebestand im Quartier Langwasser umfasst 134 REH. In etwa je zur Hälfte sind der eingeschossige Typ und der zweigeschossige Typ vorhanden. An der Online-Umfrage unter Immobilieneigentümern im Quartier Langwasser nahmen überwiegend die Eigentümer der REH teil.⁴⁰ Vier Eigentümer gehören zu einer oder mehreren WEG. Die folgende Grafik stellt die Verteilung der Umfrage-Teilnehmer dar:

Abbildung 24: Mindestanzahl der Teilnehmer und Eigentumsstatus (Eigentümer im Quartier Langwasser)

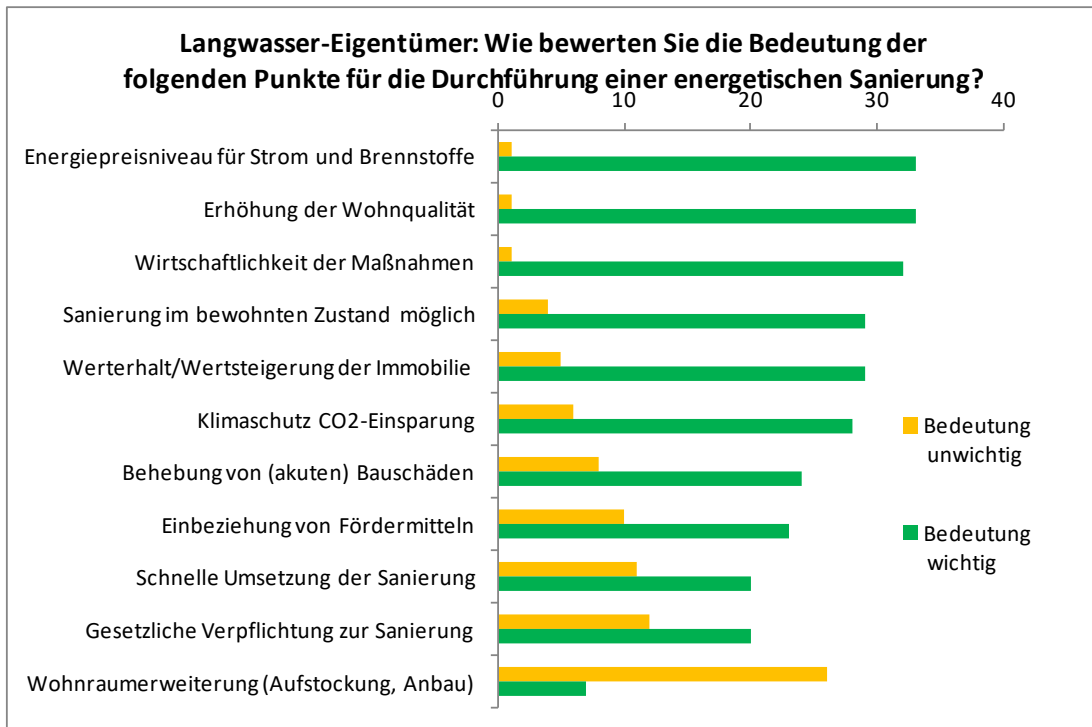


Quelle: Eigene Darstellung

Es wurde neben den technischen Fragen die Einschätzung der Umfrage-Teilnehmer abgefragt, welche Aspekte eine hohe Bedeutung im Kontext einer energetischen Sanierung besitzen. Die folgende Grafik führt die vorgegebenen Aspekte und deren Bedeutung für die Umfrage-Teilnehmer auf:

⁴⁰ Die genaue Zahl der Umfrageteilnehmer ist nicht zu ermitteln, da nicht alle Teilnehmer zwangsläufig alle Fragen beantworten müssen. Aus Datenschutzgründen liegen keine Informationen vor, die auf die genaue Teilnehmerzahl schließen lassen. Es kann nur eine Mindestteilnehmerzahl ermittelt werden, die der höchsten Beteiligung an einer Einzelfrage entspricht.

Abbildung 25: Bedeutung relevanter Aspekte im Kontext einer energetischen Sanierung

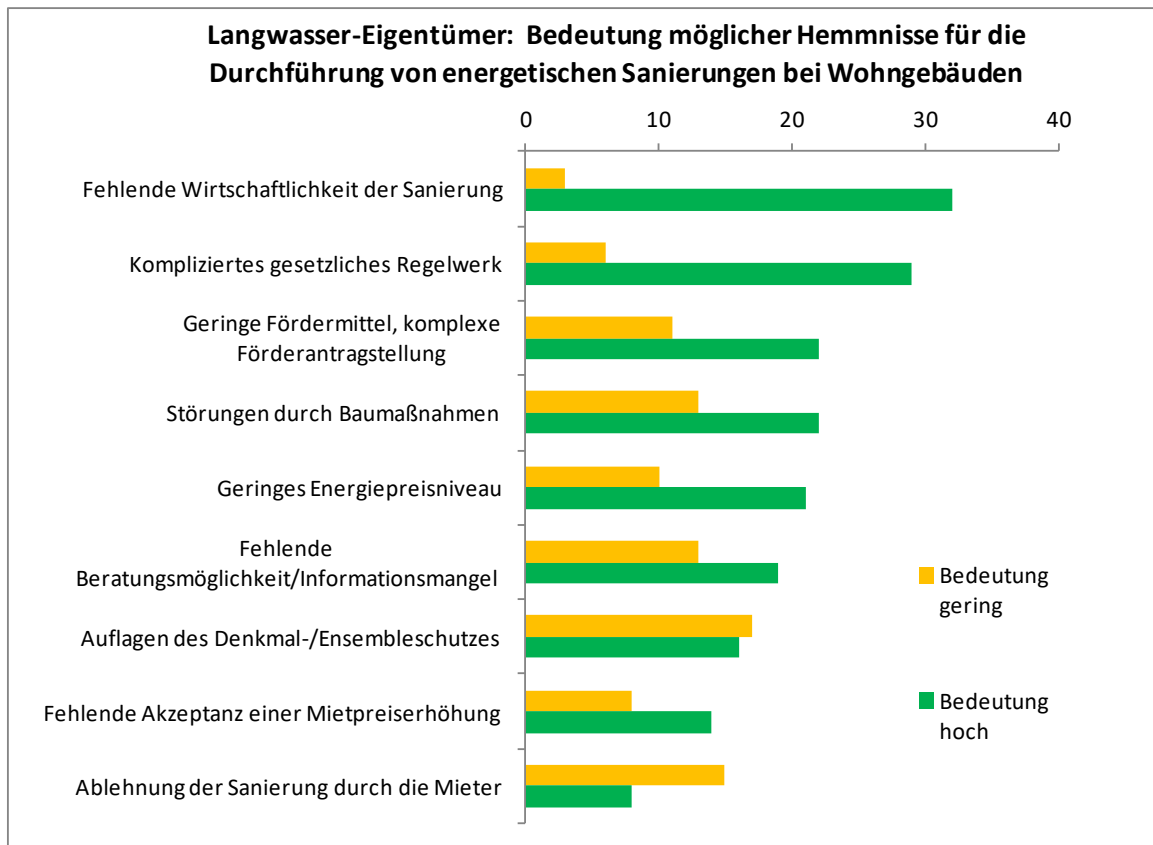


Quelle: Eigene Darstellung

Eine überwiegend hohe Bedeutung wird insbesondere den finanziellen Aspekten „Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen“ und „Energiepreisniveau der Brennstoffe“ zugewiesen. Daneben besitzt auch die „Erhöhung der Wohnqualität“ eine hohe Bedeutung. Bei den weiteren Aspekten ist eine ausgeglichene Verteilung zwischen niedriger und hoher Bedeutung vorhanden. Bis auf den Aspekt „Wohnraumerweiterung durch Anbauten oder Gebäudeaufstockungen“ ist immer ein deutlicher Überhang der „hohen Bedeutung“ vorhanden. Die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum hat für die Teilnehmer derzeit nur eine untergeordnete Bedeutung.

Konkret wurde auch die Bedeutung bestehender Sanierungshemmnisse abgefragt, die eine energetische Modernisierung in der Praxis einschränken oder verhindern. Auch hier treten die finanziellen Aspekte in den Vordergrund, da die „fehlende Wirtschaftlichkeit der Sanierung“ und „geringe Fördermittel“ überwiegend eine hohe Bedeutung besitzen. Hinzu kommt das komplizierte gesetzliche Regelwerk aus Vorschriften (EnEV, Baurecht) bei der energetischen Sanierung.

Abbildung 26: Bedeutung bestehender Hemmnisse für eine energetische Modernisierung



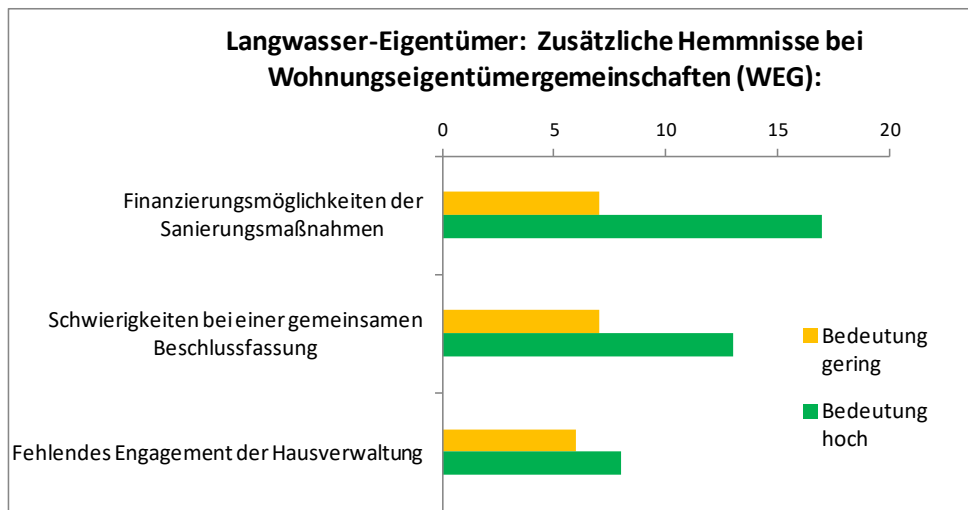
Quelle: Eigene Darstellung

Die Umfrage-Teilnehmer haben vereinzelt auch eigene ergänzende Anmerkungen zu den bestehenden Hemmnissen der Sanierung genannt:

- Energieaufwand zur Herstellung der Baustoffe
- Bestehende Fehleinschätzung: „Nichtförderbarkeit von WEG“
- Probleme mit Nachbarn durch Sanierung des Reihenmittelhauses

Speziell für die weit verbreiteten WEG wurde die Bedeutung zusätzlicher Hemmnisse abgefragt:

Abbildung 27: Bedeutung zusätzlicher Hemmnisse bei WEG

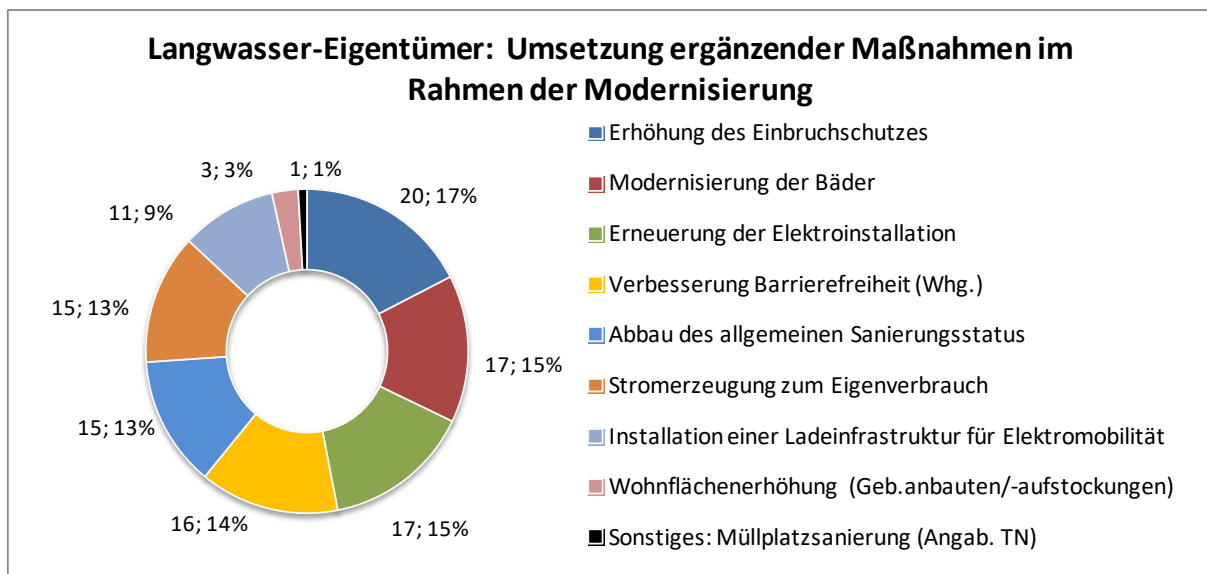


Quelle: Eigene Darstellung

Bei den an der Umfrage teilnehmenden Eigentümern aus WEG werden die begrenzten Finanzierungsmöglichkeiten und die oft diffizile Findung eines gemeinsamen Beschlusses zur Durchführung einer Modernisierung als Hemmnisse mit überwiegend hoher Bedeutung genannt.

In der Befragung wurde zusätzlich erhoben, welche weiteren Maßnahmen aus Sicht der teilnehmenden Eigentümer zusammen mit der energetischen Sanierung durchgeführt werden sollten. Es wurde auch die Möglichkeit gegeben, neben den vorgegebenen Maßnahmen eigene Anregungen als Ergänzung zu nennen. Dies wurde jedoch nur in einem Fall mit dem Vorschlag „Müllplatzsanierung“ wahrgenommen. Die folgende Grafik zeigt die Häufigkeit der gewählten vorgegebenen Antwortoptionen, wobei Mehrfachnennungen der Teilnehmenden möglich waren.

Abbildung 28: Durchführung zusätzlicher Maßnahmen im Rahmen einer Modernisierung



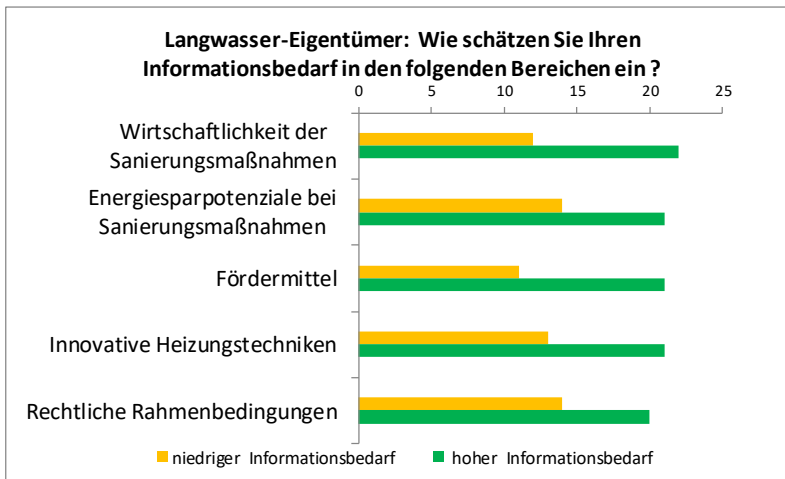
Quelle: Eigene Darstellung

Als wichtigste Aspekte werden dabei die Maßnahmen eingeschätzt, die in erster Linie der Sicherheit, der Funktionalität und dem Komfort für das Wohnen dienen:

- Erhöhung des Einbruchschutzes
- Modernisierung der Bäder
- Erneuerung der Elektroinstallation
- Verbesserung der Barrierefreiheit
- Abbau des allgemeinen Sanierungsstaus
- Stromerzeugung zum Eigenverbrauch

Da bei der Frage zur Durchführung von Energieberatungen im Vorfeld einer Modernisierung in ungefähr zwei Drittel der Fälle keine Energieberatung erfolgte, besitzt die zusätzliche Frage zum bestehenden Informationsbedarf eine besondere Bedeutung:

Abbildung 29: Erläuterung des Informationsbedarfs

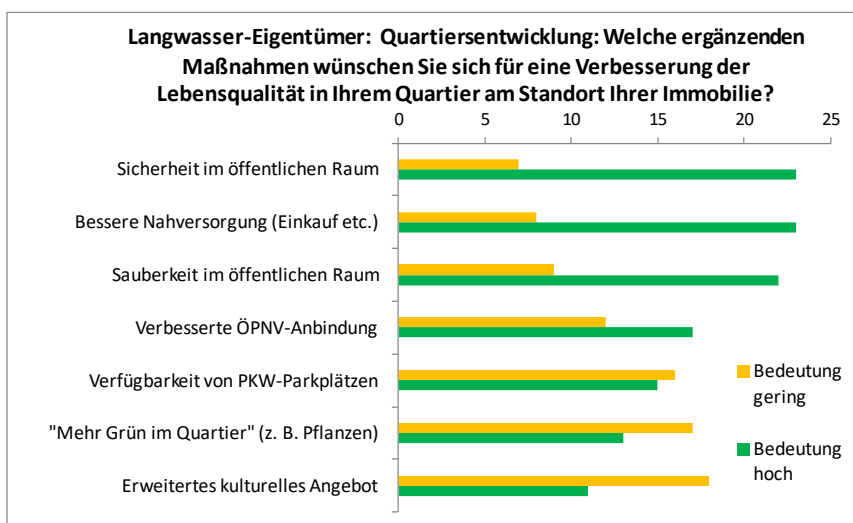


Quelle: Eigene Darstellung

In den angegebenen Bereichen wird auch im Quartier Langwasser überdurchschnittlich hoher Informationsbedarf gesehen. Dabei stehen die Aspekte mit finanziellen Auswirkungen wie „Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen“, „Energiesparpotenziale“ und „Fördermittel“ im Vordergrund. Als zusätzlicher Punkt wurde durch einen Teilnehmer einmal Informationsbedarf zu den „zusätzlichen Fördermöglichkeiten für Familien“ gesehen.

Neben den Maßnahmen, die sich auf das Gebäude im Quartier beziehen, wurde auch die Bedeutung übergreifender Maßnahmen für die übergeordnete Quartiersentwicklung abgefragt. Eine überwiegend hohe Bedeutung wird in „Sicherheit im Quartier“, „besseren Nahversorgungsmöglichkeiten (Einkauf)“ und der „Sauberkeit im Quartier“ gesehen. Mit geringerer Bedeutung werden die Aspekte mit Verkehrsbezug „Verbesserte ÖPNV-Anbindung“ und „Verfügbarkeit von PKW-Stellplätzen“ bewertet:

Abbildung 30: Bedeutung ergänzender Maßnahmen für die übergeordnete Quartiersentwicklung



Quelle: Eigene Darstellung

Als ergänzende Anmerkungen neben den vorgegebenen Punkten nannten die Teilnehmer zur Weiterentwicklung des Quartiers Langwasser folgende Aspekte mit überwiegendem Bezug zum Thema „Verkehr“:

- Einrichtung autofreier Straßen
- Schaffung eines verbesserten Lärmschutzes
- Radschnellweg in die Innenstadt
- Standort für Carsharing
- „Besucher des Südklinikums und Langwasser-Bades sollten direkt bei diesen Einrichtungen parken und nicht im Wohngebiet“
- Errichtung eines Kinderspielplatzes
- Größeres Angebot an interessanten Lokalen, Cafés etc.

5.4.3 Auswertung der Online-Umfrage unter Mietern im Quartier Langwasser

An der Online-Umfrage unter Mietern im Quartier Langwasser nahmen nur zwei Personen teil. Dies liegt u.a. am hohen Anteil der selbst genutzten REH, der nach Schätzung des Bürgervereins Langwasser ca. 90 Prozent der 134 Reihenhäuser einnimmt. Die wesentlichen Ergebnisse sind in anonymisierter Form stichpunktartig wiedergegeben:

- Die finanzielle Belastung durch die Kaltmiete wird von den Umfrage-Teilnehmern im Vergleich zu den relativ hohen Strom- und Wärmekosten als moderat eingeschätzt. Die Energiekosten betragen derzeit ca. ein Drittel der Warmmiete. Dies bedeutet im Gegenzug aber, dass die Energiekosten in etwa die Hälfte der jährlichen Kaltmiete betragen würden.
- Die Baujahre der bewohnten Gebäude der Umfrage-Teilnehmer stammen aus den 1950er und 1960er Jahren. Sie weisen jeweils eine Zentralheizung (Erdgas bzw. Fernwärme) auf.
- Die Art der Warmwassererzeugung erfolgt zentral (1) und elektrisch-dezentral (1)
- Ein Einbau von LED- bzw. Leuchtstofflampen wurde bereits umgesetzt.
- Ein Umfrage-Teilnehmer hat die Durchführung einer ESP-Energieberatung vollzogen
- Energetische Maßnahmen am Gebäude wurden in beiden Fällen bereits umgesetzt.
- Eine hohe Bedeutung für die Umfrage-Teilnehmer haben folgende Punkte: Beibehaltung der aktuellen Miethöhe, Einbeziehung und Beteiligung des Mieters, schnelle Umsetzung im bewohnten Zustand, Steuerentlastung.

- Eine geringe Bedeutung nimmt aus Sicht der Umfrage-Teilnehmer die Behebung von (akuten) Bauschäden ein.
- Bedeutende Hemmnisse für die Modernisierung bestehen in der Vermeidung von Mieterhöhungen durch Umlage der Modernisierungskosten und in zu geringen Einsparungen bei den zukünftig erwarteten Energiekosten.
- Als weiterer sinnvoller Maßnahmenvorschlag wird die Schaffung von Fahrradabstellplätzen mit Überdachung gesehen.
- Hoher Informationsbedarf wird im Bereich „Energietarife und Versorgerwechsel“ gesehen.
- Für eine Verbesserung der allgemeinen Situation in der Quartiersentwicklung werden mehr Sauberkeit im öffentlichen Raum und eine bessere Nahversorgung (Einkaufsmöglichkeiten) gewünscht.

5.5 Maßnahmenübersicht zur Überwindung der Sanierungshemmnisse

Für die wichtigsten ermittelten Sanierungshemmnisse aus den Expertengesprächen und der Fachliteratur sollen in einer tabellarischen Zusammenstellung geeignete Maßnahmen für eine Überwindung der Hemmnisse dargestellt werden:

Tabelle 11: Maßnahmen zur Überwindung der Sanierungshemmnisse

Sanierungshemmnisse	Maßnahmenvorschläge	Akteure / Beispiele für die Umsetzung
<p>Informationsdefizite</p> <p>Vielfältiges Angebot unterschiedlicher Quellen an Informationen zum Thema „Bauen und Sanieren“</p> <p>Fehleinschätzungen zum energetischen Zustand des Gebäudes und Einsparpotenzial</p> <p>Unkenntnis der Förderprogramme</p> <p>Ungewisse Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen</p>	<p>Hinweisen auf das bestehende Informationsangebot der Stadt Nürnberg; Weiterführung des bestehenden Informationsangebots der Stadt Nürnberg (Internetseite): Infobroschüren, Homepage „wir-machen-das-klima.de“, SAMS-Beratung (<u>S</u>anieren <u>m</u>it <u>S</u>ystem), Bürgerinformationsveranstaltungen, Vortragsreihen mit dem Bildungscampus Nürnberg, Vorort-Impulsberatung, Stadtteilaktionen, ESP-Projekt</p> <p>Wirtschaftlichkeit von Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen aus den Quar-</p>	<p>Stadt Nürnberg, Verbraucherzentrale Bayern e.V., Energieberaternetz Mittelfranken, Energieagentur Nordbayern GmbH, TH Nürnberg, Stiftung Stadtökologie, Haus & Grund Nürnberg e.V.</p>

	tierskonzepten kommunizieren (Informationsveranstaltungen, Internetseite, Maßnahmenblätter)	
Mangelndes Interesse und Motivation der Eigentümer an Sanierungsmaßnahmen	<p>Einrichtung eines Sanierungsmanagements im Quartier als direkter Ansprechpartner (in Verbindung mit bestehendem Quartiersmanagement)</p> <p>Informationsveranstaltungen zu geringinvestiven Maßnahmen</p> <p>Kommunizieren der Vorteile: Wohnwertverbesserung, Wertsteigerungen, Energiekostensenkung</p>	<p>Stadt Nürnberg, Sanierungsmanagement</p> <p>Neu- und Altbautage Mittelfranken der HWK</p> <p>Stiftung Stadtökologie</p> <p>SAMS-Beratung Stadt Nürnberg</p>
Hohe Auslastung der Handwerksbetriebe in der Baubranche bei Neubau und Sanierung	Aus- und Weiterbildung von Fachkräften in der Baubranche	Handwerksbetriebe, HWK, Innungen, Bauindustrie, Politik
Angst vor Überforderung und überteuerten Angeboten für Sanierungsmaßnahmen	Beratung und Information zur Angebots-einholung und -auswertung	<p>Verbraucherzentrale e .V. in Kooperation mit HWK/Innungen</p> <p>Quartiersbezogenen Arbeitskreis von Eigentümern einrichten</p> <p>Sanierungspartnerschaften von Eigentümern</p>

Quelle: Eigene Darstellung

6 Potenzialanalyse zur energetischen Sanierung im Reiheneinfamilienhaus-Bestand des Quartieres Langwasser – „TOP 5 – Energieeffizienzmaßnahmen“

Ein wesentlicher Schwerpunkt im Klimafahrplan 2010 – 2050 der Stadt Nürnberg liegt in der Erhöhung der Energieeffizienz von Wohngebäuden. Im Rahmen des Quartierkonzeptes für das Quartier Langwasser werden die aus wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekten sinnvollsten „TOP 5-Energieeffizienzmaßnahmen“ der Gebäudesanierung am Beispiel eines für das Quartier charakteristischen REH als typischem Referenzgebäude im REH-Bestand ermittelt.

Anhand eines umfangreichen Kriterienkataloges wurde ein Punktesystem entwickelt, um die TOP-Maßnahmen aufgeschlüsselt für folgende Auswertungsgruppen/-kriterien darzustellen und bewerten zu können:

- Eigentümer als Selbstnutzer
- Eigentümer als Vermieter
- Mieterakzeptanz
- Umweltauswirkung

Für das Quartier Langwasser wurden folgende „TOP 5-Energieeffizienzmaßnahmen“ ermittelt:

Tabelle 12: TOP-Maßnahmen der Gebäudemodernisierung von Reihenhäusern im Quartier Langwasser

TOP-Einzelmaßnahmen:	TOP-Maßnahmenpakete:
<ul style="list-style-type: none"> • Dämmung der obersten Geschossdecke (OGD) im Mindeststandard (14 cm)⁴¹ • Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwerttechnik • Pumpentausch mit hydraulischem Abgleich 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenpaket Nr. 5, „Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus, ohne Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel“ • Maßnahmenpaket Nr. 7, „Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel, Wohnraumlüftung mit WRG“

Quelle: Eigene Darstellung

⁴¹ Zum Vergleich: Die Dämmstoffdicke der OGD beträgt im Effizienzstandard 24 cm.

Beim Referenzgebäude Langwasser erreichen die TOP-Energieeffizienzmaßnahmen folgende Einspareffekte:

Tabelle 13: Einspareffekte der TOP-Maßnahmen von Reihenhäusern im Quartier Langwasser

Referenzgebäude Langwasser Endenergiebedarf Ist-Zustand 263 kWh/m ² a	
<p>TOP-Einzelmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dämmung OGD: Energieeinsparung: 53 kWh/m²a; 20% • Heizungsumstellung Erdgas-Brennwert: Energieeinsparung: 63 kWh/m²a; 24% • Pumpentausch, hydraulischer Abgleich: Einsparung Energiekosten: 41 kWh/m²a; 15% 	<p>TOP-Maßnahmenpakete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenpaket Nr. 5: Energieeinsparung: 96 kWh/m²a; 36% • Maßnahmenpaket Nr. 7: Energieeinsparung: 182 kWh/m²a; 69%

Quelle: Eigene Darstellung

6.1 Klassifizierung eines Referenzgebäudes im Reiheneinfamilienhaus-Bestand

Zur Auswahl eines repräsentativen Typvertreter wurde der Reihenhausbestand in dem festgelegten Quartier Langwasser zunächst anhand folgender Merkmale klassifiziert:

Tabelle 14: Reihenhaustypen im Quartier Langwasser

Eingeschossig (nicht unterkellert)	Baujahr	Anzahl Gebäude	Wohnfläche je Geb.	Abstellraum	Nutzfläche je Geb.
Coselerstr. 41-53	1960	33	82,9 m ²	23,4 m ²	106,3 m ²
Goldberger Str. 21-29	1958	19	96,0 m ²	16,4 m ²	112,4 m ²
Zweigeschossig	Baujahr	Anzahl Gebäude	Wohnfläche je Geb.	unterkellert	Nutzfläche je Geb.
Coselerstr. 26-48	1961/62	48	101,8 m ²	45,0 m ²	146,8 m ²
Goldberger Str. 24-38	1959	34	105,5 m ²	0,0 m ²	105,5 m ²

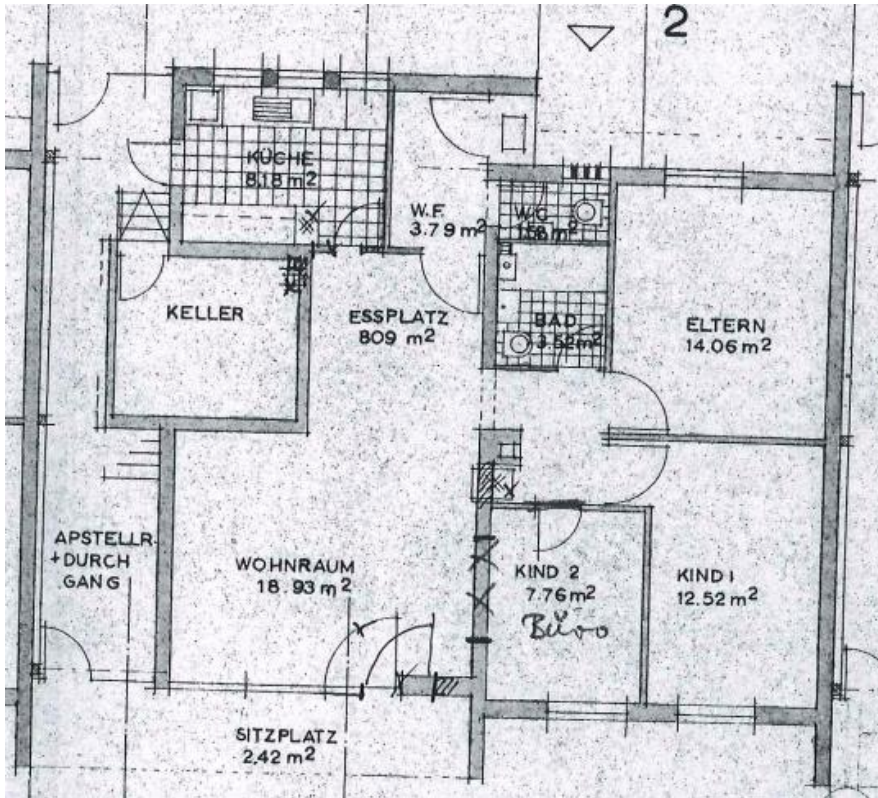
Quelle: Eigene Darstellung

Die eingeschossigen, nicht unterkellerten Reihenhäuser, bilden mit insgesamt 52 Gebäuden die größte Typenanzahl in dem Quartier Langwasser. Anhand von Quartiersbegehungen und Bauantragsunterlagen (Baupläne und Baubeschreibungen) aus dem Archiv der Stadt Nürnberg wurde aus den Häusern Coseler Straße 41-53 und Goldberger Straße 21-29 ein Referenzgebäude entwickelt.

Folgende Planunterlagen lagen der Festlegung des Referenzgebäudes „Eingeschossiges Reihenhhaus“ zugrunde:

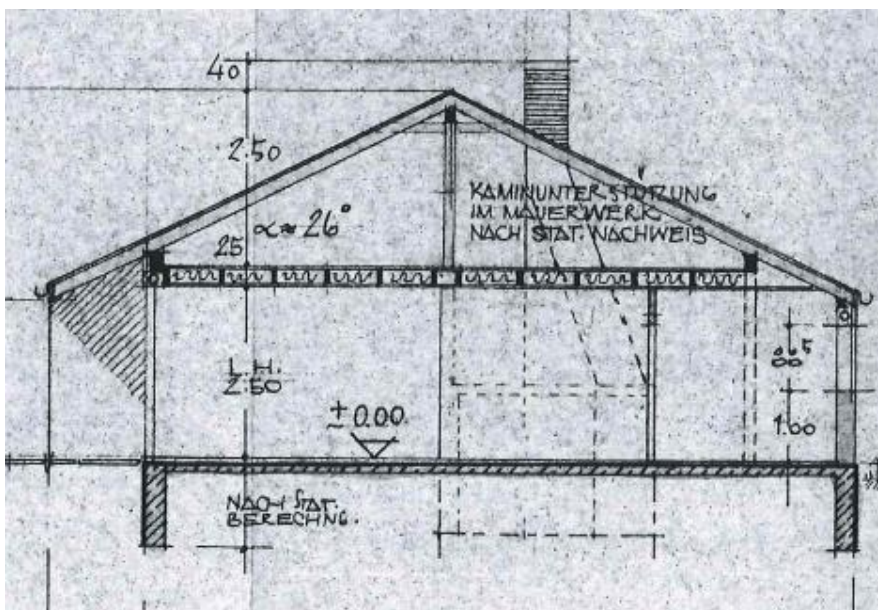
- **Reiheneinfamilienhäuser Coseler Straße 41-53**

Abbildung 31: Grundriss Erdgeschoss Reiheneinfamilienhäuser Coseler Straße 41-53



Quelle: Stadt Nürnberg, Bauregistratur

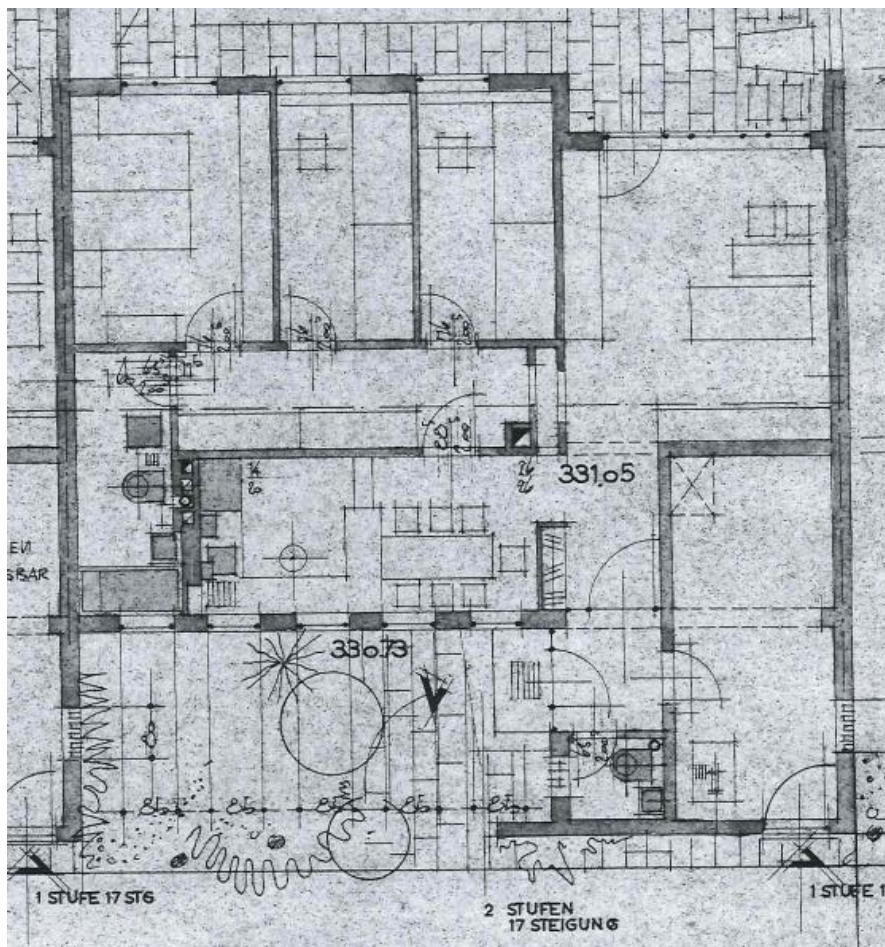
Abbildung 32: Schnitt Reiheneinfamilienhäuser Coseler Straße 41-53



Quelle: Stadt Nürnberg, Bauregistratur

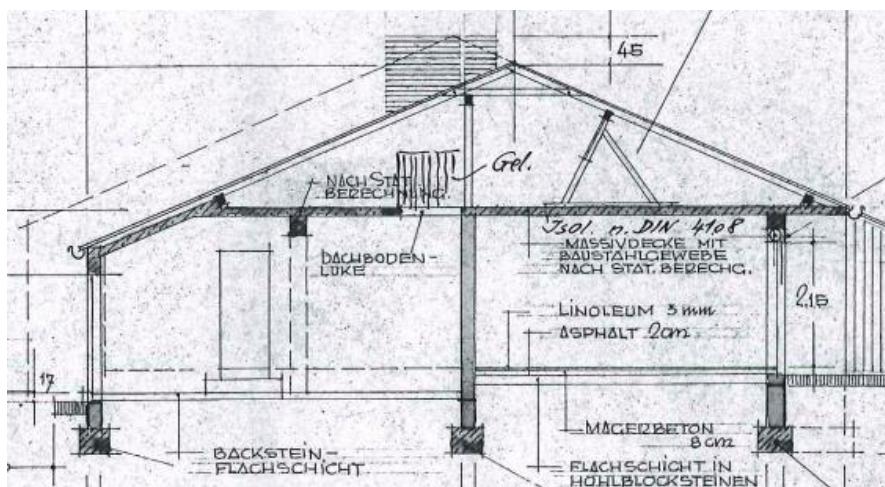
- Reiheneinfamilienhäuser Goldberger Straße 21-29

Abbildung 33: Grundriss Erdgeschoss Reiheneinfamilienhäuser Goldberger Straße 21-29



Quelle: Stadt Nürnberg, Bauregistratur

Abbildung 34: Eingangsansicht Reiheneinfamilienhäuser Goldberger Straße 21-29



Quelle: Stadt Nürnberg, Bauregistratur

6.2 Grunddaten und Flächenermittlung

Als Referenzgebäude wurde ein Reihenmittelhaus festgelegt, da dies der Mehrzahl an Gebäuden entspricht. Folgende Grunddaten wurden für das Referenzgebäude „Eingeschossiges REH Langwasser“ definiert und in den folgenden Berechnungen angesetzt:

- Baualtersklasse: 1950er/1960er Jahre
- Zahl der Vollgeschosse: 1
- Zahl der Wohnungen: 1
- Wohnfläche: 112 m²
- Energiebezugsfläche nach EnEV⁴²: 132 m²
- Dachgeschoss: unbeheizt
- Kellergeschoss: nicht vorhanden
- Nachbarsituation: Mittelhaus
- Grundfläche: 118 m²
- Wärmeübertragende Hüllfläche: 360 m²
- Bruttovolumen: 411 m³
- A/V Verhältnis⁴³: 0,88 1/m

6.3 Bauteile und Wärmeversorgung im Ist-Zustand

Zur Festlegung der Bauteile für den unsanierten Zustand wurden die Planunterlagen und die Sichtung der Gebäude vor Ort berücksichtigt. Zudem wurden für die Baualtersklasse typische Pauschalwerte herangezogen. Als Literaturquellen wurden das „IWU Konstruktionshandbuch – Verbesserung des Wärmeschutzes im Wohngebäudebestand“ [Institut Wohnen und Umwelt, 1997] sowie die „Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand“ [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), BMUB 2015, S. 9 ff.] genutzt.

Folgende Tabelle zeigt die energetischen Eigenschaften der Bauteile für das Referenzgebäude im Quartier Gibitzenhof im Vergleich zum Referenzgebäude für einen Neubau nach EnEV. Das technische Maß ist der U-Wert⁴⁴, je kleiner der U-Wert, desto besser ist der Wärmeschutz.

⁴² Die Energiebezugsfläche AN nach Energieeinsparverordnung (EnEV) entspricht nicht der Wohnfläche eines Gebäudes, sondern errechnet sich mit 32% aus dem beheizten Bruttovolumen. Somit haben Gebäude bei gleicher Wohnfläche aber höherer Geschosshöhe eine größere Energiebezugsfläche AN.

⁴³ Das A/V-Verhältnis ist die Kurzform für Verhältnis zwischen Hüllfläche A und Gebäudeinhalt V (Einheit: 1/m) und bezeichnet die Relation von thermischer Gebäudehüllfläche zu umschlossenem Volumen. Die thermische Gebäudehülle umfasst im Wesentlichen Wände, Fenster, Dach/Decke und Boden. Kompakte Baukörper haben geringere A/V-Werte als stark gegliederte und damit geringere Wärmeverluste.

⁴⁴ Der Wärmedurchgangskoeffizient U – vereinfacht U-Wert genannt – ist ein Maß für die thermische Qualität von Bauteilen. Er bezeichnet den Wärmestrom, der bei einer Temperaturdifferenz zwischen Raum- und Außenluft von 1 K (oder 1 °C) durch eine 1 m² große Bauteilfläche hindurchfließt.

Tabelle 15: Gegenüberstellung Bauteile EnEV-Referenzgebäude, Referenzgebäude Langwasser

EnEV -Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert)			
Bauteil	U-Wert (W/m ² K)	Bauteil	Aufbau	U-Wert	Verhältnis zu Referenz
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	oberste Geschossdecke	Betondecke, nachträgliche Dämmung 5 cm	0,55	275%
Außenwand	0,28	Außenwand	Hochlochziegel ca. 30 cm 1.000 kg/m ³	1,05	375%
Fenster	1,30	Fenster	Kunststofffenster ca. 1980, 2-Scheibenverglasung	2,80	215%
Außentüre	1,80	Außentüre	verschiedene Ausführung	3,00	167%
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	Bodenplatte auf Erdreich	Hohlblocksteine, Beton, Gussasphaltestrich	1,51	431%
U-Wert gesamt (W/m²K)	0,32		U-Wert gesamt (W/m²K)	0,87	272%

Quelle: Eigene Darstellung

Die dargestellten U-Werte für das Bestandsgebäude, entsprechen typischen Pauschalwerten der Baualtersklasse aus den 1950er und 1960er Jahren. Da bei Gebäuden dieser Baualtersklasse in der Vergangenheit meist schon die Fenster ausgetauscht wurden, werden für das Referenzgebäude Langwasser im aktuellen Bestand Kunststofffenster mit 2-Scheibenverglasung aus den 1980er Jahren berücksichtigt. Auch bei der obersten Geschossdecke zum unbeheizten DG wird eine geringe Verbesserungsmaßnahme in der Vergangenheit mit 5 cm Dämmstärke angesetzt. Diese Annahmen mit der bereits erfolgten Durchführung von einzelnen Modernisierungsmaßnahmen wie dem Fensteraustausch wurden durch die Umfragen im Quartier Langwasser bestätigt, da schon zahlreiche Teilsanierungen vorgenommen wurden. Der gesamte U-Wert für das Referenzgebäude Langwasser überschreitet mit 0,87 W/m²K den U-Wert des EnEV-Referenzgebäudes um das 2,7-fache.

Bei der Gebäudetechnik wird für das Referenzgebäude Langwasser ein Heizkesseltausch in den 1980er Jahren berücksichtigt. Als Energieträger wird Erdgas angesetzt, da dies der derzeit verbreitetste Brennstoff im Quartier ist. Die Warmwassererzeugung erfolgt zentral durch den Erdgaskessel.

Folgende Tabelle zeigt die Gebäudetechnik im Vergleich zum EnEV-Referenzgebäude:

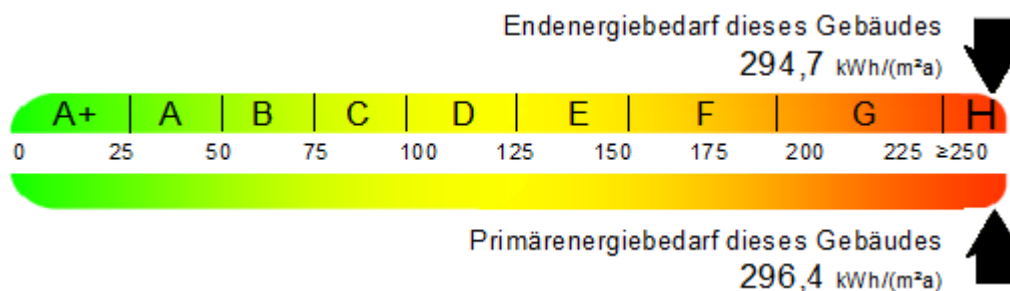
Tabelle 16: Gegenüberstellung Gebäudetechnik EnEV-Referenzgebäude, Referenzgebäude Langwasser

EnEV -Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert)		
Gebäudetechnik	kWh/m ² a	Gebäudetechnik	kWh/m ² a	Verhältnis zu Referenz
Wärmeerzeugung	Heizöl Brennwertkessel	Erdgas NT-Kessel ca. 1980		
Warmwasser	zentral mit Solarthermie	zentral, Warmwasserspeicher		
Lüftung	Abluftanlage	-----		
Primärenergiebedarf Heizöl fp= 1,1 kWh/m²a	93,2	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Erdgas fp= 1,1 Energieausweis H/H	296,4	318%

Quelle: Eigene Darstellung

Der Primärenergiebedarf⁴⁵ QP überschreitet mit 296,4 kWh/m²a den Primärenergiebedarf des EnEV-Referenzgebäudes um mehr als das Dreifache. Im Energieausweis würde sich für das Referenzgebäude Langwasser folgende Einordnung ergeben:

Abbildung 35: Bandtacho Energieausweis, Referenzgebäude Langwasser im Ist-Zustand



Quelle: Energieberater 18599, Hottgenroth Software GmbH & Co. KG

Die Energiebedarfswerte für Endenergie und Primärenergie im Energieausweis beziehen sich auf die Energiebezugsfläche A_N nach EnEV (132 m²) und nicht auf die Wohnfläche (112 m²).

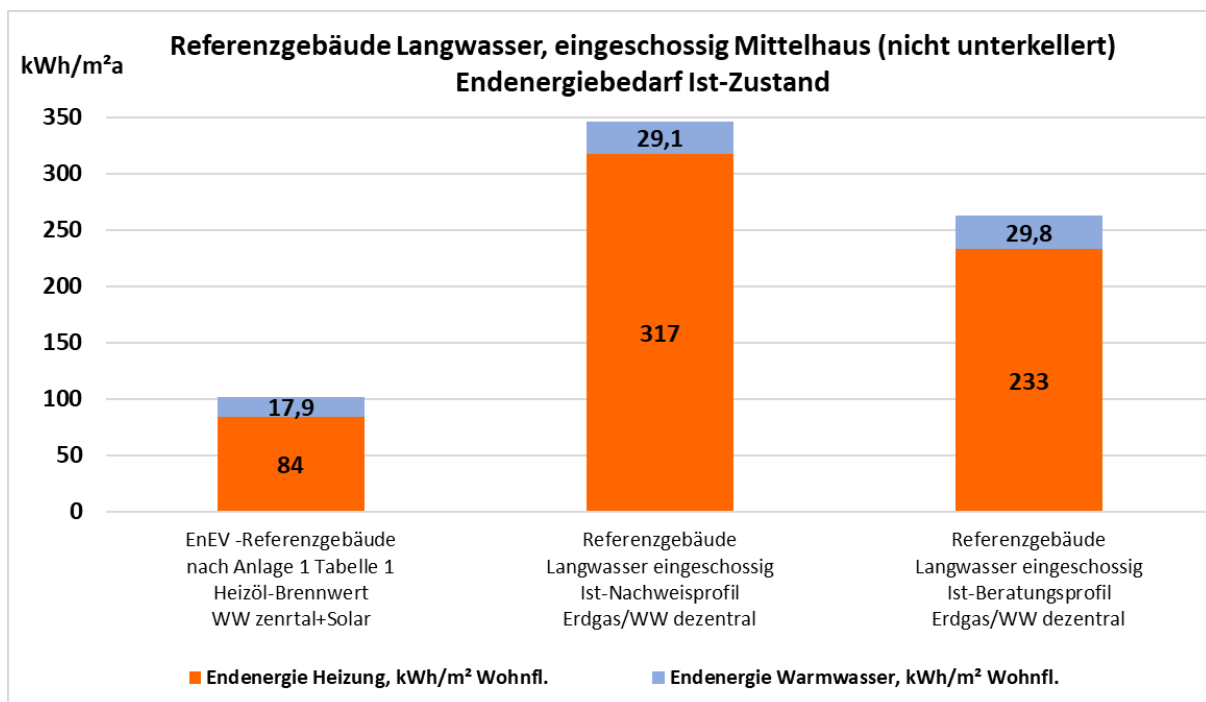
⁴⁵ Der Primärenergiebedarf nach Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Maß für die Gesamteffizienz eines Gebäudes. Dieser Wert umfasst zusätzlich zum eigentlichen Energiebedarf an einem Energieträger die Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird (Primärenergie). Zur Ermittlung der Energiebilanz wird der entsprechende Energiebedarf unter Berücksichtigung der beteiligten Energieträger mit einem Primärenergiefaktor (f_p genannt) multipliziert. Der f_p für Heizöl und Erdgas beträgt 1,1.

6.4 Anpassung des Energiebedarfs im Ist-Zustand

Die energetischen Berechnungen für gesetzliche Nachweise wie den Energieausweis oder für die Förderantragstellung bei der KfW-Förderbank erfolgen mit festgelegten EnEV Randbedingungen, wie z.B. einem Standard-Nutzerverhalten (Nachweisprofil). Die EnEV-Randbedingungen führen meist zu höheren Energieverbräuchen als in der Realität üblich. Aus diesem Grund werden die EnEV-Randbedingungen zur Berechnung von Einsparpotenzialen an realistische Energiebedarfswerte angepasst.

Folgende Abbildung zeigt die drei unterschiedlichen Energiebedarfswerte bezogen auf die Wohnfläche für das „EnEV-Referenzgebäude“, das „Referenzgebäude Langwasser mit Nachweisprofil“ und das „Referenzgebäude Langwasser mit einem angepassten Beratungsprofil“:

Abbildung 36: Anpassung Energiebedarf Referenzgebäude Langwasser



Quelle: Eigene Darstellung

Der Energiebedarfswert für Heizung (Raumwärme) reduziert sich durch das angepasste Beratungsprofil um 26 Prozent gegenüber dem Nachweisprofil nach EnEV.

Bei allen Berechnungen zur Energieeinsparung beziehen sich die Energiebedarfswerte auf die festgelegte Größe „m² Wohnfläche“ mit 112 m² und nicht auf die Energiebezugsfläche A_N nach EnEV.

6.5 Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung

Für die energetische Sanierung von Gebäuden stehen diverse Förderprogramme des Bundes und der Länder zur Verfügung.

- KfW⁴⁶ Energieeffizient Sanieren – Kredit (Programmnummer 151/152):
Zinsgünstiger Kredit und Tilgungszuschuss bei Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen zur energetischen Gebäudesanierung.
- KfW Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (Programmnummer 430):
Natürlichen Personen, die für die Finanzierung keinen Kredit aus dem Programm Energieeffizient Sanieren aufnehmen, steht alternativ eine Zuschussvariante zur Verfügung.
- KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Baubegleitung (Programmnummer 431):
Zuschuss für die energetische Fachplanung und Baubegleitung bei Wohngebäuden.
- BAFA⁴⁷ Heizen mit erneuerbaren Energien:
Zuschuss für Heizungsanlagen mit erneuerbaren Energieträgern wie Solarthermie, Biomasse und Wärmepumpen.
- BAFA Heizungsoptimierung:
Zuschuss für den Ersatz von Heizungspumpen und Warmwasserzirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen sowie den hydraulischen Abgleich am Heizsystem.
- BAFA Energieberatung für Wohngebäude:
Zuschuss für eine individuelle Energieberatung für Wohngebäude. Der Zuschuss beträgt 60 Prozent des zuwendungsfähigen Beratungshonorars, maximal 800 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern und maximal 1.100 € bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten. Zusätzlich gibt es 500 € für die Erläuterung eines Energieberatungsberichts in einer Wohnungseigentümerversammlung oder Beiratssitzung.
- „Bayerisches Modernisierungsprogramm“ zur Sanierung von Mietwohnungen und Pflegeplätzen in Bayern:
Die Förderung basiert auf den wohnungswirtschaftlichen Programmen „Energieeffizient Sanieren“ und „Altersgerecht Umbauen“ der KfW. Die BayernLabo verbilligt zusätzlich den schon günstigen Zinssatz des jeweiligen KfW-Programms.
- „10.000-Häuser-Programm“ in Bayern:
Für Eigentümer von selbstbewohnten Ein- und Zweifamilienhäusern. Der EnergieBonus-Bayern wird als Zuschuss für ein „EnergieSystemHaus“ oder für den „Heizungstausch-Plus“ gewährt und ist grundsätzlich mit den Programmen des Bundes (KfW, BAFA) kombinierbar.
- Das CO₂-Minderungsprogramm der N-ERGIE AG:

⁴⁶ KfW, www.kfw.de

⁴⁷ www.bafa.de

Für folgenden Maßnahmen können Kunden der N-ERGIE AG Zuschüsse beantragen:

- Heizungssanierung auf Basis Erdgas-Brennwerttechnik mit und ohne Solarthermie
- Heizungsumstellung auf Wärmepumpe
- Anschluss an das Fernwärmenetz
- Anschaffung eine PV-Anlage mit oder ohne Solarspeicher
- Einrichtung von Wandladestationen für Elektrofahrzeuge.

Im Rahmen dieser Studie werden folgende Förderprogramme des Bundes mit langfristiger Fördergarantie berücksichtigt:

6.5.1 KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit

Gefördert werden hier die energetischen Sanierungsmaßnahmen von Wohngebäuden, die das energetische Niveau eines KfW-Effizienzhauses für Bestandsgebäude erreichen. Außerdem wird die Umsetzung von Einzelmaßnahmen gefördert, hier gelten allerdings sehr hohe Anforderungen an die Einzelbauteile.

Neben einer zinsgünstigen Finanzierung mit einem Zinssatz von derzeit 0,75 Prozent bis 0,85 Prozent (abhängig von der Laufzeit, Stand 04/2018), gibt es je nach Qualität des Sanierungsniveaus einen Tilgungszuschuss:

Tabelle 17: Tilgungszuschuss KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit

KfW-Effizienzhaus 55	27,5 % der Darlehenssumme, bis zu 27.500 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 70	22,5 % der Darlehenssumme, bis zu 22.500 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 85	17,5 % der Darlehenssumme, bis zu 17.500 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 100	15,0 % der Darlehenssumme, bis zu 15.000 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 115	12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 12.500 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus Denkmal	12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 12.500 Euro für jede Wohneinheit
Heizungs-/Lüftungspaket*	12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 6.250 Euro für jede Wohneinheit
Einzelmaßnahmen	7,5 % der Darlehenssumme, bis zu 3.750 Euro für jede Wohneinheit

Quelle: KfW Bankengruppe

Die KfW fordert die Einbeziehung eines Sachverständigen, der die förderfähigen Maßnahmen und die Umsetzung des geförderten Vorhabens bestätigt.

* Heizungskpaket: Neuer Wärmeerzeuger mit Optimierung der Heizungsverteilung, Hocheffizienzpumpen und hydraulischer Abgleich.

* Lüftungspaket: Neue Lüftungsanlage nur in Verbindung mit energetischer Sanierung eines Außenbauteils, ansonsten Tilgungszuschuss Einzelmaßnahme. Luftdichtheitsmessung mit Wert $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$.

Beim KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren – Zuschuss“ sind die oben genannten Förderätze jeweils um 2,5 Prozent höher.

6.5.2 KfW-Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ - Zuschuss Baubegleitung

Im Rahmen einer KfW-Effizienzhaussanierung erhalten eine professionelle Planung und Baubegleitung einen Zuschuss in Höhe von 50 Prozent der Kosten, bis maximal 4.000 € Zuschuss pro Vorhaben.

6.5.3 BAFA-Programm „Heizen mit erneuerbaren Energien“

Das BAFA bezuschusst folgende wärmeerzeugende Anlagen aus erneuerbaren Energien:

- Die Errichtung oder Erweiterung von Solarkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung und Raumheizung sowie die Kombination zur solaren Kälteerzeugung, zur Zuführung in ein Wärme-/ Kältenetz und für die Prozesswärme
- Die Installation von umweltschonenden Heizungssystemen auf Basis nachwachsender Rohstoffe unter anderem Pelletöfen und Hackschnitzelöfen, Kombinationskessel und Scheitholzvergaserkessel
- Die Installation von Wärmepumpen, die erneuerbare Wärme aus Wasser, Luft und Erdreich nutzen zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung oder zur ausschließlichen Raumheizung, wenn die Warmwasserbereitung des Gebäudes zu einem wesentlichen Teil durch andere Erneuerbare Energien erfolgt.

In dem Förderprogramm gibt es vielfältige Kombinationen aus Basis-, Innovations- und Zusatzförderung.

6.5.4 BAFA-Programm zur Heizungsoptimierung

Zuschuss für den Ersatz von Heizungspumpen und Warmwasserzirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen sowie den hydraulischen Abgleich des Heizsystems. Die Förderung beträgt 30 Prozent der Nettoinvestitionen, höchstens jedoch 25.000 € pro Standort.

6.6 Maßnahmenkatalog zur energetischen Gebäudesanierung

Zur Bestimmung der TOP-Maßnahmen werden einerseits bauliche und anlagentechnische Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung, andererseits auch ganzheitliche Maßnahmenpakete aus mehreren Einzelmaßnahmen definiert. Die Beschreibung und Bewertung der Maßnahmen in dem hier erarbeiteten Maßnahmenkatalog kann keine detaillierte, individuelle Gebäude-Energieberatung ersetzen. Aufbauend auf dem definierten Referenzgebäude für Langwasser und den festgelegten Rahmenbedingungen, ergeben sich Resultate, die als erste

Entscheidungsgrundlage für eine energetische Gebäudesanierung in diesem Quartier dienen können.

6.6.1 Bauliche Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung

Für jedes Außenbauteil werden zwei unterschiedliche Sanierungsniveaus gegenübergestellt. Einmal entsprechen die Maßnahmen den gesetzlichen Anforderungen der EnEV bei der Erneuerung von Bauteilen, im Vergleich dazu werden die höheren Anforderungen der KfW zur Förderung von Einzelmaßnahmen erfüllt.

Die Tabelle zeigt die jeweils geforderten U-Werte:

Tabelle 18: Vergleich der Anforderungen an die Gebäudehülle

EnEV -Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Höchstwerte für Erneuerung von Bauteilen EnEV Anlage 3 Tabelle 1	KfW-Anforderung Einzelmaßnahmen
Bauteil	U-Wert (W/m ² K)	U-Wert	U-Wert
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	0,24	0,14
Außenwand	0,28	0,24	0,20
Fenster	1,30	1,30	0,95
Außentüre	1,80	1,80	1,30
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	0,30 Fußbodenaufbauten 0,50	0,25

Quelle: Eigene Darstellung

Bei einer Kellerdeckendämmung fordert die EnEV in Anlage 3 Tabelle 2 einen U-Wert von 0,30 W/m²K. Dämmt man nachträglich die Bodenplatte bei einem nicht unterkellerten Gebäude, genügt der U-Wert für Fußbodenaufbauten mit 0,50 W/m²K.

Einzelmaßnahmen nach EnEV-Mindeststandard um die Anforderungen für die Erneuerung von Bauteilen zu erfüllen:

Tabelle 19: Bauliche Einzelmaßnahmen EnEV-Mindeststandard

Bauteil	Maßnahme	Dämmstoffdicke, Wärmeleitgruppe WLG⁴⁸
Oberste Geschossdecke	Dämmung auf der obersten Geschossdecke mit Mineralwolle und einer begehbaren Deckplatte.	14 cm, WLG 035
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit einem WDVS aus Polystyrol.	12 cm, WLG 035
Fenster	Austausch der Fenster durch neue Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.	---
Außentüre	Neues Türelement aus Kunststoff mit Dämmpaneele, Glaselement mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.	---
Bodenplatte	Dämmung der Bodenplatte auf der Innenseite mit Styrodur-Hartschaumplatte. Darauf werden 2 cm Trockenestrichplatten verlegt, dann folgt ein neuer Bodenbelag.	5 cm WLG 032
Bodenplatte Alternativlösung	Um die Höhe des Fußbodenaufbaus bei der Sanierung zu minimieren kann alternativ zur Styrodur-Hartschaumplatte eine innovative Aerogel-Dämmung verwendet werden. Aerogel hat eine WLG von 013. Aerogel-Dämmstoff ist etwa fünf Mal teurer wie herkömmliches Dämmmaterial.	2 cm WLG 013

Quelle: Eigene Darstellung

⁴⁸ Die Wärmeleitgruppe (WLG) gibt die Durchlassfähigkeit eines Materials für den Wärmestrom an. Je kleiner die WLG, desto besser die Wärmedämmung. Die derzeit marktüblichsten Dämmmaterialien weisen eine WLG von 035.

Folgende Tabelle zeigt die dadurch erreichten U-Werte im Vergleich zum Referenzgebäude und zu den Anforderungen der EnEV:

Tabelle 20: U-Werte der Einzelmaßnahmen nach EnEV-Mindeststandard im Vergleich

EnEV-Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert)			Einzelmaßnahmen EnEV-Mindeststandard			Höchstwerte für Erneuerung von Bauteilen EnEV Anlage 3 Tabelle 1
Bauteil	U-Wert (W/m ² K)	Aufbau	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	U-Wert
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	Betondecke, nachträgliche Dämmung 5 cm	0,55	275%	Dämmung 14 cm WLG 035	0,22	110%	0,24
Außenwand	0,28	Hochlochziegel ca. 30 cm 1.000 kg/m ³	1,05	375%	Dämmung 12 cm WLG 035	0,23	82%	0,24
Fenster	1,30	Kunststofffenster ca. 1980, 2-Scheibenverglasung	2,80	215%	2-Scheiben Wärmeschutzvergl.	1,30	100%	1,30
Außentüre	1,80	verschiedene Ausführung	3,00	167%	Außentüre neu	1,80	100%	1,80
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	Hohlblocksteine, Beton, Gussasphaltestrich	1,51	431%	2 cm Trockenestrich mit Dämmung 5 cm WLG 032 (2 cm WLG 013)	0,44	126%	Fußbodenaufbauten 0,50

Quelle: Eigene Darstellung

Alle Bauteile erfüllen die Höchstwerte nach EnEV für die Erneuerung von Bauteilen (Anlage 3 Tabelle 1).

Einzelmaßnahmen nach KfW-Anforderungen⁴⁹:

Tabelle 21: Bauliche Einzelmaßnahmen nach KfW-Anforderungen

Bauteil	Maßnahme	Dämmstoffdicke, Wärmeleitgruppe WLG
Oberste Geschossdecke	Dämmung auf der obersten Geschossdecke mit Mineralwolle und einer begehbaren Deckplatte.	24 cm, WLG 035
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit einem WDVS aus Polystyrol	16 cm WLG 035
Fenster	Austausch der Fenster durch neue Kunststofffenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ⁵⁰	---
Außentüre	Neues Türelement aus Kunststoff mit Dämmpaneele, Glaselement mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	---
Bodenplatte	Dämmung der Bodenplatte auf der Innenseite mit Aerogel-Dämmung. Darauf werden 2 cm Trockenestrichplatten verlegt, dann folgt ein neuer Bodenbelag. Bei der Verwendung von Styrodur-Hartschaumplatten wäre ein Dämmstärke von mindestens 11 cm nötig. Dies führt zu einer Problematik bei der Raum- und Türhöhe sowie bei Treppen und wird als Sanierungsmaßnahme nicht berücksichtigt.	4,5 cm, WLG 013

Quelle: Eigene Darstellung

⁴⁹ Die Merkblätter und die technischen Mindestanforderungen der KfW sind zu beachten.

⁵⁰ Bedingung für die Förderung von Fenstern und Fenstertüren ist, dass der U-Wert der Außenwand und/oder des Daches kleiner ist als der U_w-Wert der neu eingebauten Fenster und Fenstertüren. Diese Mindestanforderung darf gleichwertig erfüllt werden, indem durch weitere Maßnahmen Kondenswasserbildung und Feuchteschäden ausgeschlossen werden.

Folgende Tabelle zeigt die dadurch erreichten U-Werte im Vergleich zum Referenzgebäude und zu den Anforderungen der KfW:

Tabelle 22: U-Werte der Einzelmaßnahmen nach KfW-Anforderungen im Vergleich

EnEV - Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert)			Einzelmaßnahmen KfW - Anforderung			KfW - Anforderung Einzelmaßnahmen
Bauteil	U-Wert (W/m²K)	Aufbau	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	U-Wert
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	Betondecke, nachträgliche Dämmung 5 cm	0,55	275%	Dämmung 24 cm WLG 035	0,13	65%	0,14
Außenwand	0,28	Hochlochziegel ca. 30 cm 1.000 kg/m³	1,05	375%	Dämmung 16 cm WLG 035	0,18	64%	0,20
Fenster	1,30	Kunststofffenster ca. 1980, 2-Scheibenverglasung	2,80	215%	3-Scheiben Wärmeschutzvergl.	0,90	69%	0,95
Außentüre	1,80	verschiedene Ausführung	3,00	167%	Außentüre neu	1,30	72%	1,30
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	Hohlblocksteine, Beton, Gussasphaltestrich	1,51	431%	2 cm Trockenestrich mit Dämmung 4,5 cm Aerogel WLG 013	0,24	69%	0,25

Quelle: Eigene Darstellung

Alle Bauteile erfüllen die erhöhten Anforderungen der KfW, um für Einzelmaßnahmen die Förderung im Rahmen des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ zu erhalten. Die U-Werte des EnEV-Referenzgebäudes werden bei allen Bauteilen deutlich unterschritten.

6.6.2 Anlagentechnische Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung

Es werden sechs anlagentechnische Einzelmaßnahmen untersucht und hinsichtlich einem auf das Referenzgebäude abgestimmten „Mindeststandard“ und „Effizienzstandard“ kategorisiert und gegenübergestellt:

Tabelle 23: Anlagentechnische Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung

Mindeststandard	Effizienzstandard
Umstellung des Erdgas-Niedertemperaturkessels auf Erdgas-Brennwerttechnik. Gleichzeitig werden hocheffiziente Heizungsanlagen installiert und für das gesamte Heizungssystem ein hydraulischer Abgleich ⁵¹ durchgeführt.	Umstellung des Erdgas-Niedertemperaturkessels auf eine Luft-Wasser Wärmepumpe ⁵² . Gleichzeitig werden hocheffiziente Heizungsanlagen installiert und für das gesamte Heizungssystem ein hydraulischer Abgleich durchgeführt.
Installation einer Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung.	Installation einer Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung.
Pumpentausch der bestehenden Heizungsanlagen durch hocheffiziente Heizungsanlagen und Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für das gesamte Heizungssystem.	Installation einer Lüftungsanlage mit WRG ⁵³

Quelle: Eigene Darstellung

⁵¹ Der hydraulische Abgleich beschreibt ein Verfahren, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper auf einen bestimmten Durchfluss des warmen Wassers eingestellt wird. Damit soll erreicht werden, dass bei einer bestimmten Vorlauftemperatur als Arbeitspunkt der Heizungsanlage jeder Raum genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die benötigt wird, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen.

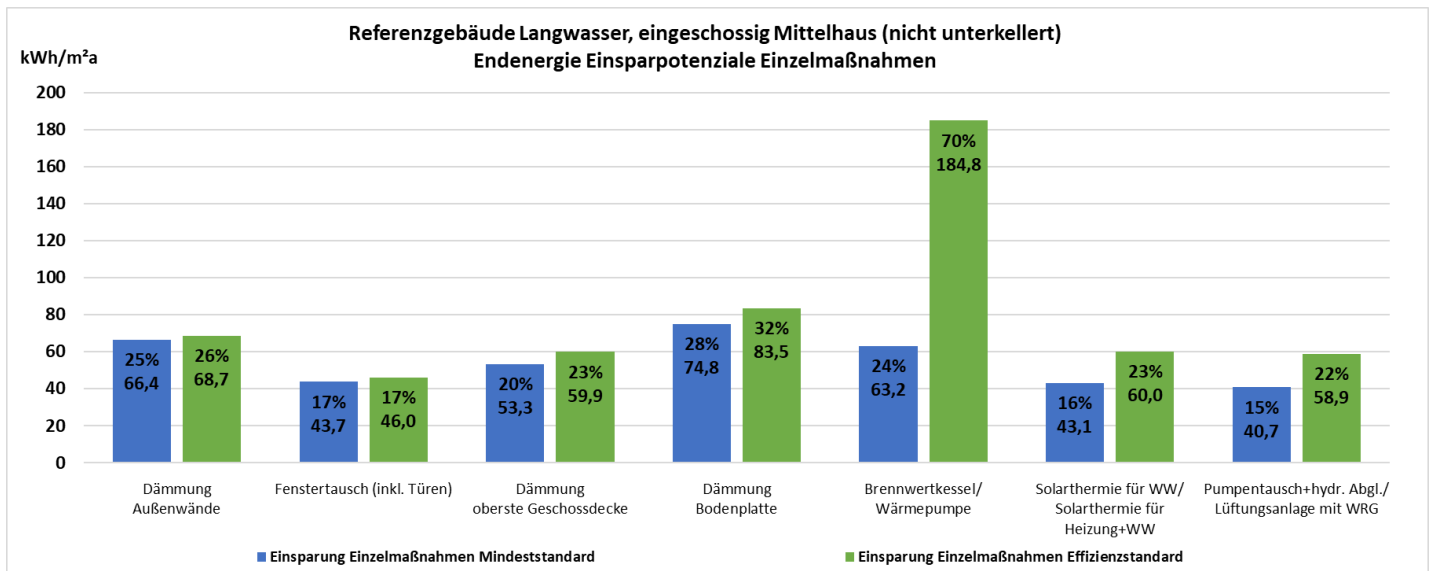
⁵² Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe erzeugt die Wärme aus der Umgebungsluft und überträgt die Wärme an den Wasserkreislauf des Heizungssystems.

⁵³ Eine elektrische Lüftungsanlage reduziert Lüftungsverluste und stellt gleichzeitig einen gesunden Luftwechsel sicher. Aus der warmen Abluft wird über einen Plattenwärmetauscher Wärme zurückgewonnen und der Zuluft zugeführt.

6.6.3 Energiesparpotenziale bei Einzelmaßnahmen

Die folgende Abbildung zeigt die energetischen Einsparpotenziale der baulichen und anlagentechnischen Einzelmaßnahmen bezogen auf den Endenergiebedarf. Die Kennwerte beziehen sich dabei auf die beheizte Wohnfläche.

Abbildung 37: Einsparpotenziale des Endenergiebedarfs bei Einzelmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Einsparpotenziale der Transmissionswärmeverluste⁵⁴ bei der Gebäudehülle zeigen die Auswirkung der baulichen Maßnahmen nach EnEV-Mindeststandard und KfW-Anforderungen. Insbesondere bei der Dämmung der Bodenplatte sowie der obersten Geschossdecke bewirkt der Unterschied zwischen dem Mindest- und dem Effizienzstandard die größte Effizienzsteigerung von knapp 9 kWh/m²a bzw. knapp 7 kWh/m². Aufgrund dem schlechtesten U-Wert bringt die Dämmung der Bodenplatte mit 28 Prozent bzw. 31 Prozent insgesamt die größte Energieeinsparung, allerdings verbunden mit dem höchsten technischem Aufwand.

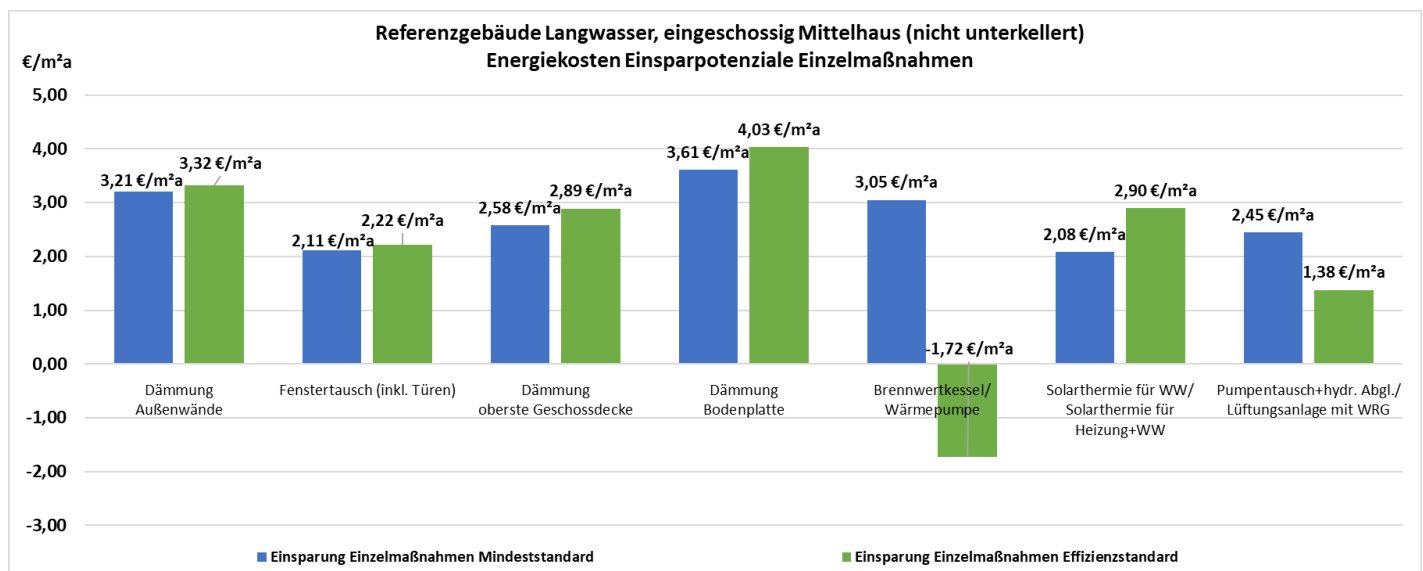
Da bei der Luft-Wärmepumpe ein Großteil der Wärmeenergie aus der Außenluft erzeugt wird, ist die die Energieeinsparung knapp dreimal so hoch wie beim Erdgas-Brennwertkessel. Die Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung und Warmwassererwärmung hat mit 60,0 kWh/m²a eine um sieben Prozent höhere Energieeinsparung als die Solarthermieanlage ohne Heizungsunterstützung.

⁵⁴ Der jährliche Transmissionswärmeverlust eines Bauteils ist die Energiemenge in kWh, die in einem Jahr über dieses Bauteil an die Umwelt abgegeben wird. Sie wird außer von den Wärmedämm-Eigenschaften der wärmeübertragenden Hüllfläche vom Standort des Gebäudes (geografisch, Höhenlage, Winddisposition...) und dem Nutzerverhalten seiner Bewohner (Innentemperaturen der verschiedenen Räume wie Bad, Wohnzimmer, Schlafzimmer) bestimmt.

Die Einzelmaßnahmen „Pumpentausch“ und „Lüftungsanlage mit WRG“ sind nicht direkt miteinander vergleichbar. Der Pumpentausch mit hydraulischem Abgleich ist im Vergleich zur Lüftungsanlage mit einem erheblich geringerem Aufwand zu realisieren und hat mit rund 15 Prozent schon einen deutlichen Einspareffekt. Die Lüftungsanlage mit WRG bewirkt zwar eine sieben Prozent höhere Energieeinsparung, verursacht aber einen deutlich größeren Installationsaufwand bei höheren Investitionen.

Im Gegensatz zu den Energieeinsparpotenzialen stellen sich Einsparpotenziale bei den Energiekosten durch die unterschiedlichen Energiepreise für Erdgas, Hilfsstrom, Wärmepumpenstrom und Haushaltsstrom wie folgt dar. Auch hier beziehen sich die dargestellten Ergebnisse auf die Wohnfläche:

Abbildung 38: Einsparpotenziale der Energiekosten bei Einzelmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Energiekosten-Einsparpotenziale bei der Gebäudehülle entsprechen den Potenzialen bei der Endenergie. Aufgrund unterschiedlicher Energieträger und -preise weichen die Ergebnisse bei den anlagentechnischen Einzelmaßnahmen jedoch ab:

Während die Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwert die Energiekosten um 3,05 €/m²a reduziert, steigen diese bei Umstellung auf eine Luft-Wärmepumpe um 1,72 €/m²a durch den deutlich höheren Wärmestrompreis. Die Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung und Warmwassererwärmung reduziert die Energiekosten mit 2,90 €/m²a um knapp 0,80 €/m²a mehr als die Solarthermieanlage zur reinen Warmwassererwärmung.

Der Pumpentausch mit hydraulischem Abgleich reduziert die Energiekosten um 2,45 €/m²a, da hier auch Pumpenstrom (Hilfsstrom) eingespart wird. Dagegen reduziert die Lüftungsanlage, durch den zusätzlich benötigten Hilfsstrom, die Energiekosten um lediglich 1,38 €/m²a.

Folgende verbrauchsgebundene Energiekosten wurden in der Berechnung zugrunde gelegt:

Tabelle 24: Arbeitspreise der Energieträger

Energieträger	Arbeitspreis brutto
Erdgas bis 50.000 kWh	4,83 ct/kWh
Wärmestrom Hochtarif HT	19,18 ct/kWh
Wärmestrom Niedertarif NT	17,66 ct/kWh
Wärmestrom HT / NT gemittelt (für Wärmepumpe) ⁵⁵	18,42 ct/kWh
Strom (Allgemeinstrom / Hilfsenergie)	28,00 ct/kWh

Quelle: N-ERGIE Aktiengesellschaft, Preise für Energie, Stand 04/2018

⁵⁵ Zusätzlich muss für eine getrennte Strommessung ein Doppeltarifzähler installiert werden.

6.6.4 Maßnahmenpakete zur energetischen Gebäudesanierung

Aus unterschiedlichen Kombinationen der baulichen und anlagentechnischen Einzelmaßnahmen wurden acht Maßnahmenpakete definiert, die das Erreichen verschiedener KfW-Effizienzhausniveaus zum Ziel haben. Aufgrund der erhöhten technischen Schwierigkeit bei der Bodendämmung wurden Maßnahmenpakete mit und ohne Dämmung der Bodenplatte festgelegt:

Tabelle 25: Maßnahmenpakete Nr. 1 bis 8 zur energetischen Gebäudesanierung

Maßnahmenpaket Nr.	Bauliche Maßnahmen	Anlagentechnische Maßnahme*
1	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert
2	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe
3	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert, Solarthermieanlage (Heizung + Warmwasser)
4	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe Solarthermieanlage (Heizung + Warmwasser)
5	Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert
6	Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe
7	Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert, Lüftungsanlage mit WRG
8	Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung	Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe Lüftungsanlage mit WRG

Quelle: Eigene Darstellung

* Alle anlagentechnischen Maßnahmen mit Pumpentausch und hydraulischem Abgleich.

Die folgenden Tabellen zeigen die baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen im Überblick und im Vergleich zum Referenzgebäude:

Tabelle 26: Bauliche und anlagentechnische Maßnahmen Mindeststandard, Maßnahmenpakete 1-4

EnEV - Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Einzelmaßnahmen EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Maßnahmenpakete 1 + 2			Einzelmaßnahmen EnEV-Mindeststandard Trockenestrich mit Bodendämmung + Solarthermieanlage Maßnahmenpakete 3 + 4			Höchstwerte für Erneuerung von Bauteilen EnEV Anlage 3 Tabelle 1
Bauteil	U-Wert (W/m²K)	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	U-Wert
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	Dämmung 14 cm WLG 035	0,22	110%	Dämmung 14 cm WLG 035	0,22	110%	0,24
Außenwand	0,28	Dämmung 12 cm WLG 035	0,23	82%	Dämmung 12 cm WLG 035	0,23	82%	0,24
Fenster	1,30	2-Scheiben Wärmeschutzvergl.	1,30	100%	2-Scheiben Wärmeschutzvergl.	1,30	100%	1,30
Außentüre	1,80	Außentüre neu	1,80	100%	Außentüre neu	1,80	100%	1,80
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	Hohlblocksteine, Beton, Gussasphaltestrich	1,51	431%	2 cm Trockenestrich mit Dämmung 5 cm WLG 032 (2 cm WLG 013)	0,44	126%	0,30 Fußbodenaufbauten 0,50
U-Wert gesamt (W/m²K)	0,32	U-Wert gesamt (W/m²K)	0,53	166%	U-Wert gesamt (W/m²K)	0,36	113%	
Gebäudetechnik	kWh/m²a	Gebäudetechnik	kWh/m²a	Verhältnis zu Referenz	Gebäudetechnik	kWh/m²a	Verhältnis zu Referenz	
Wärmeerzeugung	Heizöl Brennwertkessel	Erdgas Brennwert/Wärmepumpe Pumpentausch, hydr. Abgleich			Erdgas Brennwert/Wärmepumpe Pumpentausch, hydr. Abgleich Solarthermie			
Warmwasser	zentral mit Solarthermie	zentral, Warmwasserspeicher, Pumpen neu			zentral Solarthermie mit Solarspeicher			
Lüftung	Abluftanlage	Fensterlüftung			Fensterlüftung			
Primärenergiebedarf Heizöl fp= 1,1 kWh/m²a	93,2	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Erdgas fp= 1,1 kein Effizienzhaus; Energieausweis F/F	168,7	181%	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Erdgas fp= 1,1 Effizienzhaus 115; Energieausweis C/D	103,2	111%	
Primärenergiebedarf Heizöl fp= 1,1 kWh/m²a	93,2	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Wärmepumpe (Strommix) fp= 1,8 kein Effizienzhaus; Energieausweis B/D	107,6	115%	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Wärmepumpe (Strommix) fp= 1,8 Effizienzhaus 100; Energieausweis A/B	70,9	76%	

Quelle: Eigene Darstellung

Trotz identischem Sanierungsniveau der Gebäudehülle schneiden jeweils die Maßnahmenpakete mit Wärmepumpe beim Primärenergiebedarf deutlich besser ab, obwohl der Primärenergiefaktor für elektrischen Strom höher ist als beim Brennstoff Erdgas. (Siehe folgendes Kapitel „Effizienzklassen der Maßnahmenpakete und Auswirkung des Primärenergiefaktors“) Dies liegt am deutlich geringeren Endenergiebedarf der Wärmepumpenvarianten. Die Maßnahmenpakete 3 und 4 mit Solarthermieanlage sind beim Primärenergiebedarf nochmals deutlich effizienter.

Tabelle 27: Bauliche und anlagentechnische Maßnahmen Effizienzstandard, Maßnahmenpakete 5-8

EnEV -Referenzgebäude nach Anlage 1 Tabelle 1		Einzelmaßnahmen KfW -Anforderung plus ohne Bodendämmung Maßnahmenpakete 5 + 6			Einzelmaßnahmen KfW -Anforderung Trockenestrich mit Bodendämmung + Wohnraumlüftung Maßnahmenpakete 7 + 8			KfW -Anforderung Einzelmaßnahmen
Bauteil	U-Wert (W/m²K)	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	Maßnahme	U-Wert	Verhältnis zu Referenz	U-Wert
Dach/ oberste Geschossdecke	0,20	Dämmung 28 cm WLG 035	0,12	60%	Dämmung 24 cm WLG 035	0,13	65%	0,14
Außenwand	0,28	Dämmung 18 cm WLG 035	0,16	57%	Dämmung 16 cm WLG 035	0,18	64%	0,20
Fenster	1,30	3-Scheiben Wärmeschutzvergl.	0,90	69%	3-Scheiben Wärmeschutzvergl.	0,90	69%	0,95
Außentüre	1,80	Außentüre neu	1,30	72%	Außentüre neu	1,30	72%	1,30
Kellerdecke/ erdberührte Bauteile	0,35	Hohlblocksteine, Beton, Gussasphaltestrich	1,51	431%	2 cm Trockenestrich mit Dämmung 5 cm WLG 032 (2 cm WLG 013)	0,44	126%	0,25
U-Wert gesamt (W/m²K)	0,32	U-Wert gesamt (W/m²K)	0,41	128,1%	U-Wert gesamt (W/m²K)	0,25	78,1%	
Gebäudetechnik	kWh/m²a	Gebäudetechnik	kWh/m²a	Verhältnis zu Referenz	Gebäudetechnik	kWh/m²a	Verhältnis zu Referenz	Gebäudetechnik
Wärmeerzeugung	Heizöl Brennwertkessel	Erdgas Brennwert/Wärmepumpe Pumpentausch, hydr. Abgleich			Erdgas Brennwert/Wärmepumpe Pumpentausch, hydr. Abgleich			Brennwert hydraulischer Abgleich
Warmwasser	zentral mit Solarthermie	zentral, Warmwasserspeicher, Pumpen neu			zentral, Warmwasserspeicher, Pumpen neu			z.B. Solarthermie
Lüftung	Abluftanlage	Fensterlüftung			Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Blower-Door-Test)			Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (Blower-Door-Test)
Primärenergiebedarf Heizöl fp= 1,1 kWh/m²a	93,2	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Erdgas fp= 1,1 kein Effizienzhaus; Energieausweis E/E	143,5	154%	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Erdgas fp= 1,1 Effizienzhaus 85; Energieausweis B/B	72,5	78%	
Primärenergiebedarf Heizöl fp= 1,1 kWh/m²a	93,2	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Wärmepumpe (Strommix) fp= 1,8 Effizienzhaus 115; Energieausweis B/C	93,7	101%	Primärenergiebedarf (kWh/m²a) Wärmepumpe (Strommix) fp= 1,8 Effizienzhaus 70; Energieausweis A/A	48,5	52%	

Quelle: Eigene Darstellung

Um bei den Maßnahmenpaketen 5 und 6, die ohne Bodendämmung ausgeführt werden, überhaupt ein KfW-Effizienzhaus erreichen zu können, muss bei der obersten Geschossdecke und bei der Außenwand die Dämmung zum KfW-Standard zusätzlich um 4 cm bzw. 2 cm erhöht werden. Ein KfW-Effizienzhaus wird auch nur bei Wärmeerzeugung durch eine Wärmepumpe erreicht. Mit Einsatz von Erdgas-Brennwerttechnik ist kein Effizienzhausniveau möglich.

Die Gebäudehülle der Maßnahmenpakete 7 und 8 wird bis auf die Bodendämmung nach KfW-Anforderungen saniert, die Bodendämmung erfüllt aber die Anforderungen der EnEV. Auf anlagentechnischer Seite wird zusätzlich eine Wohnraumlüftung mit WRG vorgesehen. Dadurch sind höhere Effizienzhausniveaus möglich.

6.6.5 Effizienzklassen der Maßnahmenpakete und Auswirkung des Primärenergiefaktors

Die bereits dargestellten Übersichtstabellen der Maßnahmenkombinationen zeigen, dass bei identischem Sanierungsniveau der Gebäudehülle (EnEV-Mindeststandard oder KfW-Anforderungen) die Wahl des Energieträgers deutliche Auswirkungen auf das Ergebnis des Primärenergiebedarfs Q_P^{56} hat. Die Ursache liegt in dem Primärenergiefaktor f_P , der in der EnEV für jeden Energieträger festgelegt ist und die vorgelagerte Prozesskette für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung berücksichtigen soll. Folgende Tabelle zeigt die Primärenergiefaktoren f_P (für den nicht erneuerbaren Anteil der Energie), die in der EnEV-Berechnung zugrunde gelegt werden:

Tabelle 28: Primärenergiefaktoren nach EnEV

Energieträger		Primärenergiefaktoren (nicht erneuerbarer Anteil)
Fossile Brennstoffe	Heizöl EL	1,1
	Erdgas H	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas	0,5
	Bioöl	0,5
	Holz	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK (70%)	fossiler Brennstoff	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	0,1
Strom	allgemeiner Strommix	1,8
	Verdrängungsstrommix	2,8
Umweltenergie	Solarenergie	0,0
	Erdwärme, Geothermie	0,0
	Umgebungswärme	0,0
	Umgebungskälte	0,0
Abwärme innerhalb des Gebäudes	aus Prozessen	0,0

Quelle: DIN V 18599

⁵⁶ Der Primärenergiebedarf nach Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Maß für die Gesamteffizienz eines Gebäudes. Dieser Wert umfasst zusätzlich zum eigentlichen Energiebedarf an einem Energieträger die Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird (Primärenergie). Zur Ermittlung der Energiebilanz wird der entsprechende Energiebedarf unter Berücksichtigung der beteiligten Energieträger mit einem Primärenergiefaktor (f_P genannt) multipliziert. Der f_P für Heizöl und Erdgas beträgt z.B. 1,1.

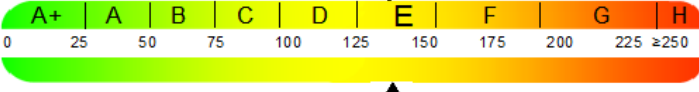
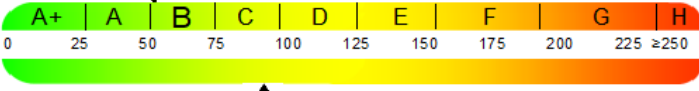
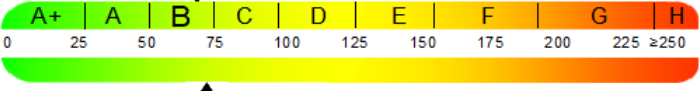
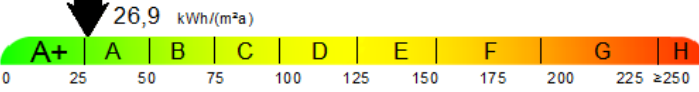
Somit werden für das Referenzgebäude in Langwasser folgende Primärenergiefaktoren berücksichtigt:

- Erdgas: 1,1
- Strommix: 1,8 (Wärmepumpe und Hilfsstrom)
- Solarthermie: 0,0

Folgende Tabelle zeigt die aus der EnEV-Berechnung erreichte Energieeffizienz der Maßnahmenpakete klassifiziert nach KfW-Effizienzhaus und „Bandtacho Energieausweis“:

Tabelle 29: KfW-Effizienzhausniveau und Bandtacho der Maßnahmenpakete Nr. 1 bis 8

Nr.	KfW-Effizienzhausniveau	Bandtacho EnEV-Energieausweis
Ist-Zustand	Referenzgebäude Langwasser Ist-Nachweisprofil kein Effizienzhaus	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 294,7 kWh/(m²a) ↓</p> <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 296,4 kWh/(m²a) ↑</p>
1	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 168,5 kWh/(m²a) ↓</p> <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 168,7 kWh/(m²a) ↑</p>
2	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe kein Effizienzhaus	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 59,8 kWh/(m²a) ↓</p> <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 107,6 kWh/(m²a) ↑</p>
3	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert, Solarthermie (Heizung + WW) Effizienzhaus 115	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 101,4 kWh/(m²a) ↓</p> <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 103,2 kWh/(m²a) ↑</p>
4	Gebäudehülle EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe Solarthermie (Heizung + WW) Effizienzhaus 100	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 39,4 kWh/(m²a) ↓</p> <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 70,9 kWh/(m²a) ↑</p>

<p>5</p>	<p>Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus</p>	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 143,0 kWh/(m²a)</p>  <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 143,5 kWh/(m²a)</p>
<p>6</p>	<p>Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe Effizienzhaus 115</p>	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 52,1 kWh/(m²a)</p>  <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 93,7 kWh/(m²a)</p>
<p>7</p>	<p>Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Erdgas-Brennwert, Lüftungsanlage mit WRG Effizienzhaus 85</p>	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 68,7 kWh/(m²a)</p>  <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 72,5 kWh/(m²a)</p>
<p>8</p>	<p>Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Heizung + Warmwasser: Luft-Wasser Wärmepumpe Lüftungsanlage mit WRG Effizienzhaus 70</p>	<p>Endenergiebedarf dieses Gebäudes 26,9 kWh/(m²a)</p>  <p>Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 48,5 kWh/(m²a)</p>

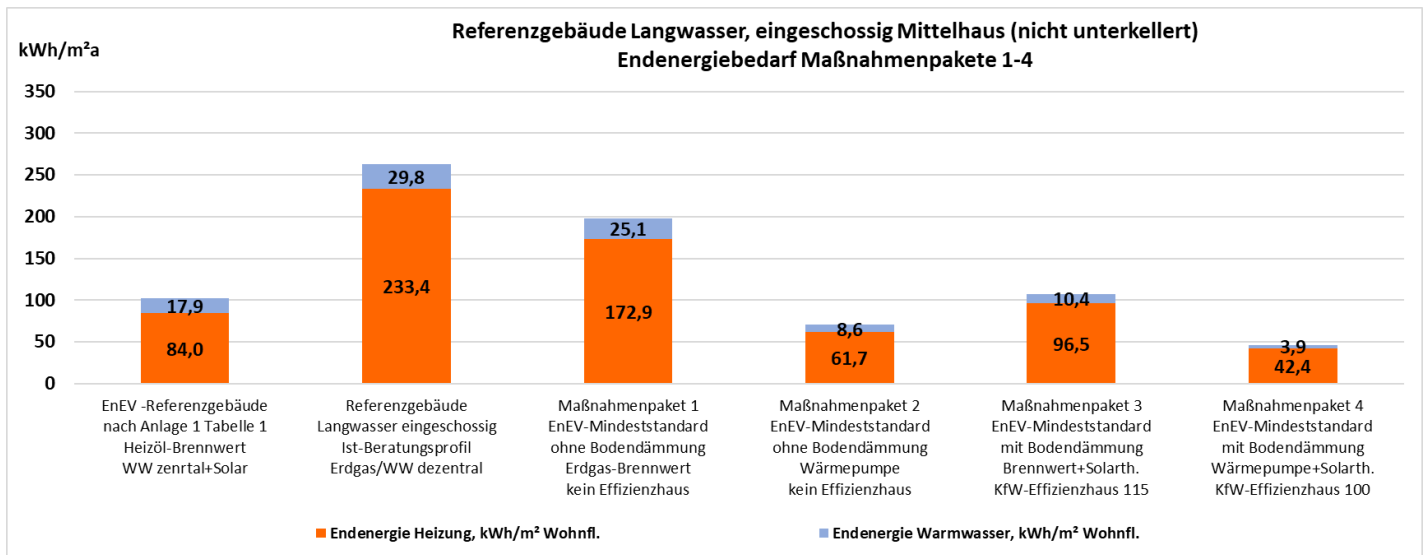
Quelle: Energieberater 18599, Hottgenroth Software GmbH & Co. KG

Durch den deutlich geringeren Endenergiebedarf erreichen die Maßnahmenpakete mit Wärmepumpe, trotz des höheren Primärenergiefaktors bei elektrischem Strom (1,8), einen geringeren Primärenergiebedarf als die Varianten mit Erdgas (Primärenergiefaktor 1,1).

6.6.6 Einsparpotenziale der Maßnahmenpakete

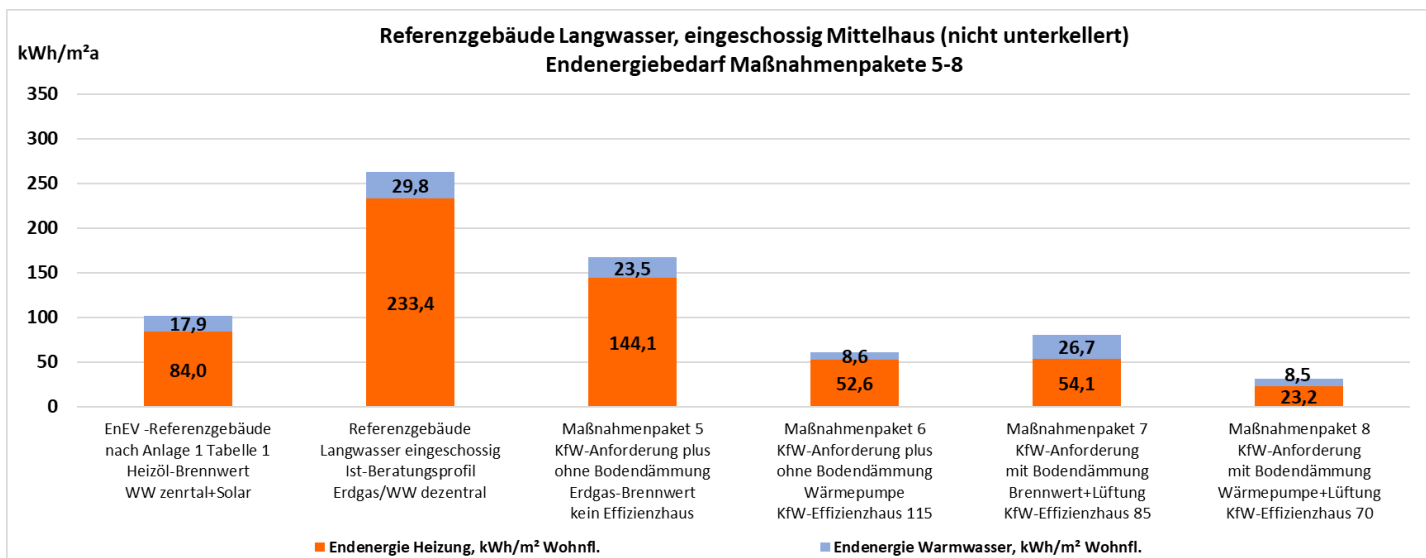
Die folgende Abbildung zeigt den Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser der einzelnen Maßnahmenpakete im Vergleich zum EnEV-Referenzgebäude und zum Ist-Zustand des Referenzgebäudes in Langwasser. Die Kennwerte beziehen sich dabei auf die beheizte Wohnfläche.

Abbildung 39: Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete 1-4



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 40: Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete 5-8



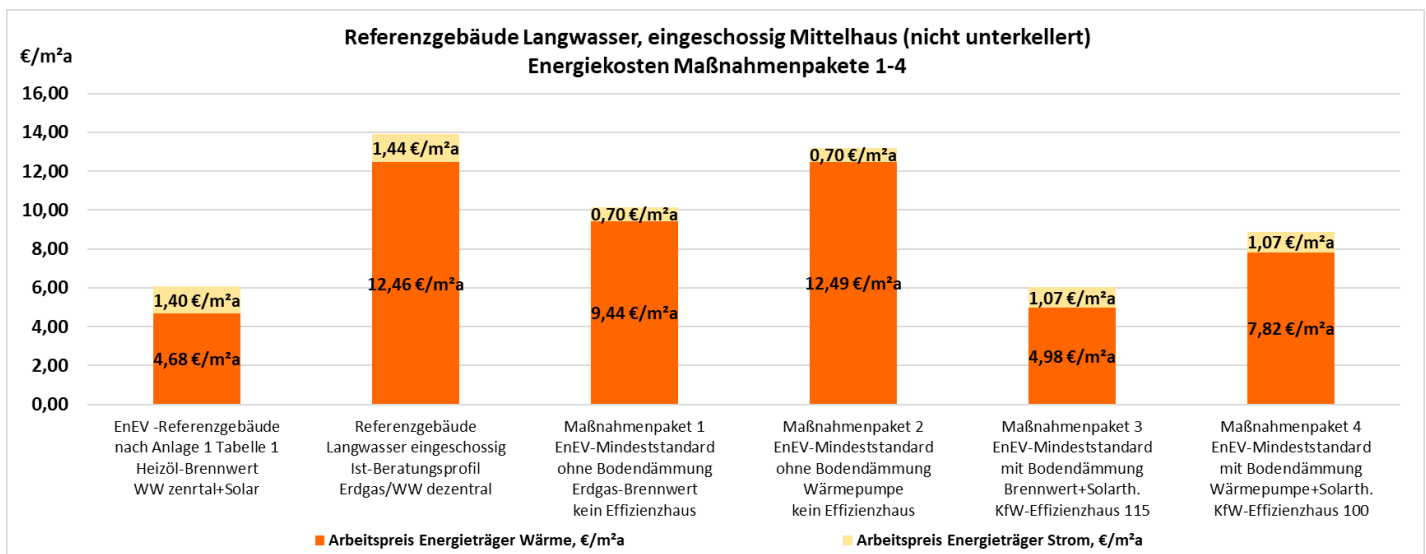
Quelle: Eigene Darstellung

Die Maßnahmenpakete 5-8 haben durch den höheren Dämmstandard der Gebäudehülle einen geringeren Endenergiebedarf für Heizung als die Maßnahmenpakete 1-4. Bei den Maßnahmenpaketen 3 und 4 sieht man den Effizienzgewinn durch Solarthermienutzung.

Durch die Nutzung von Umweltwärme haben die Maßnahmenpakete mit Wärmepumpe jeweils einen 55 prozentigen bis 65 prozentigen geringeren Endenergiebedarf als die vergleichbaren Pakete mit Erdgas-Brennwert.

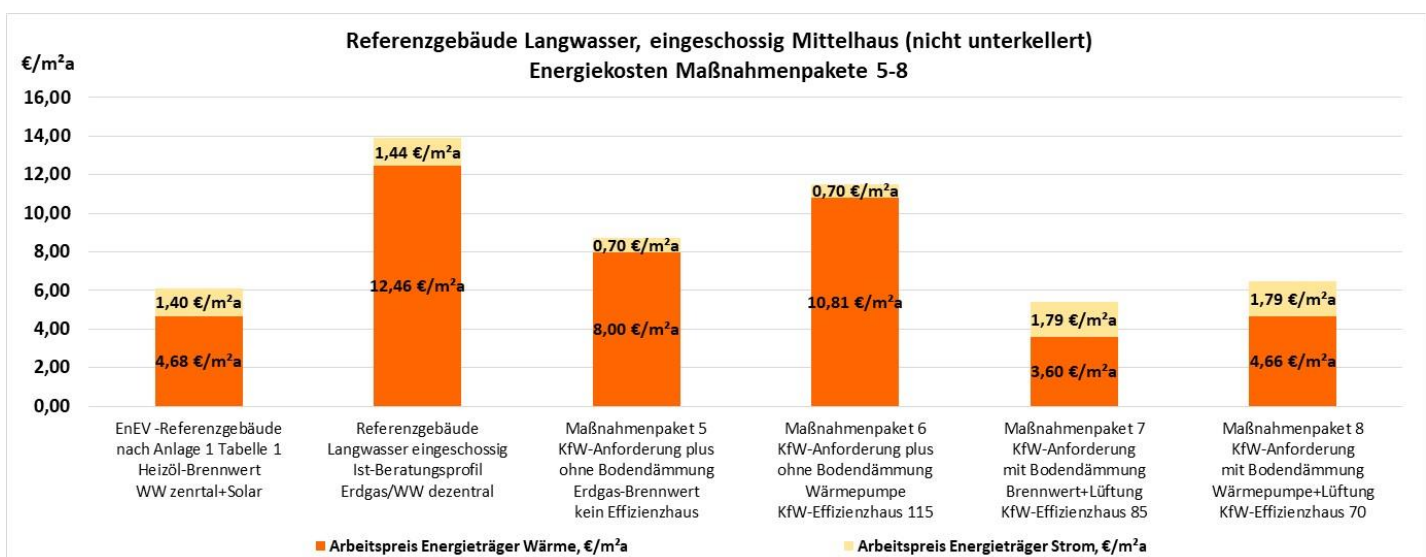
Im Gegensatz zum Endenergiebedarf stellen sich die Energiekosten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Energiepreise für Erdgas, Wärmepumpenstrom und Hilfsstrom bei den Maßnahmenpaketen wie folgt dar. Auch hier beziehen sich die dargestellten Ergebnisse auf die Wohnfläche:

Abbildung 41: Energiekosten der Maßnahmenpakete 1-4



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 42: Energiekosten der Maßnahmenpakete 5-8



Quelle: Eigene Darstellung

Die Energiekosten für den Wärmestrom der Wärmepumpe werden beim „Arbeitspreis Energieträger Wärme“ dargestellt. Durch den deutlich höheren Preis für Wärmestrom im Vergleich zu

Erdgas sind die Energiekosten für Wärme bei der Wärmepumpe um mehr als 30 Prozent höher als die Energiekosten bei den Erdgasvarianten.

Die Energiekosten für elektrischen Strom als Hilfsstrom für die Wärmeversorgung lassen sich durch effizientere Heizungspumpen im Vergleich zum Ist-Zustand halbieren. Sie steigen aber durch erhöhten Pumpenstrom bei der Solarthermienutzung (Maßnahmenpakete 3 und 4) wieder etwas an. Bei den Maßnahmenpaketen 7 und 8 mit Lüftungsanlage steigen die Kosten für Hilfsstrom über den Ist-Zustand.

6.7 Bewertungskriterien zur Ermittlung der TOP-Energieeffizienzmaßnahmen aus Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen

Zur Ermittlung der TOP-Maßnahmen der Wohngebäudesanierung werden neben den Einsparpotenzialen an Endenergie und Energiekosten zusätzliche Bewertungskriterien hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umweltauswirkung berücksichtigt. Über ein Punktesystem können dann die TOP-Maßnahmen folgenden Auswertungsgruppen/-kriterien zugeordnet werden:

- Eigentümer als Selbstnutzer der Immobilie
- Eigentümer als Vermieter
- für den Mieter und
- für die Umweltbilanz

Obwohl es sich im Quartier Langwasser zu einem sehr hohem Anteil um durch die Eigentümer selbst genutzte Reihenhäuser handelt, wird die Betrachtungsweise „Vermieter / Mieter“ in der Auswertung berücksichtigt.

Folgende zwölf Bewertungskriterien werden berücksichtigt:

- Investitionen je m² Wohnfläche [€/m²] als Vollkostenansatz unter Berücksichtigung der Zuschüsse
- Anteil einer möglichen Modernisierungsumlage an den Investitionen in Prozent
- Amortisation der Modernisierungsumlage in Jahren
- jährliche Vollkosten je m² Wohnfläche [€/m²a] unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer und der Finanzierung
- Energieeinsparung je m² Wohnfläche [kWh/m²a]
- jährliche Kosten je eingesparte kWh [ct/kWh]
- Einsparung der Energiekosten je m² Wohnfläche [€/m²a]
- monatliche Mehrbelastung für den Mieter durch die Modernisierungsumlage gegenüber Einsparung der Energiekosten [€/m²];
- Amortisation der Investitionen in Jahren;
- Amortisation der energiebedingten Mehrkosten in Jahren.
- CO₂-Einsparung durch die Sanierungsmaßnahmen je m² Wohnfläche [kg/m²a];
- jährliche Kosten je eingesparte kg CO₂ [€/kg];

Folgende zwei Tabellen zeigen das Punktesystem zu Bewertung der Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete. Bei den grün hinterlegten Bewertungskriterien sind die Maximal,- bzw. Minimalwerte auf die unterschiedlichen Berechnungsergebnisse bei Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen abgestimmt.

Die beige hinterlegten Bewertungskriterien haben jeweils die gleiche Einteilung, da sie sowohl für Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete die gleiche Gültigkeit haben. Zur höheren Gewichtung bedeutender Aspekte wird bei zwei Kriterien die Punktzahl doppelt gewertet.

Tabelle 30: Punktesystem Einzelmaßnahmen

Invest je m ² Wohnfläche mit Zuschuss	Anteil Modernisierungsumlage %	Amortisation Modernisierungsumlage	jährliche Vollkosten je m ² Wohnfl.	Energieeinsparung je m ² Wohnfl.	jährliche Kosten je eingesparte kWh	Einsparung Energiekosten je m ² Wohnfl.	monatliche Mehrbelastung Mod.umlage gegenüber Einsparung Energiekosten *	Amortisation Investitionen	CO ₂ -Einsparung je m ² Wohnfl. **	jährliche Kosten je eingesparte kg CO ₂	Amortisation Mehrkosten										
0 €/m ²	10	0%	0	0,00 €/m ²	10	0 kWh/m ² a	0	0,0 ct/kWh	10	0,00 €/m ² a	0	-0,01 €/m ²	10	0 a	10	0,00 €/kg	10	0 a	10		
40 €/m ²	9	10%	1	2,50 €/m ²	9	40 kWh/m ² a	1	2,0 ct/kWh	9	1,50 €/m ² a	1	0,10 €/m ²	9	5 a	9	9,0 kg/m ² a	2	0,10 €/kg	9	3 a	9
50 €/m ²	8	20%	2	3,00 €/m ²	8	45 kWh/m ² a	2	4,0 ct/kWh	8	1,75 €/m ² a	2	0,30 €/m ²	8	10 a	8	10,0 kg/m ² a	4	0,20 €/kg	8	6 a	8
60 €/m ²	7	30%	3	3,50 €/m ²	7	50 kWh/m ² a	3	6,0 ct/kWh	7	2,00 €/m ² a	3	0,50 €/m ²	7	15 a	7	11,0 kg/m ² a	6	0,30 €/kg	7	9 a	7
70 €/m ²	6	40%	4	4,00 €/m ²	6	55 kWh/m ² a	4	8,0 ct/kWh	6	2,25 €/m ² a	4	0,70 €/m ²	6	20 a	6	12,0 kg/m ² a	8	0,40 €/kg	6	12 a	6
80 €/m ²	5	50%	5	4,50 €/m ²	5	60 kWh/m ² a	5	10,0 ct/kWh	5	2,50 €/m ² a	5	0,90 €/m ²	5	25 a	5	13,0 kg/m ² a	10	0,50 €/kg	5	15 a	5
90 €/m ²	4	60%	6	5,00 €/m ²	4	65 kWh/m ² a	6	12,0 ct/kWh	4	2,75 €/m ² a	6	1,10 €/m ²	4	30 a	4	14,0 kg/m ² a	12	0,60 €/kg	4	18 a	4
100 €/m ²	3	70%	7	5,50 €/m ²	3	70 kWh/m ² a	7	14,0 ct/kWh	3	3,00 €/m ² a	7	1,30 €/m ²	3	35 a	3	15,0 kg/m ² a	14	0,70 €/kg	3	21 a	3
110 €/m ²	2	80%	8	6,50 €/m ²	2	75 kWh/m ² a	8	16,0 ct/kWh	2	3,25 €/m ² a	8	1,50 €/m ²	2	40 a	2	16,0 kg/m ² a	16	0,80 €/kg	2	24 a	2
120 €/m ²	1	90%	9	7,50 €/m ²	1	80 kWh/m ² a	9	18,0 ct/kWh	1	3,50 €/m ² a	9	1,75 €/m ²	1	45 a	1	17,0 kg/m ² a	18	0,90 €/kg	1	27 a	1
130 €/m ²	0	100%	10	8,50 €/m ²	0	85 kWh/m ² a	10	20,0 ct/kWh	0	3,75 €/m ² a	10	2,00 €/m ²	0	50 a	0	18,0 kg/m ² a	20	1,00 €/kg	0	30 a	0

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 31: Punktesystem Maßnahmenpakete

Invest je m ² Wohnfläche mit Zuschuss	Anteil Modernisierungsumlage %	Amortisation Modernisierungsumlage	jährliche Vollkosten je m ² Wohnfl.	Energieeinsparung je m ² Wohnfl.	jährliche Kosten je eingesparte kWh	Einsparung Energiekosten je m ² Wohnfl.	monatliche Mehrbelastung Mod.umlage gegenüber Einsparung Energiekosten *	Amortisation Investitionen	CO ₂ -Einsparung je m ² Wohnfl. **	jährliche Kosten je eingesparte kg CO ₂	Amortisation Mehrkosten										
0 €/m ²	10	0%	0	0,00 €/m ²	10	0 kWh/m ² a	0	0,0 ct/kWh	10	0,00 €/m ² a	0	-0,01 €/m ²	10	0 a	10	0,00 €/kg	10	0 a	10		
410 €/m ²	9	10%	1	18,50 €/m ²	9	130 kWh/m ² a	1	2,0 ct/kWh	9	1,50 €/m ² a	1	0,10 €/m ²	9	5 a	9	17,5 kg/m ² a	2	0,10 €/kg	9	3 a	9
420 €/m ²	8	20%	2	19,00 €/m ²	8	140 kWh/m ² a	2	4,0 ct/kWh	8	3,00 €/m ² a	2	0,30 €/m ²	8	10 a	8	20,0 kg/m ² a	4	0,20 €/kg	8	6 a	8
430 €/m ²	7	30%	3	19,50 €/m ²	7	150 kWh/m ² a	3	6,0 ct/kWh	7	4,50 €/m ² a	3	0,50 €/m ²	7	15 a	7	22,5 kg/m ² a	6	0,30 €/kg	7	9 a	7
440 €/m ²	6	40%	4	20,00 €/m ²	6	160 kWh/m ² a	4	8,0 ct/kWh	6	5,00 €/m ² a	4	0,70 €/m ²	6	20 a	6	25,0 kg/m ² a	8	0,40 €/kg	6	12 a	6
450 €/m ²	5	50%	5	20,50 €/m ²	5	170 kWh/m ² a	5	10,0 ct/kWh	5	5,50 €/m ² a	5	0,90 €/m ²	5	25 a	5	27,5 kg/m ² a	10	0,50 €/kg	5	15 a	5
470 €/m ²	4	60%	6	21,00 €/m ²	4	180 kWh/m ² a	6	12,0 ct/kWh	4	6,00 €/m ² a	6	1,10 €/m ²	4	30 a	4	30,0 kg/m ² a	12	0,60 €/kg	4	18 a	4
490 €/m ²	3	70%	7	21,50 €/m ²	3	190 kWh/m ² a	7	14,0 ct/kWh	3	6,50 €/m ² a	7	1,30 €/m ²	3	35 a	3	32,5 kg/m ² a	14	0,70 €/kg	3	21 a	3
510 €/m ²	2	80%	8	22,00 €/m ²	2	200 kWh/m ² a	8	16,0 ct/kWh	2	7,00 €/m ² a	8	1,50 €/m ²	2	40 a	2	35,0 kg/m ² a	16	0,80 €/kg	2	24 a	2
530 €/m ²	1	90%	9	22,50 €/m ²	1	210 kWh/m ² a	9	18,0 ct/kWh	1	7,50 €/m ² a	9	1,75 €/m ²	1	45 a	1	37,5 kg/m ² a	18	0,90 €/kg	1	27 a	1
550 €/m ²	0	100%	10	23,00 €/m ²	0	220 kWh/m ² a	10	20,0 ct/kWh	0	8,00 €/m ² a	10	2,00 €/m ²	0	50 a	0	40,0 kg/m ² a	20	1,00 €/kg	0	30 a	0

Quelle: Eigene Darstellung

* Monatliche Mehrbelastung Modernisierungsumlage: doppelte Punktezah für die Mieterbewertung

** CO₂-Einsparung je m² Wohnfläche: doppelte Punktezah für die Umweltbilanz

In der Endauswertung werden den vier Auswertungsgruppen folgende Bewertungskriterien zugeordnet:

Eigentümer als Selbstnutzer (maximal 60 Bewertungspunkte)

- Investitionen je m² Wohnfläche [€/m²] als Vollkostenansatz unter Berücksichtigung der Zuschüsse
- jährliche Vollkosten je m² Wohnfläche [€/m²a] unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer und der Finanzierung
- jährliche Kosten je eingesparte kWh [ct/kWh]
- Einsparung der Energiekosten je m² Wohnfläche [€/m²a]
- Amortisation der Investitionen in Jahren
- Amortisation der energiebedingten Mehrkosten in Jahren

Eigentümer als Vermieter (maximal 50 Bewertungspunkte)

- Investitionen je m² Wohnfläche [€/m²] als Vollkostenansatz unter Berücksichtigung der Zuschüsse
- Anteil einer möglichen Modernisierungsumlage an den Investitionen in Prozent
- Amortisation der Modernisierungsumlage in Jahren
- jährliche Vollkosten je m² Wohnfläche [€/m²a] unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer und der Finanzierung
- monatliche Mehrbelastung für den Mieter durch die Modernisierungsumlage gegenüber Einsparung der Energiekosten [€/m²]

Dem Vermieter wird auch ein „Mieterkriterium“ zugeordnet, um die Vermietbarkeit einer Immobilie zu berücksichtigen.

Mieter (maximal 30 Bewertungspunkte)

- Einsparung der Energiekosten je m² Wohnfläche [€/m²a]
- monatliche Mehrbelastung für den Mieter durch die Modernisierungsumlage gegenüber Einsparung der Energiekosten [€/m²] (hier werden doppelte Bewertungspunkte vergeben)

Umweltbilanz (maximal 40 Bewertungspunkte)

- Energieeinsparung je m² Wohnfläche [kWh/m²a]
- CO₂-Einsparung durch die Sanierungsmaßnahmen je m² Wohnfläche [kg/m²a] (hier werden doppelte Bewertungspunkte vergeben)
- jährliche Kosten je eingesparte kg CO₂ [€/kg]

6.7.1 Investitionen der energetischen Maßnahmen

Bei der Analyse der Investitionen und der Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierungsmaßnahmen ist das sogenannte „Kopplungsprinzip“ zu beachten: Dies trifft zu, wenn im Rahmen üblicher Instandsetzungszyklen energetische Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. D.h. die Außenwand wird beispielsweise nachträglich gedämmt, wenn ohnehin eine umfangreiche Putzsanierung notwendig ist. Das gleiche gilt, wenn bei der Dämmung des Daches auch eine neue Dachhaut aufgebracht wird oder ein Innenausbau erfolgt. Als Folge des Kopplungsprinzips teilen sich die Vollkosten der Maßnahmen in „ohnehin“ nötige Investitionen der Instandsetzung und die energiebedingten Mehrkosten auf.

Da den sanierungswilligen Eigentümer einer Immobilie bei der Finanzierung einer Sanierungsmaßnahme sowohl die „ohnehin“ nötigen Investitionen als auch die energiebedingten Mehrkosten betreffen, wird bei den Bewertungskriterien zur wirtschaftlichen Betrachtung der Vollkostenansatz gewählt. Als zusätzlicher Punkt fließt aber die Wirtschaftlichkeit der energiebedingten Mehrkosten in das Bewertungssystem mit ein.

Folgende Tabellen zeigen die nötigen Investitionen je Bauteilfläche oder je Wohneinheit in Bezug auf das Referenzgebäude im Quartier Langwasser. Die Kostenermittlung erfolgt in Anlehnung an die BMVBS-Online-Publikation Nr. 07/2012⁵⁷, „Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden“ und dem „Baukostenbenchmark Bestandsmodernisierung“ Bericht 2016⁵⁸. Je Maßnahme werden außerdem die möglichen Förderzuschüsse der KfW und des BAFA berücksichtigt (gelb markiert). Daraus abgeleitet ergeben sich die Investitionen je m² Wohnfläche mit den aus dem Punktesystem vergebenen Bewertungspunkten. Diese Bewertungspunkte werden dem Immobilieneigentümer als Selbstnutzer und als Vermieter zugeschlagen.

⁵⁷ Ein Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

⁵⁸ Baukostenbenchmark Bestandsmodernisierung Bericht 2016; IB Dr. Schönberger, Beratung im Immobilienmanagement

Tabelle 32: Bewertungskriterium „Investition je m² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Bauteilfläche	Investitionen je Bauteilfläche	Investitionen gesamt	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 500 € BAFA-Basisförderung Solarthermie nur WW/ 30% BAFA-Heizungsoptimierung (Pumpentausch)	Invest je m ² Wohnfläche mit Zuschuss	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	92 m ²	130 €/m ²	11.976 €	11.976 €	107 €/m ²	3
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	23 m ²	450 €/m ²	10.350 €	10.350 €	92 €/m ²	4
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	118 m ²	70 €/m ²	8.291 €	8.291 €	74 €/m ²	6
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	118 m ²	100 €/m ²	11.844 €	11.844 €	106 €/m ²	3
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel			8.000 €	7.000 €	63 €/m ²	7
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser			5.000 €	4.500 €	40 €/m ²	9
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich			1.500 €	1.050 €	9 €/m ²	10

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 33: Bewertungskriterium „Investition je m² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Bauteilfläche	Investitionen je Bauteilfläche	Investitionen gesamt	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 1.500 € BAFA-Basisförderung Luft- Wasser-Wärmepumpe/ 2.000 € BAFA-Basisförderung Solarthermie Heizung + WW	Invest je m ² Wohnfläche mit Zuschuss	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	92 m ²	140 €/m ²	12.897 €	11.930 €	107 €/m ²	3
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	23 m ²	500 €/m ²	11.500 €	10.638 €	95 €/m ²	4
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	118 m ²	95 €/m ²	11.252 €	10.408 €	93 €/m ²	4
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	118 m ²	500 €/m ²	59.220 €	54.779 €	489 €/m ²	0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe			15.000 €	13.500 €	121 €/m ²	1
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser			10.000 €	8.000 €	71 €/m ²	6
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung			8.000 €	7.000 €	63 €/m ²	7

Quelle: Eigene Darstellung

*Bei KfW-Förderung einer Wohnungslüftung muss eine Luftdichtheitsmessung (BlowerDoor Test) mit Wert n₅₀ ≤ 3,0 h-1 durchgeführt werden

Durch den Tilgungszuschuss bei Einzelmaßnahmen, die den KfW-Anforderungen entsprechen, ist z. B. die Dämmung der Außenwände mit 16 cm Dämmstoffdicke (107 €/m² Wohnfläche) kostengleich mit 12 cm Dämmstoffdicke beim Mindeststandard.

Bei einem WDVS der Außenwände mit Mineralwollendämmung anstatt mit Polystyrol sind die Kosten für das Dämmmaterial um ca. 60 Prozent höher, die restlichen Arbeitskosten bleiben gleich. Dies verteuert die Investitionen beim Mindeststandard je m² Bauteilfläche um 18 € und

Seite 132 von 206

je m² Wohnfläche um 15 €. Beim Effizienzstandard verteuerten sich die Investitionen je m² Bauteilfläche um 24 € und je m² Wohnfläche mit Zuschuss um 18 €.

Die Dämmung der Bodenplatte mit Aerogel im Effizienzstandard ist aufgrund der extrem hohen Kosten für den Dämmstoff mit Abstand die teuerste Einzelmaßnahme und wird in der Praxis wohl sehr selten umgesetzt werden.

Bei der Heizungsumstellung ist die Wärmepumpe in etwa doppelt so teuer wie ein Erdgas-Brennwertkessel, genauso wie eine Solarthermieanlage mit zusätzlicher Heizungsunterstützung.

Die Investitionen bei den Maßnahmenpaketen ergeben sich aus der Kombination der Investitionen der jeweiligen der Einzelmaßnahmen. Zusätzlich wird für Planung und Baubegleitung ein Zusatzaufwand von 10 Prozent bezogen auf die Investitionen berücksichtigt. Die Höhe des Tilgungszuschusses ergibt sich aus dem jeweils erreichten KfW-Effizienzhausniveau. Zusätzlich wird bei jedem Effizienzhaus der Zuschuss für die Baubegleitung in Höhe von 4.000 € abgezogen.

Tabelle 34: Bewertungskriterium „Investition je m² Wohnfläche“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	Investitionen Baumaßnahme	Planung, Baubegleitung 10%	Investitionen gesamt	Investitionen abzüglich Zuschuss KfW-Effizienzhaus, zzgl. 4000€ Baubegleitung	Invest je m ² Wohnfläche mit Zuschuss	
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	38.616 €	3.862 €	42.478 €	42.478 €	379 €/m ²	10
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	45.616 €	4.562 €	50.178 €	50.178 €	448 €/m ²	6
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	60.460 €	6.046 €	66.506 €	55.926 €	499 €/m ²	3
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	67.460 €	6.746 €	74.206 €	60.714 €	542 €/m ²	1
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	45.431 €	4.543 €	49.974 €	44.295 €	395 €/m ²	10
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	52.431 €	5.243 €	57.674 €	48.499 €	433 €/m ²	7
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	63.493 €	6.349 €	69.842 €	55.556 €	496 €/m ²	3
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	70.493 €	7.049 €	77.542 €	58.156 €	519 €/m ²	2

Quelle: Eigene Darstellung

Auch hier zeigt sich der Einfluss des Tilgungszuschusses auf die nötigen Investitionen der einzelnen Maßnahmenpakete. So erreicht beispielsweise das Maßnahmenpaket Nr. 5 zwar kein KfW-Effizienzhaus, es kann aber für alle Maßnahmen den Tilgungszuschuss für Einzelmaßnahmen in Höhe von 7,5 Prozent und den Zuschuss für Baubegleitung in Anspruch nehmen.

Dadurch reduzieren sich die Investitionen auf unter 400 €/m² Wohnfläche ähnlich dem günstigsten Maßnahmenpaket Nr. 1. Den höchsten Tilgungszuschuss erhält das Maßnahmenpaket 8 („KfW-Effizienzhaus 70“ mit Bodendämmung, Wärmepumpe und Lüftungsanlage) mit 22,5 Prozent.

Bei den Maßnahmenpaketen verteuern sich die Investitionen durch Mineralwolledämmung bei den Außenwänden um durchschnittlich 15 € je m² Wohnfläche. Bezogen auf die Gesamtinvestitionen verursacht dies bei den Maßnahmenpaketen lediglich eine Kostensteigerung von rund zwei bis vier Prozent.

6.7.2 Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage

Die Modernisierungsumlage ist eine Sonderform der Mieterhöhung nach einer abgeschlossenen Modernisierung. Sie ist in Deutschland in § 559 BGB geregelt. Der Vermieter kann einen Zuschlag zur Kaltmiete (Nettomiete) bei baulichen Veränderungen verlangen:

- durch die nachhaltig Energie eingespart wird (energetische Modernisierung)
- durch die Wasserverbrauch nachhaltig reduziert wird
- durch die der Gebrauchswert der Mietsache nachhaltig erhöht wird
- durch die die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessert werden

Die zulässige Erhöhung der Jahresmiete ist begrenzt auf 11 Prozent der reinen Modernisierungsaufwendungen. Kosten für Instandhaltung (Wartung und Instandsetzung) dürfen nicht umgelegt werden. Aus diesem Grund können nicht bei allen energetischen Sanierungsmaßnahmen die Investitionen zu 100 Prozent vollständig umgelegt werden, sondern nur ein Anteil, der einer echten Modernisierung zuzurechnen ist. Bei einer Außenwanddämmung betrifft dies lediglich den Mehraufwand für den Dämmstoff und nicht die ohnehin für eine Instandhaltung erforderlichen Maßnahmen wie Gerüststellung und Außenputzerneuerung.

In einem der im Rahmen des Projektes geführten Expertengespräche wurde auch das Thema Modernisierungsumlage mit der „wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen“ (wbg) diskutiert. In Anlehnung an das derzeitige Vorgehen der wbg wurden folgende Umlageanteile festgelegt:

- | | |
|--|-------|
| • Dämmung Außenwände: | 75 % |
| • Fenstertausch der Kunststofffenster: | 10 % |
| • Dämmung OGD: | 100 % |
| • Dämmung Kellerdecke: | 100 % |
| • Heizungsumstellung von Etagethermen auf Zentralheizung: | 10 % |
| • Umstellung el. Warmwasserspeicher auf el. Durchlauferhitzer: | 0 % |

- Umstellung el. Warmwasserspeicher auf zentral Warmwasser: 100 %
- Errichtung einer Solarthermieanlage: 100 %
- Lüftungsanlage mit WRG: 100 %

Als ein Bewertungskriterium für das Punktesystem wird der prozentuale Anteil herangezogen, den ein Vermieter von der jeweiligen Sanierungsmaßnahme auf die Miete umlegen kann. Ein weiteres Kriterium ist der Zeitraum (Amortisationsdauer), nach dem ein Vermieter seine kompletten Investitionen über die Modernisierungsumlage wieder gedeckt hat. Die Bewertungspunkte betreffen den Eigentümer als Vermieter.

Tabelle 35: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 500 € BAFA-Basisförderung Solarthermie nur WW/ 30% BAFA-Heizungsoptimierung (Pumpentausch)	Anteil		Modernisierungsumlage €	Modernisierungsumlage 11% €/a	Amortisation	
		Modernisierungsumlage %	Modernisierungsumlage €			Modernisierungsumlage	Modernisierungsumlage
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	11.976 €	70%	7	8.383 €	922 €/a	13 Jahre	6
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.350 €	10%	1	1.035 €	114 €/a	91 Jahre	0
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	8.291 €	100%	10	8.291 €	912 €/a	9 Jahre	7
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	11.844 €	100%	10	11.844 €	1.303 €/a	9 Jahre	7
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	7.000 €	10%	1	700 €	77 €/a	91 Jahre	0
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	4.500 €	100%	10	4.500 €	495 €/a	9 Jahre	7
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	1.050 €	10%	1	105 €	12 €/a	91 Jahre	0

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 36: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 1.500 € BAFA-Basisförderung Luft- Wasser-Wärmepumpe/ 2.000 € BAFA-Basisförderung Solarthermie Heizung + WW	Anteil		Modernisierungsumlage €	Modernisierungsumlage 11% €/a	Amortisation	
		Modernisierungsumlage %	Modernisierungsumlage €			Modernisierungsumlage	Modernisierungsumlage
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	11.930 €	70%	7	8.351 €	919 €/a	13 Jahre	6
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.638 €	10%	1	1.064 €	117 €/a	91 Jahre	0
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	10.408 €	100%	10	10.408 €	1.145 €/a	9 Jahre	7
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	54.779 €	100%	10	54.779 €	6.026 €/a	9 Jahre	7
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	13.500 €	10%	1	1.350 €	149 €/a	91 Jahre	0
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	8.000 €	100%	10	8.000 €	880 €/a	9 Jahre	7
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	7.000 €	100%	10	7.000 €	770 €/a	9 Jahre	7

Quelle: Eigene Darstellung

Je höher der Anteil an den Investitionen ist, der umgelegt werden kann, desto schneller hat ein Vermieter seine Kosten gedeckt. Die Miete bleibt aber langfristig auf dem erhöhten Niveau. Beim Fensteraustausch und bei der Heizungsumstellung können nur 10 Prozent umgelegt werden, dadurch ist auch die Amortisationsdauer der Modernisierungsumlage sehr lang. Der Anteil der Modernisierungsumlage bei den Maßnahmenpaketen ergibt sich aus der Kombination bei den durchgeführten Einzelmaßnahmen.

Tabelle 37: Bewertungskriterien „Prozentualer Anteil und Amortisation der Modernisierungsumlage“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	Investitionen abzüglich Zuschuss KfW-Effizienzhaus, zzgl. 4000€ Baubegleitung	Anteil Modernisierungsumlage %		Anteil Modernisierungsumlage €	Modernisierungsumlage 11% €/a	Amortisation Modernisierungsumlage	
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	42.478 €	43%	4	18.409 €	2.025 €/a	21,0 Jahre	4
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	50.178 €	38%	3	19.059 €	2.096 €/a	23,9 Jahre	3
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	55.926 €	65%	6	36.341 €	3.998 €/a	14,0 Jahre	6
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	60.714 €	54%	5	33.067 €	3.637 €/a	16,7 Jahre	5
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	44.295 €	51%	5	22.505 €	2.476 €/a	17,9 Jahre	5
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	48.499 €	42%	4	20.260 €	2.229 €/a	21,8 Jahre	3
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	55.556 €	58%	5	32.477 €	3.572 €/a	15,6 Jahre	5
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	58.156 €	53%	5	31.013 €	3.411 €/a	17,0 Jahre	5

Quelle: Eigene Darstellung

Bei allen Maßnahmenpaketen bewegt sich der Anteil der Modernisierungsumlage zwischen knapp 40 und 65 Prozent der gesamten Investition. Nach frühestens 14 Jahren bis maximal 24 Jahren hat ein Vermieter die getätigten Investitionen aus der Erhebung der Modernisierungsumlage zurückerhalten.

6.7.3 Jährliche Vollkosten der Investitionen für die energetischen Maßnahmen

Als weiteres Bewertungskriterium für den Eigentümer als Selbstnutzer und Vermieter werden die jährlichen Vollkosten der Investitionen berechnet.

Die Investitionen werden hierbei mit dem Annuitätenfaktor nach VDI 2067⁵⁹ multipliziert, der sich aus der Nutzungsdauer der jeweiligen Sanierungsmaßnahmen und einem möglichen Finanzierungszins ergibt. Folgende Rahmenbedingungen werden hierfür festgelegt:

Nutzungsdauer (in Anlehnung an die VDI 2067 und DIN EN 15459⁶⁰):

- | | |
|---|----------|
| • Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle (Dämmung): | 50 Jahre |
| • Fenstertausch | 30 Jahre |
| • Umstellung auf Zentralheizung, Erdgas-Brennwert oder Fernwärme: | 20 Jahre |
| • Umstellung auf elektrische Durchlauferhitzer: | 15 Jahre |
| • Umstellung auf zentral WW mit Frischwasserstation: | 15 Jahre |
| • Solarthermieanlage | 20 Jahre |
| • Lüftungsanlage mit WRG | 15 Jahre |

Zinssätze (Stand 04/2018):

- | | |
|--|-------|
| • Kapitalmarktzins (für Maßnahmen ohne Förderung): | 3,0 % |
| • KfW-Energieeffizient Sanieren (20 Jahre Laufzeit, 10 Jahre Zinsbindung): | 0,8 % |
| • Mischzins bei förderfähigen KfW-Maßnahmen (20 Jahre Betrachtungszeitraum): | 1,9 % |

⁵⁹ Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen, Grundlagen und Kostenberechnung

⁶⁰ Energetische Bewertung von Gebäuden - Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Energieanlagen in Gebäuden

Tabelle 38: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 500 € BAFA-Basisförderung Solarthermie nur WW/ 30% BAFA-Heizungsoptimierung (Pumpentausch)	Nutzungs- dauer	Preisdyn. Annuität	jährliche Vollkosten Invest	jährliche Vollkosten je m ² Wohnfl.	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	11.976 €	30 a	0,0510	611 €/a	5,46 €/m ² a	4
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.350 €	30 a	0,0510	528 €/a	4,71 €/m ² a	5
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	8.291 €	30 a	0,0510	423 €/a	3,78 €/m ² a	7
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	11.844 €	30 a	0,0510	604 €/a	5,40 €/m ² a	4
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	7.000 €	20 a	0,0606	424 €/a	3,79 €/m ² a	7
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	4.500 €	20 a	0,0672	302 €/a	2,70 €/m ² a	9
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	1.050 €	15 a	0,0838	88 €/a	0,79 €/m ² a	10

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 39: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m² Wohnfläche“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 1.500 € BAFA-Basisförderung Luft- Wasser-Wärmepumpe/ 2.000 € BAFA-Basisförderung Solarthermie Heizung + WW	Nutzungs- dauer	Preisdyn. Annuität	jährliche Vollkosten Invest	jährliche Vollkosten je m ² Wohnfl.	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	11.930 €	30 a	0,0440	525 €/a	4,69 €/m ² a	5
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.638 €	30 a	0,0440	468 €/a	4,18 €/m ² a	6
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	10.408 €	30 a	0,0440	458 €/a	4,09 €/m ² a	6
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	54.779 €	30 a	0,0440	2.412 €/a	21,54 €/m ² a	0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	13.500 €	20 a	0,0672	907 €/a	8,10 €/m ² a	1
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	8.000 €	20 a	0,0672	538 €/a	4,80 €/m ² a	5
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	7.000 €	20 a	0,0606	424 €/a	3,79 €/m ² a	7

Quelle: Eigene Darstellung

Durch den günstigeren Finanzierungszins und den Tilgungszuschuss durch die KfW haben die Einzelmaßnahmen mit dem höheren Effizienzstandard meist geringere Vollkosten und dadurch bessere Bewertungspunkte, siehe insbesondere Außenwanddämmung und Fenstertausch. Die Dämmung der Bodenplatte mit Aerogel im Effizienzstandard bildet hier aufgrund der hohen Kosten für den Dämmstoff eine Ausnahme.

Bei den Maßnahmenpaketen wird die Nutzungsdauer auf durchschnittlich 30 Jahre festgelegt:

Tabelle 40: Bewertungskriterium „Jährliche Vollkosten der Investitionen in m² Wohnfläche“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	Investitionen abzüglich Zuschuss KfW-Effizienzhaus, zzgl. 4000€ Baubegleitung	Nutzungs- dauer	Preisdyn. Annuität	jährliche Vollkosten Invest	jährliche Vollkosten je m ² Wohnfl.	
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	42.478 €	30 a	0,0510	2.167 €/a	19,35 €/m ² a	8
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	50.178 €	30 a	0,0510	2.560 €/a	22,86 €/m ² a	1
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	55.926 €	30 a	0,0440	2.463 €/a	21,99 €/m ² a	3
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	60.714 €	30 a	0,0440	2.674 €/a	23,87 €/m ² a	0
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	44.295 €	30 a	0,0440	1.951 €/a	17,42 €/m ² a	10
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	48.499 €	30 a	0,0440	2.136 €/a	19,07 €/m ² a	8
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	55.556 €	30 a	0,0440	2.447 €/a	21,84 €/m ² a	3
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	58.156 €	30 a	0,0440	2.561 €/a	22,87 €/m ² a	1

Quelle: Eigene Darstellung

Die Maßnahmenpakete mit Bodendämmung und/oder Wärmepumpe schneiden trotz höherem Tilgungszuschuss schlechter ab. Die Maßnahmenpakete Nr. 1 und Nr. 2 bekommen keinen Tilgungszuschuss und auch keine günstige Finanzierung durch die KfW.

6.7.4 Energieeinsparung und Kosten der eingesparten kWh Endenergie

Als weitere ökonomische Bewertungskriterien der hier untersuchten Maßnahmen werden aus der Energieeinsparung und den jährlichen Vollkosten die „jährlichen Kosten der eingesparten kWh Endenergie“ berechnet. Dies entspricht den jährlichen Kosten für den Eigentümer zur Einsparung einer Kilowattstunde (kWh) an Endenergie. Sind die Kosten für das Einsparen einer kWh Endenergie geringer als der durchschnittliche mittlere Preis für den Bezug einer kWh Endenergie, dann ist die energiesparende Maßnahme sehr vorteilhaft. Die Endenergieeinsparung je m² Wohnfläche ist ein Bewertungskriterium für die Umweltbilanz.

Tabelle 41: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten KWh Endenergie“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	Energie- einsparung je m ² Wohnfl.		jährliche Kosten je eingesparte kWh	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	611 €/a	7.441 kWh/a	66 kWh/m ² a	6	8,2 ct/kWh	6
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	528 €/a	4.892 kWh/a	44 kWh/m ² a	1	10,8 ct/kWh	5
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	423 €/a	5.972 kWh/a	53 kWh/m ² a	3	7,1 ct/kWh	7
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	604 €/a	8.382 kWh/a	75 kWh/m ² a	7	7,2 ct/kWh	7
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	424 €/a	7.073 kWh/a	63 kWh/m ² a	5	6,0 ct/kWh	8
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	302 €/a	4.831 kWh/a	43 kWh/m ² a	1	6,3 ct/kWh	7
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	88 €/a	4.558 kWh/a	41 kWh/m ² a	1	1,9 ct/kWh	10

Quelle: Eigene Darstellung

Der Fenstertausch ist im Verhältnis zur Energieeinsparung relativ kostenintensiv und wird somit beim Mindeststandard am schlechtesten bewertet.

Tabelle 42: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten KWh Endenergie“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	Energie- einsparung je m ² Wohnfl.		jährliche Kosten je eingesparte kWh	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	525 €/a	7.694 kWh/a	69 kWh/m ² a	6	6,8 ct/kWh	7
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	468 €/a	5.151 kWh/a	46 kWh/m ² a	2	9,1 ct/kWh	6
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	458 €/a	6.706 kWh/a	60 kWh/m ² a	4	6,8 ct/kWh	7
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	2.412 €/a	9.350 kWh/a	83 kWh/m ² a	9	25,8 ct/kWh	0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	907 €/a	20.700 kWh/a	185 kWh/m ² a	10	4,4 ct/kWh	8
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	538 €/a	6.718 kWh/a	60 kWh/m ² a	4	8,0 ct/kWh	6
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	424 €/a	6.596 kWh/a	59 kWh/m ² a	4	6,4 ct/kWh	7

Quelle: Eigene Darstellung

Durch den Tilgungszuschuss und die höhere Energieeinsparung schneidet die 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung besser ab als die 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung. Die Bodendämmung mit Aerogel ist im Verhältnis zur Energieeinsparung sehr teuer und verursacht dadurch die höchsten Kosten je eingesparter kWh.

Tabelle 43: Bewertungskriterien „Energieeinsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kWh Endenergie“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	Energie- einsparung je m ² Wohnfl.		jährliche Kosten je eingesparte kWh	
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	2.167 €/a	7.299 kWh/a	65 kWh/m ² a	0	29,7 ct/kWh	0
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	2.560 €/a	21.601 kWh/a	193 kWh/m ² a	7	11,9 ct/kWh	5
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	2.463 €/a	17.506 kWh/a	156 kWh/m ² a	3	14,1 ct/kWh	3
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	2.674 €/a	24.289 kWh/a	217 kWh/m ² a	9	11,0 ct/kWh	5
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	1.951 €/a	10.648 kWh/a	95 kWh/m ² a	0	18,3 ct/kWh	1
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	2.136 €/a	22.621 kWh/a	202 kWh/m ² a	8	9,4 ct/kWh	6
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	2.447 €/a	20.414 kWh/a	182 kWh/m ² a	6	12,0 ct/kWh	5
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	2.561 €/a	25.925 kWh/a	231 kWh/m ² a	10	9,9 ct/kWh	6

Quelle: Eigene Darstellung

Das Maßnahmenpaket Nr. 1 hat die geringste Energieeinsparung und die mit Abstand höchsten jährlichen Kosten je eingesparte kWh. Die Maßnahmenpakete mit Wärmepumpe schneiden aufgrund der hohen Energieeinsparung in diesen beiden Bewertungskategorien jeweils besser ab als die Varianten mit Erdgas-Brennwert.

6.7.5 Einsparung bei den Energiekosten und Mehrbelastung durch die Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung

Aus der Endenergieeinsparung und dem Arbeitspreis des jeweiligen eingesparten Energieträgers ergibt sich die Energiekosteneinsparung, die im Bewertungssystem dem Eigentümer als Selbstnutzer und dem Mieter zugerechnet wird. Folgende Arbeitspreise werden zugrunde gelegt:

Tabelle 44: Arbeitspreise der Energieträger

Energieträger	Arbeitspreis brutto
Erdgas bis 50.000 kWh	4,83 ct/kWh
Wärmestrom Hochtarif HT	19,18 ct/kWh
Wärmestrom Niedertarif NT	17,66 ct/kWh
Wärmestrom HT / NT gemittelt (für Wärmepumpe) ⁶¹	18,42 ct/kWh
Strom (Allgemeinstrom / Hilfsenergie)	28,00 ct/kWh

Quelle: N-ERGIE Aktiengesellschaft, Preise für Energie, Stand 04/2018

Als zweites Bewertungskriterium für den Mieter wird die monatliche Mehrbelastung ermittelt, die sich aus der Differenz der Modernisierungsumlage je m² Wohnfläche (Erhöhung der „Kaltmiete“) und der Energiekosteneinsparung je m² Wohnfläche ergibt. Für den Mieter werden die Punkte der monatlichen Mehrbelastung aufgrund ihrer hohen Bedeutung doppelt angerechnet. Als „Akzeptanzfaktor“ dient die monatliche Mehrbelastung auch als Bewertungskriterium für den Vermieter.

⁶¹ Zusätzlich muss für eine getrennte Strommessung ein Doppeltarifzähler installiert werden.

Tabelle 45: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m² Wohnfläche“ und „Monatliche Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Modernisierungsumlage je m ² Wohnfl.	Energieeinsparung	Einsparung Energiekosten	Einsparung Energiekosten je m ² Wohnfl.		Mehrbelastung Mod.Umlage gegenüber Einsparung Energiekosten	monatliche Mehrbelastung Mod.umlage gegenüber Einsparung Energiekosten	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLK 035	8,23 €/m ² a	7.441 kWh/a	359 €/a	3,21 €/m ² a	7	5,02 €/m ² a	0,42 €/m ²	8
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	1,02 €/m ² a	4.892 kWh/a	236 €/a	2,11 €/m ² a	3	-1,09 €/m ² a	-0,09 €/m ²	10
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLK 035	8,14 €/m ² a	5.972 kWh/a	288 €/a	2,58 €/m ² a	5	5,57 €/m ² a	0,46 €/m ²	8
Dämmung Boden 5 cm WLK 032	11,63 €/m ² a	8.382 kWh/a	405 €/a	3,61 €/m ² a	9	8,02 €/m ² a	0,67 €/m ²	7
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	0,69 €/m ² a	7.073 kWh/a	342 €/a	3,05 €/m ² a	7	-2,36 €/m ² a	-0,20 €/m ²	10
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	4,42 €/m ² a	4.831 kWh/a	233 €/a	2,08 €/m ² a	3	2,34 €/m ² a	0,19 €/m ²	9
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	0,10 €/m ² a	4.558 kWh/a	274 €/a	2,45 €/m ² a	4	-2,34 €/m ² a	-0,20 €/m ²	10

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 46: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m² Wohnfläche“ und „Monatlicher Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Modernisierungsumlage je m ² Wohnfl.	Energieeinsparung	Einsparung Energiekosten	Einsparung Energiekosten je m ² Wohnfl.		Mehrbelastung Mod.Umlage gegenüber Einsparung Energiekosten	monatliche Mehrbelastung Mod.umlage gegenüber Einsparung Energiekosten	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLK 035	8,20 €/m ² a	7.694 kWh/a	372 €/a	3,32 €/m ² a	8	4,88 €/m ² a	0,41 €/m ²	8
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	1,04 €/m ² a	5.151 kWh/a	249 €/a	2,22 €/m ² a	3	-1,18 €/m ² a	-0,10 €/m ²	10
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLK 035	10,22 €/m ² a	6.706 kWh/a	324 €/a	2,89 €/m ² a	6	7,33 €/m ² a	0,61 €/m ²	7
Dämmung Boden 4,5 cm WLK 013 (Aerogel)	53,80 €/m ² a	9.350 kWh/a	452 €/a	4,03 €/m ² a	10	49,77 €/m ² a	4,15 €/m ²	0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	1,33 €/m ² a	20.700 kWh/a	-193 €/a	-1,72 €/m ² a	0	3,05 €/m ² a	0,25 €/m ²	9
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	7,86 €/m ² a	6.718 kWh/a	324 €/a	2,90 €/m ² a	6	4,96 €/m ² a	0,41 €/m ²	8
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	6,88 €/m ² a	6.596 kWh/a	154 €/a	1,38 €/m ² a	0	5,50 €/m ² a	0,46 €/m ²	8

Quelle: Eigene Darstellung

Bei einer negativen Energiekosteneinsparung steigen die Energiekosten gegenüber dem Ist-Zustand. Bei Umstellung auf eine Wärmepumpe erfolgt dies durch den sehr hohen Wärmestrompreis. Bei einer negativen Mehrbelastung reduziert sich für den Mieter insgesamt die „Warmmiete“ durch eine deutlichere Einsparung bei den Energiekosten gegenüber der Erhöhung der „Kaltmiete“ durch die Modernisierungsumlage. Dies ist beim Fenstertausch, bei einer neuen Erdgas-Brennwertheizung und beim Pumpentausch der Fall.

Bei Verwendung von Mineralwollendämmung bei den Außenwänden erhöht sich die monatliche Mehrbelastung der Mieter um rund 20 Cent je m² Wohnfläche.

Tabelle 47: Bewertungskriterien „Energiekosteneinsparung je m² Wohnfläche“ und „Monatlicher Mehrbelastung der Modernisierungsumlage gegenüber der Energiekosteneinsparung“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	Modernisierungsumlage je m ² Wohnfl.	Energieeinsparung	Einsparung Energiekosten	Einsparung Energiekosten je m ² Wohnfl.	Mehrbelastung Mod.Umlage gegenüber Einsparung Energiekosten	monatliche Mehrbelastung Mod.umlage gegenüber Einsparung Energiekosten		
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	18,08 €/m ² a	7.299 kWh/a	421 €/a	3,76 €/m ² a	2	14,32 €/m ² a	1,19 €/m ²	4
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	18,72 €/m ² a	21.601 kWh/a	80 €/a	0,71 €/m ² a	0	18,01 €/m ² a	1,50 €/m ²	2
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	35,69 €/m ² a	17.506 kWh/a	880 €/a	7,85 €/m ² a	9	27,84 €/m ² a	2,32 €/m ²	0
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	32,48 €/m ² a	24.289 kWh/a	561 €/a	5,01 €/m ² a	4	27,47 €/m ² a	2,29 €/m ²	0
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	22,10 €/m ² a	10.648 kWh/a	583 €/a	5,20 €/m ² a	4	16,90 €/m ² a	1,41 €/m ²	3
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	19,90 €/m ² a	22.621 kWh/a	267 €/a	2,39 €/m ² a	1	17,51 €/m ² a	1,46 €/m ²	3
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	31,90 €/m ² a	20.414 kWh/a	953 €/a	8,51 €/m ² a	10	23,39 €/m ² a	1,95 €/m ²	1
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	30,46 €/m ² a	25.925 kWh/a	834 €/a	7,45 €/m ² a	8	23,01 €/m ² a	1,92 €/m ²	1

Quelle: Eigene Darstellung

Das Maßnahmenpaket Nr. 7 hat mit 8,51 €/m²a die höchste Energiekosteneinsparung. Durch die hohe Modernisierungsumlage ergibt sich jedoch insgesamt, mit 1,95 €/m², eine recht hohe monatliche Mehrbelastung für den Mieter. Im Gegensatz dazu ist die monatliche Mehrbelastung beim Maßnahmenpaket Nr. 1, mit 1,19 €/m² am geringsten. Bei den Maßnahmenpaketen erhöht sich durch Verwendung von Mineralwolle bei der Außenwanddämmung die monatliche Mehrbelastung um rund 10 Cent je m² Wohnfläche.

6.7.6 Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten

Die beiden letzten Bewertungskriterien für den Eigentümer als Selbstnutzer sind die Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten. Hierfür wird in einer Langfristbetrachtung von 30 Jahren eine jährliche Preissteigerung der Energiekosten von 2 Prozent angenommen. Dies ergibt dann eine durchschnittliche Energiekosteneinsparung pro Jahr. Hieraus berechnet sich aus der Höhe der Investitionen eine statische Amortisationsdauer ohne Berücksichtigung von Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen. Das gleiche Vorgehen wird bei der Amortisation der energiebedingten Mehrkosten angewendet. Unter Punkt „Investitionen der energetischen Maßnahmen“ wurde bereits das sogenannte Kopplungsprinzip beschrieben. Als Folge hieraus teilen sich die Vollkosten der Maßnahmen in „ohnehin“ nötige Investitionen

der Instandsetzung und der energiebedingten Mehrkosten. Die Ermittlung der Mehrkosten erfolgt in Anlehnung an die BMVBS-Online-Publikation Nr. 07/2012⁶², „Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden“.

Tabelle 48: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 500 € BAFA-Basisförderung Solarthermie nur WW/ 30% BAFA-Heizungsoptimierung (Pumpentausch)	Einsparung Energiekosten	durchschnittliche Einsparung Energiekosten mit Preissteigerung 2%/a	Amortisation		Energiebedingte Mehrkosten	Mehrkosten je m ² Wohnfl.	Amortisation	
				Investitionen	Mehrkosten			Mehrkosten	Mehrkosten
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	11.976 €	359 €/a	452 €/a	27 Jahre	5	4.606 €	41 €/m ²	10 Jahre	7
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.350 €	236 €/a	297 €/a	35 Jahre	4	0 €	0 €/m ²	Standard- maßnahme	0
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	8.291 €	288 €/a	363 €/a	23 Jahre	6	8.291 €	74 €/m ²	23 Jahre	3
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	11.844 €	405 €/a	509 €/a	23 Jahre	6	11.844 €	106 €/m ²	23 Jahre	3
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	7.000 €	342 €/a	429 €/a	16 Jahre	7	1.000 €	9 €/m ²	2 Jahre	10
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	4.500 €	233 €/a	293 €/a	15 Jahre	7	4.500 €	40 €/m ²	15 Jahre	5
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	1.050 €	274 €/a	344 €/a	3 Jahre	10	1.050 €	9 €/m ²	3 Jahre	9

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 49: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Invest abzüglich Zuschuss: 7,5% KfW-Einzelmaßnahmen/ 12,5% KfW-Heizungs- Lüftungspaket/ 1.500 € BAFA-Basisförderung Luft- Wasser-Wärmepumpe/ 2.000 € BAFA-Basisförderung Solarthermie Heizung + WW	Einsparung Energiekosten	durchschnittliche Einsparung Energiekosten mit Preissteigerung 2%/a	Amortisation		Energiebedingte Mehrkosten	Mehrkosten je m ² Wohnfl.	Amortisation	
				Investitionen	Mehrkosten			Mehrkosten	Mehrkosten
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	11.930 €	372 €/a	467 €/a	26 Jahre	5	5.113 €	46 €/m ²	11 Jahre	7
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	10.638 €	249 €/a	313 €/a	34 Jahre	4	288 €	3 €/m ²	1 Jahre	10
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	10.408 €	324 €/a	407 €/a	26 Jahre	5	10.408 €	93 €/m ²	26 Jahre	2
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	54.779 €	452 €/a	568 €/a	97 Jahre	0	54.779 €	489 €/m ²	97 Jahre	0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	13.500 €	-193 €/a	-243 €/a	keine Amortisation	0	7.500 €	67 €/m ²	keine Amortisation	0
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	8.000 €	324 €/a	408 €/a	20 Jahre	7	8.000 €	71 €/m ²	20 Jahre	4
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	7.000 €	154 €/a	194 €/a	36 Jahre	3	7.000 €	63 €/m ²	36 Jahre	0

Quelle: Eigene Darstellung

„Standardmaßnahmen“, die bei einer Gebäudesanierung ohnehin anfallen würden und keinen energetischen Mehrwert haben, werden bei den energiebedingten Mehrkosten mit 0 Punkten bewertet. Maßnahmen, die sich aufgrund negativer Energiekosteneinsparung, also einer Stei-

⁶² Ein Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

gerung der Energiekosten, nicht amortisieren, erhalten ebenfalls 0 Punkte. Bei einer Amortisation der gesamten Investitionen von über 50 Jahren und bei einer Amortisation der energiebedingten Mehrkosten von über 30 Jahren werden auch 0 Punkte vergeben.

Die Mehrkosten für eine 3-Scheiben-Verglasung amortisieren sich bereits nach einem Jahr, die Mehrkosten für Brennwerttechnik nach zwei Jahren und der Pumpentausch nach drei Jahren. Die Investitionen der erhöhten Außenwanddämmung amortisieren sich aufgrund des Tilgungszuschusses sogar ein Jahr schneller als die Standarddämmung. Durch Verwendung von Mineralwollgedämmung bei den Außenwänden verlängert sich die Amortisation der gesamten Investitionen um ca. neun Jahre und bei den energiebedingten Mehrkosten um fünf bis sechs Jahre.

Tabelle 50: Bewertungskriterien „Amortisationsdauer der Investitionen und der energiebedingten Mehrkosten“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	Investitionen abzüglich Zuschuss KfW-Effizienzhaus, zzgl. 4000€ Baubegleitung	Einsparung Energiekosten	durchschnittliche Einsparung Energiekosten mit Preissteigerung 2%/a	Amortisation Investitionen	Energiebedingte Mehrkosten	Mehrkosten je m ² Wohnfl.	Amortisation Mehrkosten		
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	42.478 €	421 €/a	553 €/a	77 Jahre	0	13.897 €	124 €/m ²	25 Jahre	2
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	50.178 €	80 €/a	105 €/a	479 Jahre	0	20.397 €	182 €/m ²	195 Jahre	0
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	55.926 €	880 €/a	1.157 €/a	48 Jahre	1	29.523 €	264 €/m ²	26 Jahre	2
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	60.714 €	561 €/a	737 €/a	82 Jahre	0	34.205 €	305 €/m ²	46 Jahre	0
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	44.295 €	583 €/a	766 €/a	58 Jahre	0	17.598 €	157 €/m ²	23 Jahre	3
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	48.499 €	267 €/a	352 €/a	138 Jahre	0	21.086 €	188 €/m ²	60 Jahre	0
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	55.556 €	953 €/a	1.253 €/a	44 Jahre	2	29.413 €	263 €/m ²	23 Jahre	3
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	58.156 €	834 €/a	1.097 €/a	53 Jahre	0	32.806 €	293 €/m ²	30 Jahre	1

Quelle: Eigene Darstellung

Die Amortisation, sowohl der Investitionen als auch der energiebedingten Mehrkosten, ist bei den Maßnahmenpaketen insgesamt sehr hoch. Durch das ungünstige Verhältnis von Bauteilfläche im Verhältnis zur Wohnfläche bei den eingeschossigen Reihenhäusern entstehen im Vergleich zu kompakten Gebäuden hohe Baukosten. Die Amortisationsdauer der Wärmepumpenvarianten ist durchweg deutlich höher als bei Erdgas-Brennwertnutzung. Bei den Maßnahmenpaketen verlängert die Verwendung von Mineralwollgedämmung bei den Außenwänden die Amortisationsdauer lediglich ein bis zwei Jahre.

6.7.7 CO₂-Einsparung und Kosten der CO₂-Einsparung

Aus der Endenergieeinsparung und einem spezifischen CO₂-Faktor des jeweiligen eingesparten Energieträgers ergeben sich die reduzierten CO₂-Emissionen, die im Bewertungssystem der

Umweltbilanz doppelt zugerechnet werden. Folgende CO₂-Emissionsfaktoren werden zugrunde gelegt:

Tabelle 51: CO₂-Emissionsfaktoren der Energieträger

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor
Erdgas	228 g/kWh
Elektrischer Strom	536 g/kWh

Quelle: GEMIS⁶³ /UBA⁶⁴

Als letztes Bewertungskriterium, das auch die Umweltbilanz betrifft, werden aus der CO₂-Einsparung und den jährlichen Vollkosten für die Investitionen die „jährlichen Kosten der eingesparten Kilogramm CO₂“ berechnet. So viel Euro kostet den Eigentümer jedes Jahr die Einsparung einer eingesparten kg CO₂.

⁶³ GEMIS : Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, <http://iinas.org/gemis-de.html>

⁶⁴ UBA, www.umweltbundesamt.de

Tabelle 52: Bewertungskriterien „CO₂-Einsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO₂“, Einzelmaßnahmen Mindeststandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	CO ₂ - Einsparung	CO ₂ - Einsparung je m ² Wohnfl.	jährliche Kosten je eingesparte kg CO ₂	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLG 035	611 €/a	7.441 kWh/a	1.697 kg/a	15 kg/m ² a	14	0,36 €/kg 7
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	528 €/a	4.892 kWh/a	1.115 kg/a	10 kg/m ² a	2	0,47 €/kg 6
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLG 035	423 €/a	5.972 kWh/a	1.362 kg/a	12 kg/m ² a	8	0,31 €/kg 7
Dämmung Boden 5 cm WLG 032	604 €/a	8.382 kWh/a	1.911 kg/a	17 kg/m ² a	18	0,32 €/kg 7
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	424 €/a	7.073 kWh/a	1.613 kg/a	14 kg/m ² a	12	0,26 €/kg 8
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	302 €/a	4.831 kWh/a	1.102 kg/a	10 kg/m ² a	2	0,27 €/kg 8
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	88 €/a	4.558 kWh/a	1.111 kg/a	10 kg/m ² a	2	0,08 €/kg 10

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 53: Bewertungskriterien „CO₂-Einsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO₂“, Einzelmaßnahmen Effizienzstandard

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	CO ₂ - Einsparung	CO ₂ - Einsparung je m ² Wohnfl.	jährliche Kosten je eingesparte kg CO ₂	
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLG 035	525 €/a	7.694 kWh/a	1.754 kg/a	16 kg/m ² a	14	0,30 €/kg 8
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	468 €/a	5.151 kWh/a	1.175 kg/a	10 kg/m ² a	4	0,40 €/kg 7
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLG 035	458 €/a	6.706 kWh/a	1.529 kg/a	14 kg/m ² a	10	0,30 €/kg 8
Dämmung Boden 4,5 cm WLG 013 (Aerogel)	2.412 €/a	9.350 kWh/a	2.132 kg/a	19 kg/m ² a	20	1,13 €/kg 0
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	907 €/a	20.700 kWh/a	2.016 kg/a	18 kg/m ² a	20	0,45 €/kg 6
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	538 €/a	6.718 kWh/a	1.532 kg/a	14 kg/m ² a	10	0,35 €/kg 7
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	424 €/a	6.596 kWh/a	1.122 kg/a	10 kg/m ² a	4	0,38 €/kg 7

Quelle: Eigene Darstellung

Die Dämmung des Bodens spart als Dämmmaßnahme wegen dem großen Flächenanteil absolut betrachtet die größte Menge an CO₂ ein. Unter Berücksichtigung der jährlichen Vollkosten hat aber die Bodendämmung mit Aerogel mit Abstand die höchsten jährlichen Kosten je eingesparter Kilogramm CO₂. Die Umstellung auf Wärmepumpe hat trotz des höheren CO₂-Emissionsfaktors bei Strom insgesamt eine höhere CO₂-Einsparung als Erdgas-Brennwert.

Tabelle 54: Bewertungskriterien „CO₂-Einsparung je m² Wohnfläche und Kosten der eingesparten kg CO₂“, Maßnahmenpakete

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete	jährliche Vollkosten Invest	Energie- einsparung	CO ₂ - Einsparung	CO ₂ - Einsparung je m ² Wohnfl.		jährliche Kosten je eingesparte kg CO ₂	
				kg/m ² a		€/kg	
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	2.167 €/a	7.299 kWh/a	1.755 kg/a	16 kg/m ² a	0	1,23 €/kg	0
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	2.560 €/a	21.601 kWh/a	2.677 kg/a	24 kg/m ² a	6	0,96 €/kg	1
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	2.463 €/a	17.506 kWh/a	4.036 kg/a	36 kg/m ² a	16	0,61 €/kg	4
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	2.674 €/a	24.289 kWh/a	4.118 kg/a	37 kg/m ² a	16	0,65 €/kg	4
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	1.951 €/a	10.648 kWh/a	2.518 kg/a	22 kg/m ² a	4	0,77 €/kg	3
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	2.136 €/a	22.621 kWh/a	3.223 kg/a	29 kg/m ² a	10	0,66 €/kg	4
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	2.447 €/a	20.414 kWh/a	4.611 kg/a	41 kg/m ² a	20	0,53 €/kg	5
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	2.561 €/a	25.925 kWh/a	4.994 kg/a	45 kg/m ² a	20	0,51 €/kg	5

Quelle: Eigene Darstellung

Die Maßnahmenpakete Nr. 7 und 8 haben mit über 40 kg/m²a die größte CO₂-Einsparung und erhalten auch bei den Kosten je eingespartem Kilogramm CO₂ die höchste Bewertung.

6.8 Gesamtbewertung und TOP-Energieeffizienzmaßnahmen bei der energetischen Wohngebäudesanierung im Reiheneinfamilienhausbestand

Aus dem Maßnahmenkatalog werden fünf TOP-Energieeffizienzmaßnahmen benannt, die sich aus der Punktebewertung der vier Auswertungsgruppen „Eigentümer als Selbstnutzer“ und/oder als „Vermieter“, für den „Mieter“ und aus der „Umweltbilanz“ ergeben. Bei den Einzelmaßnahmen werden sowohl TOP-Maßnahmen für die Gebäudehülle als auch für die Anlagentechnik dargestellt. Da im Quartier Langwasser ein Großteil der Gebäude von den Eigentümern selbst bewohnt wird, liegt der Bewertungsschwerpunkt auf der realitätsnahen Auswertung „Eigentümer als Selbstnutzer“.

Wie schon erwähnt wurde, kann die Bewertung der Maßnahmen in dem hier erarbeiteten Maßnahmenkatalog keine detaillierte, individuelle Gebäude-Energieberatung für ein konkretes Einzelobjekt ersetzen, sondern lediglich als erste Entscheidungsgrundlage für eine Gebäudesanierung in diesem Quartier dienen.

Es wurden folgende TOP-Maßnahmen ermittelt:

TOP-Einzelmaßnahmen:

- **Dämmung OGD im Mindeststandard**
- **Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwerttechnik**
- **Pumpentausch mit hydraulischem Abgleich**

TOP-Maßnahmenpakete:

- **Maßnahmenpaket Nr. 5: „Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus, ohne Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel“**
- **Maßnahmenpaket Nr. 7: „Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel, Wohnraumlüftung mit WRG“**

6.8.1 TOP-Einzelmaßnahmen

Folgende Tabellen zeigen die Auswertung der Einzelmaßnahmen im Vergleich zu den vier Auswertungsgruppen/-kriterien:

Tabelle 55: Gesamtbewertung, Einzelmaßnahmen

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Mindeststandard	Eigentümer/ Sebstnutzer	Eigentümer/ Vermieter	Mieter	Umwelt
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 12 cm WLK 035	53%	56%	77%	68%
Fenstertausch (inkl. Türen) 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	35%	40%	77%	23%
Dämmung oberste Geschossdecke 14 cm WLK 035	57%	76%	70%	45%
Dämmung Boden 5 cm WLK 032	53%	62%	77%	80%
Heizungsumstellung Erdgas-Brennwertkessel	77%	50%	90%	63%
Solarthermieanlage 5 m ² nur Warmwasser	67%	88%	70%	28%
Pumpentausch, hydraulischer Abgleich	88%	62%	80%	33%

Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Einzelmaßnahmen Effizienzstandard	Eigentümer/ Sebstnutzer	Eigentümer/ Vermieter	Mieter	Umwelt
Dämmung Außenwände (inkl. Gerüst) 16 cm WLK 035	58%	58%	80%	70%
Fenstertausch (inkl. Türen) 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	55%	42%	77%	33%
Dämmung oberste Geschossdecke 24 cm WLK 035	50%	68%	67%	55%
Dämmung Boden 4,5 cm WLK 013 (Aerogel)	17%	34%	33%	73%
Heizungsumstellung Luft-Wasser Wärmepumpe	17%	24%	60%	90%
Solarthermieanlage 10 m ² Heizung+Warmwasser	57%	72%	73%	53%
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	40%	78%	53%	38%

Quelle: Eigene Darstellung

TOP-Einzelmaßnahmen:

- **Dämmung OGD im Mindeststandard**
- **Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwerttechnik**
- **Pumpentausch mit hydraulischem Abgleich**

Als TOP-Einzelmaßnahme zur Sanierung der Gebäudehülle hat die Dämmung der obersten Geschossdecke im Mindeststandard bei allen vier Auswertungsgruppen eine hohe bis sehr hohe Punktzahl erreicht. Zwar ist die Dämmung der Außenwände im Effizienzstandard teilweise höher bewertet, allerdings sollte die Baumaßnahme sinnvollerweise nicht als Einzelmaßnahme erfolgen, wenn in dem Gebäude noch ältere Fenster verbaut sind. Ist dies der Fall, sollte eine Außenwanddämmung unbedingt im Zusammenhang mit einem Fenstertausch erfolgen. Sind in dem Gebäude bereits neue Fenster vorhanden, ist die Dämmung der Außenwände im Effizienzstandard mit einer Dämmung der obersten Geschossdecke als eine gleichwertig sinnvolle Maßnahme zu betrachten.

Weitere TOP-Einzelmaßnahmen sind die Umstellung der Heizungstechnik auf Erdgas-Brennwert (inkl. Heizungspumpentausch mit hydraulischem Abgleich) als kostenintensivere Maßnahme sowie der reine Heizungspumpentausch mit hydraulischem Abgleich als geringinvestive Maßnahme. Die einzelnen Maßnahmen werden wie folgt bewertet:⁶⁵

Dämmung der Außenwände

Bei der Außenwanddämmung erreicht der KfW-Effizienzhausstandard durch die höhere Energieeinsparung und die KfW-Förderung durchweg die bessere Bewertung und ist in jedem Fall gegenüber einer Ausführung im EnEV-Mindeststandard zu bevorzugen. Wie bereits beschrieben sollte die Außenwanddämmung mit einem gleichzeitigem Fenstertausch erfolgen, falls noch ältere Fenster in dem Gebäude vorhanden sind. Die Dämmung der Außenwände kann in manchen Fällen auch aufgrund von Wärmebrücken zu benachbarten Bauteilen, wie z.B. zur obersten Geschossdecke, zur Kellerdecke oder der Bodenplatte des Gebäudes sinnvoll sein. Erforderlich wird diese dann, wenn die Wärmebrücke zu geringen Oberflächentemperaturen an den Innenseiten des Gebäudes führt und damit einhergehend Feuchteprobleme entstehen können. Diese Detailbetrachtungen können nur im Einzelfall für jedes Gebäude individuell betrachtet werden. Bei der Verwendung von Mineralwollendämmung im Vergleich zum preisgünstigeren Polystyrol-Dämmstoff reduzieren sich die Prozentpunkte für den Eigentümer als Selbstnutzer um rund 25 Prozent und für den Mieter um ca. 20 Prozent. Der Effizienzstandard wird aber nach wie vor höher bewertet.

Fenstertausch

Durch die inzwischen relativ geringen Mehrkosten einer 3-Scheiben-Verglasung gegenüber einer herkömmlichen 2-Scheiben-Verglasung wird auch diese Einzelmaßnahme höher bewertet und bei bauphysikalischer Unbedenklichkeit grundsätzlich zu empfehlen. Durch die geringe Modernisierungsumlage kommt diese Maßnahme insbesondere dem Mieter zugute. Beim Fenstertausch ist darauf zu achten, dass durch Temperaturunterschiede zum Anschluss an bestehendes Mauerwerk mit geringem U-Wert Kondenswasserbildung möglich ist. Dies ist durch ein geeignetes Lüftungskonzept zu berücksichtigen. Bedingung für die KfW-Förderung ist, dass der U-Wert der Außenwand und/oder des Daches kleiner ist als der U_w -Wert der neu eingebauten Fenster. Diese Mindestanforderung darf gleichwertig erfüllt werden, indem durch weitere Maßnahmen Kondenswasserbildung und Feuchteschäden ausgeschlossen werden (Lüftungskonzept/Lüftungsverhalten). Grundsätzlich ist bei einem Fenstertausch eine gleichzeitige Außenwanddämmung zu empfehlen. Ferner empfiehlt es sich bei gleichzeitiger Sanierung von Fenstern und Fassade, die Fensteraußenkante bündig mit der Wandaußenkante zu setzen. Die Vor-

⁶⁵ Siehe dazu auch Punkt: „Bauliche Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung“

teile liegen in der Reduzierung der Sanierungskosten durch Entfall einer aufwendigen Laibungsdämmung und in einer einwandfreien Lösung für die Wärmebrücke und deren potentiellen Feuchteproblems.

Dämmung der obersten Geschossdecke

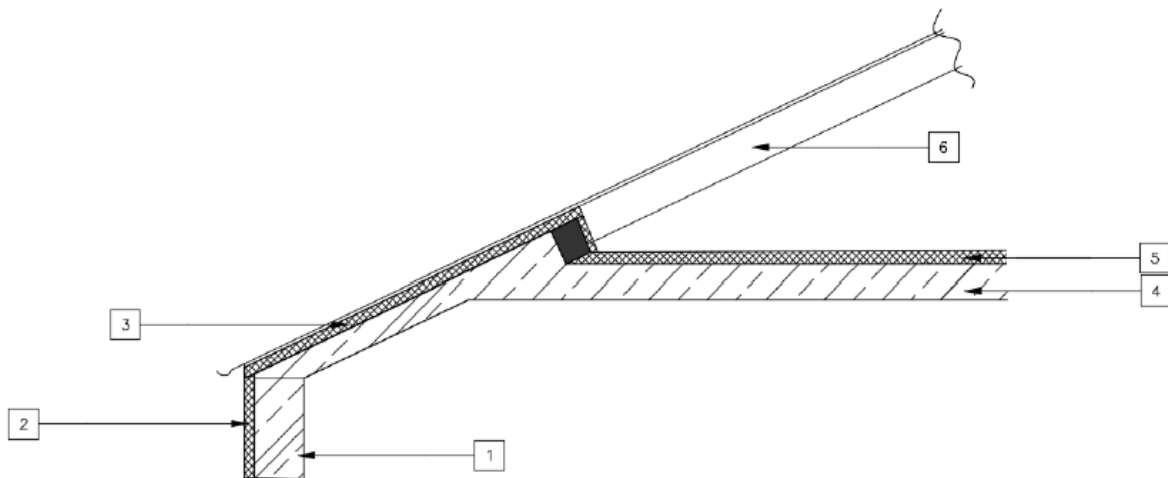
Durch den verhältnismäßig großen Mehraufwand von 10 cm Dämmstoff für den Effizienzstandard bei der obersten Geschossdecke ist hier lediglich in der Umweltbilanz ein besserer Punktwert zu erreichen. Wenn bei den flachgeneigten Dächern der hier untersuchten Referenzgebäude der Dachboden noch begehbar bleiben soll, ist aufgrund der geringen Stehhöhe eine 24 cm Dämmstoffdicke oft nicht sinnvoll umsetzbar.

Grundsätzlich kann die Dämmung der obersten Geschossdecke im selbstbewohnten Einfamilienhaus auch in Eigenleistung ausgeführt werden, dadurch lassen sich die Baukosten erheblich reduzieren. Dies kann eine verstärkte Umsetzung der Maßnahme durch die Eigentümer begünstigen. Auf eine möglichst wärmebrückenfreie Verlegung ist zu achten. Mögliche Fördermittel können bei Baumaßnahmen in Eigenleistung nicht in Anspruch genommen werden.

Vorsicht ist immer dann geboten, wenn in den Randbereichen des Daches bzw. der obersten Geschossdecke über größere Bereiche keine Dämmung oder diese nur in Verbindung mit erheblichem Mehraufwand verlegt werden kann. Nachfolgende Abbildung zeigt eine derartige mögliche Problemstelle an der im Schnitt dargestellten linken Traufe. Die Holzdachkonstruktion geht in eine der Dachneigung folgenden Betondecke über. Die Betondecke kann in diesem Bereich nur mit deutlichem Mehraufwand gedämmt werden. Wird die OGD gedämmt, dieser Bereich jedoch ausgespart, so sind eine Unterschreitung der Taupunkttemperatur und damit einhergehende Feuchteschäden an der inneren Oberfläche der schräg verlaufenden Decke vorprogrammiert.

In einer Bachelorarbeit an der Fakultät BI wurden derartige Wärmebrückendetails untersucht und genauer betrachtet. Der Kern der Lösung liegt in der umlaufenden Dämmung des Details auch in Bereichen unter der Dacheindeckung, die nur schwer zugänglich sind. Sobald eine lückenlose Wärmedämmung eingebracht ist, können Feuchteschäden nahezu immer ausgeschlossen werden. Die Dicke der Dämmschicht unter der Dacheindeckung ist hierbei nur von untergeordneter Bedeutung.

Abbildung 43: Mögliche Lösung der Wärmebrücke im Bereich der Traufe



Quelle: Abb. 4 [Bachelorarbeit Fakultät BI 2017, Pavle Marinkovic, „Energetische Sanierung eines Reihenhauses – Untersuchung und Vergleich verschiedener Energieeffizienzstandards“]

Dämmung der Bodenplatte

Da die hier untersuchten Referenzgebäude nicht unterkellert sind, muss die Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses auf der Bodenplatte erfolgen. Hier ist auf eine möglichst geringe Aufbauhöhe zu achten, um Einschränkungen bei der Raum- und Türhöhe sowie bei den Treppenanschlüssen gering zu halten.

Um im Effizienzstandard einen möglichst geringen Fußbodenaufbau zu erreichen, wird der Dämmstoff „Aerogel“ verwendet, der in etwa fünf Mal teurer ist wie herkömmliches Dämmmaterial. Aus diesem Grund wird die Dämmung der Bodenplatte im Mindeststandard bei allen vier Bewertungskriterien höher bewertet.

Heizungsumstellung

Die Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwert ist in einem unsanierten Bestandsgebäude auf jedem Fall der Installation einer neuen Wärmepumpe vorzuziehen. Durch die nötigen hohen Vorlauftemperaturen ist die Jahresarbeitszahl⁶⁶ der Wärmepumpe sehr gering, was zu einem hohen Wärmestromverbrauch führen würde. Auch sind die Investitionen im Vergleich zur Erdgas-Brennwerttechnik deutlich höher. Die Heizungsumstellung auf Erdgas-Brennwert wird in allen vier Bewertungskriterien gut bis sehr gut bewertet und erhält für den Eigentümer als Selbstnutzer die zweithöchste Bewertung. Im Vergleich zu einer Ölheizung ist bei der Erdgasheizung

⁶⁶ Zur Bewertung der energetischen Effizienz einer Wärmepumpenheizung wird die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) verwendet. Sie gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Wärme zur aufgenommenen elektrischen Energie an. Umso niedriger die JAZ desto ineffizienter ist eine Wärmepumpenheizung.

keine Brennstoffbevorratung in Tanks vor Ort erforderlich. Eine Umstellung auf Fernwärme ist nicht in jedem Fall grundsätzlich möglich, da dies u.a. auch von der wirtschaftlichen Anschlussmöglichkeit für den Fernwärmenetzbetreiber abhängt.

Solarthermieanlage

Die Solarthermieanlage sowohl zur reinen Warmwassererwärmung als auch zur zusätzlichen Heizungsunterstützung erhält insgesamt eine recht hohe Anzahl an Bewertungspunkten. Als Einzelmaßnahme ist die Solarthermieanlage zur Warmwassererwärmung für den Eigentümer etwas höher bewertet, in der Umweltwirkung schneidet die Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung besser ab.

Pumpentausch / Wohnungslüftung

Der Heizungspumpentausch mit hydraulischem Abgleich erhält für den Eigentümer als Selbstnutzer bei den untersuchten Einzelmaßnahmen die höchste Bewertung und ist als geringinvestive Maßnahmen in jedem Fall empfehlenswert. Dahingegen ist die Lüftungsanlage mit WRG lediglich für den Vermieter hoch bewertet, da die Investitionen bei der Modernisierungsumlage voll angesetzt werden können. Als Einzelmaßnahme ist eine Lüftungsanlage nicht zu empfehlen.

Die folgenden Abbildungen stellen unterschiedliche Auswertungen der Einzelmaßnahmen gegenüber. Die beschriebenen TOP-Maßnahmen sind farbig hervorgehoben. Das heißt aber nicht, dass nicht auch andere Einzelmaßnahmen unter gegebenen Umständen der individuellen Situation eines Gebäudes sinnvoll sein könnten.

Wirtschaftliche Bewertung für den Eigentümer

- X-Achse: Amortisationsdauer der Investitionen
- Y-Achse: Gesamtinvestitionen (Vollkosten) abzüglich Förderung

Wirtschaftliche Bewertung für den Vermieter und den Mieter

- X-Achse: möglicher Anteil der Modernisierungsumlage an den Investitionen
- Y-Achse: monatliche Mehrbelastung durch die Modernisierungsumlage (Erhöhung der Kaltmiete) gegenüber der Einsparung bei den Energiekosten

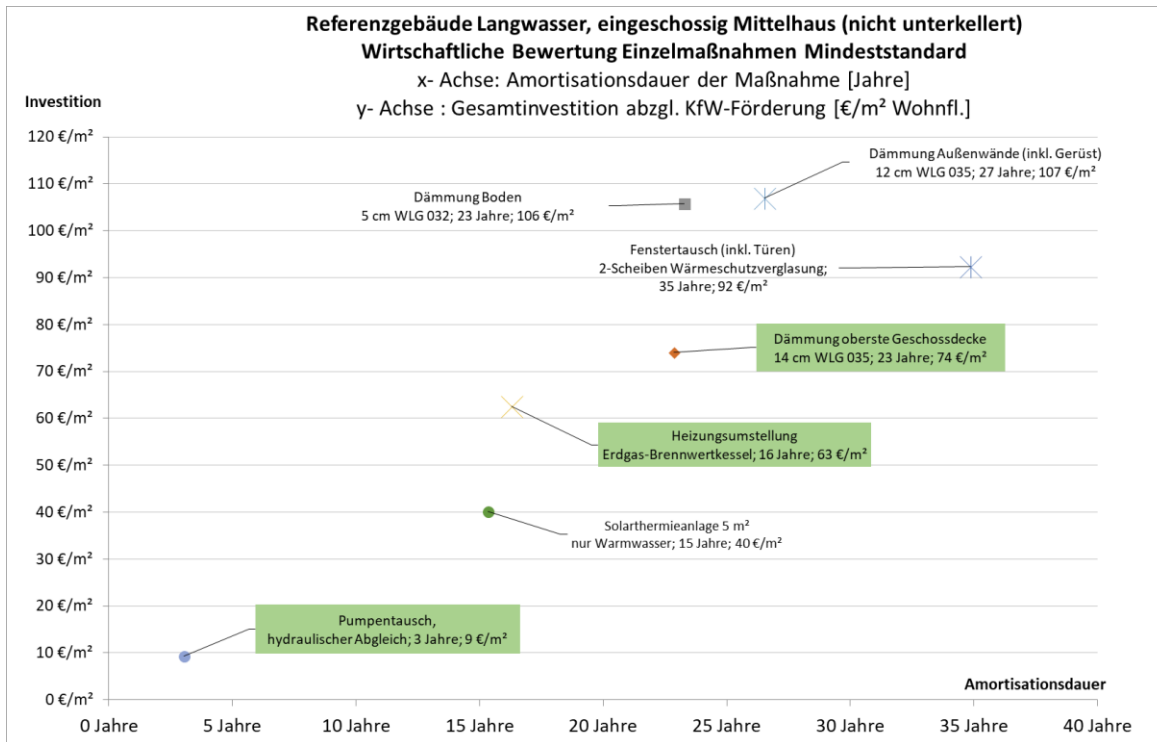
Einsparpotenziale bei Endenergie und bei den Energiekosten

- X-Achse: jährliche Endenergieeinsparung
- Y-Achse: jährliche Einsparung bei den Energiekosten

Umweltbilanz

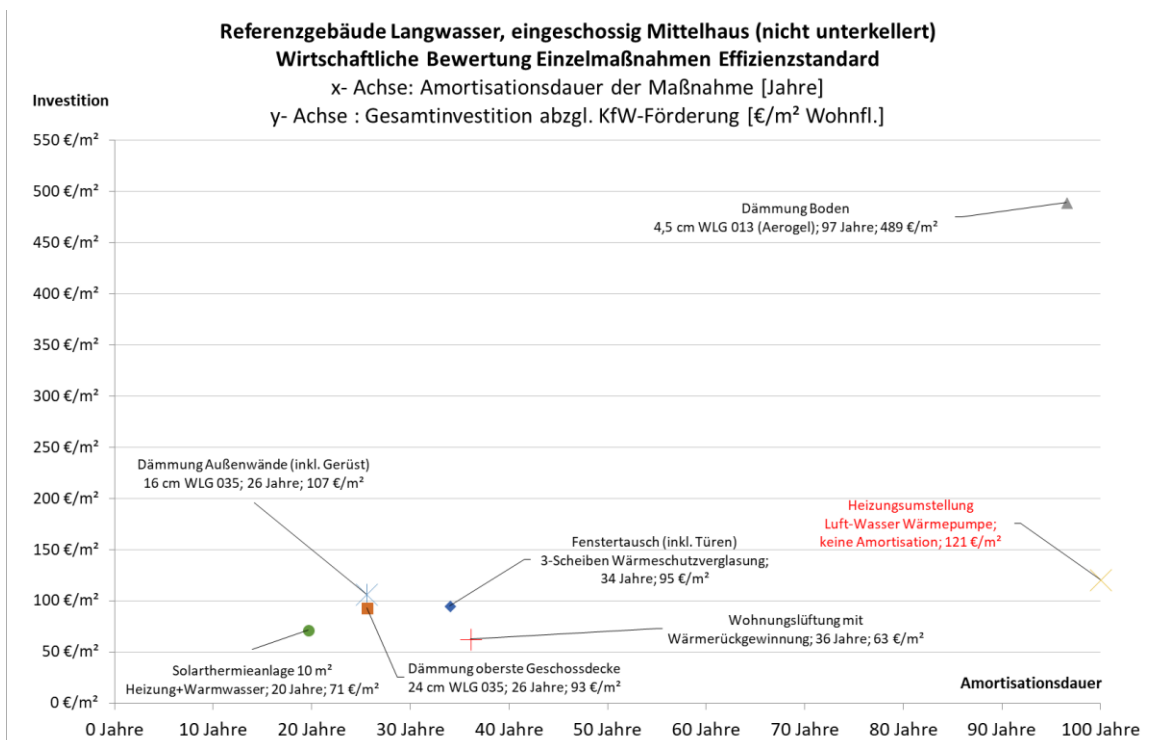
- X-Achse: jährliche CO₂-Einsparung
- Y-Achse: jährliche Kosten je eingesparte kg CO₂

Abbildung 44: Wirtschaftliche Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard für Eigentümer



Quelle: Eigene Darstellung

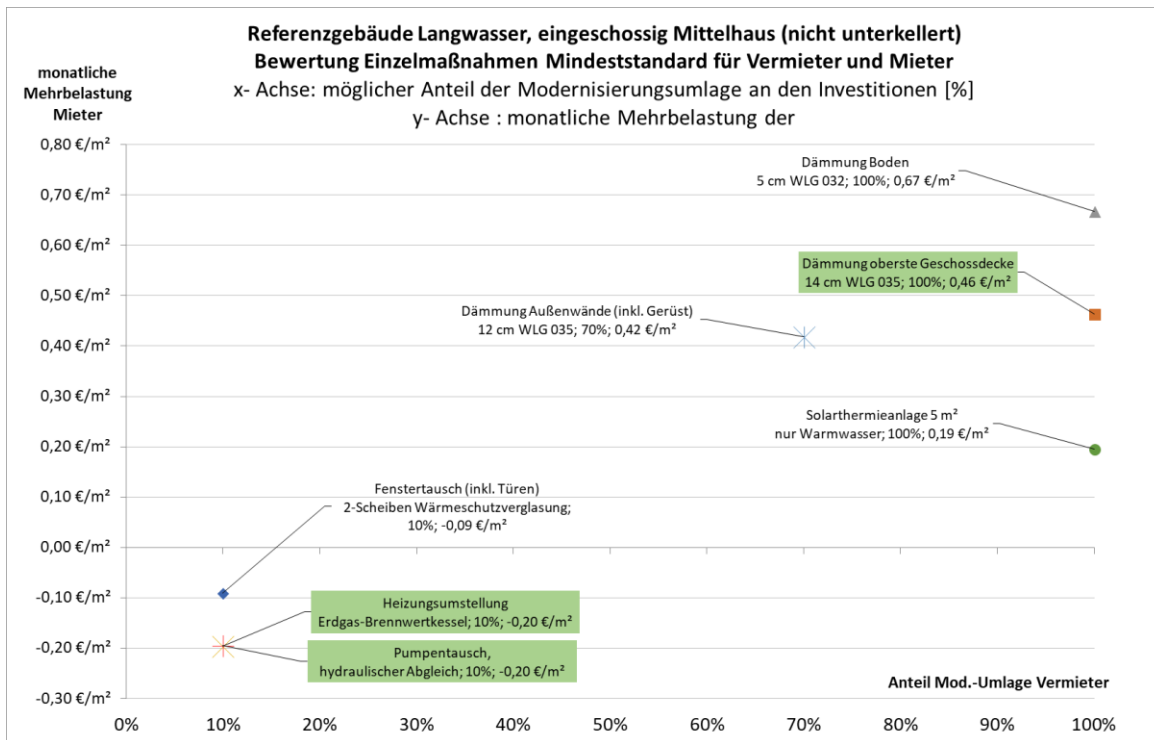
Abbildung 45: Wirtschaftliche Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard für Eigentümer



Quelle: Eigene Darstellung

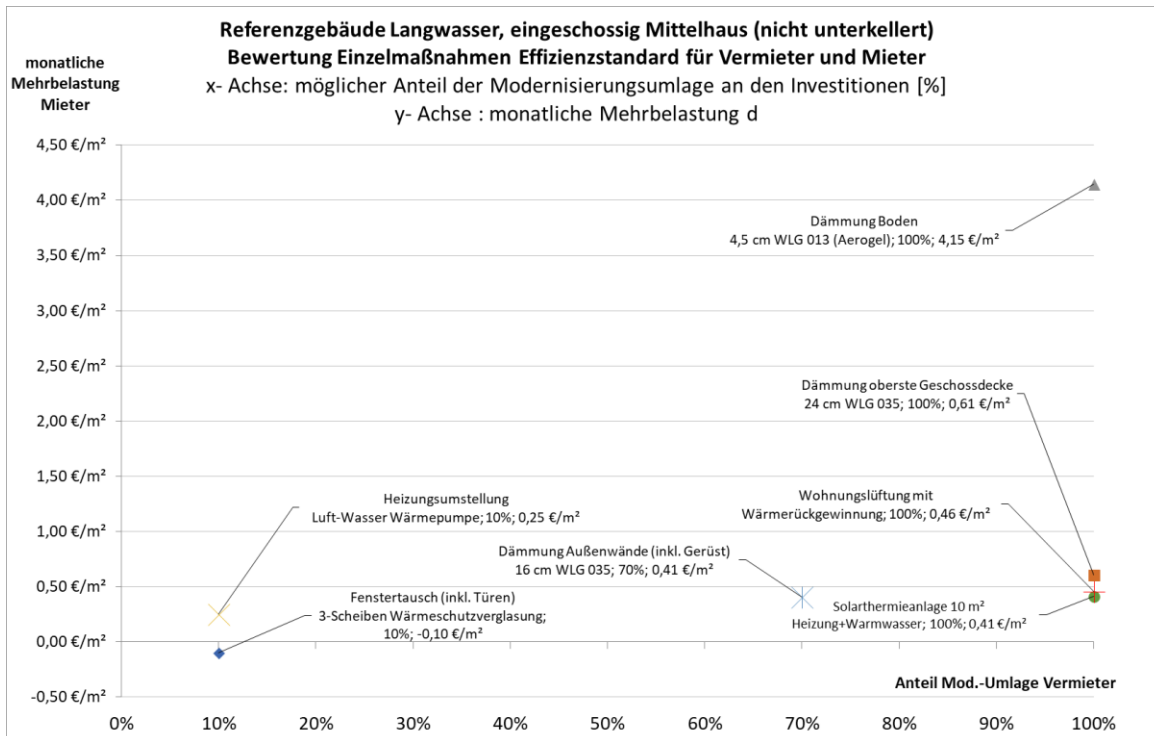
Die Maßnahmen im Bereich unten links in der Grafik haben geringe Investitionen und amortisieren sich gleichzeitig schneller als Maßnahmen, die weiter rechts liegen. Sie sind deshalb besonders vorteilhaft. Bei den Grafiken ist auf die unterschiedliche Skalierung zu achten.

Abbildung 46: Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard für Vermieter und Mieter



Quelle: Eigene Darstellung

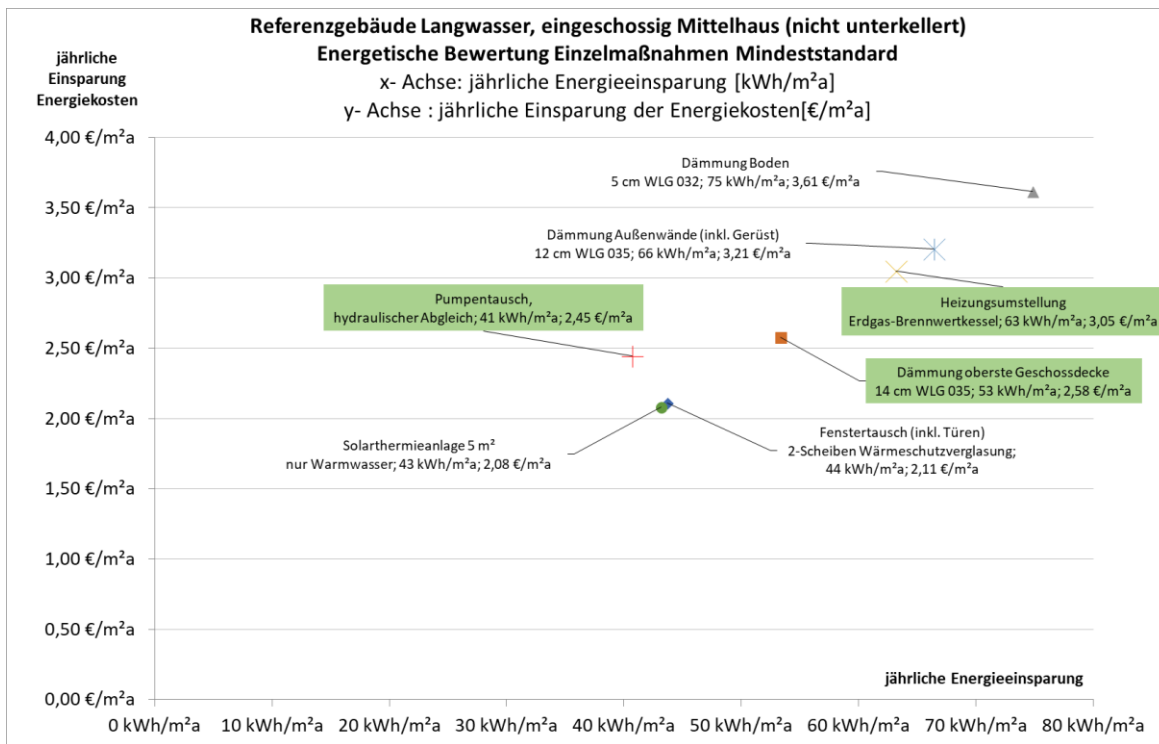
Abbildung 47: Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard für Vermieter und Mieter



Quelle: Eigene Darstellung

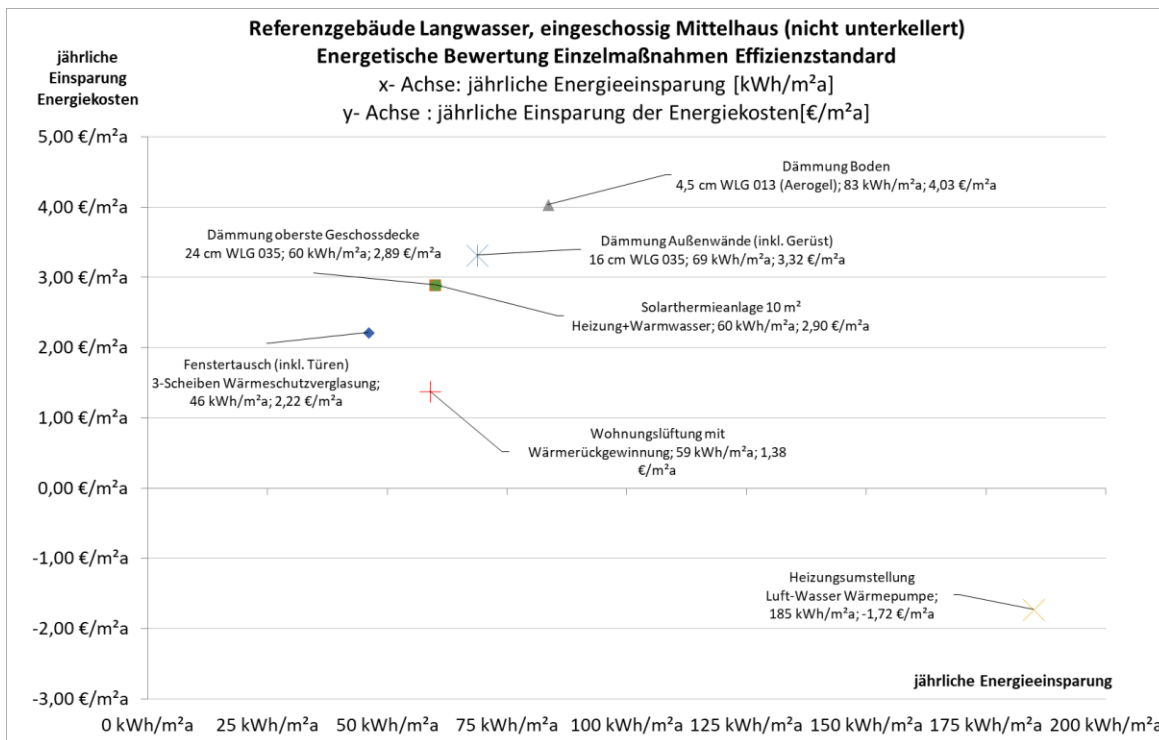
Maßnahmen mit hoher Modernisierungsumlage und geringen Mehrkosten, in der Grafik im Bereich unten/rechts liegend, sind für beide Seiten positiv. Bei Maßnahmen mit negativen Mehrkosten spart der Mieter in finanzieller Hinsicht insgesamt bei der „Warmmiete“.

Abbildung 48: Energetische Bewertung Einzelmaßnahmen Mindeststandard



Quelle: Eigene Darstellung

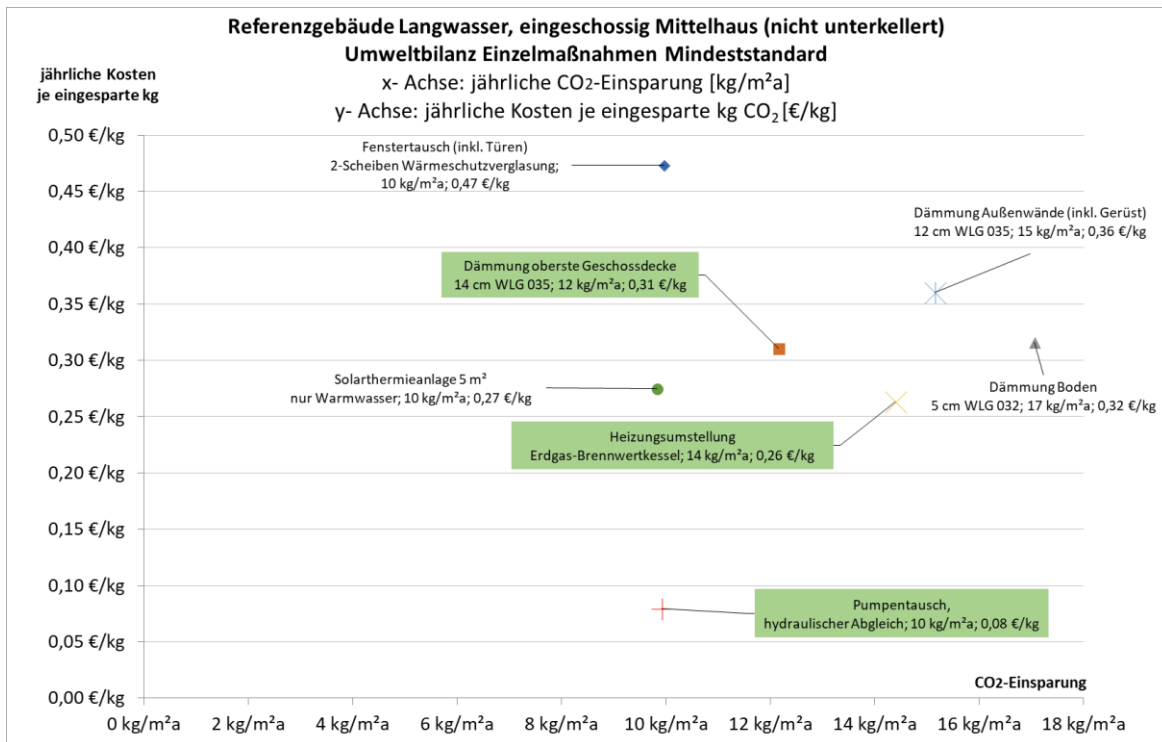
Abbildung 49: Energetische Bewertung Einzelmaßnahmen Effizienzstandard



Quelle: Eigene Darstellung

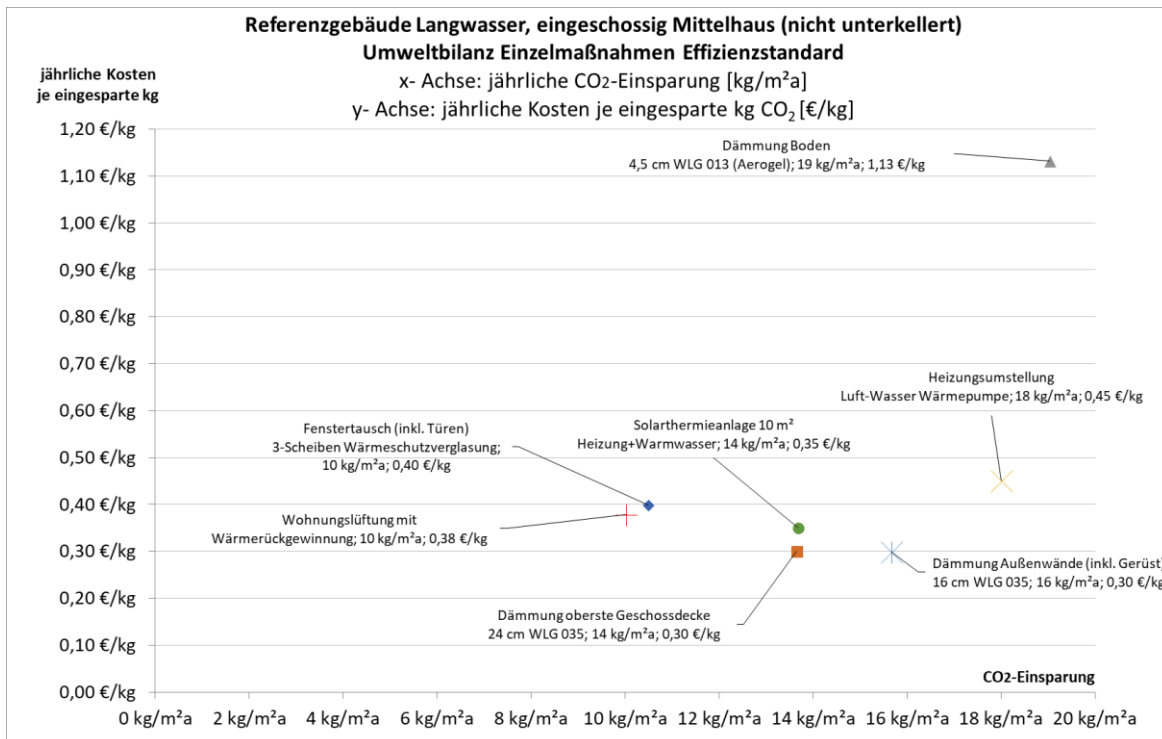
Maßnahmen, die rechts oben in der Grafik angezeigt werden, reduzieren sowohl den EEV als auch die Energiekosten. Die Heizungsumstellung auf eine Wärmepumpe schafft zwar die höchste Energieeinsparung, durch den teuren Wärmestrom steigen aber die jährlichen Energiekosten um 1,72 €/m² Wohnfläche.

Abbildung 50: Umweltbilanz Einzelmaßnahmen Mindeststandard



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 51: Umweltbilanz Einzelmaßnahmen Effizienzstandard



Quelle: Eigene Darstellung

Maßnahmen, die viel an CO₂ reduzieren, und das bei geringen Kosten, werden in der Grafik im Bereich unten/rechts angezeigt.

6.8.2 TOP-Maßnahmenpakete

Folgende Tabelle zeigt die Auswertung der Maßnahmenpakete im Punktesystem:

Tabelle 56: Gesamtbewertung, Maßnahmenpakete

	Eigentümer/Selbstnutzer	Eigentümer/Vermieter	Mieter	Umwelt
Referenzgebäude Langwasser eingeschossig Mittelhaus (nicht unterkellert) Maßnahmenpakete				
Maßnahmenpaket 1 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	37%	60%	33%	0%
Maßnahmenpaket 2 EnEV-Mindeststandard ohne Bodendämmung Wärmepumpe kein Effizienzhaus	20%	30%	13%	35%
Maßnahmenpaket 3 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Brennwert + Solar Effizienzhaus 115	35%	36%	30%	58%
Maßnahmenpaket 4 EnEV-Mindeststandard mit Bodendämmung Wärmepumpe + Solar Effizienzhaus 100	17%	22%	13%	73%
Maßnahmenpaket 5 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Erdgas-Brennwert kein Effizienzhaus	47%	66%	33%	18%
Maßnahmenpaket 6 KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung Wärmepumpe Effizienzhaus 115	37%	50%	23%	55%
Maßnahmenpaket 7 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Brennwert + Lüftung Effizienzhaus 85	43%	34%	40%	78%
Maßnahmenpaket 8 KfW-Anforderungen mit Bodendämmung Wärmepumpe + Lüftung Effizienzhaus 70	30%	28%	33%	88%

Quelle: Eigene Darstellung

Als TOP-Maßnahmenpakete wurden jeweils eines mit geringerem Sanierungsaufwand und geringeren Investitionen (ohne Bodendämmung) und eines mit deutlich höherem Sanierungsaufwand und höheren Investitionen (mit Bodendämmung) bewertet. Beide Maßnahmenpakete entsprechen den KfW-Anforderungen und werden mit Erdgas-Brennwerttechnik beheizt. Die Maßnahmenpakete nach EnEV-Mindeststandard und insbesondere mit Wärmepumpenheizung schneiden durchweg schlechter ab.

TOP-Maßnahmenpaket ohne Bodendämmung:

Maßnahmenpaket Nr. 5: „Gebäudehülle KfW-Anforderungen plus ohne Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel“

Die Dämmung der Gebäudehülle wird hierbei nach den leicht erhöhten KfW-Anforderungen (plus) ausgeführt, um die fehlende Bodendämmung zu kompensieren. Die Wärmeversorgung wird auf Erdgas-Brennwerttechnik umgestellt.

Für den Eigentümer als Selbstnutzer und Vermieter erreicht das Maßnahmenpaket Nr. 5 deutlich die höchste Punktzahl. Für den Mieter schneidet das Paket Nr. 7 mit Bodendämmung und

Lüftung besser ab. Für die Umweltbilanz ist das Paket Nr. 8 mit Wärmepumpe und Lüftungsanlage am höchsten bewertet. Zwar erreicht das Maßnahmenpaket Nr. 5 kein KfW-Effizienzhaus, es kann aber für alle Maßnahmen den Tilgungszuschuss nach KfW-Einzelmaßnahmen in Höhe von 7,5 Prozent und den Zuschuss für Baubegleitung in Anspruch nehmen. Dadurch ist es von den Investitionen her die zweitgünstigste Variante nach dem Maßnahmenpaket Nr. 1.

Eine hocheffiziente Sanierung bedarf einer sorgfältigen Planung und Baubegleitung durch einen kompetenten Energieberater/Architekten. Besonderes Augenmerk muss auf die Ausbildung der Wärmebrücken gelegt werden. Da hier ein Fenstertausch durchgeführt wird, muss für das Gebäude ein Lüftungskonzept erstellt werden und auf konsequente Fensterlüftung geachtet werden.

TOP-Maßnahmenpaket mit Bodendämmung:

Maßnahmenpaket Nr. 7: „Gebäudehülle KfW-Anforderungen mit Bodendämmung, Wärmeversorgung mit Erdgas-Brennwertkessel, Wohnraumlüftung mit WRG“

Das Maßnahmenpaket Nr. 7 erreicht für den Eigentümer als Selbstnutzer und in der Umweltbilanz die zweithöchste Bewertung. Für den Mieter ist es am besten bewertet. Lediglich bei der Vermieterbewertung schneiden vier andere Varianten besser ab. Hier erfolgt die Sanierung der Gebäudehülle nach den KfW-Effizienzanforderungen, lediglich die Dämmung Bodenplatte wird nach EnEV-Mindeststandard ausgeführt. Die Wärmeversorgung wird auf Erdgas-Brennwerttechnik umgestellt. Die optimale Lüftung des Gebäudes wird durch eine Lüftungsanlage mit WRG sichergestellt. Insgesamt kann durch diese Maßnahmenkombination ein KfW-Effizienzhaus 85 mit einem Tilgungszuschuss in Höhe von 17,5 Prozent erreicht werden. Hierfür sind zusätzlich eine detaillierte Wärmebrückenberechnung und Planung notwendig. Die Realisierung dieser Variante ist aufgrund der fehlenden Unterkellerung mit der Dämmung des Bodens auf der Rauminnenseite verbunden. Insbesondere im bewohnten Zustand des Gebäudes ist dies eine große Herausforderung für den Bauablauf und bedarf eines erfahrenen Planers und Bauleiters. Zur Qualitätssicherung und für die EnEV-Berechnung muss ein sog. „Blower-Door-Test“ zur Messung der Luftdichtheit durchgeführt werden.

Das gleiche KfW-Effizienzhausniveau könnte anstatt mit einer Lüftungsanlage auch durch eine Solarthermieanlage zur Warmwassererwärmung und Heizungsunterstützung erreicht werden. Ohne Lüftungsanlage muss für das Gebäude ein Lüftungskonzept erstellt und auf konsequente Fensterlüftung geachtet werden.

Die folgenden Abbildungen stellen unterschiedliche Auswertungen der Maßnahmenpakete dar. Die beschriebenen TOP-Maßnahmenpakete sind farbig hinterlegt. Vor einer energetischen Gesamtsanierung sollten je nach Bestandsgebäude aber auch noch weitere Maßnahmenpakete durch einen Energieberater geprüft werden.

Wirtschaftliche Bewertung für den Eigentümer

- X-Achse: Amortisationsdauer der Investitionen
- Y-Achse: Gesamtinvestitionen (Vollkosten) abzüglich Förderung

Wirtschaftliche Bewertung für den Vermieter und den Mieter

- X-Achse: möglicher Anteil der Modernisierungsumlage an den Investitionen
- Y-Achse: monatliche Mehrbelastung durch die Modernisierungsumlage (Erhöhung der Kaltmiete) gegenüber der Einsparung bei den Energiekosten

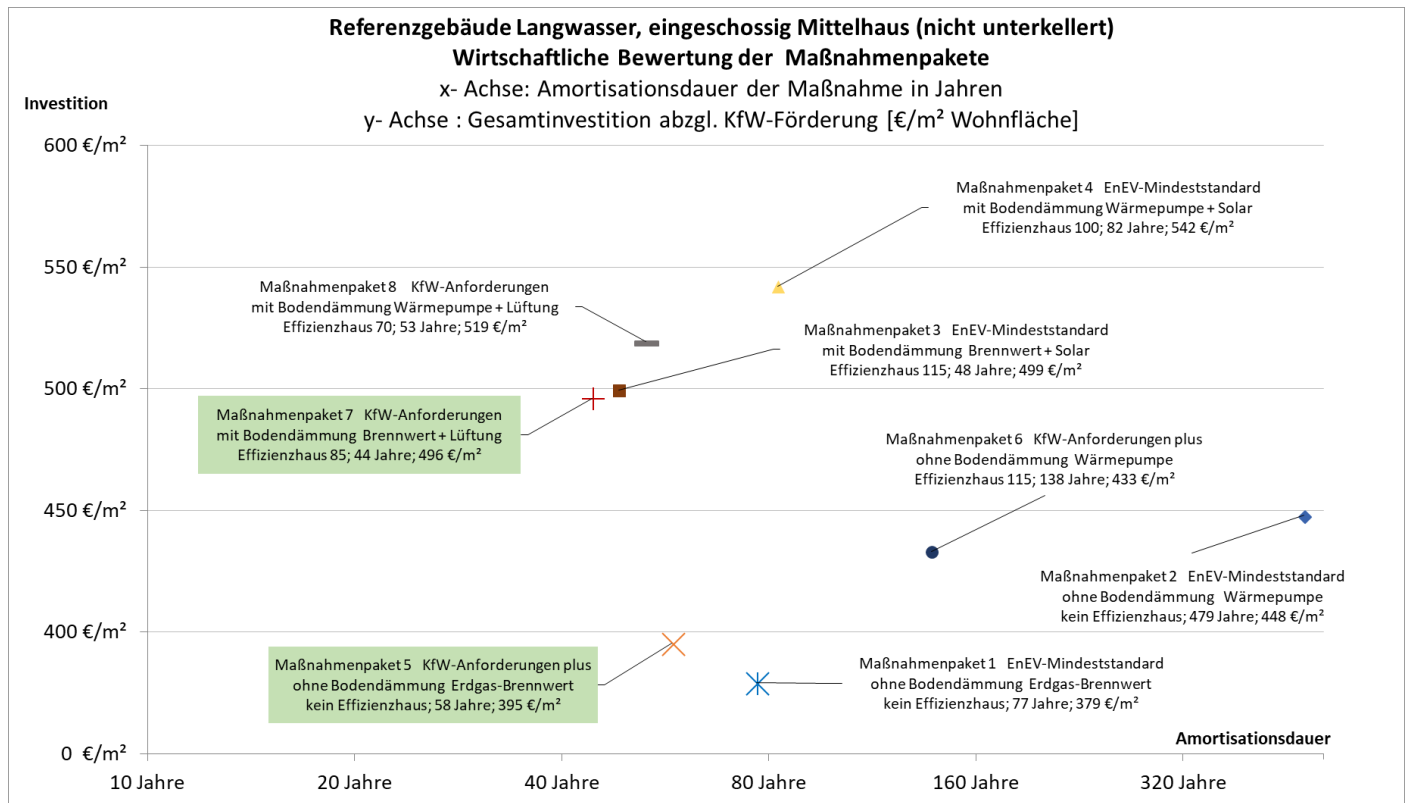
Einsparpotenziale bei Endenergie und bei den Energiekosten

- X-Achse: jährliche Endenergieeinsparung
- Y-Achse: jährliche Einsparung bei den Energiekosten

Umweltbilanz

- X-Achse: jährliche CO₂-Einsparung
- Y-Achse: jährliche Kosten je eingesparte kg CO₂

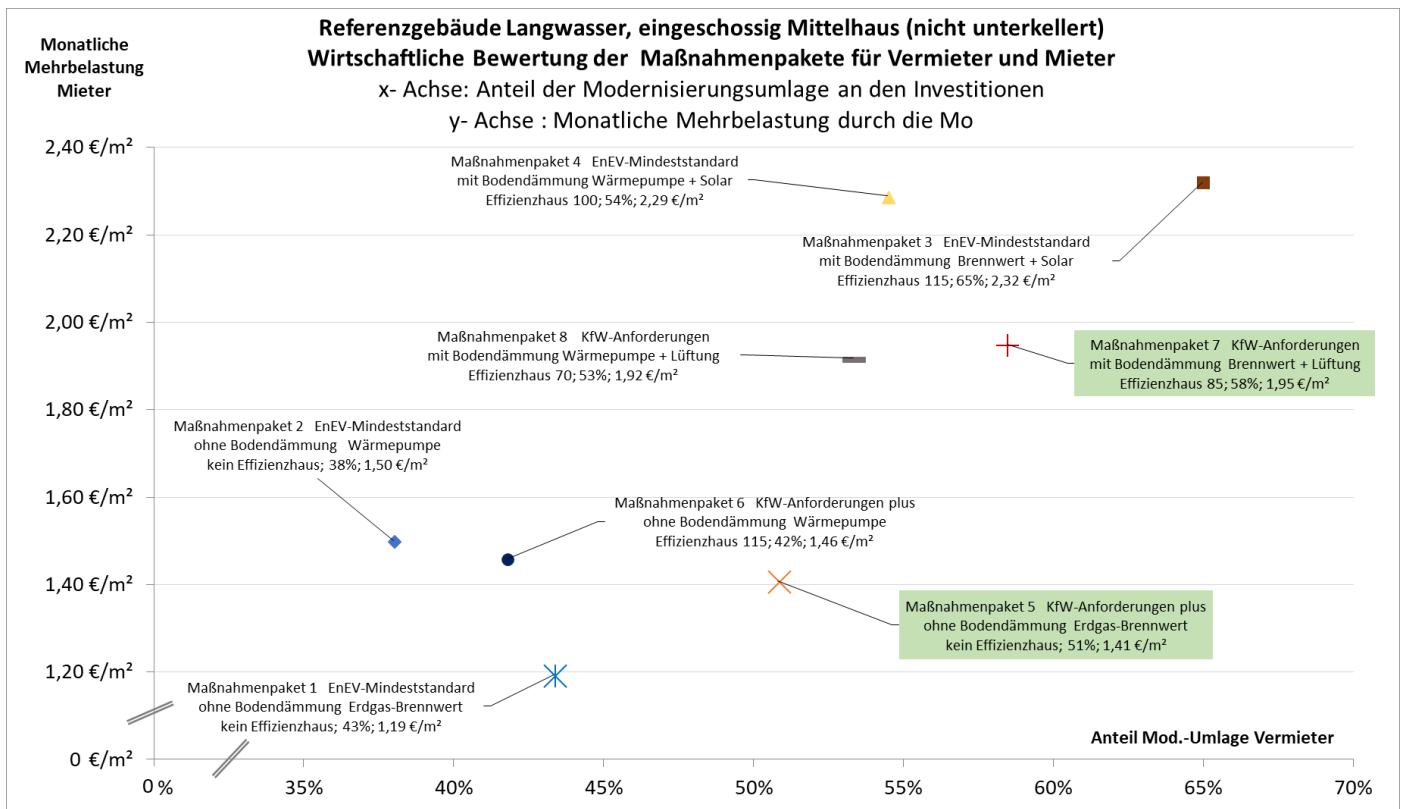
Abbildung 52: Wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmenpakete für Eigentümer



Quelle: Eigene Darstellung

Die Maßnahmen unten links in der Grafik haben geringe Investitionen und amortisieren sich gleichzeitig schneller als Maßnahmen, die weiter rechts liegen. Sie sind deshalb besonders vorteilhaft.

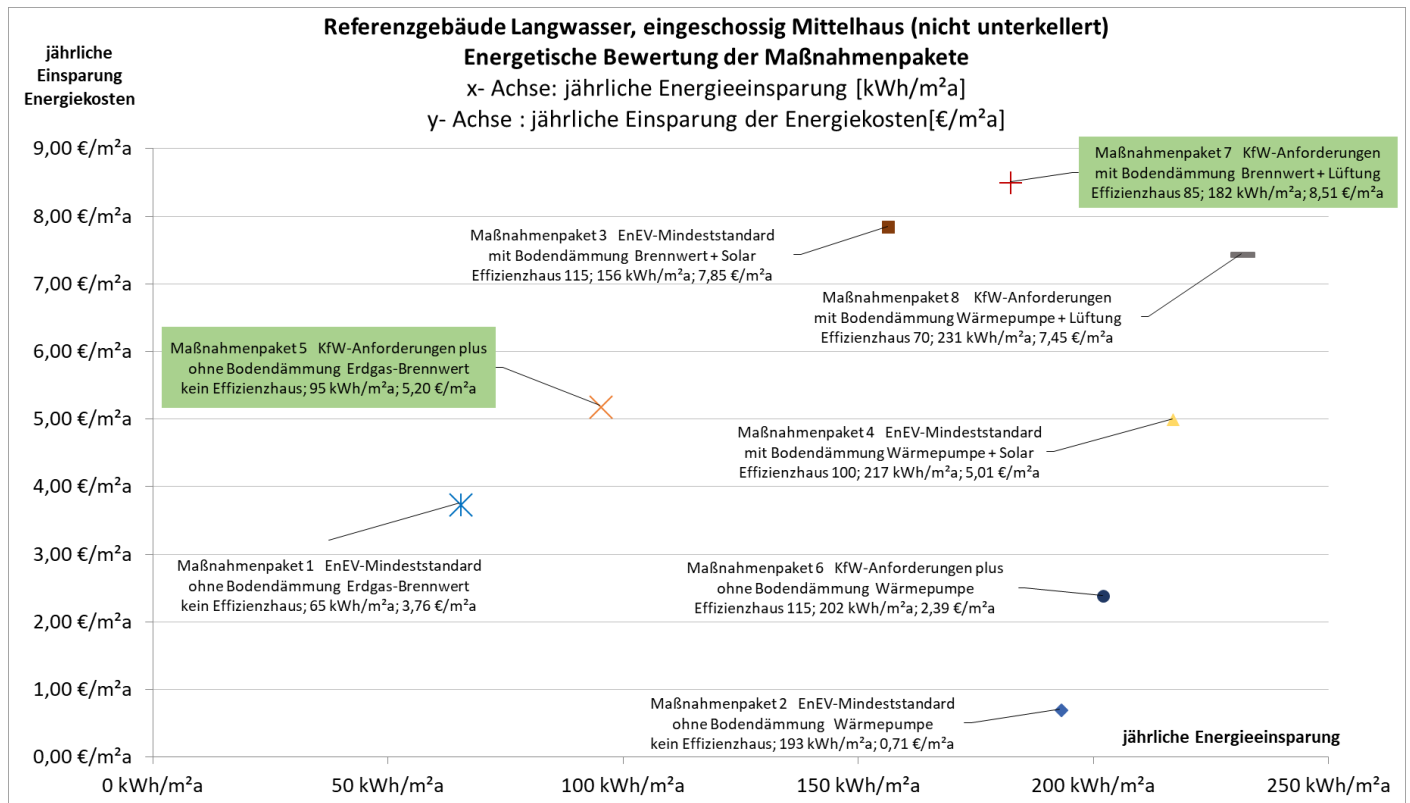
Abbildung 53: Wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmenpakete für Vermieter und Mieter



Quelle: Eigene Darstellung

Maßnahmen mit hoher Modernisierungsumlage und geringen Mehrkosten, in der Grafik unten/rechts liegend, sind für beide Seiten positiv. Bei Maßnahmen mit negativen Mehrkosten würde der Mieter insgesamt bei der „Warmmiete“ sparen.

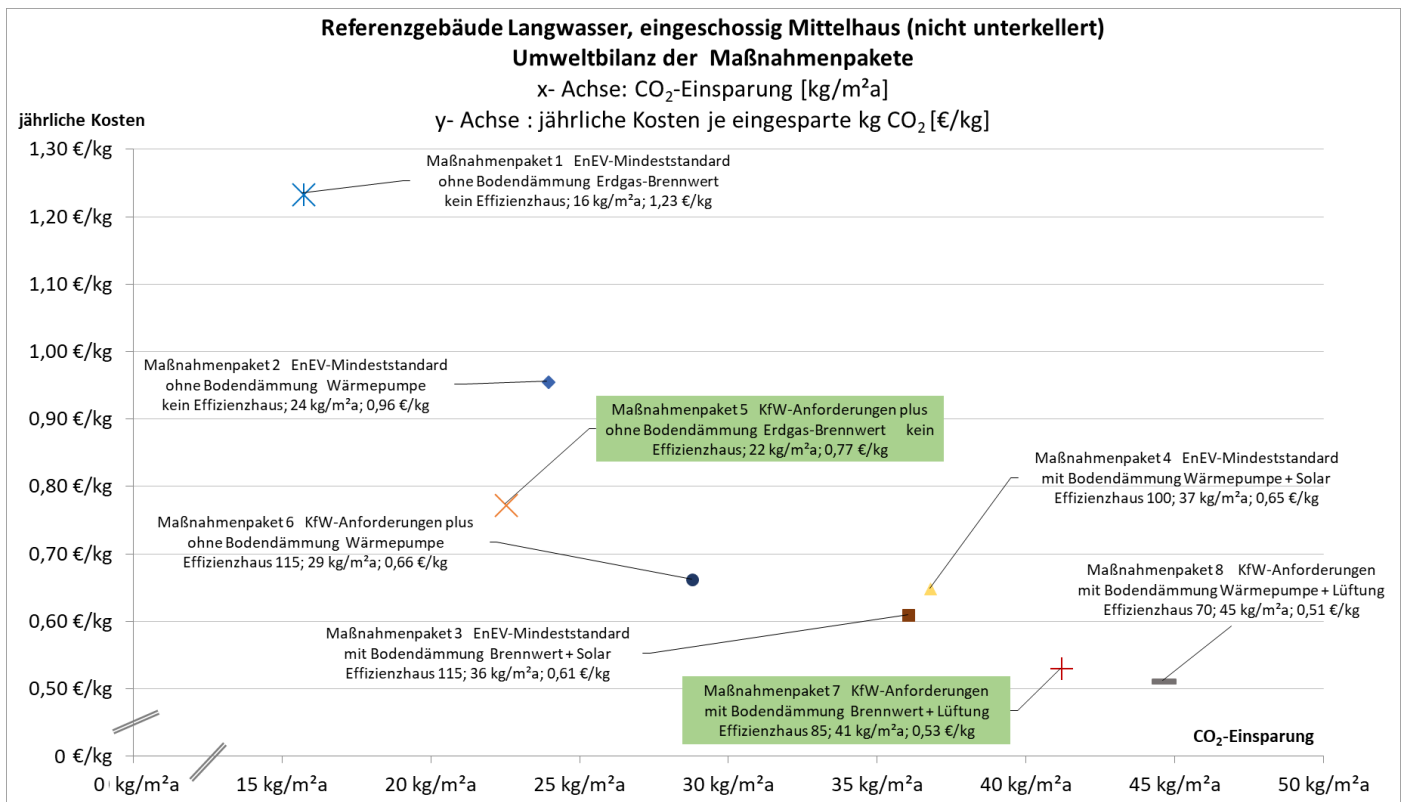
Abbildung 54: Energetische Bewertung der Maßnahmenpakete



Quelle: Eigene Darstellung

Maßnahmen, die rechts oben in der Grafik angezeigt werden, reduzieren sowohl viel EEV als auch die Energiekosten. Die Abbildung zeigt, dass die Wärmepumpenvarianten im Vergleich zu den jeweiligen Erdgas-Brennwertvarianten mehr Energie einsparen, durch den teuren Wärmestrom aber höhere Energiekosten verursachen.

Abbildung 55: Umweltbilanz der Maßnahmenpakete



Quelle: Eigene Darstellung

Maßnahmen, die viel CO₂ reduzieren, und das bei geringen Kosten, werden in der Grafik unten/rechts angezeigt.

7 Aktionsplan und Handlungskonzepte

Die Analyse der bestehenden Sanierungshemmnisse hat ergeben, dass vor allem Informationsdefizite, Fehleinschätzungen und mangelnde Motivation die Umsetzung von Gebäudesanierungen einschränken. Trotz zahlreicher Informations- und Beratungsangebote befassen sich viele Eigentümer nur ungern mit den technischen, rechtlichen und ökonomischen Sachverhalten der energetischen Sanierung. Es werden in einem Sanierungsprojekt eher der Zeitaufwand und die anfallenden Kosten gesehen als die möglichen Energieeinsparungen und Komfortgewinne. Es wurde im Forschungsprojekt ermittelt, dass es durchaus wirtschaftliche Sanierungsmaßnahmen (TOP-Maßnahmen) gibt. Neben den Entscheidungsmöglichkeiten der Eigentümer hinsichtlich einer energetischen Sanierung darf die aktuell hohe Auslastung der Handwerksbetriebe in Neubau und Sanierung mit dem begrenzten Fachkräftebestand nicht vergessen werden. Eine deutliche Erhöhung der Sanierungsrate mit dem verfügbaren Personal erscheint derzeit aus Sicht der HWK für Mittelfranken als eher unwahrscheinlich. Als Gegenmaßnahmen müssten auf überregionaler Ebene die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im Baubereich durch die zuständigen Akteure forciert werden. Ein Aktionsplan mit unterschiedlichen Maßnahmen im Entscheidungsbereich der Stadt Nürnberg soll die Reduzierung der Sanierungshemmnisse bewirken. Thematisch gesehen sollen die Aktionen in den folgenden wesentlichen Handlungsfeldern zu einer Reduktion des quartiersbezogenen Energieverbrauchs und Verwendung umweltfreundlicherer Energien beitragen:

- Energetische Wohngebäudesanierung: Umsetzung der TOP 5 – Maßnahmen an der Gebäudehüllkonstruktion (Reduzierung des Energieverbrauchs für RW/WW)
- Energieeffiziente Energieversorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Heizungsumstellung von Einzelöfen auf Zentralheizungen; Energieträgerwechsel von Heizöl auf Erdgas bzw. Fernwärme; Nutzung Erneuerbarer Energien und Mieterstromkonzepte)

Die konkreten Maßnahmen dazu sind im „Maßnahmenkatalog“ (Maßnahmenblätter der Aktivitäten) dieser Studie ausführlich beschrieben.

7.1 Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

7.1.1 Information

Zum Themenfeld der energetischen Gebäudesanierung gibt es bereits ein sehr breites Spektrum an Informationen, die besonders über das Internet schnell einsehbar sind. Auch die Stadt Nürnberg bietet hier eine Vielzahl von Angeboten an, wie z.B. Infobroschüren zur energetischen Sanierung, Informationen über die Homepage „wir-machen-das-klima.de“, SAMS-Beratung, diverse Bürgerinformationsveranstaltungen zur energetischen Gebäudesanierung und Einsatz

von Erneuerbaren Energien, Vortragsreihen in Zusammenarbeit mit dem Bildungscampus Nürnberg, Vorort-Impulsberatung für MFH, Stadtteilaktionen zur Energetischen Gebäudesanierung, Unterstützung des Energieberaternetzes Mittelfranken, Energiesparprojekt (ESP) des Sozialamtes, u.v.m..

Aus Sicht des Forschungsprojektes können ergänzend die quartiersspezifischen Ergebnisse über die Internetseite der Stadt Nürnberg kommuniziert werden. Allgemeine Informationen zur energetischen Sanierung (Förderprogramme, Bau-/Gebäudetechnik) können zusätzlich auch über das bestehende Angebot der neutralen Beratungsinstitutionen (Energieagenturen, Verbraucherzentralen, Förderstellen, Ministerien / Behörden) ergänzt werden. Die Stadt Nürnberg bietet auf ihrer Internetseite die nützlichen Links für den schnellen Zugriff auf weiterführende externe Informationen.

7.1.2 Beratung

In der Stadt Nürnberg besteht bereits ein differenziertes Beratungsangebot zur energetischen Gebäudesanierung für PHH. Die „SAMS-Beratung“ bzw. die Beratung im „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP Projekt) der Stadt Nürnberg und die Beratungsmodule der Verbraucherzentrale Bayern e.V. ermöglichen die Inanspruchnahme von neutralen Energieberatungen zu sehr günstigen Konditionen. Ergänzend bietet die Stadt Nürnberg bereits viele Informationen und Aktionen an, wie z. B. Vorort-Impulsberatung für MFH, Stadtteilaktionen zur Energetischen Gebäudesanierung, Unterstützung des Energieberaternetzes Mittelfranken. Das Ziel sollte deshalb in der weiteren Bekanntmachung und Bewerbung der bestehenden Angebote bestehen. Ergänzend wird eine neue Möglichkeit in der Verknüpfung von Energieberatung mit weiterführenden Themenbereichen gesehen, wie z. B. einer Mietrechtsberatung zu energiebedingten Nebenkosten, da diese die energiekostenrelevanten Positionen „Heizung“ und „Warmwasser“ beinhalten. Eine entsprechende Kooperation zwischen Verbraucherzentrale Bayern e.V. und dem Mieterverein München e.V. findet seit Kurzem in der Landeshauptstadt München statt. Eine Zusammenarbeit zwischen der Stadt Nürnberg und der Verbraucherzentrale Bayern e.V. Beratungsstelle Nürnberg gibt es bereits. Im ESP des Nürnberger Sozialamtes ist die Vergabe von Gutscheinen für eine weiterführende Beratung durch den „Deutschen Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.“ möglich.

7.1.3 Öffentlichkeitsarbeit

Zu Beginn des Forschungsprojektes wurde die Veranstaltung „Stadtentwicklung unterwegs“ (23.09.2016; Radtour) in einer Pressemitteilung (Nr. 884) der Stadt Nürnberg vorgestellt. Die Technische Hochschule Nürnberg (THN) gab ebenfalls eine Pressemitteilung zum Forschungsprojekt der Quartierskonzepte heraus. Die Vorstellung des Forschungsprojektes auf der Inter-

netseite der TH Nürnberg gibt zusätzliche Informationen.⁶⁷ Die Durchführung der Online-Umfragen ist als weiterer Teil der Öffentlichkeitsarbeit zu betrachten, da zahlreiche Bewohner bzw. Immobilieneigentümer in den Quartieren über das Forschungsprojekt und das Thema der energetischen Gebäudesanierung informiert wurden. Im Quartier Langwasser erhielten alle Haushalte ein Einwurfschreiben zur Umfrage. Zusätzlich wurden ausgewählte Gebäudeeigentümer, die u.U. nicht im Quartier Langwasser selbst wohnen, per Brief angeschrieben.

7.1.4 Internetseite zur energetischen Gebäudesanierung

Die wichtigsten Ergebnisse der Quartierskonzepte sollten auf der bestehenden Internetseite der Stadt Nürnberg (www.nuernberg.de) an geeigneter Stelle, z.B. im Bereich „Planen und Bauen“ veröffentlicht werden. Den Schwerpunkt sollte der praktische Nutzen für sanierungswillige Immobilieneigentümer bilden, indem folgende Themenbereiche aufgegriffen werden:

- Beschaffenheit und Wirtschaftlichkeit der wichtigsten energetischen Sanierungsmaßnahmen
- Einbeziehung von Fördermitteln
- Neutrale Beratungsangebote von Stadt Nürnberg, Verbraucherzentrale Bayern e.V. und dem Energieberaternetzwerk Mittelfranken
- Wichtiger Kontaktadressen und weiterführender Informationsquellen (Verbraucherzentrale Bayern e.V., BAFA, etc.)

7.1.5 Beratungstag für Bürgerinnen und Bürger mit Information und individueller Beratung

Das Forschungsteam hat die Durchführung von je einer Bürger-Informationsveranstaltung pro Quartier als „Beratungstag“ zu den Ergebnissen des Forschungsprojektes vorgeschlagen. Der Beratungstag umfasst einen Fachvortrag zur energetischen Gebäudesanierung in Verbindung mit Einzelberatungen von interessierten Bürgern. Zielgruppen sind Vermieter, Mieter und Handwerksbetriebe mit Tätigkeitsfeld der energetischen Gebäudesanierung. Zusätzlich sollte mit den Verbänden „Haus & Grund Nürnberg e.V.“ und dem „Deutschen Mieterbund Nürnberg e.V.“ abgestimmt werden, ob die Forschungsergebnisse in praktischer Form im Rahmen einer Verbandsveranstaltung vor den Teilnehmern als Gastvortrag vorgetragen werden können. In der Vergangenheit führte die Stadt Nürnberg bereits in Kooperation mit der „Stiftung Stadtökologie“ zahlreiche Bürger-Informationsveranstaltungen (z. B. „Energiewochen“ im September 2016) zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden in mehreren Stadtteilen des Stadtgebietes durch. Trotz interessanter Vorträge und zusätzlicher Angebote, wie z. B. Thermografie-Aufnahmen,

⁶⁷ <https://www.th-nuernberg.de/forschung-innovation/die-zehn-leitthemen-der-technischen-hochschule-nuernberg/energie/forschungsprojekte/>

sowie der engen Zusammenarbeit mit den lokalen Bürgervereinen, war die Zahl der Zuhörer relativ überschaubar. Die Einbindung in Veranstaltungen mit weiteren Themen, wie z. B. zu umweltfreundlicher Mobilität oder nachhaltigem Konsumverhalten, könnte zusätzliche Aufmerksamkeit für das Sanierungsthema bewirken.

7.2 Handlungsmöglichkeiten der Kommune – Maßnahmenblätter für konkrete Maßnahmen

Für die Stadt Nürnberg als Kommune bestehen Handlungsmöglichkeiten, die im folgenden Kapitel mit konkreten Maßnahmenblättern beschrieben werden. Neben der Weiterführung der bereits bestehenden Informationsangebote können die erwähnten energetischen TOP-Maßnahmen für Wohngebäude durch die folgenden Aktionen den Eigentümern vermittelt werden. Im Quartier Langwasser steht die energetische Sanierung der Reiheneinfamilienhäuser im Vordergrund:

- Informationskampagne speziell für die beiden Quartiere: Energieeffiziente Gebäudehülle in Wohngebäuden (Darstellung wirtschaftlicher Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung)
- Informationskampagne speziell für die beiden Quartiere: Energieeffizienz bei Heizungsumstellung und Anlagentechnik in Wohngebäuden

Der tabellarische Umsetzungsplan liefert auf Basis des Maßnahmenkatalogs eine Übersicht mit Informationen bzgl. Akteuren, Verantwortlichkeiten, Zielgruppen, Prioritäten und Zeithorizont:

Tabelle 57: Umsetzungsplan auf Basis des Maßnahmenkatalogs

Umsetzungsplan mit Zeitplan/-angaben, Prioritäten, Akteuren		Priorität	Zielgruppe:		
Kurzfristige Maßnahmen (im 1. Jahr)	Akteure	* = mittel **= hoch *** = sehr hoch	Kommunal/ Öffentlich	Wirtschaft (GHD/Industrie)	Privatpersonen
Informationen zu ermittelten TOP-Maßnahmen: energet. Sanierung der privaten REH-Wohngebäude "Coseler Straße 41-53" und "Goldberger Straße 21-29" (Referenzgebäude) anstoßen	Privateigentümer, Stadt Nürnberg	***	(X)		X
Ermittlung von REH im Bestand, die dem Referenzgebäude ähnlich sind zur Umsetzung weiterer TOP-Sanierungsmaßnahmen	Privateigentümer	**			X
Abstimmung der Energieberatungsangebote der Beratungsakteure, Erfahrungsaustausch	Stadt Nürnberg, Verbraucherzentrale Bayern e.V.	***	X		X
Überprüfen der Straßenbeleuchtung bzgl. Energieeffizienz und Umstellungsmöglichkeiten	Stadt Nürnberg/ SÖR	*	X		
Mittelfristige Maßnahmen (1. bis 3. Jahr)					
Erneuerbare Energien: Potenzialuntersuchungen für Solarthermie und PV als Dachanlagen auf REH	Stadt Nürnberg Solarinitiative, DGS Franken	*			X
Anschluss weiterer Gebäude an das Fernwärmenetz nach indiv. Prüfung; Heizungsumstellung vom Brennstoff Heizöl auf Erdgas	Privateigentümer N-ERGIE Aktiengesellschaft	**			X
Langfristige Maßnahmen (kontinuierliche Durchführung)					
Weiterführung des EnergieSparProjektes des Sozialamtes	Stadt Nürnberg Sozialamt	***			X
Weiterführung der Informations-/Beratungsangebote der Stadt Nürnberg und deren Kooperationspartner	Stadt Nürnberg, Bildungscampus	***			X
SAMS-Energieberatung für Privateigentümer	Stadt Nürnberg, Stiftung Stadtökologie	**			X
Weiterführung "Alt- und Neubautage"	Handwerkskammer für Mittelfranken (HWK Mfr.), Innungen, Handwerksbetriebe	**		X	X
Vortragsreihe "Energie" am Bildungscampus	Stadt Nürnberg	*			X
Vortragsreihe "Energie" mit Haus & Grund Nürnberg bzw. Mieterbund Nürnberg	Stadt Nürnberg, Haus & Grund Nürnberg, Mieterbund Nürnberg	*			X
Kontinuierliche Modernisierung des Wohngebäudebestands auf Basis der TOP-Maßnahmen des Quartierskonzepte	Privateigentümer, Wohnungsbaugesellschaften (bzgl. REH in anderen Quartieren)	***			X

In den folgenden Abschnitten werden die geeigneten Maßnahmen näher beschrieben:

7.2.1 Informationskampagne: Energieeffiziente Gebäudehülle in Wohngebäuden

Inhalt und Beschreibung

Zahlreiche Sanierungen werden nach Angaben in den durchgeführten Online-Umfragen ohne vorgeschaltete Energieberatung durchgeführt. Eine Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung kann durchgeführt werden, um auf einen ausreichenden Effizienzstandard hinzuweisen und sinnvolle Sanierungsmaßnahmen anzuregen. Ein vorhandenes Sanierungsmanagement kann als Impulsgeber und Koordinator fungieren. Erläuterung von wirtschaftlichen Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete auf Basis der Berechnungen des Quartierskonzeptes (Referenzgebäude) mit einer guten Kosten-/Nutzenrelation (insbes. Dämmung OGD, Dachdämmung, Kellerdeckendämmung; Austausch von alten Heizungspumpen, hydraulischer Abgleich). Darstellung in konkreten Maßnahmenblättern für interessierte Privatleute. Diese Kampagne könnte auch quartiersübergreifend durchgeführt werden, da auch andere Gebiete in Nürnberg Reihenhäuser aufweisen.

Handlungsschritte

- Bildung einer Projektgruppe mit Energieberatern, Handwerksinnungen und Kreditinstituten, Wohnungsbaugesellschaften/-genossenschaften
- Definition von Maßnahmenpaketen (evtl. Unterstützung von externen Beratern)
- Erstellung von Projektunterlagen (Flyer)
- Bekanntmachung in örtlichen Medien, Energieplattform, Kreditinstitute, zentraler Informationsplattform

Zeithorizont / Priorität / Beteiligte Sektoren

Kurzfristig / hoch / Kommunal (Stadt Nürnberg), Privatwirtschaft (Handwerk, Kreditwirtschaft), PHH

Aufwand und Kosten

mittel (Bildung Projektgruppe, Koordination) / mittel (Werbungskosten bei Projektbeteiligten)

Beteiligte

Stadt Nürnberg (als Koordinator, ggf. Einbeziehung externer Berater), Handwerksbetriebe, Kreditinstitute

7.2.2 Informationskampagne: Energieeffizienz bei Heizungsumstellung und Anlagentechnik in Wohngebäuden

Inhalt und Beschreibung

Ergänzend zur „Informationskampagne Wohnungsbau: Energieeffizienz Gebäudehülle“ kann eine „Informationskampagne Wohnungsbau: Energieeffizienz bei Heizungsumstellung und Anlagentechnik“ durchgeführt werden. Das Ziel besteht in der Heizungsumstellung von Heizöl-, Kohle- und Stromheizungen bzw. alter Erdgasheizungsanlagen auf umweltfreundlichere Fernwärme- und Erdgasbrennwertheizungen. In Zusammenarbeit mit Energieberatern, Handwerksinnungen und dem lokalen Energieversorger N-ERGIE Aktiengesellschaft werden sinnvolle Maßnahmen definiert und wirtschaftlich dargelegt. Der Einsatz von dezentraler KWK und Erneuerbaren Energien (PV, Solarthermie) kann ggf. zusätzlich behandelt werden. Diese Kampagne könnte auch quartiersübergreifend durchgeführt werden.

Handlungsschritte

- Bildung einer Projektgruppe mit Energieberatern, Handwerksinnungen und Vertretern des Energieversorgers N-ERGIE Aktiengesellschaft
- Definition von Maßnahmen (evtl. Unterstützung von externen Beratern)
- Erstellung von Projektunterlagen (Flyern)
- Bekanntmachung in örtlichen Medien, zentrale Informationsplattform, Kreditinstitute

Zeithorizont / Priorität / Beteiligte Sektoren

Kurzfristig / hoch / Kommunal (Stadt Nürnberg), Privatwirtschaft (Handwerk, Kreditwirtschaft, Energieversorgung), PHH

Aufwand und Kosten

mittel (Bildung Projektgruppe, Koordination) / mittel (Werbungskosten bei Projektbeteiligten)

Beteiligte

Stadt Nürnberg: Sanierungsmanagement (Kordinatorin, ggf. Einbeziehung externer Berater), Handwerksinnungen/SHK-Innung (Sanitär – Heizung -Klima), N-ERGIE Aktiengesellschaft

7.2.3 Ermittlung von REH im Bestand der Wohnungsbaugesellschaften mit Ähnlichkeit zum Referenzgebäude für die Umsetzung von TOP-Sanierungsmaßnahmen

Inhalt und Beschreibung

Der Wohngebäudebestand der wbg Nürnberg GmbH und ggf. der weiteren Immobilienunternehmen weist u. U. in anderen Quartieren vergleichbare REH auf. Diese sollen mit dem untersuchten Referenzgebäude abgeglichen werden. Es sollen konkrete Gebäude benannt werden, auf die die ermittelten TOP-Maßnahmen der energetischen Sanierungen zeitnah anwendbar wären. Dies soll die Umsetzung von Modernisierungen einleiten.

Auf der geplanten Fachveranstaltung (bzgl. dem Quartierskonzept Gibitzenhof) mit der lokalen Immobilienwirtschaft kann der Informationsaustausch zu den REH eingeleitet werden.

Handlungsschritte

- Abgleich der Gebäudelisten mit dem Referenzgebäude bzgl. Baualter, Sanierungsstand, Größe, Energieversorgung
- Ermittlung einer Prioritätenliste bzgl. Gebäuden, Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete
- Vergleich mit der vorhandenen Sanierungsstrategie /-fahrplan des jeweiligen Wohnungsbau-Unternehmens
- Kostenschätzung auf Basis der Kennwerte aus dem Quartierskonzept

Zeithorizont / Priorität / Beteiligte Sektoren

Kurzfristig / hoch / Wohnungswirtschaft

Aufwand und Kosten

Gering, wenn statistische Daten vorhanden sind.

Beteiligte

wbg Nürnberg GmbH und ggf. weitere Immobilienunternehmen (BGSN, Joseph-Stiftung etc.) Liegenschaftsmanager / EAN (Konzeptersteller)

7.2.4 Überprüfung der Energieeffizienz der vorhandenen Straßenbeleuchtung

Inhalt und Beschreibung

Der lokale Stromnetzbetreiber konnte keine differenzierten Daten zum Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung im Quartier Langwasser liefern. Die Stadt Nürnberg sollte über die eigenen Daten des „Servicebetriebs Öffentlicher Raum“ (SÖR) die Effizienz der vorhandenen Straßenbeleuchtung überprüfen.

Handlungsschritte

- Sichtung bzw. Ermittlung der Daten zu Baualter und Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung
- Ermittlung von Einsparpotenzialen, um ggf. einen späteren Austausch vorzunehmen

Zeithorizont / Priorität / Beteiligte Sektoren

Kurzfristig / mittel / Kommunal (Stadt Nürnberg),

Aufwand und Kosten

mittel / mittel

Beteiligte

Stadt Nürnberg, Eigenbetrieb SÖR

7.2.5 Informieren der Privateigentümer zu den vorgeschlagenen TOP-Maßnahmen: Energetische Sanierung der REH „Coseler Straße 41 – 53“ und „Goldberger Straße 21 -29“ (Referenzgebäude: „Eingeschossiges REH“)

Inhalt und Beschreibung

Die eingeschossigen REH „Coseler Straße 41 – 53“ und „Goldberger Straße 21 -29“ entsprechen dem untersuchten Referenzgebäude. Sie befinden sich allerdings im Privatbesitz. Die Eigentümer können über die ermittelten TOP-Maßnahmen informiert werden, um zeitnah Sanierungstätigkeiten anzustoßen. Es solle geprüft werden, ob bereits zeitnah konkrete Maßnahmen in den MFH umgesetzt werden können.

Handlungsschritte

- Informieren der Privateigentümer zu den TOP-Sanierungsmaßnahmen (Kurzbericht, Vortrag, Diskussionsrunde etc.)
- Vergleich der Maßnahmen aus dem Quartierskonzept mit den beiden konkreten Gebäuden (Baualter, Sanierungsstand, Größe, Energieversorgung)
- Durchführung von Gebäudebegehungen
- Ermittlung einer Prioritätenliste zu den möglichen Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen
- Kostenschätzung auf Basis der Kennwerte aus dem Quartierskonzept

Zeithorizont / Priorität / Beteiligte Sektoren

Kurzfristig / hoch / Privat Wohnungseigentümer

Aufwand und Kosten

Gering (für die Stadt Nürnberg), Mittel bis hoch (für Privateigentümer bei Durchführung von Sanierungsmaßnahmen)

Beteiligte

Stadt Nürnberg (Bürgermeisteramt); Privateigentümer der REH / ggf. EAN (Konzepterstellung); evtl. Bürgerverein Langwasser e.V.

7.3 Maßnahmen der organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzeptes (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichen)

7.3.1 Sanierungsmanagement zur Umsetzung der Quartierskonzepte

Das KfW-Förderprogramm 432 beinhaltet grundsätzlich im Rahmen der energetischen Stadtsanierung die Bausteine „Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes“ (Teil A) und „Sanierungsmanagement/-manager“ (Teil B). Ein Sanierungsmanagement ist in der Regel drei Jahre (maximal fünf Jahre) für die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen aus dem Quartierskonzept tätig. Die Einrichtung eines Sanierungsmanagements im Sinne des KfW-Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager (Zuschussprogramm 432)“ wird für das Quartier Langwasser im Gegensatz zum Quartier Gibitzenhof derzeit nicht vorrangig empfohlen. Dies liegt an der geringen Größe des gewählten Quartiers Langwasser, den bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen der Eigentümer (Selbstnutzer) und den guten allgemeinen Wohnbedingungen. Für ein größeres Gebiet mit homogenem Gebäudebestand, wie z. B. dem Quartier Gibitzenhof (ca. 6.500 Wohnungen), würde sich die Einrichtung eines Sanierungsmanagements anbieten. Die folgende Tabelle stellt die grundsätzlichen Aufgaben des Sanierungsmanagements aus den Vorgaben des Fördergeldgebers KfW den spezifischen Rahmenbedingungen eines Quartiers gegenüber, falls in Zukunft in einem größeren Gebietsumfang in „Langwasser Südost“ über ein Sanierungsmanagement nachgedacht werden sollte.⁶⁸

Tabelle 58: Aufgaben eines Sanierungsmanagements aus den Vorgaben des Fördergeldgebers KfW in Bezug zu den spezifischen Rahmenbedingungen eines Quartiers

Aufgaben des Sanierungsmanagements (KfW)	Bedeutung für das Quartier / Kurzbeschreibung:
Planung der Umsetzung	Organisation der Tätigkeiten, Zeitplanung (Meilensteine), Budgetplanung; Priorisierung der Maßnahmen
Initiierung einzelner Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure	Sensibilisierung und Motivation der Akteure (Immobilienigentümer) zur Auseinandersetzung mit dem Thema einer Modernisierung des eigenen Immobilienbestandes; Informationsbereitstellung (Vorträge, Maßnahmenblätter, Abschlussbericht); Netzwerkarbeit und Teilnahme an „Runden Tischen/Gesprächsrunden“ (Stadtverwaltung, HWK, Mieterbund, Haus & Grund, Energieregion Nürnberg e.V., Hausverwaltungen) bestehender Formate; Aufbau von losen „Sa-

⁶⁸ Merkblatt KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“; Seite 4

	nierungsgemeinschaften“ in den Quartieren (Zusammenkunft sanierungswilliger und sanierungserprobter Privateigentümer von Immobilien zum Informationsaustausch)
Koordination und Kontrolle der Sanierungsmaßnahmen der Akteure	Zusammenbringen der Akteure aus Eigentümern, Hausverwaltungen, Beratern und Handwerkern; Ansprechpartner bei Fragen;
Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung	Präsenz in den Quartieren (Quartiersmanagement, Stadtteilbüro); Einstiegs-Einzelberatung/-Sprechstunde (Vermittlung an weiterführende Beratungsangebote: Verbraucherzentrale Bayern e.V., SAMS-Beratung); Bereitstellung von Informationsmaterial auf der Projekt-Internetseite

Quelle: Eigene Darstellung

Förderfähige Leistungen des Sanierungsmanagements können die folgenden Tätigkeiten darstellen:⁶⁹

- Aufgaben des Projektmanagements (Koordination der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung)
- Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen des Konzepts
- Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-) interner Informationsveranstaltungen und Schulungen
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling)
- Methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung
- Aufbau von Netzwerken
- Kosten für die Koordinierung der Mieter-, Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation
- Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit

⁶⁹ Merkblatt KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“; Seite 5

7.3.2 Organisatorische Umsetzung des Sanierungskonzeptes

Die organisatorische Umsetzung des Quartierskonzeptes durch ein Sanierungsmanagement umfasst die wesentlichen Punkte der Organisation, Zeitplanung, Prioritätensetzung und Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichen durch folgende Maßnahmen:⁷⁰

Organisatorische Maßnahmen

- Bereitstellung von Informationsmaterialien (zu Technik, Recht, Wirtschaftlichkeit, Förderprogrammen) in elektronischer und gedruckter Form
- Netzwerkbildung und Kontakt zu Ansprechpartnern (Eigentümern und Hausverwaltungen, Wohnungsgesellschaften/-genossenschaften, Hausverwaltungen, Energieberater-netz Mittelfranken, Verbraucherzentrale Bayern e.V., Klimaschutzmanager der Stadt Nürnberg, Haus & Grund Nürnberg e.V., Deutscher Mieterbund Nürnberg, Bürgervereine)
- Einrichtung von Sprechzeiten für Interessierte (Erst- /Einstiegsberatung, z. B. in einem Stadtteilbüro)
- Einrichtung und Pflege der Projekt-Internetseite
- Evaluation des Projektfortschritts

Zeitplan

Das Sanierungsmanagement kann über einen Zeitraum von drei Jahren zahlreiche Aktivitäten der Netzwerkbildung, des Informationsaustauschs und der Beratung durchführen. Die folgende Tabelle liefert einen möglichen Zeitplan als Balkenplan:

Tabelle 59 : Zeitplan für die Aktivitäten des Sanierungsmanagements

Jahr	1. Jahr				2. Jahr				3. Jahr			
Quartal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aktivität												
Sanierungsmanagement: Vor-Ort- Büro einrichten	■											
Einrichtung und Pflege der Projekt- Internetseite	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Netzwerkaufbau / Kontaktherstellung	■	■										
Netzwerktreffen durchführen		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Durchführung von Erst- /Einstiegsberatungen		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pressearbeit		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Infoveranstaltungen durchführen		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluation / Abschlussbericht												■

Legende

Kontinuierliche Tätigkeiten
Meilensteine



Quelle: Eigene Darstellung

⁷⁰ Vgl. Stein, Britta;Grafe, Michael; Loga, Tobias; et. al; Seite 155 ff.

Prioritätensetzung

- Private, gewerbliche und institutionelle Immobilieneigentümer stellen die wichtigste Zielgruppe dar, da sie über die Durchführung der Modernisierungsmaßnahmen an ihrem Eigentum unter Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen entscheiden können. Eine Kooperation mit dem Verein „Haus & Grund Nürnberg e.V.“ in Form gemeinsamer Informationsveranstaltungen – wie es bereits in der Vergangenheit zwischen der Stadt Nürnberg (Referat für Umwelt und Gesundheit) und Haus & Grund Nürnberg e.V. durchgeführt wird – sollte deshalb weitergeführt werden. Als Thema wurde bislang die energetische Sanierung von MFH behandelt.
- Bei den Privateigentümern erscheint die Sanierungsbereitschaft besonders erfolgversprechend, wenn sie das eigene Gebäude selbst bewohnen. Die Umfragen haben ergeben, dass dies v.a. bei den Reiheneinfamilienhäusern im Quartier Langwasser der Fall ist. Zum Vergleich: Bei den MFH im Quartier Gibitzenhof wohnen die Privateigentümer i.d.R. nicht in dem Gebäude, sondern u.a. sogar außerhalb des Quartiers.

Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichen

- Initiieren von „Sanierungsgemeinschaften“: Eigentümer, die eine Sanierung ihrer Immobilie durchführen wollen, können von den Erfahrungen anderer Eigentümer profitieren, die ihr Gebäude bereits saniert haben oder diesen Vorgang gerade angehen. Oft liegen in der näheren Nachbarschaft ähnliche Gebäudetypen vor, und die Personen kennen sich bereits persönlich. Mustersanierungen können dabei als Vorbild und „Best-Practice-Beispiel“ dienen.
- Weiterführung der Veranstaltungsreihe mit dem im Bildungszentrum der Stadt Nürnberg (Abendveranstaltungen) im Rahmen der Vortragsreihe "Energetische Gebäudesanierung" des Referats für Umwelt und Gesundheit der Stadt Nürnberg und der Stiftung Stadtökologie.
- Kooperation mit der HWK für Mittelfranken bzgl. der jährlichen Durchführung der „Neu- und Altbautage Mittelfranken“ unter Einbeziehung der Handwerksinnungen sanierungsrelevanter Gewerke.
- Einbeziehung von Immobilienunternehmen und Hausverwaltungen
- Zusammenarbeit mit dem Bürgerverein Nürnberg-Langwasser e.V.; Ausweitung der Kooperation mit weiteren Nürnberger Bürgervereinen, in deren Gebieten auch der betrachtete Gebäudetypen „Reihenhaus“ zahlreich vorhanden ist („Prävalenz“).
- Zusammenarbeit mit der N-ERGIE Aktiengesellschaft bzgl. Energieversorgung, Contracting und Energieberatung.
- Einbeziehung der Aktivitäten der ENERGIEregion Nürnberg e.V. im Rahmen des Themenfeldes "Green Building" mit den Arbeitskreisen:
 - Initiativkreis „Wohnen & Energie“ (Wohngebäude)

- Impulskreis „Zukunftsfähige Immobilie“ (Nichtwohngebäude)
- Weiterführung der jährlichen Telefon-Beratungsaktion mit der Zeitung „Nürnberger Nachrichten“ zum Thema Energiesparen und Gebäudesanierung.
- Kontinuierliche Erstellung von Presseartikeln in den lokalen Print- und Onlinemedien zum Thema Energiesparen von Heizkosten und der energetischen Gebäudesanierung.

7.3.3 Maßnahmen der Erfolgskontrolle

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in einer Erhöhung der energetischen Sanierungsrate im Gebäudebestand, um den Energieverbrauch aus Gründen des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit zu begrenzen. Die Sanierungsrate wird deutschlandweit innerhalb der Energiebranche in einer Größenordnung von jährlich ca. einem Prozent des Gebäudebestandes kommuniziert. Für die Stadt Nürnberg und die beiden Quartiere liegen keine konkreten Zahlen vor. Die Erstellung der Quartierskonzepte hat gezeigt, dass die Erhebung von Daten für eine quartiersbezogene Energiebilanz und die Einschätzung des energetischen Zustands der Bestandsgebäude mit großem Aufwand verbunden ist. Der Erfolg der umgesetzten Maßnahmen könnte in der Zukunft u.a. mit der zeitlichen Entwicklung folgender Größen gemessen, ermittelt und bewertet werden:

- Statistiken des „Amtes für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth“ (Bezirksatlas/-datenblätter) als Ausgangspunkt für eine quartiers- und distriktbezogene Betrachtung der Rubriken „Bevölkerung und Haushalte“ (Bevölkerungs- und Haushaltszahl), „Gebäude und Wohnen“ (Bautätigkeit / Wohnflächenveränderung) und „Wirtschaft und Finanzen“ (Wirtschaftsaktivitäten, Unternehmen/Branchen)
- Leitungsgebundene Energieabgabe durch den lokalen Energienetzbetreiber MDN Main-Donau Netzgesellschaft mbH im Quartier
- Interne Datenerhebung der Wohnungsbaugesellschaften zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen im eigenen Gebäudebestand
- Anträge im „Bayerischen Modernisierungsprogramm“ bei der Bewilligungsstelle der Stadt Nürnberg für die beiden Quartiere
- Anzahl der durchgeführten Energieberatungen der Stadt Nürnberg (SAMS-Beratung) und der Verbraucherzentrale Bayern e.V., Beratungsstelle Nürnberg
- Statistiken der Bezirksschornsteinfeger zu Art und Anzahl der Heizungsanlagen und Heizungsumstellungen
- Einschätzung der HWK und der Innungen zu den Bauaktivitäten bei Neubau und Gebäudesanierung
- Vor-Ort-Begehung der Straßenzüge mit Erhebung sanierter und unsanierter Gebäude im Quartier

- Gezieltes Nachfragen bei Hauseigentümern bzgl. geplanter und durchgeführter Sanierungen (Umfrage)
- Teilnehmerzahl an den Bürgerinformationsveranstaltungen

Die genannten Größen geben meist nur eine qualitative Einschätzung der aktuellen Sanierungsaktivitäten in einzelnen Bereichen und ihre Auswirkungen auf den Energieverbrauch im Quartier. Teilweise sind die Daten nicht ohne weiteres auf das genaue Quartier zu differenzieren. Aus Gründen des Datenschutzes sind Informationen zu energierelevanten Daten von Unternehmen meist nur schwer zu bekommen, und eine weitere Auswertung und Kommunikation der Informationen ist nicht gestattet.

8 Soziale Bedeutung der Energienutzung in der Stadt Nürnberg: EnergieSparProjekt und Energieeffizienzfonds

Hohe Energiekosten stellen häufig für einkommensschwache Haushalte eine finanzielle Belastung dar, da nur zu einem gewissen Anteil durch bewusstes Verbrauchsverhalten Energie gespart werden kann. Durch geringinvestive Maßnahmen und Beratung zu energiesparendem Verhalten können einkommensschwache Haushalte in dieser Hinsicht unterstützt werden.

8.1 Das „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP-Projekt) des Amtes für Existenzsicherung und soziale Integration – Sozialamt Stadt Nürnberg

Im Rahmen des Forschungsprojektes erfolgt eine Kooperation mit dem „Amt für Existenzsicherung und soziale Integration – Sozialamt Stadt Nürnberg“. Der „Stab Armutsprävention und Inklusion“ des Sozialamtes führt seit Jahren das „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP Projekt) als kostenlose Energieberatung für einkommensschwache Haushalte in Nürnberg durch.

8.1.1 Das „EnergieSparProjekt - EnergieSchuldenPrävention“ (ESP-Projekt)

Das Nürnberger ESP-Projekt stellt eine gute Unterstützung für einkommensschwache Haushalte dar und ist durch folgende Rahmendaten gekennzeichnet:

- Es wurden seit dem Jahr 2008 bereits ca. 4.000 ESP-Beratungen durchgeführt.
- Es erfolgen Energieberatungen von ca. zehn bis zwölf Haushalten pro Woche bzw. 450 pro Jahr.
- Die Dauer pro Beratung nimmt ungefähr zwei Stunden bei einer Erstberatung in Anspruch.
- Es sind ein bis drei Folgeberatungen möglich.
- Die Energieeinsparungen aus einer Beratung betragen ca. 250 Euro pro Jahr für einen durchschnittlichen Haushalt.
- Räumliche Schwerpunkte der ESP-Beratung liegen in folgenden Gebieten: Gibitzenhof und in der Nürnberger Südstadt allgemein, St. Peter, Gostenhof, Langwasser-Südost (MFH-Gebiete); es sind bis jetzt nahezu keine Beratungen im „Quartier Langwasser“ des Forschungsprojektes durchgeführt worden. Dies liegt vermutlich daran, dass die Reihenhäuser überwiegend durch die Eigentümer bewohnt werden. Dieser Personenkreis ist durch seinen Immobilienbesitz i.d.R. nicht als einkommensschwach anzusehen.

In den ESP-Beratungen werden wesentliche Handlungsfelder ermittelt:

- Die elektrische Warmwasserbereitung und das Nutzerverhalten sind wesentliche Punkte bei den Energiesparmöglichkeiten.
- Es erfolgt häufig die Ausgabe von Energiesparlampen bei den Beratungen.
- Die Vergabe von Gutscheinen für eine weiterführende Beratung durch den „Deutschen Mieterbund Nürnberg und Umgebung e.V.“ ist möglich.
- Eine Zuschussmöglichkeit für Elektro-Großgeräte ist vorhanden (z.B. aus der (Weihnachtsspenden-) Aktion „Freude für alle“ für energieeffiziente Kühlschränke etc.)

Ein Energiesparfonds (Energieeffizienzfonds EEF) könnte die Bereitstellung von Zuschüssen zu energieeffizienten Elektro-Großgeräten (Kühlschränken etc.) zusätzlich unterstützen.

8.1.2 Erweiterte Forschungsfrage „Mietkostenobergrenze für Transferleistungsempfänger in Abhängigkeit vom Gebäudeenergieausweis“

Aus der Zusammenarbeit mit dem „Stab Armutsprävention und Inklusion“ der Nürnberger Stadtverwaltung ergab sich zur besonderen Situation einkommensschwacher Haushalte hinsichtlich ihrer Energiekostenbelastung und bescheidener Wohnverhältnisse eine erweiterte Fragestellung. Diese könnte ggf. im Anschluss an das laufende Quartierskonzept in einem separaten Forschungsprojekt weiterverfolgt werden:

„Wäre eine Kopplung der Mietkostenobergrenze für Transferleistungsempfänger an den Gebäudeenergieausweis realisierbar? Welche Chancen und welche Probleme brächte eine derartige Regelung mit sich?“⁷¹

Das erstrebenswerte Ziel besteht darin, eine überproportionale finanzielle Belastung einkommensschwacher Haushalte aus Energiekosten und Kaltmiete zu vermeiden.

8.1.3 Aktuelle Situation der „Mietkostenobergrenze“

Aktuell wird die „Mietkostenobergrenze“ durch die Kommunen lediglich in Abhängigkeit von der Größe der Bedarfsgemeinschaft festgelegt. D.h. je mehr Personen im Haushalt leben, desto höher ist die Obergrenze für die Miete, die der Haushalt für die Wohnung maximal ausgeben darf. Ein direkter Bezug zum energetischen Standard besteht nicht, obwohl in effizienteren Gebäuden die Heizkosten in der Regel deutlich niedriger ausfallen. So stellt sich die Frage, ob hierdurch nicht Mietwohnungen mit einer schlechten Energieeffizienz aus kommunalen Finanzmitteln subventioniert werden. Für Vermieter besteht durch die bestehende Regelung häufig kein Anreiz, in die Effizienz ihrer Gebäude zu investieren, wenn die Mieter in erster Linie Transferleistungsbezieher sind und eine höhere Miete nach einer energetischen Sanierung nicht mehr

⁷¹ Vgl. Sozialamt Stab Armutsprävention und Inklusion der Stadt Nürnberg

tragen können. Umgekehrt bleibt Transferleistungsbeziehern die Möglichkeit verschlossen, effizientere Gebäude zu beziehen und ihr wohnliches und möglicherweise sogar auch ihr soziales Umfeld aufzuwerten.

8.1.4 Zukünftige Option der Kopplung von Mietkosten an die Energieeffizienz

Eine Kopplung der Mietkostenobergrenze an den energetischen Standard eines Gebäudes wäre mittels des vorhandenen Energieausweises denkbar. Der Energieausweis muss im Falle einer Neuvermietung vom Vermieter dem Mieter vorgelegt werden. Für energieeffizientere Gebäude könnte die Mietkostenobergrenze höher angesetzt und die Heizkostenobergrenze gesenkt werden. Aus diesem Modell könnten sich aus Sicht des Sozialamtes der Stadt Nürnberg Chancen für einkommensschwache Haushalte ergeben:

- Leistungsempfänger erhalten auf dem Wohnungsmarkt die Option, Wohnungen mit einem besseren energetischen Standard zu beziehen. Der Markt könnte sich für sie zumindest ein Stück weit in Richtung sanierter bzw. neu gebauter Wohnungen öffnen.
- Unsaniertes und ineffizientes Altbaubestand würde nicht länger aus kommunalen Finanzmitteln „subventioniert“ werden. Es wird ein Anreiz für Immobilieneigentümer geschaffen, auch in Wohnungen und Gebäude zu investieren, die vorwiegend an Leistungsempfänger vermietet sind.
- Der Anreiz energieeffiziente Neubauten zu errichten, die auch für Leistungsbezieher bezahlbar sind, kann dadurch erhöht werden.
- Die Bedeutung des Energieausweises als Marktinstrument kann verbessert werden.
- Die Ausgaben für den Heizkostenzuschuss bei Transferleistungsempfängern würden sinken.

Den potenziellen Chancen sind die damit verbundenen Risiken und Probleme gegenüberzustellen:

- Es könnte für Leistungsempfänger schwieriger werden, im Niedrigpreissegment eine Wohnung zu finden. Denn es bestünde eine Konkurrenz zu Geringverdienern, die u.U. bevorzugt werden, da sie nicht zwangsläufig an den Energieausweis gebunden sind.
- Die Ausgaben für die Miete bei Transferleistungsempfängern würden steigen.
- Höhere Mietkostenobergrenzen belasten die Kommune, sinkende Heizkosten entlasten die Agentur für Arbeit: Zwei unterschiedliche Leistungsträger mit möglicherweise voneinander abweichenden Zielen.

- Bei zu komplizierten Regelungen sind die Jobcenter mit der Umsetzung schnell überfordert. Deshalb sollte als Prämisse die vorgeschlagene Regelung möglichst einfach gestaltet werden.

8.2 Konzeption eines Energieeffizienzfonds auf Quartiersebene

8.2.1 Ausgangslage und Ziele

Neben einer möglichen Kopplung der Mietkostenobergrenze an den energetischen Standard einer vermieteten Immobilie könnte ein EEF einkommensschwache Haushalte bei der Bewältigung ihrer Energiekosten unterstützen. Das Ziel eines EEF besteht grundsätzlich darin, finanzielle Mittel für sinnvolle Investitionen für die Verbesserung der Energieeffizienz der Energieverbraucher bereitzustellen. Zusätzlich besitzt der EEF eine Bedeutung in sozialer Hinsicht, wenn seine finanziellen Mittel besonders einkommensschwachen Haushalten zur Reduzierung ihrer Energiekosten dienen. Diese Haushalte sind in doppelter Hinsicht von hohen Energiekosten betroffen, da sie einerseits über ein geringes Haushaltsbudget verfügen und andererseits meist ineffiziente Haushaltsgeräte (wie z. B. veraltete Kühlschränke) besitzen. Die Bereitstellung von energieeffizienten Haushaltsgeräten durch den EEF kann eine spürbare Entlastung bei den Energiekosten bewirken.

8.2.2 Definition und Grundkonzeption

Ein EEF kann mit folgenden Worten beschrieben werden:

„Energieeffizienzfonds (EEF) fördern und bündeln die Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in einem oder in unterschiedlichen Sektoren.“⁷²

Ein EEF kann durch seine finanzielle Ausstattung die Umsetzung wesentlicher Maßnahmen in folgenden Bereichen unterstützen:

- Einsparung von Energie
- Steigerung der Energieeffizienz
- Reduzierung der Energiekosten für private Haushalte und öffentliche Einrichtungen

Die finanzielle Ausstattung des EEF entscheidet über seinen Handlungsspielraum bei der Umsetzung von konkreten Effizienzmaßnahmen. Für einen EEF, wie er sich für die einkommensschwachen Haushalte in der Stadt Nürnberg eignen könnte, bestehen grundsätzlich folgende Finanzierungsmöglichkeiten:

- Finanzierung aus dem kommunalen Haushalt

⁷² Vgl. Irrek; Thomas (2006), S. 11.

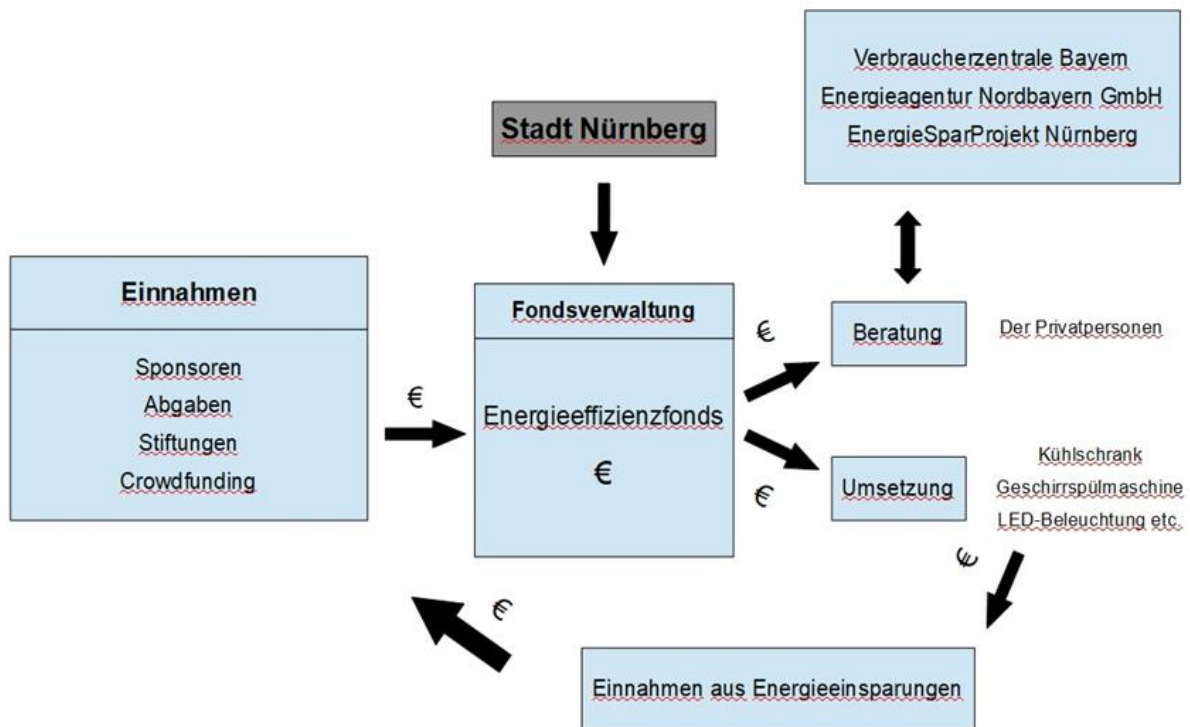
- Finanzierung durch einen minimalen Aufschlag auf den Strompreis
- Privates Kapital aus mehreren unterschiedlichen Quellen
- Mischfinanzierung mit staatlichen und privaten Anteilen
- Verkauf von öffentlichem Eigentum wie beispielsweise zur Errichtung einer Stiftung

8.2.3 Organisationsform

Der Organisationsform des EEF wird eine große Bedeutung zu Teil, da die verfügbaren Finanzmittel effektiv genutzt werden müssen. Es sind eine Vielzahl an Akteuren in den EEF eingebunden. Der EEF kann durch die Stadt Nürnberg initiiert werden, die auch die Fondsverwaltung beaufsichtigt. Dem EEF werden finanzielle Mittel durch Sponsoren, Stiftungen oder Crowdfunding zur Verfügung gestellt. Die Finanzmittel werden beispielsweise zur Anschaffung energieeffizienter Haushaltsgeräte und Beleuchtungstechnik für einkommensschwache Haushalte genutzt, da diese Maßnahmen i.d.R. das beste Verhältnis von Aufwand zu Nutzen aufweisen. Neben den investiven Maßnahmen kann der EEF die Durchführung von Energieberatungen finanziell unterstützen. Es kann theoretisch vereinbart werden, dass ein Teil der eingesparten Energiekosten an die Geldgeber zurückfließt.

Die folgende Grafik stellt eine mögliche Organisationsform des EEF dar:

Abbildung 56: Organisationsform des quartiersbezogenen EEF⁷³



Quelle: Mitchell, J.: Erstellung eines quartiersbezogenen Energieeffizienzfonds (Bachelorarbeit, 2018)

Als Organisationsform wird eine eigenständige und unabhängige Einrichtung des EEF vorgeschlagen. Dies hat den Vorteil, dass die Weiterentwicklung des EEF ohne Einflussnahmen öffentlicher Parteien beeinflusst wird und die administrativen Angelegenheiten schnell bearbeitet werden können. Daraufhin können allgemeine Entscheidungen und Förderanträge durch die Kommune und die eingebundenen Einrichtungen erfolgen, ohne dass eine Zustimmung öffentlicher Organisationen erforderlich wäre. Bei der Gestaltung des EEF wäre zu bedenken, dass seine Konzeption und Konstruktion nicht zu einem genehmigungspflichtigen Finanzprodukt führen, da dies den organisatorischen, finanziellen und rechtlichen Aufwand deutlich erhöhen würde.

8.2.4 Finanzierungsmöglichkeiten eines Energieeffizienzfonds

Studien zufolge kann ein EEF, der weitere Projekte im Bereich der Energieeffizienz unterstützen soll, langfristig gesehen nicht ausschließlich durch Privatgelder und Spenden finanziert werden. Solche Projekte können unter anderem Programmelemente wie die Anschaffung weiterer effizienter Geräte, Öffentlichkeitsarbeit, Kooperationen, ggf. energetische Gebäudesanierung etc. umfassen. Aufgrund dessen wird empfohlen, dass im Rahmen einer Finanzierung zentrale Geldmittel durch Abgaben, EVU etc. in den Fonds einfließen. Dies wiederum kann dazu führen,

⁷³ Vgl. Mitchell, J.: Erstellung eines quartiersbezogenen Energieeffizienzfonds (Bachelorarbeit, 2018), eigene Darstellung, S. 46

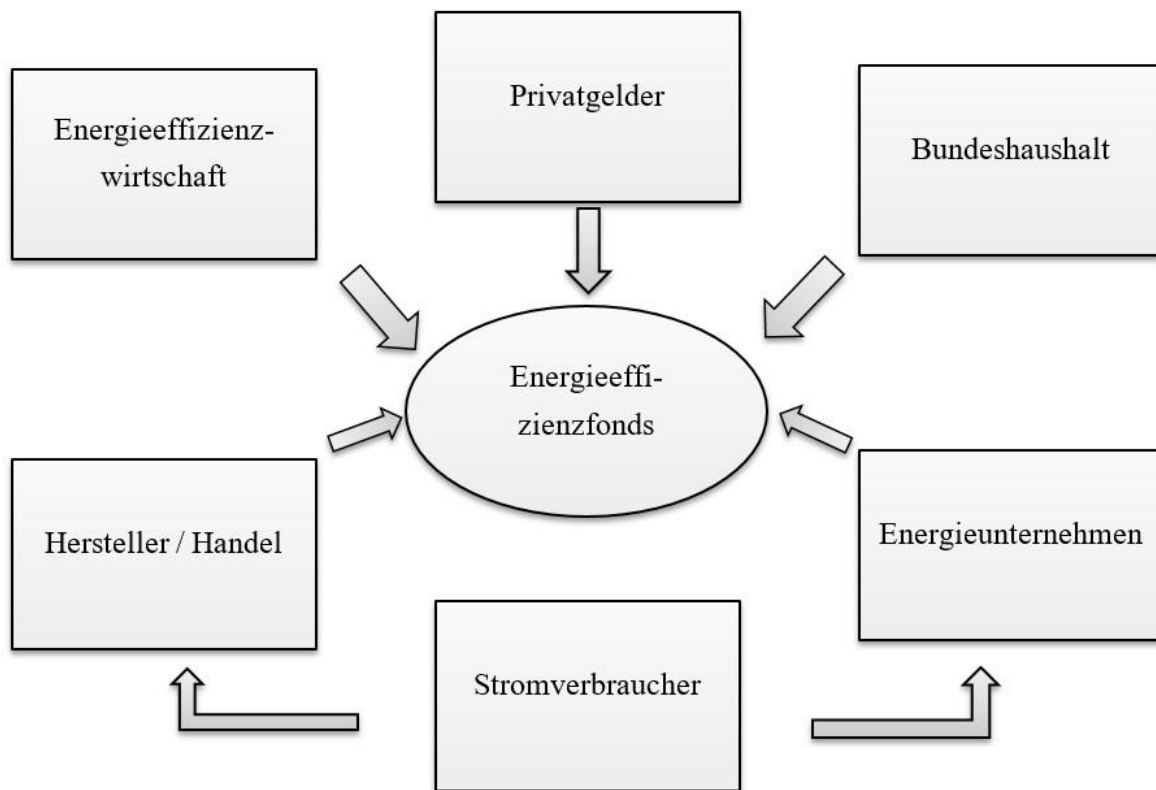
dass Privatinvestoren zur Einzahlung in den Fonds animiert werden. Für die Finanzierung des Effizienzfonds wird das „Public benefit charge“ Modell vorgeschlagen, da mit diesem Konzept die größten Einnahmen erzielt werden können. Für die meisten nationalen und internationalen Fondsbeispiele gilt, dass diese sich durch eine kleine Zusatzabgabe der Verbraucher finanzieren. Erhoben wird die Abgabe durch die EVU. Auf dieser Basis können die Energieversorger den quartierbezogenen Energiesparfonds administrativ verwalten. Als Vorbilder dienen beispielsweise der Klimaschutzfonds „proKlima Hannover“ oder die „Enova“ aus Norwegen. Werden die finanziellen Mittel für einen solchen Fonds durch diejenigen Zielgruppen getätigt, die von den Aktivitäten des Fonds am meisten profitieren, ist bei ihnen durchschnittlich mehr als eine Refinanzierung gegeben, da die zu erwartenden Stromkosteneinsparungen die aufzubringenden Mittel für den Fonds um ein Vielfaches übersteigen. Es handelt sich bei der Ökostromabgabe um einen minimalen jährlichen Zusatzbetrag.

Des Weiteren kann alternativ eine Mischfinanzierung in Erwägung gezogen werden, bei dem ein Teil der Finanzierung durch lokale Energieversorger und der Stadt Nürnberg erfolgt. Diese Idee führt nicht nur zu großen Einnahmen, es wird auch das Risiko auf beide Investoren aufgeteilt. Die Energieversorger können sich dazu verpflichten, einen geringen Anteil des jährlichen Gewinns in den Fonds einzuzahlen, so der „Badenova Innovationsfonds“.⁷⁴

⁷⁴ Vgl. Mitchell, S. 54 - 55

Die folgende Grafik stellt die möglichen Finanzierungsquellen eines EEF dar:

Abbildung 57: Mögliche Finanzierungsquellen für einen EEF⁷⁵



Quelle: Mitchell, J.: Erstellung eines quartiersbezogenen Energieeffizienzfonds (Bachelorarbeit, 2018)

8.2.5 Anwendung eines Energieeffizienzfonds im Quartier

Aus pragmatischen Gründen wird das Hauptbetätigungsfeld eines EEF vorrangig im Quartier Gibitzenhof-Steinbühl gesehen, da hier eine höhere Zahl an einkommensschwachen Haushalten als Mietergruppen zu erwarten ist.⁷⁶ Im Quartier Langwasser ist laut Schätzung des Bürgervereins Langwasser mit einem Anteil von 90 Prozent selbstgenutzter Immobilien durch den Hauseigentümer zu rechnen. Dieser Personenkreis verfügt damit über ein entsprechendes Immobilienvermögen, sodass er i.d.R. nicht als bedürftig anzusehen ist. Das maßgebende Ziel des EEF läge im Quartier Gibitzenhof primär in der Förderung und Umsetzung stromsparender Maßnahmen, um einkommensschwachen Mietern eine spürbare finanzielle Entlastung zu gewährleisten. Technisch und eigentumsrechtlich gesehen sind stromsparende Maßnahmen, z. B. durch den Einbau energieeffizienter LED-Beleuchtung und „steckerfertige“ Haushaltsgroßgeräte (v.a. Kühlschränke), leichter umzusetzen als Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Heizungsanlage. Denn diese Maßnahmen liegen im Entscheidungsbereich der Immobilieneigentümer.

⁷⁵ Vgl. Mitchell, J.: Erstellung eines quartiersbezogenen Energieeffizienzfonds (Bachelorarbeit, 2018), eigene Darstellung in Anlehnung an Duscha et. al. (2005b), S. 186

⁷⁶ Vgl. Mitchell, S. 54

Vorhandene finanzielle Mittel des EEF sollten vorrangig in investive Energieeffizienzmaßnahmen gelenkt werden, da es bereits zahlreiche kostengünstige oder sogar kostenfreie Energieberatungsangebote gibt (ESP-Projekt des Sozialamtes, Verbraucherzentrale Bayern e.V.). Es wird neben der finanziellen Entlastung für den sozialen Bereich auch mit einem positiven Umwelteffekt gerechnet, da die Stromeinsparungen eine jährliche CO₂-Einsparung zu erwarten lassen.

9 Anhang

9.1 Verzeichnisse

9.1.1 Literaturverzeichnis und Datenquellen

ANALYSE & KONZEPTE Beratungsgesellschaft für Wohnen, Immobilien, Stadtentwicklung mbH: Katrin Trunec; im Auftrag des BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: „Heizungsmarkt Wohnungswirtschaft – Befragung zum Thema Heizen und Energie in der Wohnungswirtschaft“, 10/2016, Berlin; (Trunec/BDEW, 2016)

Bloch, Thomas; Dütz, Armand; Löffler, Jessica; Moltmann, Sara: Nichttechnische Erfolgsfaktoren der Quartiersentwicklung; Fraunhofer IRB Verlage, 2011, Stuttgart

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Zahlen und Fakten - Energiedaten, 2016 (Stand 12.01.2016); <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html> (aufgerufen am 12.04.2016)

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin, 28. September 2010

Bürger, Veit; Palzer, Andreas; Quack, Dietlinde: Umweltbundesamt (Hrsg.), Öko-Institut, Freiburg, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg: „Klimaneutraler Gebäudebestand 2050“, Freiburg, 11/2017

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.): Robert Riechel und Sven Koritkowski (unter Mitarbeit von Jens Libbe und Matthias Koziol): Wärmewende im Quartier. Hemmnisse bei der Umsetzung am Beispiel energetischer Quartierskonzepte, Berlin 2016 (Difu-Paper)

Erhorn-Kluttig, Heike; Jank, Reinhard; Schrempf, Ludger; Dütz, Armand; Rumpel, Friedrun; Schrade, Johannes; Erhorn, Hans; Beier, Carsten; Sager, Christina; Schmidt, Dietrich: Energetische Quartiersplanung: Methoden – Technologien – Praxisbeispiele; Fraunhofer IRB Verlage, 2011, Stuttgart

Gesetz zur Neuregelung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG 2016)

GEWOS - Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH: Gutachten zum Stadtentwicklungskonzept „Wohnen im Jahr 2025“ in Nürnberg - Analyse und Handlungsempfehlungen, 2015, Hamburg

Gossen, Maïke und Carolin Nischan (2014): Regionale Differenzen in der Wahrnehmung von energetischen Sanierungen. Ergebnisse einer qualitativen Befragung von privaten GebäudeeigentümerInnen zu energetischer Sanierung in zwei unterschiedlichen Regionen, Gebäude-Energiewende, Arbeitspapier 1, Berlin.

Henning Hans-Martin, Urbaneck Thorsten, Morgenstern Alexander, Nunez Thomas, Wiemken Edo, Thümmler Egbert, Uhlig Ulf, (2015) *Kühlen und Klimatisieren mit Wärme.* Bine-Fachbuch.

Heymann, Peter (2015) *Endenergiebilanz der Europäischen Metropolregion Nürnberg.* Veröffentlichung der Stadt Nürnberg Referat für Umwelt und Gesundheit

Irrek, Wolfgang, Thomas, Stefan, (2006): *Der EnergieSparFonds für Deutschland.* Techn. Ber. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.

KfW Bankengruppe / Kreditanstalt für Wiederaufbau: Merkblatt KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“; Frankfurt/Main, Stand: 12/2016 • Bestellnummer: 600 000 2110

Mitchell, Jennifer: *Erstellung eines quartierbezogenen Energieeffizienzfonds zur Förderung von einkommensschwachen Haushalten;* Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Bachelorarbeit im Studiengang: International Business and Technology der Fakultät Betriebswirtschaft, November 2017, Nürnberg;

Oberste Bayerische Baubehörde im Bayerischen Staatsministeriums des Innern (Hrsg.): Wohnen in Bayern – Arbeitsblätter zum Wohnungsbau: Modernisierung von Miet- und Genossenschaftswohnungen, , 2.Auflage, 09/2004

Paul, Eduard; Callies, Christian: Immobilienmarktbericht Wohnen 2013 für Nürnberg, Daten und Einschätzungen zum Wohnimmobilienmarkt der Stadt Nürnberg; NCGroup ResearchSpezial, Band 1, , 1. Auflage, Nürnberg, 2013

Pietruschka, Dirk; Kurth, Detlef; Eicker, Ursula; et. al.: Energetischer Stadtumbau – Energieleitplanung und Wärmenetze für neue Nachbarschaften in Ludwigsburg Grönbühl-Sonnenberg; Fraunhofer IRB Verlag, 2011, Stuttgart

Simon, Eric: Präsentation der Abschlussarbeit „Energetische Sanierung von Baudenkmälern - Ausarbeitung von Empfehlungen für den Wohnkomplex in Nürnberg, Dr.-Luppe-Platz“ von Frau Manuela Tessling, Fakultät Bauingenieurwesen, TH Nürnberg, 25.01.2018 / 28.09.2017

Stadt Nürnberg, Bürgermeisteramt (Hrsg.): Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept Nürnberg Südost. VERNETZEN !. Konzept und Bearbeitung: Urban Catalyst studio, Berlin; yellowz, Berlin; 2015;

Stadt Nürnberg (Hrsg.), Hochschule für Technik Stuttgart, Fakultät Architektur und Gestaltung: Vielfalt für den Süden – Ein Quartier knüpft an. Integriertes Stadtentwicklungskonzept für Steinbühl – West / Gibitzenhof; Stuttgart, 2015

Stadt Nürnberg, Umweltamt, Umweltreferat (Hrsg.): Masterplan Freiraum; bgmr Landschaftsarchitekten Becker Giseke Mohren Richard, Berlin 02/2014, Prof. Dr. Carlo W. Becker Antje Herrmann (k.A.)

Stadt Nürnberg, Referat für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.): „Klimafahrplan Nürnberg 2010 – 2050“, Nürnberg, 2014.

Stadt Nürnberg, Referat für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.): Nürnberg nachhaltig – 3. Bericht zur nachhaltigen Entwicklung der Stadt Nürnberg (2012 – 2014), Nürnberg, 2016

Stadt Nürnberg, Wirtschaftsreferat Amt für Wohnen und Stadtentwicklung (Hrsg.): Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept Nürnberger Süden; Konzept und Bearbeitung: Büro für urbane Konzepte, Leipzig, 2012

Stadt Nürnberg, Wirtschaftsreferat, Stab Wohnen (Hrsg.): Wohnungsbericht 2015; Nürnberg, 2016

Stadt Nürnberg, Wirtschaftsreferat, Stab Wohnen (Hrsg.): Wohnungsmarktbeobachtung 2016; Nürnberg, 2017

Stieß, Immanuel/Victoria van der Land/Barbara, Birzle-Harder/Jutta Deffner (2010): Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern. Frankfurt am Main

Stiftung Stadtökologie Nürnberg (Hrsg.), Späth, Thomas: Energie-Initiative Südstadt-Nürnberg; Energieeffizienz im Geschosswohnungsbestand; Projekt I; Nürnberg, 09/2010

Stiftung Stadtökologie Nürnberg im Auftrag der Stadt Nürnberg/Umweltreferat: Leitfaden „Energieeffizienz bei schützenswerten Wohngebäude in Nürnberg“; Nürnberg (08/2013);

Stein, Britta; Grafe, Michael; Loga, Tobias; et. al.: Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg; Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltamtes der Stadtverwaltung Mainz; INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH (IWU), Darmstadt, 2014

Tessling, Manuela: „Energetische Sanierung von Baudenkmälern -Ausarbeitung von Empfehlungen für den Wohnkomplex in Nürnberg, Dr.-Luppe-Platz“, Bachelorarbeit Fakultät Bauingenieurwesen, TH Nürnberg, 08/2017

Wrobel, Patrick; Schnier, Matthias; Schill, Cornelius; Kenngießer, Annedore; Beier, Carsten: Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung; Fraunhofer IRB Verlag, 2011, Stuttgart

9.2 Dokumentation

9.2.1 Fragebögen für die Online-Umfrage: Eigentümer-/Vermieter-Umfrage im Quartier Langwasser

Forschungsprojekt „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg“ mit dem energetischen Quartierskonzept „Langwasser“

Online-Umfrage: Fragebogen für Vermieter bzw. Immobilien-Eigentümer zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden im Quartier Langwasser

Die Stadt Nürnberg sieht in der Wohngebäudesanierung ein wesentliches Instrument zum Erreichen der kommunalen Klimaschutzziele. Mit der folgenden Befragung unter Mitwirkung der „Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm“ sollen u.a. das Angebot und die Wirksamkeit der kommunalen Beratungs- und Fördermöglichkeiten ermittelt und überprüft werden. Die Online-Umfrage ist Teil des Forschungsprojekts „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg“, in dem die bestehenden Hemmnisse bei der energetischen Sanierung von Wohngebäuden ermittelt werden. Auf Basis der Hemmnisanalyse werden quartiersbezogene Lösungsansätze und Strategien für eine wirtschaftliche und ökologische Sanierung entwickelt. Ihre Teilnahme an dieser Umfrage ist sehr wichtig und wir bedanken uns herzlich bei Ihnen!

Für Ihre freiwillige Teilnahme bedanken wir uns mit der Verlosung von fünf Vor-Ort-Energiesparberatungen. Die Online-Umfrage kann von Ihnen ab sofort durchgeführt werden und läuft bis zum 17.09.2017.

Die Daten werden zu Forschungszwecken erhoben, gesichert und anonymisiert ausgewertet. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf Gebäude und Wohnungen im Quartier Langwasser in der Coseler Straße und Goldberger Straße. Eine vergleichbare Umfrage erfolgt auch mit Mietern/innen des Quartieres.

Ihr Ansprechpartner: Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

1. Teilnehmer/in an der Umfrage und Lage der Immobilie.

Ich bin / wir sind (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten möglich):

- Eigentümer / Vermieter eines Einfamilienhauses
- Eigentümer / Vermieter eines MFH
- Eigentümer einer Wohnung in einer Wohnungseigentümergeinschaft
- Das Gebäude bzw. eine Wohnung werden selbst bewohnt
- Wohnungsbaugesellschaft / Baugenossenschaft

Die o.g. Immobilie befindet sich in folgendem Quartier

- Langwasser (Coseler Straße/Goldberger Straße)

2. **Art, Nutzung und Zustand des Gebäudes** (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten möglich):

- Ausschließlich Wohnnutzung des Gebäudes
- Im Gebäude befinden sich auch gewerbliche Räume (o. a.), Art: _____
- Anzahl der Wohnungen im Gebäude: _____
- Wohnfläche des Gebäudes: _____ m²
- Baujahr des Gebäudes (ggf. Schätzung): _____
- Das Dachgeschoss ist zu Wohnzwecken bereits ausgebaut.
- Ein Energieausweis liegt vor: _____ kWh/m² Primärenergiebedarf
_____ kWh/m² Endenergiebedarf
- Sonstiges: _____

3. **Bestehende Heizungsanlage des Gebäudes** (bitte ankreuzen, Mehrfachnennungen möglich):

- Art der Heizung (Zentral- oder Etagenheizung, Einzelöfen): _____
- Baujahr der Heizungsanlage (ggf. Schätzung): _____
- Brennstoffart (Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Strom etc.) der Heizung: _____
- Sonstiges: _____
- Art der Warmwassererzeugung (zentral oder dezentral): _____
wenn „dezentral“ (Angabe Energieträger: Strom oder Erdgas): _____

4. **Durchgeführte und geplante Sanierungsmaßnahmen**

Gebäudehülle: Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen

	Durchgeführt			Maßnahme geplant	
	0-10	vor ... Jahren (a) 11-20	>20 a	ja	nein
Erneuerung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erneuerung der Haustüre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung des Daches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung der Außenwände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung der Kellerdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sonstige Maßnahmen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Bei den Sanierungsmaßnahmen wurde auf folgende Förderprogramme (z. B. KfW, CO₂-Minerungsprogramm der N-ERGIE Aktiengesellschaft etc.) zurückgegriffen:

Heizungsanlage: Art der durchgeführten energetischen Sanierungsmaßnahmen

	Durchgeführt			Maßnahme geplant	
	0-10	vor ... Jahren (a) 11-20	>20 a	ja	nein
Erneuerung der Heizungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erneuerung der Heizkörper	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erneuerung des Heizrohrnetzes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Nach-) Dämmung der Leitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einbau neuer Heizungspumpen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programmierbare Heizkörper-Thermostate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einbau einer Lüftungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Maßnahmen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bei den Sanierungsmaßnahmen wurde auf folgende Förderprogramme zurückgegriffen:

5. Beratung zur energieeffizienten Gebäudesanierung:

- Es erfolgte keine Beratung im Vorfeld der energetischen Sanierung.
- Es erfolgte eine Beratung im Vorfeld der energetischen Sanierung durch:
 - Energieberater (Architekt, Ingenieur)
 - Handwerksbetrieb
 - SAMS-Beratung („Sanieren mit System“) der Stadt Nürnberg
 - Verbraucherzentrale Bayern e.V.
 - Durch einen sonstigen Akteur: _____
 - Eine Beratung für anstehende Maßnahmen ist geplant durch _____

6. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) (Angabe bestehender Anlagen):

Maßnahmen:	geplant	bereits umgesetzt	nicht gewünscht
<input type="checkbox"/> Photovoltaik-Anlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Solarthermie-Anlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Wärmepumpe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> KWK-Anlage (BHKW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wie bewerten sie die Bedeutung der folgenden Punkte für die Durchführung einer energetischen Sanierung?

wichtig	Bedeutung: unwichtig			
Energiepreisniveau für Strom und Brennstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesetzliche Verpflichtung zur Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einbeziehung von Fördermitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnelle Umsetzung der Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sanierung im bewohnten Zustand möglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Behebung von (akuten) Bauschäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klimaschutz und CO ₂ -Einsparung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Wohnqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werterhalt / Wertsteigerung der Immobilie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wohnraumerweiterung (Aufstockung, Anbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____				

8. Welche Bedeutung haben aus Ihrer Sicht folgende Aspekte als mögliche Hemmnisse für die Durchführung von energetischen Sanierungen bei Wohngebäuden ?

	Bedeutung:			
	gering	hoch		
Fehlende Wirtschaftlichkeit der Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompliziertes gesetzliches Regelwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auflagen des Denkmal-/Ensembleschutzes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geringes Energiepreisniveau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störungen durch Baumaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geringe Fördermittel, komplexe Förderantragstellung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Beratungsmöglichkeit / Informationsmangel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ablehnung der Sanierung durch die Mieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Akzeptanz einer Mietpreiserhöhung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____				

9. Zusätzliche Hemmnisse bei Wohnungseigentümergeinschaften (WEG):

hoch	Bedeutung:	niedrig
Finanzierungsmöglichkeit der Sanierungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwierigkeiten bei einer gemeinsamen Beschlussfassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlendes Engagement der Hausverwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____		

10. Ergänzende Maßnahmen

Welche **weiteren Maßnahmen** sollten aus Ihrer Sicht zusammen mit der energetischen Sanierung durchgeführt werden? (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten sind möglich)

- Abbau des allgemeinen Sanierungsstaus
- Modernisierung der Bäder
- Erneuerung der Elektroinstallation
- Verbesserung der altersgerechten Barrierefreiheit in der Wohnung (Bäder, Wohnräume, Eingangsbereich)
- Erhöhung des Einbruchschutzes
- Wohnflächenerhöhung durch Gebäudeanbauten/Gebäudeaufstockungen
- Stromerzeugung zum Eigenverbrauch
- Installation einer Ladeinfrastruktur für Elektromobilität
- Sonstiges: _____
- Sonstiges: _____

11. Informationsbedarf

Wie schätzen Sie Ihren **Informationsbedarf** in den folgenden Bereichen ein? (bitte ankreuzen)

Informationsbedarf	niedrig	hoch
Energiesparpotenziale bei Sanierungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovative Heizungstechniken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rechtliche Rahmenbedingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fördermittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____		

12. Quartiersentwicklung

Welche **ergänzenden Maßnahmen** wünschen Sie sich für eine Verbesserung der Lebensqualität in Ihrem Quartier am Standort Ihrer Immobilie ? (bitte ankreuzen)

	Bedeutung:			
	niedrig			hoch
Verbesserte ÖPNV-Anbindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit von PKW-Parkplätzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Mehr Grün im Quartier“ (Pflanzen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheit im öffentlichen Raum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauberkeit im öffentlichen Raum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bessere Nahversorgung (Einkauf etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweitertes kulturelles Angebot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____				

Bitte nutzen Sie diesen Platz für Anmerkungen und Anregungen:

13. Verlosungsaktion als Gewinnspiel

Unter allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern dieser Umfrage verlost die Stadt Nürnberg insgesamt fünf kostenfreie Energiesparberatungen „Energie-Check vor Ort“.

Eine Energiesparberatung durch die Stadt Nürnberg hat folgenden Ablauf:

- Kontaktaufnahme mit den Gewinnern/innen und Vereinbarung eines individuellen Beratungstermines
- Sichten der energetisch relevanten Daten wie z.B. Baupläne, Energieausweis, Schornsteinfegerprotokoll, Heizungsdaten, Verbrauchsdaten etc.
- Begehung des Gebäudes und Begutachtung der Heizungsanlage
- Einschätzung des energetischen IST-Zustands
- Aufzeigen von Verbesserungs- und Fördermöglichkeiten
- Besprechen des sinnvollen weiteren Vorgehens
- Es ist kein schriftlicher Bericht an die Gebäudebesitzer vorgesehen

Teilnahme an der Verlosung:

- Ja, ich möchte an der freiwilligen Verlosung für eine Energiesparberatung
- Nein, ich möchte nicht an der Verlosung teilnehmen.

Wenn Sie an der Verlosung teilnehmen möchten, dann geben Sie bitte unbedingt eine Kontaktmöglichkeit an (mindestens eine E-Mail-Adresse oder Telefonnummer)

Kontaktperson (Angaben freiwillig):

Nachname, Vorname: _____

Telefonnummer.: _____

E-Mail-Adresse: _____

Abschließend möchten wir Sie auf die Energieberatungen folgender Akteure hinweisen:

- Stadt Nürnberg: „Sanieren und Bauen mit System“ („SAMS“); Tel. 0911-231 4369
- Verbraucherzentrale Bayern e.V., Beratungsstelle Nürnberg

Weitere Informationen finden Sie dazu im Internet.

9.2.2 Fragebögen für die Online-Umfrage: Mieter-Umfrage im Quartier Langwasser

Der folgende Fragebogen stellt prinzipiell die Fragen dar, die im Rahmen der Online-Umfrage mit der Software „SosciSurvey“ an die Teilnehmer/innen gestellt wurden. (Die Fragebögen der Umfragen im Quartier Gibitzenhof sind entsprechend gestaltet.):

Forschungsprojekt „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg“ mit dem energetischen Quartierskonzept „Langwasser“

Online-Umfrage: Fragebogen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden für Mieter/innen im Quartier Langwasser

Die Stadt Nürnberg sieht in der Wohngebäudesanierung ein wesentliches Instrument zum Erreichen der kommunalen Klimaschutzziele. Mit der folgenden Befragung unter Mitwirkung der „Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm“ sollen u.a. das Angebot und die Wirksamkeit der kommunalen Beratungs- und Fördermöglichkeiten ermittelt und überprüft werden. Die Online-Umfrage ist Teil des Forschungsprojekts „Nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Nürnberg“, in dem die bestehenden Hemmnisse bei der energetischen Sanierung von Wohngebäuden ermittelt werden. Auf Basis der Hemmnisanalyse werden quartiersbezogene Lösungsansätze und Strategien für eine wirtschaftliche und ökologische Sanierung entwickelt. Ihre Teilnahme an dieser Umfrage ist sehr wichtig und wir bedanken uns herzlich bei Ihnen!

Für Ihre freiwillige Teilnahme bedanken wir uns mit der Verlosung von je fünf Energiesparberatungen, Familienkarten für den Tiergarten Nürnberg oder das NürnbergBad. Sie können sich am Ende der Online-Umfrage für einen der drei „Lostöpfe“ entscheiden. Die Online-Umfrage kann von Ihnen ab sofort durchgeführt werden und läuft bis zum 17.09.2017.

Die Daten werden zu Forschungszwecken erhoben, gesichert und anonymisiert ausgewertet. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf Gebäude und Wohnungen im Quartier Langwasser in der Coseler Straße und Goldberger Straße. Eine vergleichbare Umfrage erfolgt auch mit Vermietern/innen des Quartiers.

Ihr Ansprechpartner: Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

1. Status des/der Teilnehmers/in an der Umfrage und Lage der Immobilie:

Ich bin/wir sind: (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten möglich):

- Mieter/in einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus
- Mieter/in eines Einfamilienhauses (Reihenhaus/ DHH)
- Der Vermieter/Eigentümer wohnt ebenfalls in dem Gebäude

Die Wohnung wird seit dem Jahr _____ von mir/uns bewohnt.

Die o.g. Immobilie befindet sich im Quartier

- Langwasser (Coseler Straße/Goldberger Straße)

2. Bedeutung der Miet- und Energiekosten

Wie schätzen Sie die **Höhe Ihrer aktuellen Kosten** für Wohnraum-Miete und den Verbrauch von elektrischem Strom (Haushaltsstrom), Raumwärme (Heizung) und Warmwasser ein?

	Bedeutung:			
	niedrig			hoch
Mietkosten für den Wohnraum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energiekosten für den Stromverbrauch (Haushaltsstrom)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energiekosten für den Wärmeverbrauch (Heizung/Warmwasser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die jährlichen Energiekosten für Strom, Heizung und Warmwasser nehmen derzeit folgenden Prozentanteil an der jährlichen Warmmiete ein: ca. _____ %.

3. Art, Nutzung und Zustand des Gebäudes (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten möglich):

- Es handelt sich um ein reines Wohngebäude, das nur zu Wohnzwecken genutzt wird.
- Im Gebäude befinden sich auch gewerbliche Räume (o. a.), Art: _____
- Anzahl der Wohnungen im Gebäude: _____
- Wohnfläche der eigenen Mietsache (Wohnung oder Haus): _____ m²
- Baujahr des Gebäudes (ggf. Schätzung): _____
- Das Dachgeschoss ist zu Wohnzwecken bereits ausgebaut.
- Ein Energieausweis wurde vorgelegt: _____ kWh/m² Primärenergiebedarf
_____ kWh/m² Endenergiebedarf
- Sonstiges: _____

4. Bestehende Heizungsanlage des Gebäudes (bitte ankreuzen, Mehrfachnennungen möglich):

- Art der Heizung (Zentral- oder Etagenheizung, Einzelöfen): _____
- Baujahr der Heizungsanlage (ggf. Schätzung): _____
- Brennstoffart (Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Strom etc.) der Heizung: _____
- Sonstiges: _____
- Art der Warmwassererzeugung (zentral oder dezentral): _____
wenn „dezentral“ (Angabe Energieträger: Strom oder Erdgas): _____

5. Durchgeführte Energieeffizienzmaßnahmen des Mieters in der eigenen Wohnung:

- Einbau energiesparender Leuchtmittel: z .B. LED oder Energiespar-/Leuchtstofflampen
- Beschaffung energiesparender Haushaltsgeräte: (Art) _____
- Es wurde eine Energieberatung (z. B. Energiesparprojekt der Stadt Nürnberg, Verbraucherzentrale, o.ä.) in Anspruch genommen: _____
- Sonstiges: _____

6. Durchgeführte und geplante Sanierungsmaßnahmen

Gebäudehülle : Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen

	Durchgeführt			Maßnahme geplant	
	0-10	vor ... Jahren (a) 11-20	>20 a	ja	nein
Erneuerung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erneuerung der Haustüre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung des Daches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung der Außenwände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung der Kellerdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erneuerbare Energien: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sonstige Maßnahmen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bei den Sanierungsmaßnahmen wurde auf folgende Förderprogramme zurückgegriffen:

7. Wie bewerten Sie die Bedeutung der folgenden Punkte für die Durchführung einer energetischen Sanierungsmaßnahme ?

	Bedeutung:			
	niedrig		hoch	
Beibehaltung der aktuellen Miethöhe nach der Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einbeziehung und Beteiligung des Mieters bei der Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnelle Umsetzung der Sanierung im bewohnten Zustand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Behebung von (akuten) Bauschäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klimaschutz und CO ₂ -Einsparung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche (Sanierungs-) Maßnahmen würden Sie sich wünschen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Welche Bedeutung haben aus Ihrer Sicht folgende Aspekte als mögliche Hemmnisse für die Durchführung von energetischen Sanierungen bei Wohngebäuden ?

	Bedeutung: niedrig				hoch			
Vermeidung von Mieterhöhungen durch Umlage der Sanierungskosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu geringe Einsparungen bei den Energiekosten in der Wohnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Beratungsmöglichkeiten/Informationsmangel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desinteresse des Vermieters an der Sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____								

9. Welche weiteren Maßnahmen sollten aus Ihrer Sicht zusammen mit der energetischen Sanierung durchgeführt werden?

- Erhöhung der altersgerechten Barrierefreiheit (Bäder, Wohnräume, Eingänge, Zufahrt)
- Modernisierung der Bäder
- Erneuerung der Elektroinstallation (und Datenkabel)
- Erhöhung des Einbruchschutzes

- Eigenstromerzeugung für Mieter (durch KWK-Anlage, PV-Anlage etc.)
- Installation von Ladestellen für Elektromobilität
- Sonstiges: _____

10. Wie schätzen Sie Ihren Informationsbedarf in den folgenden Bereichen ein?

Informationsbedarf:	niedrig		hoch	
Sinnvolle Sanierungsmaßnahmen am Gebäude	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtige Bedienweise der (Gebäude-) Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energiesparende Raumlüftung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beratungsangebote zum Energiesparen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fördermittel (z. B. für energiesparende Haushaltsgeräte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energietarife und Versorgerwechsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkungen: _____				

11. Quartiersentwicklung

Welche ergänzenden Maßnahmen wünschen Sie sich zur Verbesserung der Lebensqualität in Ihrem Wohngebiet?

Bedeutung:	niedrig		hoch	
Verbesserte ÖPNV-Anbindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit von PKW-Parkplätzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Mehr Grün im Quartier“ (Pflanzen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinderbetreuung und Kinderspielplätze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheit und Sauberkeit im öffentlichen Raum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bessere Nahversorgung (Einkaufsmöglichkeiten etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweiterung des kulturellen Angebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte nutzen Sie diesen Platz für Anmerkungen und Anregungen:

12. Verlosungsaktion als Gewinnspiel

Unter allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern dieser Online-Umfrage verlost die Stadt Nürnberg je fünf kostenfreie Energiesparberatungen als „EnergieChecks für die Wohnung“ und Familienkarten für den Tiergarten Nürnberg bzw. für das NürnbergBad.

Die Energiesparberatung durch die Stadt Nürnberg hat folgenden Ablauf:

- Kontaktaufnahme mit den Gewinnern/innen und Vereinbarung eines individuellen Beratungstermins
- Ausfüllen eines standardisierten Erfassungsbogens zum Energieverbrauch:
 - Zusammenstellung und Ermittlung beratungsrelevanter Informationen (Monatliche Strom- und Heizkostenabschläge; Größe, Aufteilung, Lage und baulicher Zustand der Wohnung; Verbrauch sämtlicher Elektrogeräte und Lichtquellen; Art der Heizung und Warmwasserbereitung, Lüftungsgewohnheiten), ggf. Einsatz technischer Messgeräte zur Ermittlung weiterer Informationen.
- Praktische Tipps zur sofortigen Energieeinsparung

- Hinweise zu einem möglichen Tarifwechsel beim Energiebezug
- Hinweise zu Wohnungsmängeln
- Es ist kein schriftlicher Bericht an die Gebäudebesitzer vorgesehen

Teilnahme an der Verlosung:

- Ja, ich möchte an der freiwilligen Verlosung für einen der folgenden drei Preiskategorien teilnehmen (Bitte nur eine Preiskategorie ankreuzen):
- Energiesparberatung für die Wohnung oder
 - Familienkarte für den Tiergarten Nürnberg oder
 - Familienkarte für das NürnbergBad
- Nein, ich möchte nicht an der Verlosung teilnehmen.

Wenn Sie an der Verlosung teilnehmen möchten, dann geben Sie bitte unbedingt eine Kontaktmöglichkeit an (mindestens E-Mail-Adresse oder Telefonnummer):

Kontaktperson (Angaben freiwillig):

Nachname, Vorname: _____

Telefonnummer.: _____

E-Mail-Adresse: _____

Bitte beachten Sie auch die Möglichkeit einer Energiesparberatung durch die Stadt Nürnberg im „EnergieSparProjekt“ des Sozialamtes. Für Empfänger von Sozialleistungen und Geringverdiener ist dieses Angebot kostenlos:

Näheres dazu im Internet unter www.esp-nuernberg.de

Kontakt per E-Mail: sha-esp@stadt.nuernberg.de