



**Planung und Entwicklung
Gesellschaft mbH**

Schellingstraße 4/2
72072 Tübingen

Telefon 0 70 71 93 94 0

Telefax 0 70 71 93 94 99

mail@eboek.de

www.eboek.de

Quartierskonzept

„Östlich Hauptbahnhof Lörrach“

Abschlussbericht

Erstellt im:	Januar 2013
im Auftrag von:	Stadt Lörrach Fachbereich Umwelt / Klimaschutz
Projektleitung	Dipl. Ing. Olaf Hildebrandt
Inhaltliche Bearbeitung:	Dipl. Ing. Olaf Hildebrandt Dipl. Phys. Nadine Roth Dipl. Ing. Kathrin Judex Dipl. Phys. Rose Hellmann B. Eng Valentine Jung M.A. Aagje Ricklefs Dipl. Päd. Helmut Bauer (ufit, Tübingen)
gefördert durch:	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg



Für intensive Begleitung, Hilfe und Mitarbeit danken wir:

- allen hochengagiert an den sechs Facharbeitskreissitzungen beteiligten Personen
- den beteiligten Fachämtern der Stadt Lörrach und Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern
- der badenova, namentlich Herrn Städler
- der RatioNeueEnergien, namentlich Herrn Pilgermayer
- Energiedienst AG, namentlich Herrn Bleile und Herrn Nerz
- der Brauerei Lasser, namentlich Herrn Wagner
- der Agentur für Arbeit, namentlich Herrn Lange
- Herrn Göring als energetisch engagierten Haussanierer



Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	1
EINLEITUNG	4
1 Klimaschutz in Lörrach	4
1.1 Quartierskonzepte	4
1.2 Gebietsauswahl	5
1.3 Zielsetzungen	6
2 Vorgehensweise und Berichtsstruktur	7
I. ANALYSE	8
1 Das Untersuchungsgebiet	8
2 Vorgehensweise	10
3 Rahmendaten und Quartiersbeschreibung	11
3.1 Basisdaten.....	11
3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes	11
3.3 Nutzungen	12
3.4 Bevölkerungs- und Eigentümerstruktur	14
3.5 Gebäudetypen	15
3.6 Denkmäler und schützenswerte Ansichten	16
3.7 Versorgungsstruktur.....	17
3.8 Methodik der energetischen Analysen	18
4 Analyse des energetischen Gebäudezustands	24
4.1 Ergebnisse der Erhebungen Vor-Ort.....	24
4.2 Modellrechnungen Gebäudetypen	28
4.3 Wärmebedarf nach Sektoren	34
4.4 Energetische Dichtewerte	35
4.5 Analyse des Strombedarfs.....	37
4.6 Endenergiebilanz für das Quartier.....	39
4.7 Umweltbilanz für das Quartier am Klimaschutzindikator CO ₂	41
4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	42
II. POTENTIALE	44

1 Potentialbegriff	44
2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand	47
2.1 Angestrebte energetische bauliche Standards.....	47
2.2 Wohnklima und Innenluftqualität.....	48
2.3 Förderstandards	49
2.4 Einsparpotentiale Wohngebäude.....	50
2.5 Einsparpotentiale Nicht-Wohngebäude.....	56
2.6 Lösungsansätze für Denkmale und ortsbildprägende Gebäude.....	61
2.7 Mustergebäude B-GMFH - Einsparpotentiale	65
2.8 Einsparpotentiale Wärme im Quartier	71
2.9 Empfehlungen	74
3 Neubauten im Gebiet	75
3.1 Allgemein	75
3.2 Standard Neubau Hotel	75
4 Stromsparerpotentiale	79
4.1 Haushalte	79
4.2 Nicht-Wohnen.....	80
4.3 Stromeinsparpotential.....	81
4.4 Empfehlungen	83
5 Potentiale Erneuerbarer Energien lokal	84
5.1 Geothermie	84
5.2 Grundwasserwärmenutzung.....	84
5.3 Abwasserwärmenutzung	84
5.4 Solarenergie – Wärme und Strom	85
6 Potentiale Erneuerbarer Energien regional.....	91
6.1 Biomasse Holz	91
6.2 Biomasse Biogas.....	91
7 Effizienzverbesserung der Energieversorgung	92
7.1 Modellrechnung Nahwärmeversorgung für das Quartier.....	93
7.2 Mustergebäude B-GMFH - Wärmeversorgung	104
7.3 Fazit Wärmeversorgung.....	108
8 Abschätzung des Gesamtpotentials im Quartier.....	109
8.1 Endenergiebilanz.....	110
8.2 CO ₂ -Bilanz.....	113

8.3 Zielkonzept und Empfehlungen für das Quartier	115
III. INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT	117
1 Maßnahmenplan	117
1.1 Hemmnisse und Maßnahmen Sektor Wohnen.....	118
1.2 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	120
1.3 Sektor öffentliche Liegenschaften	120
1.4 Versorgungskonzept.....	121
1.5 Übersicht aller Maßnahmen	122
1.6 Maßnahmen im Einzelnen	124
2 Konzept zur Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung & Öffentlichkeitarbeit	137
2.1 Ziele, Zielgruppen und Grundstrategie.....	138
2.2 Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitarbeit	140
2.3 Übersicht	153
2.4 Zeitplan.....	154
3 Aufgaben des Sanierungsmanagements	156
4 Qualitätssicherung und Monitoring	157
IV. ANHANG	158
1 Energetische Größen	158
2 Bezugsflächen	160
3 Gebäudestruktur / Gebäudetypologie.....	161
4 Hausdatenblätter	165
5 Berechnung Energiekennwerte im IST-Zustand	190
6 Wirtschaftlichkeit.....	194
6.1 Allgemeines zur Methodik.....	194
6.2 Mehrkostenansatz bei der Kostenermittlung Gebäudehülle	196
7 Mustergebäude ohne Restriktionen.....	198
8 Stromtabellen.....	203
9 Dokumentation Facharbeitsgruppe (FAG).....	205

10Literatur..... 208

Abbildungen

Abb. 1:	Schematische Darstellung der Gliederung des Berichts	7
Abb. 2:	Luftbild des Bearbeitungsgebietes (Quelle: Google Maps 2013)	8
Abb. 3:	Gründerzeitbebauung in der Belchenstraße (links oben); Bestandsbauten (links unten) und Neubauten an der Bergstraße (rechts oben), und Blick vom Rathaus auf das Quartier mit der Agentur für Arbeit, dem ehemaligen Suchardgelände und einer Brachfläche (rechts unten).....	9
Abb. 4:	Schematische Darstellung des Ablaufes des integrierten Quartierskonzepts	10
Abb. 5:	Typologie Teil 1 mit den Baualtersklassen B-F (bis 1978)	28
Abb. 6:	Gebäudetypologie Teil 2 mit den Baualtersklassen G-K (ab 1979).....	29
Abb. 7:	Hausdatenblatt zum Gebäudetyp B GMFH im historischen Zustand	31
Abb. 8:	Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen.....	38
Abb. 9:	Endenergie Wärme und Strom aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren.....	41
Abb. 10:	CO ₂ Emissionen aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren.....	42
Abb. 11:	Darstellung der unterschiedlichen Potentiale und Potentialbegriffe Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“	44
Abb. 12:	Funktionsschemata Mechanische Wohnungslüftung	48
Abb. 13:	Links eine noch typische Fassade in der Belchenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, bei der lediglich noch die Fensterumfassung vorhanden ist. Hier könnte eine Dämmschicht von außen aufgebracht werden.....	62
Abb. 14:	Links eine typische Fassade in der Belchenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, bei der lediglich teilweise noch die Fensterumfassungen vorhanden sind. Hier könnte eine Dämmschicht auch von außen aufgebracht werden.	63
Abb. 15:	Links ein noch historisches Fenster in der Belchenstraße. Rechts ist ein erneuertes Fenster zu sehen. Das Fenster wurde bereits in den 70er / 80er Jahren ersetzt. Dabei ging die alte Fensterteilung verloren.	63
Abb. 16:	Typische Gesimse, Gewände und Lisenen sowie Fensterläden und Umfassungen prägen diese Fassaden.	64
Abb. 17:	Die Brauerei mit Gaststätte als identitätsstiftender innerstädtischer Industriebetrieb im Quartier. Kleinteilige Gründerzeithäuser sind stadtbildprägend.....	64
Abb. 18:	Grenzbebauung führt ggf. zu baurechtlichen Einschränkungen hinsichtlich der für den Wärmeschutz erforderlichen Dämmung – Beispiel aus der Belchenstraße.	65
Abb. 19:	B-GMFH: Großes Mehrfamilienhaus (476 m ²) aus der Gründerzeit, mit kunstvoll gestalteter Sichtfassade, mögliche Außenwanddämmung von 50 %.	65
Abb. 20:	Sanierungsmaßnahmen und Einsparungen verdeutlicht am Gebäudetyp B GMFH	66
Abb. 21:	Investitionskosten für eine Gebäudesanierung nach dem Mehrkostenansatz.....	68

Abb. 22: Nutz- und Endenergiebedarf bei den verschiedenen Sanierungsvarianten.....	69
Abb. 23: CO ₂ -Emissionen bei den verschiedenen Sanierungsvarianten.....	70
Abb. 24: Annuitätische Jahreskosten der einzelnen Wärmeschutzvarianten.....	70
Abb. 25: Vergleich der-Wärme-Endenergie der Sanierungsstandards KfW Effizienzhaus 100 und Sanieren mit Passivhausbauteilen jeweils ohne und mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.....	72
Abb. 26: Vergleich des Einsparpotential der CO ₂ -Emission durch Wärme beim Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 100 und Sanieren mit Passivhausbauteilen jeweils ohne und mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.....	73
Abb. 27: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen in der Spar-Variante.....	80
Abb. 28: Endenergie Strom für die verschiedenen Entwicklungsschritte.....	81
Abb. 29: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach den durchgeführten Maßnahmen.....	82
Abb. 30: Vergleich der Nutz- und Endenergien (braun und gelbe Säulen) in den verschiedenen Netzvarianten. Strom wird in diesen Varianten nicht produziert (= Nutzenergie BHKW-Strom).....	96
Abb. 31: Vergleich der Investitionskosten der verschiedenen Netzvarianten.....	97
Abb. 32: Vergleich der resultierenden Wärmepreise in den verschiedenen Netzvarianten.....	98
Abb. 33: Vergleich der Nutz- und Endenergien zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holzhackschnitzelanlage ausgehend der nördlichen Freifläche.....	100
Abb. 34: Vergleich der Investitionskosten zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW (Zentrale im Hotel) und einer Holzhackschnitzelanlage (Zentrale nördliche Freifläche).....	101
Abb. 35: Vergleich der resultierenden Wärmepreise zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holzhackschnitzelanlage ausgehend von der nördlichen Freifläche.....	102
Abb. 36: Vergleich der CO ₂ -Emissionen zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holzhackschnitzelanlage ausgehend der nördlichen Freifläche.....	103
Abb. 37: B-GMFH : Großes Mehrfamilienhaus (476m ²) aus der Gründerzeit, mit kunstvoll gestalteter Sichtfassade, mögliche Außenwand-dämmung von 50%.....	104
Abb. 38: Vergleich der Primärenergie und CO ₂ -Emissionen verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH.....	105
Abb. 39: Vergleich der Investitionskosten verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH.....	106
Abb. 40: Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH.....	107
Abb. 41: Einsparpotential Endenergie nach Wärme und Strom.....	110
Abb. 42: Einsparpotential Endenergie gegliedert nach Sektoren.....	111
Abb. 43: Einsparpotential Endenergie gegliedert nach Energieträgern.....	112
Abb. 44: CO ₂ -Emissionen und Einsparpotential nach Energietypen Wärme und Strom.....	113

Abb. 45: Einsparpotential CO ₂ gegliedert nach Nutzungssektoren.....	114
Abb. 46: Einsparpotential CO ₂ gegliedert nach Energieträgern	115
Abb. 47: Maßnahmenplan	117
Abb. 48: Modell für angestrebte Verhaltensänderungen nach Fietkau und Kessel 1981 [FietKes].....	138
Abb. 49: Schematische Darstellung des ÖA-Konzepts.....	141
Abb. 50: Zeitplan zu den Aktivitäten und Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	154
Abb. 51: Berechnung des Energiebedarfs in Richtung der Bedarfsentwicklung sowie Bilanzgrenzen (Quelle[DIN V 4701-10:2003]).....	159
Abb. 52: Systemgrenzen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.....	195
Abb. 53: Beispiel Mehrfamilienhaus: Bandbreite der spezifischen Gesamtkosten - statistische Auswertung unter Berücksichtigung verschiedener Streubreiten (Quartile) in Relation zu den spezifischen Mehrkosten. Quelle: Typologie Düsseldorf [TA Luft: 2002] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). BMU vom 24. Juli 2002.	197
Abb. 54: typisches Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse C im Quartier	198
Abb. 55: Investitionskosten für die verschiedenen Gebäudesanierungen	199
Abb. 56: Vergleich der benötigten Energiemengen nach verschiedenen Gebäudesanierungen.....	200
Abb. 57: Übersicht der Umweltbilanz nach verschiedenen Gebäudesanierungen	201
Abb. 58: Übersicht der Jahreskosten nach verschiedenen Gebäudesanierungen	201

Tabellen

Tab. 1	Vergleich Verbrauchs- und Bedarfsanalyse (Auswahl)	19
Tab. 2:	Verwendete Primärenergiefaktoren [EnEV 2009] und endenergiebezogene CO ₂ -Emissionsfaktoren.....	23
Tab. 3:	Bedarfskennwerte (EKW – Energiekennwert Nutzenergie Heizung ohne Warmwasser) nach Gebäudetypen	30
Tab. 4:	Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen.....	33
Tab. 5:	Kategorien der Wärmedichten	36
Tab. 6:	Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen.....	39
Tab. 7:	Übersicht Anlagenaufwandszahlen (e_p) zur Berechnung der Endenergie (Quelle: eigene Annahmen nach [DIN V 4701-10:2003]).....	39
Tab. 8:	Anteil der Wärmeversorgungsanlagen nach Energieträgern und Heizungsart (eigene Berechnungen).....	40
Tab. 9:	KfW Effizienzhäuser (Programme Wohnbau, privat [KfW 151:2013], [KfW 152:2013] und [KfW 430:2013]). Stand 8/2013. Q_p = Primärenergieaufwand des Referenzgebäudes. $H'T$ = mittlerer Transmissionskoeffizient der Gebäudehülle [EnEV 2009].....	49
Tab. 10:	Übersicht verwendeter U-Werte für die festgelegten Sanierungsstandards	50
Tab. 11:	Energiekennwerte (EKW in kWh/m ² a) ohne Warmwasser für den Sanierungsstandard nach KfW Effizienzhaus 100, mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	52
Tab. 12:	Energiekennwerte (EKW in kWh/m ² a) ohne Warmwasser für den Sanierungsstandard nach EnerPHit, mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	54
Tab. 13:	Energiekennwerte (EKW in kWh/m ² a) ohne Warmwasser nach einer Sanierung auf KfW Effizienzhaus 100 mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für Nicht-Wohngebäude.....	57
Tab. 14:	Energiekennwerte (EKW in kWh/m ² a) ohne Warmwasser nach einer Sanierung mit Passivhausbauteilen mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für Nicht-Wohngebäude.....	59
Tab. 15:	Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen in der Variante IST und der Spar-Variante mit Lüftungsanlagen (LA)	80
Tab. 16:	Zukünftige Maßnahmen in Abhängigkeit von der Eigentümerstruktur	119
Tab. 17:	Maßnahmenkatalog Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	153
Tab. 18:	Umsetzungsplan für die ersten 3 Jahre (Beispiel).....	155
Tab. 19:	Übersicht Gebäudetypen	162
Tab. 20:	Übersicht Baualtersklassen	164
Tab. 21:	Übersicht Bauteil-U-Werte nach energetischen Standards.....	190
Tab. 22:	Übersicht EKW-IST ohne Warmwasser im Sektor Wohnen. Nicht erwähnte Bauteile liegen im Urzustand vor.	191
Tab. 23:	Übersicht Varianten EKW-IST ohne Warmwasser für den Sektor Gewerbe. Nicht erwähnte Bauteile liegen im Urzustand zu.	192
Tab. 24:	Berechnungsgrundlage für den Haushaltsstrom – IST-Zustand	203
Tab. 25:	Berechnungsgrundlage für den Haushaltsstrom – Spar-Variante mit Lüftungsanlage	204

Karten

Karte 1: Abgrenzung des Quartiers für das integrierte Quartierskonzept	12
Karte 2: Gebäudescharfe Zuordnung der Nutzung	13
Karte 3: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Eigentümer	15
Karte 4: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Baualtersklassen	16
Karte 5: Einzelgebäude, Gebäudegruppen und Freiflächen im Quartier klassifiziert nach Denkmälern	17
Karte 6: Energetischer Sanierungsstand der Fassaden	25
Karte 7: Energetischer Sanierungsstand der Fenster	26
Karte 8: Energetischer Sanierungsstand der Dächer	27
Karte 9: Zuordnung Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST- Zustand für Wohngebäude	34
Karte 10: Zuordnung der Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST-Zustand für Nicht-Wohngebäude	35
Karte 11: Wärmebedarfsdichte in kWh/m ² a bezogen auch die Baublockfläche	36
Karte 12: Übersicht über die Sanierungsmaßnahmen	51
Karte 13: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage.....	53
Karte 14: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung	53
Karte 15: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit ohne Lüftungsanlage.....	55
Karte 16: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung	55
Karte 17: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht- Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage	58
Karte 18: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht- Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	58
Karte 19: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht- Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit ohne Lüftungsanlage.....	60
Karte 20: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht- Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung	60
Karte 21: Mittlere jährliche Globalstrahlung im Quartier und Kategorisierung der Nutzbarkeit für Solarthermie / Photovoltaik ohne Neubebauung der zentralen Freifläche.....	85
Karte 22: Wärmeertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Solarthermie ohne Neubebauung der zentralen Freifläche	86
Karte 23: Stromertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaik ohne Neubebauung der zentralen Freifläche	87

Karte 24: Mittlere jährliche Globalstrahlung im Quartier und Kategorisierung der Nutzbarkeit für Solarthermie / Photovoltaik nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche	88
Karte 25: Wärmeertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Solarthermie nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche.....	89
Karte 26: Stromertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaik nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche	90
Karte 27: Untersuchte Varianten einer Nahwärmeversorgung	95
Karte 28: Verteilung der Eigentumsverhältnisse	118

ZUSAMMENFASSUNG

Seit Anfang der 2000er Jahre ist die Stadt Lörrach im Klimaschutz erfolgreich aktiv und hat im Oktober 2012 das Projekt „Klimaneutrale Kommune“ neu eingerichtet. Seit Juni 2013 ist das Projekt in den neuen Fachbereich Umwelt und Klimaschutz integriert. Das vorliegende Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ ist ein Baustein der Klimaschutzstrategien der Stadt und zeigt konkrete Potentiale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Umsetzung modellhaft auf.

Das innenstadtnahe Quartier ist durch Misch- und Wohnbebauung, eine Brauerei und die Bundesagentur für Arbeit geprägt. Zwei- bis viergeschossige Bautypen des späten 19ten Jahrhunderts und der 80er Jahre prägen die bestehende Bau-Substanz, zahlreiche Fassaden sind denkmalgeschützt. Durch einen Hotelneubau erfährt das Quartier - derzeit die „Rückseite“ des Hauptbahnhofs – eine städtebauliche Aufwertung.

Die technische Konzeption setzt sich aus den drei zentralen Handlungsfeldern Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien zusammen. Die **Analyse** ergibt folgende CO₂-Emissionswerte innerhalb des Quartiers:

- Die gesamten CO₂-Emissionen im Quartier aus allen Anwendungen und Sektoren betragen rund 4.600 Tonnen pro Jahr.
- Der Wärmebedarf (Heizung und Warmwasser) ist mit rund 65 % der CO₂-Emissionen das größte Handlungsfeld.
- Der Wohnsektor ist mit rd. 60 % der emissionsintensivste Sektor im Quartier.
- Energieintensive Einzelverbraucher sind aufgrund der Anwendungen die Brauerei (u.a. Prozesswärme) und aufgrund der Größe des Objektes die Agentur für Arbeit.
- Stromanwendungen haben mit rd. 35 % einen bedeutenden Beitrag zu den CO₂-Emissionen. Hierbei spielen auch die Haushalte eine große Rolle.
- Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist noch sehr schwach ausgeprägt.
- Die baulich-energetische Dichte ist hoch und bietet einen Ansatz zur Nahwärmeversorgung.

Die Realisierung des Hotelneubaus im Quartier würde bei voller Ausnutzung der im Bebauungsplan vorgesehenen Größe selbst unter den besten Annahmen bezüglich Gebäudehülle (Passivhaus) und effiziente Wärmeerzeugung und Stromverbraucher eine Erhöhung der CO₂-Emissionen von ca. 13 % auf rund 5.200 t/a bedeuten. Die Diskussion über energetische Standards für das Hotel hat daher eine Schlüssel-funktion zur Erreichung der längerfristigen Klimaschutzziele im Quartier.

Die auf die Analyse aufbauende **Potenzialanalyse** (siehe II 8.2) ergab, dass eine CO₂-Einsparung von insgesamt bis ca. 55 % langfristig im Quartier möglich ist (ohne Sektor Verkehr). Insgesamt würde danach der CO₂-Ausstoß auf etwa 2.330 t/a sinken.

Die einzelnen Potenziale setzen sich zusammen aus:

- Eine Realisierung der Sanierungen der Bestandsgebäude nach dem heutigen Förderstandard KfW Effizienzhaus 100 bedeutet eine mögliche CO₂-Reduktion von ca. 23% (1.210 t/a). Dabei sind sensible Teilsanierungen in ortsbildprägenden und denkmalgeschützten Gebäuden berücksichtigt.
- Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (versorgt durch BHKW im Hotel oder Hackschnitzelkessel hinter Agentur für Arbeit) mit den Abnehmern Agentur für Arbeit, dem neuen Hotel und ca. 80% der Gebäude an der vorgeschlagenen Trasse in der Mauerstraße, Bergstraße und Hunnenstraße spart zusätzlich 16 % CO₂ (rund 810 t/a) im Quartier ein.
- Durch den flächendeckenden Einsatz von energieeffizienten Geräten können im Strombereich rund 430 t/a CO₂ eingespart werden. Bezogen auf den Gesamtausstoß ist dies eine Reduktion von rund 8%.
- Weitere rund 400 t/a im Strombereich sind durch den Ausbau von PV-Anlagen auf allen geeigneten Dächern (siehe II 5.4) zu erreichen, dies ist ein weiterer Anteil von ca. 8 %.

Das **Zielkonzept** sieht folgende primäre Maßnahmen vor:

- Bei der Errichtung des **Hotels** ist auf einen **exzellenten Energiestandard** im baulichen Bereich hinzuwirken.
- Bei der **Bestandssanierung** sollte mindestens der Standard **KfW Eff100** zur Umsetzung kommen. Zusätzlich ist bei Sanierungen darauf hinzuwirken, für einzelne Bauteile den Passivhausstandard auszubilden (EnerPHit).
 - Im Bereich der **stadtbildprägenden und denkmalgeschützten Bebauung** sollten betroffenen Bauteile soweit möglich von innen gedämmt werden.
 - Der zusätzliche Einbau von **Lüftungsanlagen** mit Wärmerückgewinnung wird als Kompensationsmaßnahme bei nicht optimaler Wärmedämmung auch aus Bautenschutz- und Hygienegesichtspunkten empfohlen.
- Der Aufbau eines **Nahwärmenetzes im Quartier** sollte forciert werden. Dem Hotel kommt dabei eine Schlüsselfunktion als Wärme- und Stromabnehmer zu.
- Das **Handlungsfeld Stromeinsparung** hat eine große Bedeutung für die CO₂-Minderung im Quartier.

- Es ist darauf hinzuwirken, dass bei Ersatz und Neuanschaffung von elektrischen Geräten und Beleuchtung die **marktbesteren Geräte** eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere für den Hotelneubau.
- Insgesamt sollte der Ausbau von **Photovoltaik** im Quartier forciert werden.

Im **Maßnahmenkonzept** ist die Hotelentwicklung einer der zentralen Schlüssel für die energetische Quartiersentwicklung. Erste Gespräche mit dem Hotelinvestor haben stattgefunden und zeigten eine grundsätzliche Offenheit für Energie- und Klimafragen. Dazu kommen weitere Schlüsselakteure wie die Agentur für Arbeit und die Brauerei Lasser, die weiterhin in den Prozess eingebunden werden sollten.

Wichtigste Maßnahme ist der **Aufbau eines Nahwärmenetzes**.

Hinsichtlich **Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit** ist hervorzuheben:

Das im Konzept definierte Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ ist städtebaulich nicht als eigenes identitätsbildendes Quartier wahrnehmbar. Gespräche im Quartier bei Begehungen und die sehr geringe Resonanz auf gestartete Informations- und Beteiligungsangebote zeigt, dass nur eine langfristig angelegte **Informations- und Motivationskampagne** hier zu einer Bewusstseinsveränderung hinsichtlich Klimaschutzfragen führen kann.

Eine solche Kampagne sollte **quartiersübergreifend** und in vielen Teilen auch auf die Gesamtstadt bezogen umgesetzt werden. Erste Chancen dazu bieten sich im Zusammenhang mit dem Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ das auch in technischer Hinsicht (Stichwort Nahwärmenetz) für eine gemeinsame Betrachtung geeignet ist.

Es wird empfohlen, einen Sanierungsmanager einzustellen, der sowohl die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ als auch im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ koordinieren und begleiten sollte.

EINLEITUNG

1 Klimaschutz in Lörrach

Seit Anfang der 2000er Jahre ist die Stadt Lörrach im Klimaschutz erfolgreich aktiv: 2002 ist sie als erste deutsche Kommune mit dem Schweizer Label Energiestadt® [energiestadt:2012] ausgezeichnet worden. 2007 wurde sie als erste Kommune Baden-Württembergs mit den European Energy Award® [eea:2013] ausgezeichnet, der dann 2010 und 2013 sogar in Gold verliehen wurde.

Lörrach bewarb sich für den Wettbewerb „Klimaneutrale Kommune“ [KNK Wett] des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und gewann den Förderpreis für die Erstellung einer Studie. Die Studie „Klimaneutrale Stadt Lörrach 2050“ [KNK Lö 2050] wurde Anfang 2012 vorgelegt. Sie zeigt Maßnahmen und Strategien zur Erreichung der Klimaschutzziele auf und bildet die Grundlage der Klimaschutzpolitik in Lörrach. Eine zentrale Zielvorgabe ist die CO₂-Reduzierung um 3,5 % jährlich (Reduzierung um 83 % bis 2050 bezogen auf das Vergleichsjahr 1990).

Im Oktober 2012 wurde das Projekt „Klimaneutrale Kommune“ [KNK Wett] in der Stadtverwaltung neu eingerichtet. Seit Juni 2013 ist das Projekt in den neuen Fachbereich Umwelt und Klimaschutz integriert.

Mit der Beantragung zum KfW-Programm 432 [KfW 432: 2013] „Energetische Stadtsanierung“ als einen Baustein zur Umsetzung der Klimaschutzstrategien beabsichtigt die Stadt Lörrach, im Rahmen einer Quartiersentwicklung konkrete Potentiale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Infrastruktur zu untersuchen sowie Maßnahmen zur Umsetzung modellhaft aufzuzeigen. Mit dem Quartierskonzept wird damit eine zentrale strategische Arbeits- und Entscheidungsgrundlage für konkrete Maßnahmen im Quartier vorliegen, die von einer/m Quartiersmanager/in und den beteiligten Akteuren in den Folgejahren im Rahmen der Gebietsentwicklung sukzessive umgesetzt werden soll.

1.1 Quartierskonzepte

Das KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager [KfW 432: 2013]" ist Bestandteil des

Energiekonzepts der Bundesregierung. Das Programm wurde Ende 2011 in einer Pilotphase für ausgewählte Kommunen aufgelegt und ist seit Februar 2012 für alle Kommunen zugänglich.

Die Förderung soll helfen, vertiefte integrierte Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung, zu entwickeln und umzusetzen.

Die Konzepte sollen neben relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekten vor allem aufzeigen, welche technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotentiale im Quartier bestehen und welche konkreten Maßnahmen zu ergreifen sind, um einen wirtschaftlichen Energieeinsatz und eine hohe CO₂-Emissionsreduzierung zu ermöglichen. Dies beschränkt sich nicht nur auf Maßnahmen am einzelnen Objekt, sondern bezieht auch Maßnahmen ein, die in einem Verbund oder planvollen Zusammenhang zu realisieren sind. Die Konzepte bilden eine zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung in Quartieren.

Die "klassischen" städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsprozesse müssen neu mit den Aufgaben des Klimaschutzes verknüpft werden und dabei weit über die sektorale Bearbeitungsweise hinausweisen. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung werden in eine quartiersbezogene, fachübergreifende Planung eingebettet und zu einem Bestandteil der kommunalen Planungsaufgaben. Dieser noch relativ junge Ansatz eröffnet viele Chancen, insbesondere auch im Blick auf bestehende Stadtgebiete und Siedlungen, die den Großteil des Gebäudebestandes ausmachen und deren energetische Sanierung damit in besonderer Weise zu einem weitgehend klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 beitragen kann.

1.2 Gebietsauswahl

Das Gebiet „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ zeigt Handlungsbedarf bei den konkret anstehenden Neuordnungs-, Sanierungs- und Neubaumaßnahmen auf. Das innenstadtnahe Quartier ist durch Misch- und Wohnbebauung und die Bundesagentur für Arbeit geprägt. Zwei- bis viergeschossige Bautypen des späten 19ten Jahrhunderts und der 80er Jahre prägen die bestehende Bausubstanz. Zahlreiche Fassaden entlang der Belchenstraße sind denkmalgeschützt. Unter anderem durch einen Hotelneubau auf einer Freifläche, die bisher als Parkplatz genutzt wurde, soll das Quartier aufgewertet werden. Gleichzeitig wird derzeit die „Rückseite“ des Hauptbahnhofs städtebaulich aufgewertet und neu geordnet. Im gesamten Untersuchungsgebiet sind energetische Defizite erkennbar, die im Rahmen der geplanten

Gebiets- und Objektsanierungen in die anstehenden Verbesserungsmaßnahmen integriert werden können.

1.3 Zielsetzungen

Das Quartier soll unter Einbezug des geplanten Hotel-Neubaus energetisch saniert und zu einem Musterquartier entwickelt werden. Die energetische Entwicklung des Quartiers soll auf der Studie „Lörrach klimaneutral“ aufbauen.

Mit dem Quartierskonzept bietet sich die Gelegenheit, insbesondere die baulichen Sanierungsmaßnahmen mit optimalen Energieeinsparmaßnahmen zu kombinieren. Die Vereinbarkeit energetischer Gebäudemodernisierung im Sinne der Energieeinsparverordnung mit dem städtebaulichen Charakter des teilweise historisch geprägten Quartiers wird untersucht. Es werden Handlungsempfehlungen mit Realisierungs- und Maßnahmenkonzepten aufgezeigt.

Im Untersuchungsbereich sollen neue Wärmeversorgungsoptionen – weitgehend auf Basis lokaler erneuerbarer Energien – über zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsanlagen systematisch und energieoptimiert konzipiert werden. Dabei wird eine Wärmeversorgung im Sinne einer hohen CO₂-Einsparung angestrebt.

Ein gutes Beteiligungskonzept für die Gebäudeeigentümer und Mieter soll erstellt werden. Die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen für Betreiber und Nutzer wird berücksichtigt, aber auch deren Mitwirkungsbereitschaft an den verschiedenen Umsetzungsstrategien, um dem Konzept möglichst Vorbildcharakter für andere Quartiersentwicklungen zu geben.

Das Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ soll in den nächsten Jahren deutlich besser mit der Innenstadt verknüpft werden. Hierzu sollen der öffentliche Raum und die Bahnunterführungen attraktiver gestaltet werden.

Die Ausarbeitung des nachfolgenden Energiekonzepts erfolgte durch das Ingenieurbüro ebök Planung und Entwicklung Gesellschaft mbH, Tübingen in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Umwelt und Klimaschutz der Stadt Lörrach. Im Rahmen eines Facharbeitskreises wurden weitere wichtige Akteure wie z.B. mehrere Fachämter der Stadt Lörrach, die Energieversorger badenova AG & Co. KG, Energiedienst AG und Ratio neue Energie GmbH in die Diskussionen und die Erstellung des Quartierskonzepts eingebunden.

2 Vorgehensweise und Berichtsstruktur

Die Erstellung des Quartierskonzepts gliedert sich in drei Hauptteile:

- I. **ANALYSE (Bestandsanalyse)**
- II. **POTENTIALE (Zielkonzept)**
- III. **HANDLUNGSKONZEPT (Maßnahmenkatalog)**

Im Rahmen der partizipativen Konzepterstellung wird begleitend dazu eine Akteursbeteiligung durchgeführt.

Einen räumlichen Bezug herzustellen und mit den Akteuren im Quartier in die Diskussion zu kommen ist dabei sowohl für die Bestands- und Potentialanalyse als auch für die Konzeptentwicklung von großer Bedeutung. Nur so können optimale Lösungen und Strategien gefunden werden.



Abb. 1: Schematische Darstellung der Gliederung des Berichts

Die Konzeptentwicklung besteht aus folgenden drei zentralen Handlungsfeldern:

- Energieeinsparung
- Steigerung der Energieeffizienz
- Einsatz erneuerbarer Energien

Diese wurden, soweit möglich, in der oben genannten Reihenfolge betrachtet und abgearbeitet. Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung senken den Endenergiebedarf so weit wie möglich ab, sodass mit erneuerbaren Energien ein möglichst hoher Deckungsanteil erreicht werden kann.

I. ANALYSE

1 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet zeigt Gebäude verschiedenster Epochen, nur entlang der Belchenstraße gibt es eine zusammenhängende Bebauung aus der Gründerzeit. Die Bebauungsstruktur ist sehr inhomogen und besteht teilweise aus offenen Blockrändern mit dichter Hinterhofbebauung, teilweise aus typischer Bebauung der Jahrhundertwende, den 30er oder 60er-Jahre, aber auch aus Neubauten der 80er und 90er Jahre.

Es finden sich außerdem Solitäre wie die Agentur für Arbeit, das ehemalige Produktionsgelände einer Schokoladenfabrik (Suchardgelände) und eine Brauerei, die sich innerhalb einer Blockstruktur befindet. Auffällig sind mehrere Baulücken und zwei Brachflächen, die teilweise als Parkplätze genutzt werden. Das Quartier wird nordwestlich von der Bahnlinie und dem Hauptbahnhof Lörrach zur Innenstadt abgegrenzt. Im südöstlichen Teil prägt die Bergstraße mit zwei-geschossiger historischer Bebauung, den Gebäuden der Brauerei und einigen Neubauten das Erscheinungsbild. Im Nordosten grenzt eine Freifläche und ein Gewerbebereich das Gebiet ab.

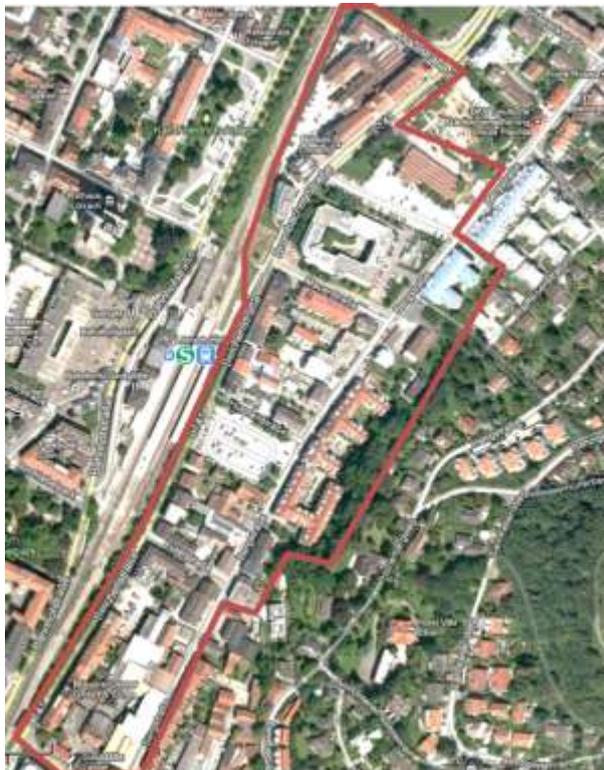


Abb. 2: Luftbild des Bearbeitungsgebietes (Quelle: Google Maps 2013)

Die engen Straßenquerschnitte, die relativ dichte Bebauung, die Gebäudehöhen und vor allem die Gewerbemischung lassen das Untersuchungsgebiet städtisch erscheinen. Durch die markanten Brachflächen wirken die einzelnen Quartiersbereiche eher zusammenhanglos, die inhomogene Bebauungsstruktur im Quartiersinneren verstärkt diesen Charakter. Es ist kein zusammenhängender Stadtraum mit eigenem Quartierscharakter, zentralem Platz oder auch nur einem "gefühlten" Zusammenhang. Das Quartier ist durch die Bahnhofsnähe als Wohnstandort für Pendler in die Schweiz recht beliebt.

Inzwischen ist die „Rückseite des Hauptbahnhofs“ durch den Umbau der Belchenstraße als Boulevard deutlich aufgewertet worden und durch den geplanten Hotelneubau auf der Freifläche zwischen Hunnen-, Belchen- und Bergstraße kann das Quartier mit einem repräsentativen Vorplatz zum Hauptbahnhof gestalterisch geschlossen werden.



Abb. 3: Gründerzeitbebauung in der Belchenstraße (links oben); Bestandsbauten (links unten) und Neubauten an der Bergstraße (rechts oben), und Blick vom Rathaus auf das Quartier mit der Agentur für Arbeit, dem ehemaligen Suchardgelände und einer Brachfläche (rechts unten)

2 Vorgehensweise

In der Projektlaufzeit von November 2012 bis Dezember 2013 wurde parallel auf drei Ebenen gearbeitet:

Die **Energie-Analysen** – wie die Wärmebedarfsermittlung – erfordern eine zeitintensive Phase der Datensammlung und Aufbereitung. Erst nach etwa dreiviertel der Projektlaufzeit lassen sich erste Analyseergebnisse so darstellen, dass Strategien und idealerweise auch Schlüsselprojekte für die zukünftige Umsetzungsphase erkennbar werden.

Von Beginn an wurde ein **Netzwerk** aufgebaut und wurden persönliche Kontakte im Quartier geknüpft, um das Verständnis für das Projekt zu stärken und eine gemeinsame Arbeitsebene aller Akteure aus Stadtverwaltung, Energieversorgern und Schlüsselakteuren aus dem Quartier aufzubauen – für den Erfolg der späteren Umsetzungsphase ist der frühzeitige Aufbau der Netzwerke entscheidend.

Aus der Netzwerkarbeit und mit Hilfe erster Analyseergebnisse werden **Schlüsselprojekte** generiert, sowohl investive Projekte wie z.B. energetische Gebäudesanierung und Wärmeversorgung als auch nicht-investive wie Kommunikation, Information und Öffentlichkeitsarbeit. Sie sollen die eigentliche Umsetzungsphase bereits vorbereiten.

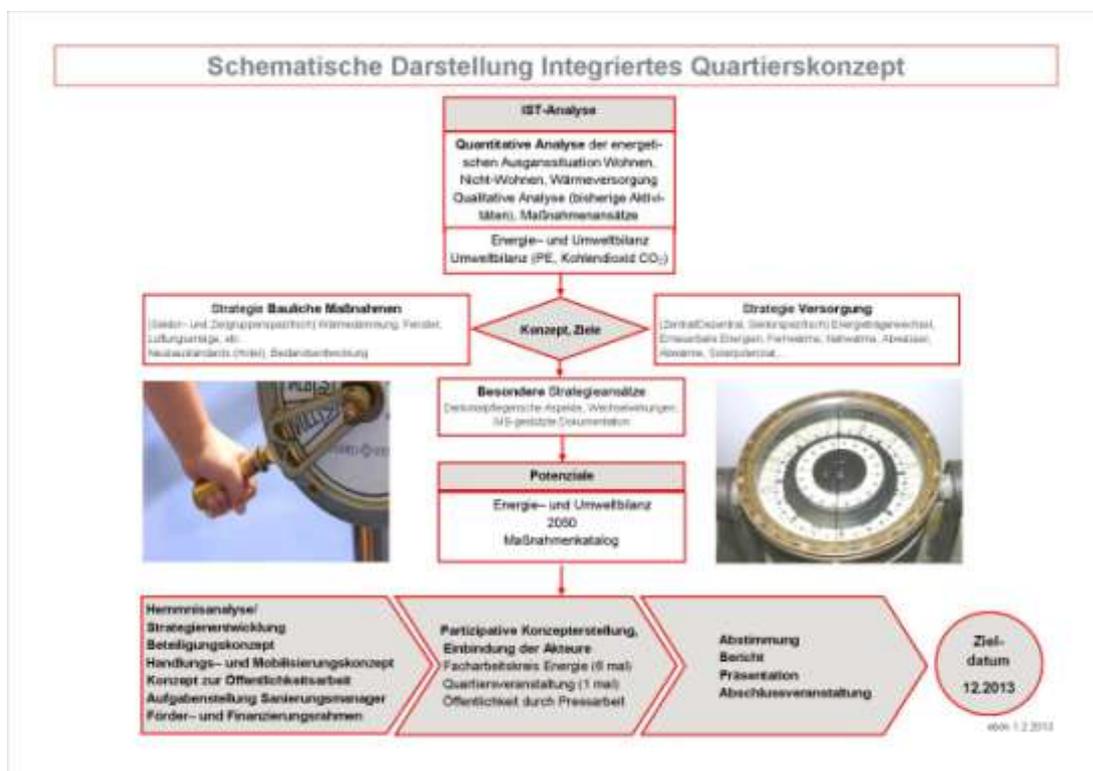


Abb. 4: Schematische Darstellung des Ablaufes des integrierten Quartierskonzepts

3 Rahmendaten und Quartiersbeschreibung

3.1 Basisdaten

Als Basisdaten standen folgende Informationen zu Verfügung:

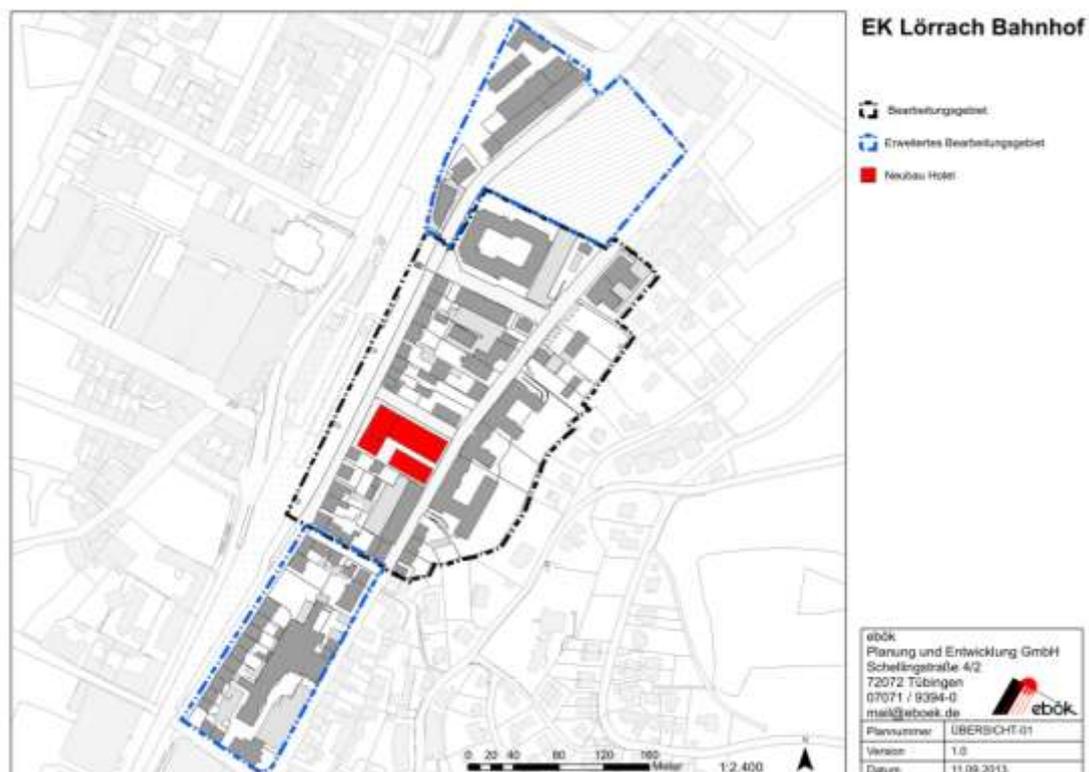
- Stadtkarte (Quelle: Google Maps 2013)
- Gebietsabgrenzung, Baublöcke, Denkmal als GIS-Datei (Stadt Lörrach)
- Gebäude, Gebäudeschlüssel und Nutzung des Gebäudes (Stadt Lörrach)
- Baujahre, Geschossflächen, Zahl der Wohnungen und Dachformen (vor Ort Erhebung)
- Datenschutzrechtlich verschlüsselte bzw. aggregierte Stromverbrauchswerte (EnergieDienst)
- Abwasserpläne der Stadt Lörrach
- Abgleich von berechneten Energiebedarfswerten mit Gasverbrauchswerten (badenova/Stadt)
- Verbrauchsdaten von Großverbrauchern

3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes

Dem integrierten Quartierskonzept zugrunde gelegt wurde bei Antragstellung Ende 2012 das Gebiet „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ mit rund 6,1 ha Gebietsfläche. Es umfasst im Wesentlichen den Bereich zwischen Belchen- und Bergstraße, im Norden die Mauerstraße inklusive der Agentur für Arbeit, im Süden die Eulerstraße.

In Absprache mit der Stadt wurde im Verlauf des Projektes das Bearbeitungsgebiet erweitert. Im Süden wurde der anschließende Baublock bis zur Wallbrunnstraße (mit der Brauerei) einbezogen. Im nördlichen Bereich wurden das ehemalige Gelände einer Schokoladenfabrik bis zur Milkastraße (mit Wohnen und Gewerbe) und die an die Agentur für Arbeit nördlich angrenzende, derzeit als Parkplatz genutzte Fläche mit betrachtet. Damit umfasst das Gebiet neben der homogenen Betrachtung der Belchen- und Bergstraße auch einen möglichen energetischen Großabnehmer und eine weitere Perspektivfläche.

Die Abgrenzung des ursprünglichen und des erweiterten Bearbeitungsgebiets ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Karte 1: Abgrenzung des Quartiers für das integrierte Quartierskonzept

3.3 Nutzungen

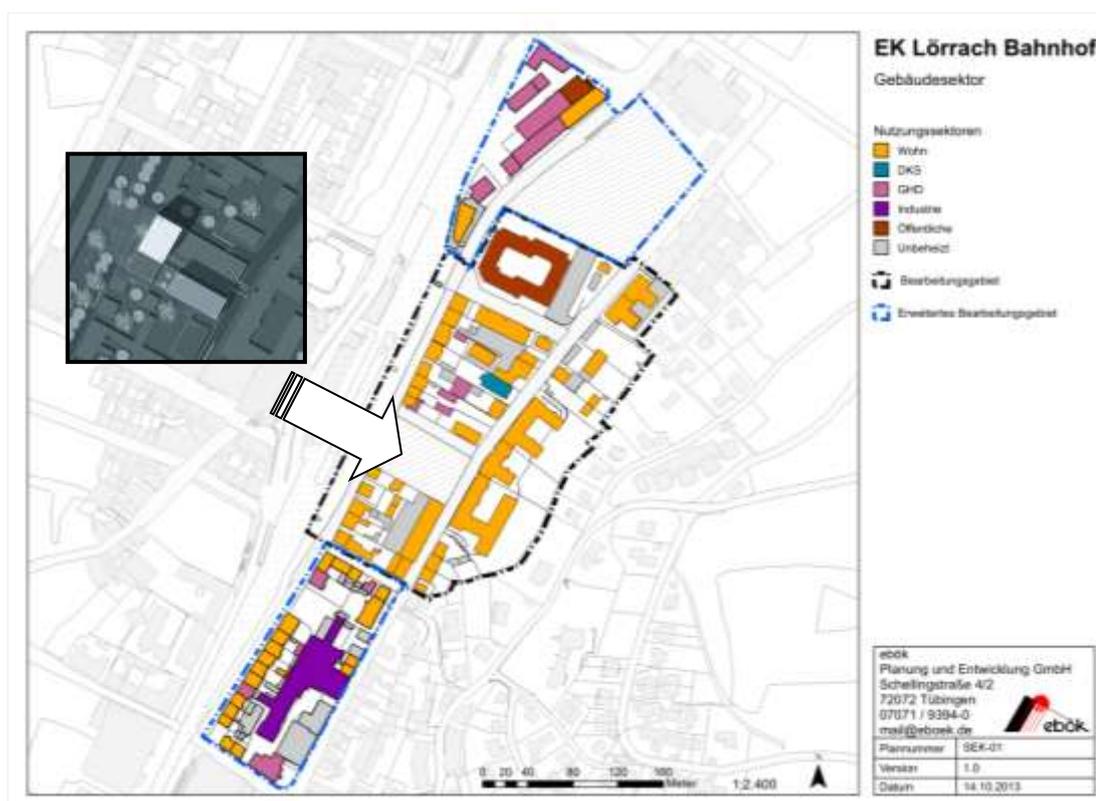
Insgesamt gibt es im Quartier rund 85 Gebäude für die insgesamt eine Nutzfläche von rund 78.000 m² berechnet wurde. Für alle Gebäude und die Gebäudeflächen wurde eine Zuordnung nach folgenden Verbrauchssektoren vorgenommen:

- Wohnen
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Denkmal, Kirche, Sonstige (DKS)
- Industrie
- Öffentliche Gebäude
- Unbeheizt

Der Sektor DKS wurde gebildet, um die für den Energiebedarf untergeordnet wichtigen oder nur schwer mit Maßnahmen zu belegenden Gebäude zusammenzufassen. Im Gegensatz zum Sektor „Unbeheizt“ wird hier ein Energiebedarf angesetzt.

Die im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Baudenkmäler sind überwiegend Wohn- und Bürogebäude. Sie wurden dem jeweiligen Sektor zugeordnet und in den Berechnungen berücksichtigt.

Nahezu 70 % der Nutzfläche sind einer Wohnnutzung zuzuordnen. Der Anteil des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) beträgt rund 13 %, der Anteil öffentlicher Gebäude etwa 15 %, wobei das Gebäude der Agentur für Arbeit allein 14 % der Gesamtfläche ausmacht. Die detaillierte Aufbereitung der Daten im GIS-System ermöglichte eine gebäudescharfe Darstellung der Nutzungen. Alle Karten sind im Anhang dokumentiert.



Karte 2: Gebäudescharfe Zuordnung der Nutzung

Im weiteren Verlauf des Konzeptes wurden die Sektoren „Gewerbe, Handel, Dienstleistung“ (GHD) und „Industrie“ zu GHDI zusammengefasst, sowie die Sektoren „Denkmal, Kirche, Sonstige“ (DKS) den „Öffentlichen Gebäuden“ untergeordnet und anschließend gemeinsam betrachtet und bilanziert.

Eine Besonderheit ist die zentrale Baulücke, die eine große fast vollständig neu zu bebauende Fläche für einen Hotelbetrieb darstellt. Aus dem Architekturwettbewerb für die Fläche ging das Stuttgarter Büro "h4a Gessert und Randecker" als Sieger

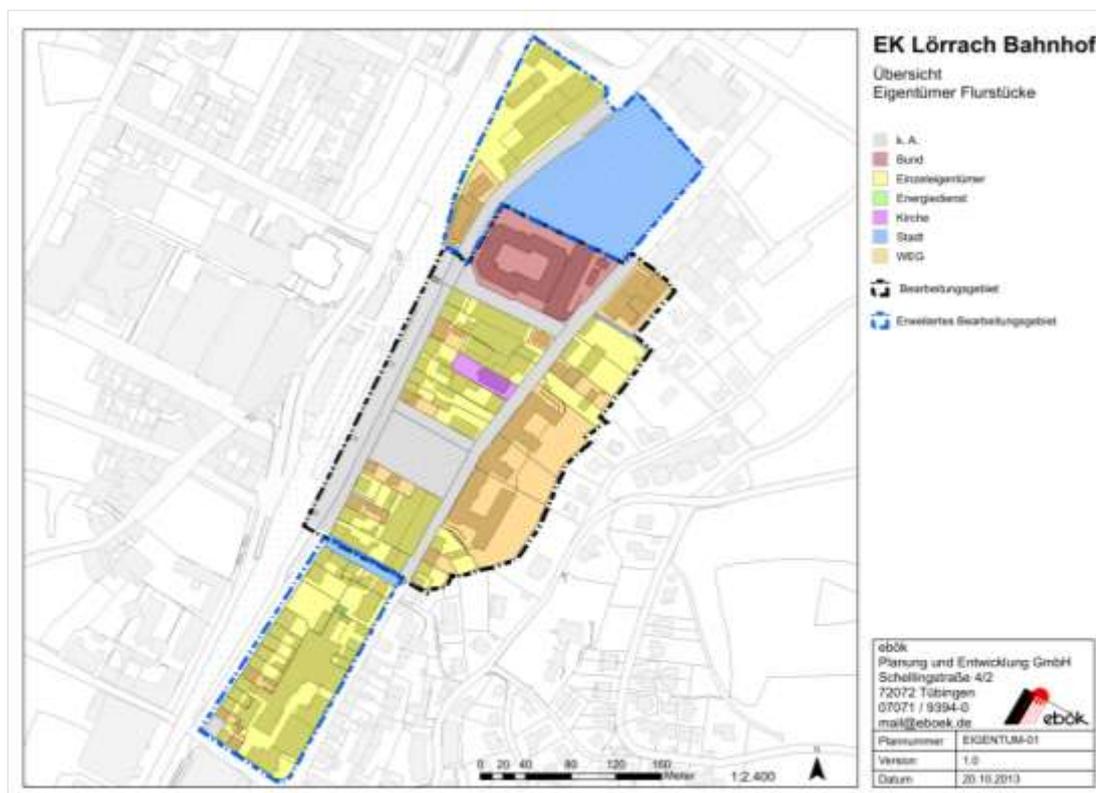
hervorging. Der Entwurf nutzt das gesamte Potenzial aus, das durch den Bebauungsplan ermöglicht wird. So sieht er zwei Türme mit je 60 m und 40 m mit bis zu 19 Geschossen vor. Das Hochhaus soll ein Pendant zum Rathaus darstellen und mit diesem "gemeinsam eine Torsituation" bilden. Der Bildausschnitt auf der Karte 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Lageplan der Siegerarchitekten. In der Studie wird dieser Entwurf den Berechnungen und Konzepten zu Grunde gelegt. Sollte die tatsächliche Bebauung abweichen, ist zu berücksichtigen, dass sich die Ergebnisse entsprechend ändern.

Die Strategien im Quartier konzentrieren sich stark auf die drei Großobjekte Brauerei Lasser, Agentur für Arbeit und zukünftiges Hotel. Ein weiterer Fokus ist die Bestandsbebauung mit überwiegender Wohnnutzung. Entscheidend für die Konzeptentwicklung sind einerseits die individuelle Einbindung mit den Betreibern der Großobjekte und andererseits die Gebäude-, Bevölkerungs- und Eigentümerstrukturen der einzelnen Blöcke. Diese Aspekte und der Aspekt der Baudenkmäler als stadtbildprägende Bausubstanz (Quartiersidentität) werden im Folgenden genauer beleuchtet.

3.4 Bevölkerungs- und Eigentümerstruktur

Zur Bevölkerungs- und Eigentümerstruktur des Quartiers lagen keine expliziten Unterlagen vor. Auf Basis von statistischen Daten des Landesamtes ([StaLA BW], [Zensus 2011]) wurde die Haushalts- und Bewohnerstruktur geschätzt. Danach sind im erweiterten Untersuchungsgebiet ca. 500 Haushalte. Daraus errechnen sich bei einem Schnitt von ca. 2,1 EW pro Haushalt rund 1.050 Einwohner im Quartier.

Die Eigentumsverhältnisse sind für die späteren Handlungsoptionen ein wichtiger Schlüssel. Die Gebäude sind in der Regel in der Hand von Einzeleigentümern, ca. $\frac{1}{4}$ der Gebäude gehören Wohnungseigentümergeinschaften. Beide Gruppen haben neben unterschiedlichen rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen unter Umständen spezifische Interessenlagen für zukünftige (Energiespar-) Maßnahmen an ihren Gebäuden. Die Zahl der eigengenutzten und vermieteten Wohnungen ist in diesen beiden Gruppen nicht genau bekannt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Bestände weitgehend vermietet sind.

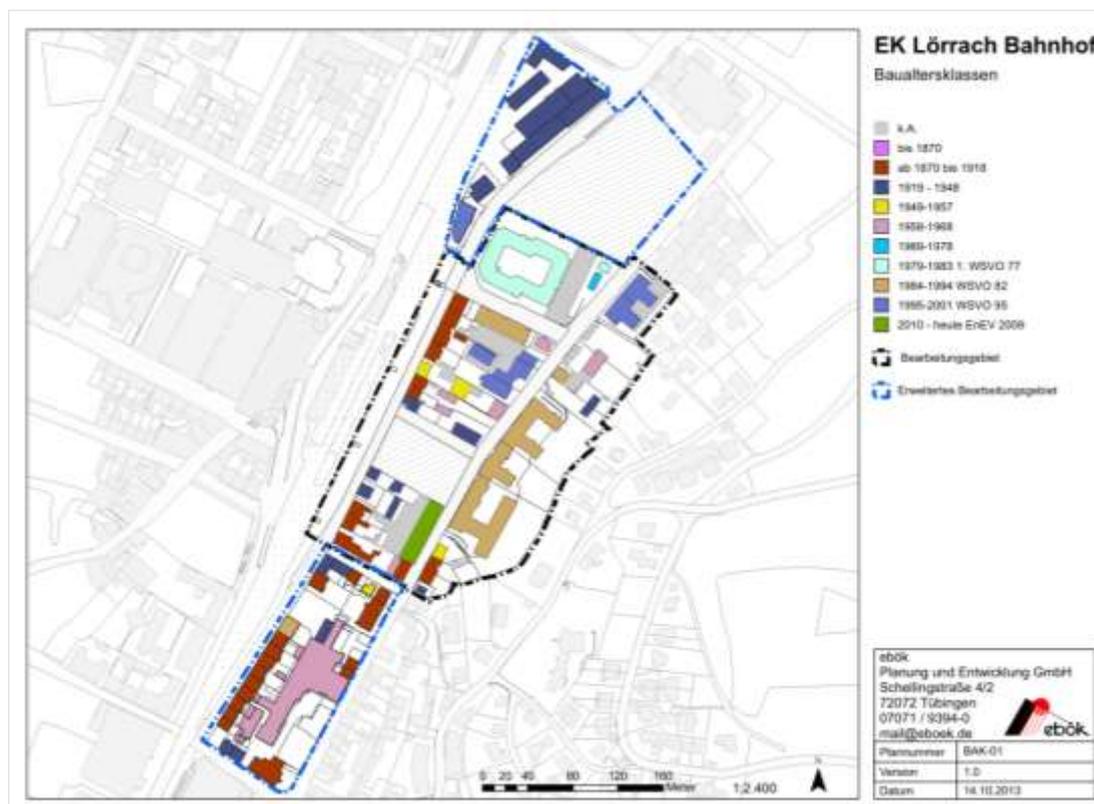


Karte 3: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Eigentümer

3.5 Gebäudetypen

Gebäudetypologien sind in der Bundesrepublik seit langer Zeit ein probates Mittel der Analyse und Potentialabschätzung im Bereich des Wohnbestands. Der typologische Ansatz erlaubt die Zuordnung eines Gebäudetyps zu einem spezifischen Energiebedarf sowie einem Einsparpotential. Der Ansatz ist im Anhang 1 beschrieben.

Im Rahmen des Quartierskonzeptes wurde der Weg der energetischen Gebäudebewertung auf Basis eines typologischen Ansatzes gewählt. Die vorherrschenden Gebäudetypen mit ihren Baualtersklassen und baulichen Merkmalen wurden durch Begehungen im Quartier sowie über statistische Daten der Stadt Lörrach und Literaturrecherchen ermittelt. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Baualtersklassen im Quartier nach Einzelgebäuden.



Karte 4: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Baualtersklassen

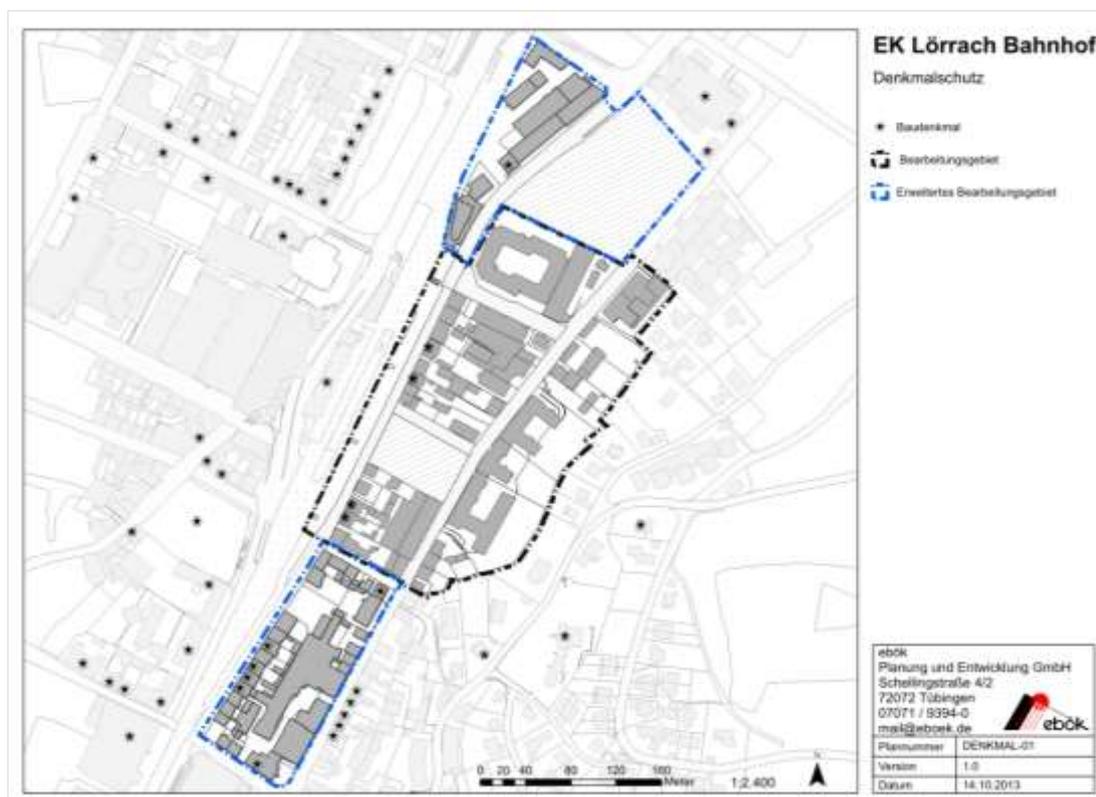
Auffällig ist der mit mehr als 60 % große Anteil von vor dem Jahr 1945 erstellten Gebäuden, besonders häufig sind sie entlang der Belchenstraße und im südlichen Teil der Bergstraße vertreten. Den zweitgrößten Anteil (15 %) bilden Gebäude, die ab 1984 erbaut worden sind. Insgesamt ist das Quartier durch Geschosswohnungsbau aus den genannten Baualtersklassen geprägt, klassische Einfamilienhäuser sind nicht nennenswert vertreten.

3.6 Denkmäler und schützenswerte Ansichten

Das Untersuchungsgebiet hat aus denkmalpflegerischer Sicht in Teilen eine hohe Bedeutung. Von den 85 erfassten Gebäuden im Quartier sind 11 Haupt-/Vordergebäude als Kulturdenkmal nach [DSchG BW 1984] geschützt. Diese stehen überwiegend in der Bauflucht der Blockrandbebauung, während es in den Blockinnenräumen keine klassifizierten Gebäude gibt. Bei denkmalschutzrelevanten Bewertungen der Bausubstanz ist die stadtbildprägende und -geschichtliche Bedeutung entscheidend.

Neben den Kulturdenkmälern können weitere Gebäude bedeutend sein, vor allem im Ensembleverbund mit den o. g. Kulturdenkmälern. Insbesondere die Gebäudezeile der Belchenstraße hat in ihrer Geschlossenheit eine stadtbaugeschichtliche Aussagekraft, hier stehen acht Gebäude unter Denkmalschutz.

Dies hat insbesondere Auswirkungen auf die energetisch-baulichen Maßnahmen an den Fassaden dieser Gebäude. In Kapitel II wird darauf noch besonders eingegangen.



Karte 5: Einzelgebäude, Gebäudegruppen und Freiflächen im Quartier klassifiziert nach Denkmälern

3.7 Versorgungsstruktur

Das Untersuchungsgebiet wird durch die Badenova AG & Co. KG Freiburg mit Erdgas versorgt, das Erdgasnetz ist flächendeckend vorhanden. Im Rahmen des Projekts konnte keine genaue Kenntnis darüber erlangt werden, ob alle Gasanschlüsse tatsächlich genutzt werden. Möglich ist, dass Gas in einigen Fällen nur zum Kochen oder für sonstige Prozesse (z.B. Backöfen in Bäckereien), nicht für Beheizung genutzt wird. Der gebäudeweisen Ermittlung (z.B. über Verbrauchsdaten und Tarife) steht der Datenschutz entgegen. Aus verschiedenen Gesprächen mit

„Quartierskennern“ wurde geschlossen, dass Erdgas bis auf wenige Ausnahmen zur Wärmeerzeugung genutzt wird.

Aufgrund der vorliegenden Daten zu der Verteilung der Energieträger kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Haushalte mit unbekanntem Versorgungsarten dem Energieträger Heizöl zuzuordnen sind. Um hier Klarheit zu erhalten, wären entsprechende Daten von Schornsteinfegern hilfreich gewesen, die jedoch ebenfalls aus Gründen des Datenschutzes nicht gebäudeweise zur Verfügung standen.

Daten zu Stromheizungen (Wärmepumpen, Nachtspeicheröfen) wurden beim zuständigen Energieversorger, der Energiedienst AG mit Sitz in Rheinfelden abgefragt, der das Untersuchungsgebiet mit Strom versorgt. Zum Tätigkeitsfeld der Energiedienst AG gehören die Stromproduktion und der Stromvertrieb in Südbaden. Erzeugt wird der Strom aus 100 % Wasserkraft. Mutterunternehmen ist die Energiedienst Holding AG mit Sitz in Laufenburg (CH). Aus aggregierten Daten konnte abgeschätzt werden, wie hoch der Gesamtanteil von Stromheizungen im Quartier ist.

Insgesamt ist der Anteil an Energieträgern mit Heizöl mit ca. 2 % und der mit Stromheizungen mit etwa 3 % sehr gering. Andere Energieträger sind nicht bekannt.

3.8 Methodik der energetischen Analysen

3.8.1 Analysemethoden

Ziel ist es, nach Möglichkeit flächendeckend Bilanzen nach verschiedenen Sektoren (Wohnen, Gewerbe etc.) sowie verschiedenen Energieträgern (Fernwärme, Strom, Gas etc.) aufzustellen. Hierbei können grundsätzlich verschiedene Ansätze gewählt werden:

Verbrauchsanalyse: Die Verbrauchsanalyse basiert auf Messwerten, wie z.B. dem Endenergieverbrauch Erdgas für Gebäudebeheizung und Warmwasser. Diese Werte stehen in der Regel nicht oder nur für Teilbereiche oder Einzelobjekte zur Verfügung oder können aus Gründen des Datenschutzes nicht gebäudeweise übermittelt werden.

Bedarfsanalyse: Bedarfswerte sind Rechenwerte, die auf standardisierten Annahmen über Gebäude und Nutzung beruhen. Bei städtebaulichen Analysen stützen sich Bedarfsberechnungen auf die musterhaften Berechnungen anhand von Gebäudetypen nach Baualter, Größe und energietechnischem Standard der Gebäudehülle, erneuerte Elemente etc. Beim Stromverbrauch werden z.B. typische Ausstattungen mit Elektrogeräten und deren energetische Güte zugrunde gelegt.

Top-Down-Methode: Hierbei werden bundes-, landes-, kreis-, oder stadtspezifische Daten auf Quartiersebene heruntergebrochen. Bei dieser Methode gehen unter Umständen die quartiersspezifischen Eigenheiten verloren, so dass in diesem Kontext diese Methode allenfalls hilfsweise zum Einsatz kommt. Sinnvoll ist der Einsatz von Benchmarks insbesondere im gewerblichen Bereich z.B. bei den Stromanwendungen und möglicherweise zum Abgleich von Bedarfsdaten.

Bottom-Up-Methode: Ausgehend vom einzelnen Gebäude werden Daten auf möglichst feinem Raster (Gebäude, Liegenschaft) erhoben und summiert. Der Datenschutz kann bei dieser Methode problematisch sein. Zudem stehen die Daten oft nicht so fein zur Verfügung.

Vor- und Nachteile der Verbrauchs- und Bedarfsanalyse sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt. Eine Gesamtbilanz für das Quartier nach Nutzungsarten, Energieträgern und Anwendungen muss oft eine Mischung der verschiedenen genannten Methoden sein. Daher kann die Bilanz nicht 100 % ausgeglichen sein. In der Auswahl der Analysemethodik ist zentral, wie die Möglichkeiten der Bedarfsreduktion ermittelt werden können. Dafür bietet der Ansatz der Bedarfsanalyse als Bottom-Up Ansatz die besten Voraussetzungen, da durch den Austausch einzelner energetisch wirksamer Komponenten die Effekte gut beschrieben werden können.

Tab. 1 Vergleich Verbrauchs- und Bedarfsanalyse (Auswahl)

Bedarf	Vorteil	Kann sehr gut Bottom-Up für Quartiere (mit begrenzter Gebäudeanzahl) angewandt werden
		Kann ohne Kenntnis der Verbrauchsdaten ermittelt werden
		Kann flächendeckend ermittelt werden
		Ermöglicht Potentialermittlung
	Nachteil	Ungenauer als Verbrauchsanalyse (aufgrund beschränkter Kenntnis über Gebäude, Nutzung)
		Beinhaltet nicht den Energieträger der Versorgung
		Ohne Energieträger keine CO ₂ Bilanz möglich
		Schwierig für wenig standardisierte Sektoren, Gewerbe, Denkmäler usw.
Verbrauch	Vorteil	Liefert auch Energieträger
		Berücksichtigt Nutzung sehr gut.
		Auch bei Gewerbe etc.
	Nachteil	Witterungsbereinigung muss durchgeführt werden, Bilanzzeitraum für ca. 3 Jahre
		Liegt in der Regel nicht flächendeckend vor
		Datenschutz muss beachtet werden
		Potentialanalyse nur sehr ungenau über Benchmarks möglich

3.8.2 Bedarfsberechnungen

Städtebauliche Bedarfsanalysen basieren auf der individuellen Kenntnis der einzelnen Gebäude.

Basis für die Berechnung des **Heizwärmebedarfs** ist die Berechnung der Energiebezugsfläche, welche aus Gebäudeumriss, Geschossigkeit und Dachform (s.u.) sowie einem Umrechnungsfaktor für die Nettofläche (in der Regel NGF/BGF = 0,87) berechnet wird. Der typologische Ansatz aufgrund der Baualtersstruktur liefert musterhaft Energiekennwerte im IST-Zustand unter Berücksichtigung der bereits erfolgten Renovierungen (sowie im historischen Zustand, der hierbei aber keine Rolle spielt). So kann für jedes Gebäude ein Energiekennwert sowie ein Energiebedarfswert im jetzigen Zustand berechnet werden. Durch rechnerischen Austausch von Bauteilen (z.B. bei angenommener Renovierung der Außenwand) können Sanierungszustände musterhaft auf bestimmten Niveaus erzeugt werden:

- Effizienzhaus EffH100. Gebäude entspricht dem EnEV 2009 [EnEV 2009] Neubaustandard (100 % d. EnEV)
- EnerPHit: Sanierung mit Passivhauskomponenten [EnerPHit 2013]
- Beide Dämmstandards wurden jeweils mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berechnet.

Der **Warmwasserbedarf** wird über flächenbezogene Werte berechnet (s. Tab. 4).

Der **Strombedarf** im Quartier wird im Wesentlichen durch den Nutzer und die Nutzungen bestimmt und kann nur in begrenztem Umfang durch bauliche Vorgaben begrenzt werden. Entscheidend ist die Effizienz der elektrischen Geräte und Betriebsmittel in den einzelnen Objekten. Die Ermittlung des Strombedarfs kann – bedingt durch die auf Basis statistischer Untersuchungen und Erhebungen recht gute Datenlage – insbesondere für den Haushaltsbereich gerätespezifisch erfolgen. Durch rechnerischen Austausch von Geräte mit entsprechenden spezifischen Verbräuchen können musterhaft bestimmte Niveaus erzeugt werden, z.B.

- Den „Trend“ mit marktdurchschnittlichen Geräten oder ältere Modelle und insgesamt durchschnittliche Nutzungsgewohnheiten.
- Die „Spar“-Variante mit Geräten aus der Rubrik „Besonders Sparsam“ und insgesamt sparsame Nutzungsgewohnheiten [NEI Strom:2013].

3.8.3 Bezugszeitpunkte der Bilanzierung

Die IST-Analyse bezieht sich auf die Aufnahme des Quartiers zum Zeitpunkt des Projekts und ist die Basis der weiteren energetischen Analysen. Die Potentialanalyse bezieht sich auf einen angenommenen Endzustand, z.B. alle Gebäude

nach dem Standard der Energieeinsparverordnung renoviert. Der so erzeugte Zustand (SAN-Zustand) gibt das erreichbare Niveau des Energiebedarfs wieder – unter der Annahme der gleichen Nutzung und ohne die Berücksichtigung von Zubau und Abriss. Große, bekannte geplante Neubauten im Quartier (Hotel) sind allerdings in der Potentialanalyse enthalten.

Die Potentialanalyse beinhaltet nicht die zeitliche Entwicklung, d.h. es werden keine Annahmen über Sanierungsraten etc. getroffen. Die Differenz zwischen IST-Zustand und SAN-Zustand gibt das Einsparpotential wieder.

3.8.4 Datenerhebung und Verortung der Bilanzdaten

Es wurden alle erreichbaren Datenquellen herangezogen, um möglichst valide Aussagen zu ermöglichen. Die Grenzen der Datenerhebung liegen jedoch im Aufwand, so konnten z.B. keine Einzelbegehungen der Gebäude durchgeführt werden. Im Rahmen des Projekts war es ebenfalls nicht möglich, eine Befragung der Eigentümer und Mieter vorzunehmen. Dies stellt nach heutigem Kenntnisstand eine der wenigen Möglichkeiten dar, nicht-leitungsgebundene Energieverbrauchsdaten und zugehörige Energieträger (z.B. Heizöl) datenrechtlich sicher und qualitativ hochwertig zu erheben. Es war innerhalb der Projektlaufzeit ebenfalls nicht möglich, Schornstefegerdaten über die Beheizungsarten zu erhalten.

Einzeldaten größerer Objekte lagen vor. Dabei begrenzen die Erfordernisse des Datenschutzes eine allzu feinkörnige Erhebung und Darstellung, bei der Rückschlüsse auf personenbezogene Daten möglich wären. Aus Datenschutzgründen konnten die vorliegenden Energieversorgerdaten (Erdgas, Strom) daher ausschließlich zum Abgleich der Bedarfsdaten verwendet und in Teilen aggregiert eingepflegt werden. Der Stadt standen Pläne über das Leitungsnetz Erdgas zur Verfügung, sodass eine Aussage der Anschlussquote abgeleitet werden konnte.

3.8.5 Datenbasis der Analysen

Für den Sektor Wohngebäude wurde eine flächendeckende Bedarfsanalyse durchgeführt. Sie basiert auf der GIS Stadtkarte (Gebäude und Liegenschaftskataster) der Stadt Lörrach. Diese Basisstruktur wurde durch ebök im Rahmen von Luftbildanalysen und Vor-Ort-Begehungen um folgende Daten ergänzt:

- Anzahl Stockwerke (Quelle: Vor-Ort-Begehung, Luftbilder)
- Dachform, Nutzung des Dachgeschosses (Quelle: Vor-Ort-Begehung, Luftbilder)
- Nutzung; (Quelle: Vor-Ort-Begehung)

- Sichtfassaden / Denkmalschutz (Quelle: Stadtplanung, Vor-Ort-Begehung)
- Sanierungszustand (Außenwand, Fenster, Dach) und Sanierungsmöglichkeit der Gebäude, Bauteilerneuerung (Quelle: Vor-Ort-Begehung)

Zur Analyse des Energieverbrauchs standen folgende Daten-Quellen zur Verfügung:

- Ein Wohngebäude: Verbrauchsangaben des Eigentümers
- Industriebetrieb Brauerei Lasser (Energieverbrauchsdaten)
- Dienstleistungen: Agentur für Arbeit (Energieausweis, Verbrauchsdaten)
- Energieversorger: Strom
- Stadt Lörrach: Validierung der Wärmeenergiebedarfswerte durch vorliegende Erdgasverbräuche des Energieversorgers

Aufgrund der beschriebenen Datenlage wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Für Wohn- und Bürogebäude wurde eine Bedarfsanalyse durchgeführt und wo möglich mit den Verbrauchswerten abgeglichen
- Verbrauchswerte der Gewerbebetriebe wurden übernommen.

3.8.6 Gesamtbilanz und Klimaindikatoren

Wesentlicher Bestandteil des Quartiersansatzes ist die Verortbarkeit der Aussagen. Top-Down-Analysen, welche aus gesamtstädtischen Daten heruntergebrochen werden, liefern daher nur unzureichende Aussagen.

Eine Bottom-Up-Klimabilanz konnte für das Quartier weitestgehend aufgestellt werden, da Energieträgerdaten für die leitungsgebundenen Energien zur Verfügung standen und der Energieträger Erdgas das Quartier zu über 90 % dominiert. Damit konnte zusammen mit der Kenntnis des Wärmebedarfs im Rahmen des Konzepts eine näherungsweise Bilanz nach Energieträger (und damit CO₂) erstellt werden.

Im Bereich der Klimabilanz ergeben sich die wesentlichen konzeptionellen Aussagen aus einer Potentialanalyse (und nicht aus dem Vergleich mit gesamtstädtischen Daten oder Landesdaten), die Wechselszenarien in der örtlichen Energieversorgung z.B. durch den Aufbau von Nahwärmenetzen oder den Einsatz erneuerbarer Energieträger berücksichtigen.

Der Endenergiebedarf sowie die **CO₂-Äquivalente** wurden mit folgenden Werten berechnet:

Tab. 2: Verwendete Primärenergiefaktoren [EnEV 2009] und endenergiebezogene CO₂-Emissionsfaktoren

Energieträger	Endenergiebezogener Primärenergiefaktor [kWh/kWh]	Endenergiebezogener CO ₂ -Emissionsfaktor [t/MWh]	Quelle
Erdgas	1,1	0,2425	[EnEV 2009]
Heizöl	1,1	0,310	[EnEV 2009]
Holz	0,2	0,050	[EnEV 2009]
Strom-Mix D 2010	2,6	0,565	[CO2Strommix:2012]
PV-Strom (erzeugernah)	0,4	0,110	[Gemis 4.3]

4 Analyse des energetischen Gebäudezustands

4.1 Ergebnisse der Erhebungen Vor-Ort

Zentrales Element der Analyse war die Datenerfassung der Gebäude Vor-Ort. Zwei Tage waren – von der Presse angekündigt – zwei MitarbeiterInnen im Quartier unterwegs. Diese „offensive“ Vor-Ort-Begehung hatte den Vorteil, dass

- die Quartiersbewohner die Bearbeiterinnen persönlich ansprechen konnten
- und eine aktive Ansprache von Schlüsselpersonen im Quartier möglich war.

Gleichzeitig fand die Bestandsaufnahme der energetisch baulichen Zustände der Gebäude (Baualter, Dächer, Fenster, Fassaden, etc.) statt, die durch die Bewohnerinformationen ergänzt und verifiziert werden konnten.

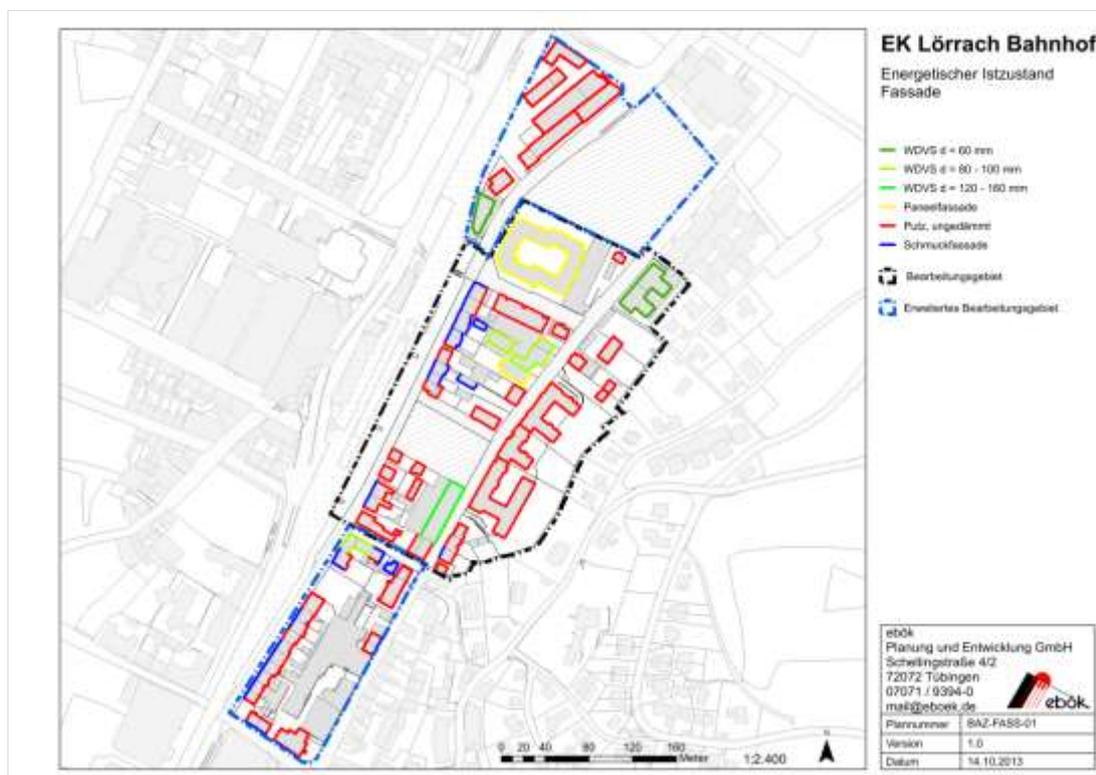
Im Folgenden sind die erhobenen Daten durch die Quartiersbegehung dargestellt.

4.1.1 Fassaden

Die Fassaden wurden entsprechend ihrer Materialität und des energetischen Standards einer bauseitigen oder nachträglichen Fassadenwärmehämmung eingeschätzt und klassifiziert:

- Putz, ungedämmt
- Schmuckfassaden – diese sind ungedämmt
- Paneelfassade – diese sind ungedämmt oder nur leicht gedämmt (Feuchteschutz)
- WDVS d<60mm – Wärmedämmverbundsystem mit einer Dicke kleiner 6 cm
- WDVS d 80-100mm – Wärmedämmverbundsystem mit Dicken von 8 - 10 cm
- WDVS d 120-160mm – Wärmedämmverbundsystem mit Dicken v. 12-16 cm

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene energetische Situation.



Karte 6: Energetischer Sanierungsstand der Fassaden

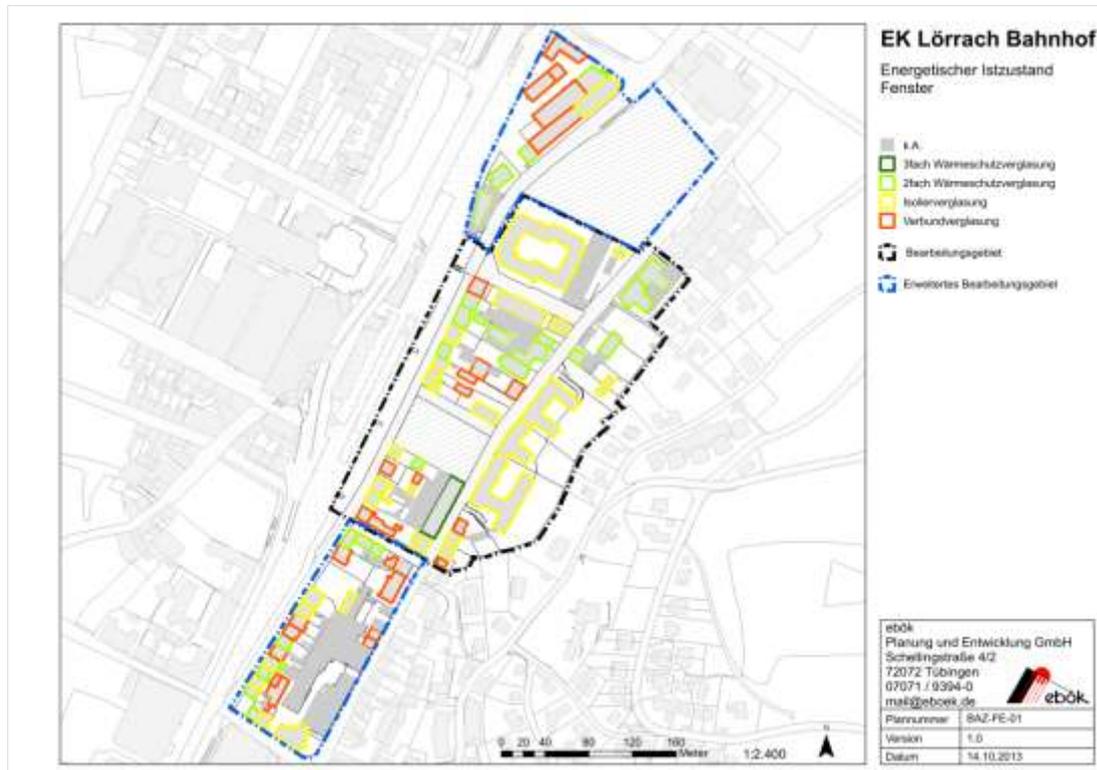
Fast 90 % der Außenwände sind ungedämmt. Entlang der Belchenstraße liegt der Grund hierfür in den zu schützenden Schmuckfassaden. Die meisten der gedämmten Gebäude wurden ab 1995 unter der Wärmeschutzverordnung 95 gebaut. Nur an einem Gebäudekomplex wurde, in Folge einer Komplettsanierung, eine Wärmedämmung angebracht.

4.1.2 Fenster

Die Fenster wurden entsprechend des energetischen Standards eingeschätzt und klassifiziert:

- Verbundverglasung
- Isolierverglasung
- 2-fach Wärmeschutzverglasung
- 3-fach Wärmeschutzverglasung

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene energetische Situation.



Karte 7: Energetischer Sanierungsstand der Fenster

Der überwiegende Standard der Fenster ist Isolierverglasung (gelb). Die bauzeitliche Verbundverglasung (rot) wurde nur noch selten vorgefunden. Einige der bereits sanierten Gebäude wiesen auch schon 2-fach Wärmeschutzverglasung (hellgrün). 3-fach Wärmeschutzverglasungen waren nur in Neubauten zu finden.

4.1.3 Dächer

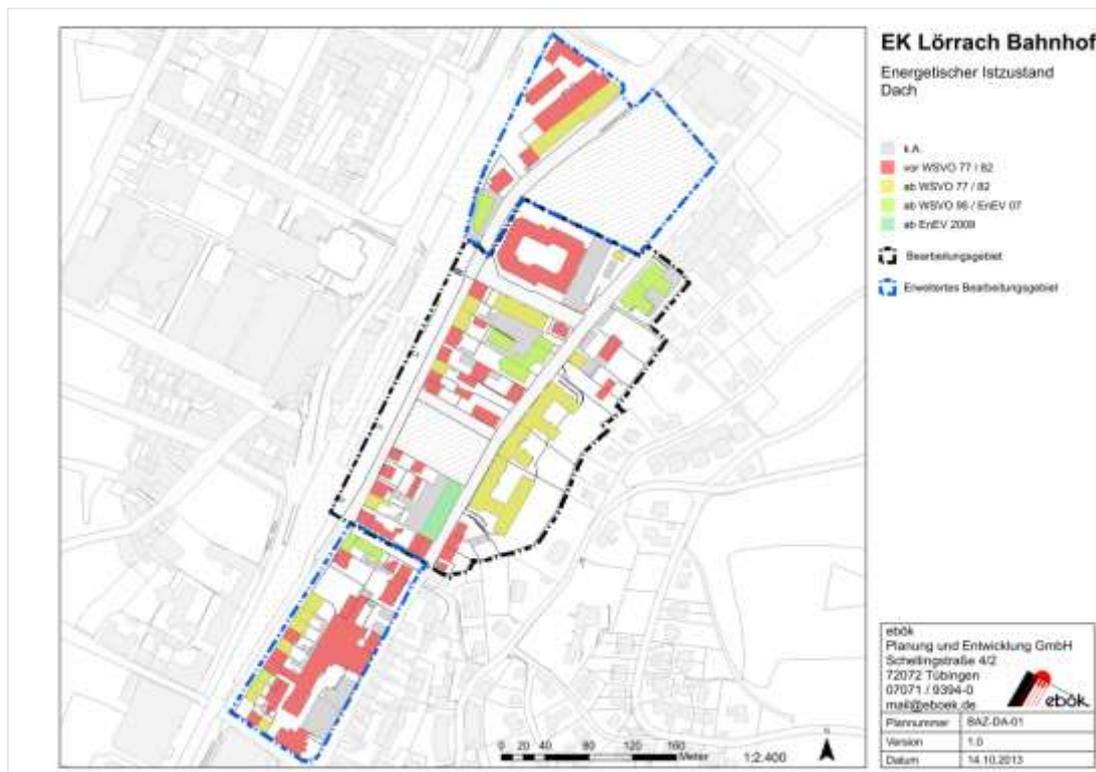
Die Dächer wurden entsprechend des energetischen Standards eingeschätzt und klassifiziert:

- Vor WSVO 77 /82 – Die Dächer sind im Original- oder Ausbauzustand auf dem Stand vor Einführung der Wärmeschutzverordnung 1977 / 1982. [WSchVO 77], [WSchVO 82]
- Ab WSVO 77 /82 – Die Dächer sind im Original- oder Ausbauzustand auf dem Stand der Wärmeschutzverordnung 1977 / 1982. [WSchVO 77], [WSchVO 82]
- Ab WSVO 95 / EnEV 2007 – Die Dächer sind im Original- oder Ausbauzustand auf dem Stand der Wärmeschutzverordnung 1995 bzw. der

Energiesparverordnung in der Fassung von 2007.
[WSchVO 1995], [EnEV 2007]

- Ab EnEV 2009 – Die Dächer sind im Original- oder Ausbauzustand auf dem Stand der aktuellen Energiesparverordnung von 2009.
[EnEV 2009]

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene energetische Situation der Dächer.



Karte 8: Energetischer Sanierungsstand der Dächer

Die meisten Dächer wurden im Urzustand (rot) vorgefunden. Hauptsächlich in der Belchenstraße waren einige Dächer der gründerzeitlichen Gebäude etwa Anfang der achtziger Jahre erneuert worden, woraus eine geringfügige Wärmedämmung abzuleiten ist (gelb entlang der Belchenstraße).

4.1.4 Fazit

Zusammenfassend ist erkennbar, dass der Sanierungsschwerpunkt im Quartier auf dem Austausch der Fenster lag. Die Dämmung der Außenwände wurde bislang kaum angegangen. Auch die Dächer wurden wahrscheinlich nur im Zusammenhang einer Neueindeckung in den achtziger Jahren geringfügig gedämmt.

4.2 Modellrechnungen Gebäudetypen

4.2.1 Wohngebäude

Grundlage zur Ermittlung des Energiekennwertes (ohne Warmwasser) im Ist-Zustand bildet der Energiekennwert für den historischen Zustand aus verschiedenen Gebäudetypologien ([IWU Bestand 1990], [IWU Bestand 1995], [TA Luft: 2002]

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). BMU vom 24. Juli 2002.

[TypDüDo2010]). Die Zuordnung der Baualtersklassen und der Gebäudetypen ist im Anhang IV 1 beschrieben. Alle Gebäude im Quartier wurden einer Baualtersklasse zugeordnet:

	B bis 1918	C 1919 bis 1948	D 1949 bis 1957	E 1958 bis 1968	F 1969 bis 1978
EFH					
RH					
MFH					
GMFH					

Abb. 5: Typologie Teil 1 mit den Baualtersklassen B-F (bis 1978)

	G 1979 bis 1983	H 1984 bis 1994	I 1995 bis 2001	J 2002 bis 2009	K 2010 bis Heute
EFH					
RH					
MFH					
GMFH					

Abb. 6: Gebäudetypologie Teil 2 mit den Baualtersklassen G-K (ab 1979)

Aus der Kenntnis der Bauweise kann der Energiebedarf im bauzeitlichen Ur-Zustand bestimmt werden (HIST-Zustand). Auf den heutigen Zustand bezogen werden die in Kapitel 4.1 erfassten energetischen Sanierungen berücksichtigt. Damit ergibt sich der Gebäudeenergiebedarf im Sektor Wohnen je Gebäude im heutigen Zustand (**IST-Zustand**). Der IST-Zustand wurde individuell für jedes Gebäude mit verschiedenen Maßnahmen und Maßnahmenpakete berechnet. Die Ergebnisse sind im Kapitel III 5 detailliert dargestellt.

Ebenso kann der Zustand nach potentieller Sanierung (**SAN-Zustand**) als technisch-wirtschaftliches Potential auf dieser Basis abgeschätzt werden. Darauf wird im Abschnitt II 2.4 genauer eingegangen.

Die verwendeten Heizwärmebedarfskennwerte nach Baualtersklassen und Haustypen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tab. 3: Bedarfskennwerte (EKW – Energiekennwert Nutzenergie Heizung ohne Warmwasser) nach Gebäudetypen

Name	Energiekennwert		
	historischer HIST Zustand [kWh/(m ² a)]	IST-Zustand [kWh/(m ² a)]	saniertes SAN-Zustand [kWh/(m ² a)]
B-MFH	279	Siehe Kapitel IV. Anhang 4.2	Siehe Absatz II. POTENTIALE
B-GMFH	202		
C-EFH	202		
C-MFH	193		
C-GMFH	130		
D-MFH	211		
E-MFH	192		
E-GMFH	84		
G-EFH	112		
H-MFH	111		
H-GMFH	72		
I-GMFH	60		
K-GMFH	50		

Zu jedem Gebäudetyp aus der Lörracher Gebäudetypologie wurde ein entsprechendes Hausdatenblatt angelegt, in dem alle typischen Merkmale und Kennwerte angegeben sind.

Folgendes Hausdatenblatt beschreibt den Gebäudetyp B-GMFH. Alle weiteren Gebäudetypen sind im IV 4 Hausdatenblätter (Vorderseite) zu finden.

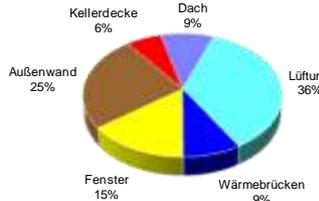
B-Großes Mehrfamilienhaus bis 1918			
Haustyp B-GMFH Energiekennwert* 202 kWh/m ² a Wohnfläche 476 m ² Umbautes Volumen 1590 m ³ A/V-Verhältnis 0,56		Wärmeverlust ohne Maßnahmen 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	25 bis 50 cm Vollziegelmauerwerk Sichtmauerwerk oder verputzt Sockelgeschoss 50 cm Vollziegelmauerwerk, häufig auch mit Sandsteinplatten verkleidet	1,22 bis 1,91 1,18	häufig teilweise
Kellerdecke	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	typisch ab 1900
Dachschräge	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrabitzträger	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
oberste Geschoßdecke	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrabitzträger	1,21	häufig
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2 2,8	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden
* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser			ebök 2013

Abb. 7: Hausdatenblatt zum Gebäudetyp B GMFH im historischen Zustand

Das Hausdatenblatt bildet den Urzustand des Gebäudetyps ab. Es sind charakteristische Merkmale wie die Kompaktheit (A/V-Verhältnis), der historische Energiekennwert (hier: 202 kWh/m²a), Energiebezugsfläche (hier: 476 m²) und umbautes Volumen (hier: 1.590 m³) angegeben. Des Weiteren sind alle Bauteile in den jeweils typischen Standards der Baualtersklasse mit entsprechenden U-Werten aufgelistet. Außerdem wird die Verteilung der Wärmeverluste durch die Bauteile mittels einer Tortengrafik verdeutlicht.

Alle Gebäudemodelle sind im für die Analyse genutzten Energiekataster-Programm hinterlegt. Mit dem Austausch der historischen U-Werte durch die U-Werte der aktuell eingebauten Bauteile lassen sich die Energiekennwerte im IST-Zustand (ohne Warmwasser) der Gebäude berechnen.

Für ein großes Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse B (Gründerzeit), bei dem die Fenster auf Isolierverglasung verbessert wurden und das Dach nach der WSVO 77/82 ([WSchVO 77], [WSchVO 82]) gedämmt wurde, ergibt sich ein Energiekennwert von 153 kWh/m²a. Es wurden ca. 25 % (= 49 kWh/m²a) im Vergleich zum Urzustand (202 kWh/m²a) eingespart.

Alle im Quartier vorgefunden Varianten mit ihren IST-Energiekennwerten sind im Anhang (5 Berechnung Energiekennwerte im IST-Zustand) tabellarisch aufgeführt.

Die Aussagen bezüglich des Energiebedarfs sind folglich nur für größere Ensembles von Gebäuden (uneingeschränkt) gültig. Im Einzelfall muss jedoch immer geprüft werden, wie realistisch die Werte tatsächlich sind.

Maßnahmen für Einzelgebäude sollten nicht allein auf Basis der in den Karten dargestellten Werte geplant werden.

4.2.2 Nicht-Wohngebäude

Eine ähnliche Vorgehensweise wie im Sektor Wohnen ist im Bereich GHD vor allem im Bereich Büro/Verwaltung und Hotel/Gaststätten möglich. Diese der Wohnnutzung im Heizwärmebedarf nicht grundsätzlich unähnlichen Bereiche können noch gut spezifiziert werden. Die Ermittlung der Energiekennwerte für die Nicht-Wohngebäude im Quartier erfolgte daher analog zu den Wohngebäuden. Jedes Gebäude wurde dem entsprechenden Modell aus der Gebäudetypologie zugeordnet und der Energiekennwert um 15 % reduziert. Die Höhe der Reduktion ist in der teilweise kürzeren Nutzungsdauer (Nacht- und Wochenendabsenkung) begründet.

Alle anderen Gewerbebetriebe sind in Wohngebäude integriert und ihr Flächenanteil ist gering. Daher wurden alle gemischt genutzten Gebäude mit untergeordneter Gewerbenutzung beim Heizwärmebedarf entsprechend den Gebäuden mit Wohnnutzung behandelt.

Der Sektor DKS ist untergeordnet. Hier liegen keine validen und anwendbaren spezifischen Bedarfsdaten vor, so dass ein reiner Schätzwert zum Einsatz kommt.

Den unbeheizten Gebäuden wurde ein Heizwärme- und Warmwasserbedarf von Null zugeordnet.

4.2.3 Warmwasser

Die Werte des Warmwasserbedarfs je Nutzungstyp wurden der Literatur entnommen.

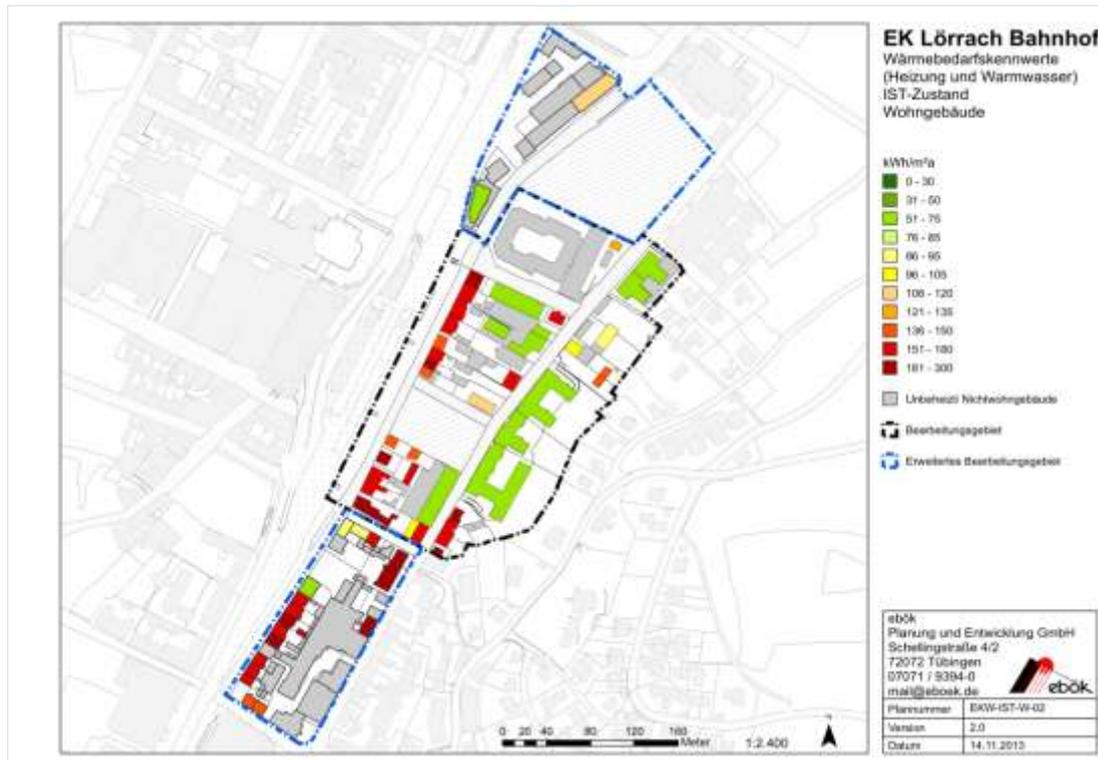
Tab. 4: Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen

Nutzungstyp	WW kWh/(m ² a)	Quelle
Wohnen	12,5	[EnEV 2009]
Heim-Herberge	22	[ENP BY]
Hotel	25	[BWZK 2007]/ Schätzung
Verwaltung	5	[ENP BY]
Gewerbe	5	[ENP BY]
Industrie	15	[ENP BY]
Gaststätte	20	[ENP BY]/Schätzung
Kirche	3	Schätzung
Werkstätten	3	Schätzung
Sonstige	0	Schätzung

4.3 Wärmebedarf nach Sektoren

4.3.1 Wohnen

Die folgende Karte zeigt gebäudescharf die berechneten Wärmebedarfskennwerte für Heizung und Warmwasser im IST-Zustand für den Sektor Wohnen:

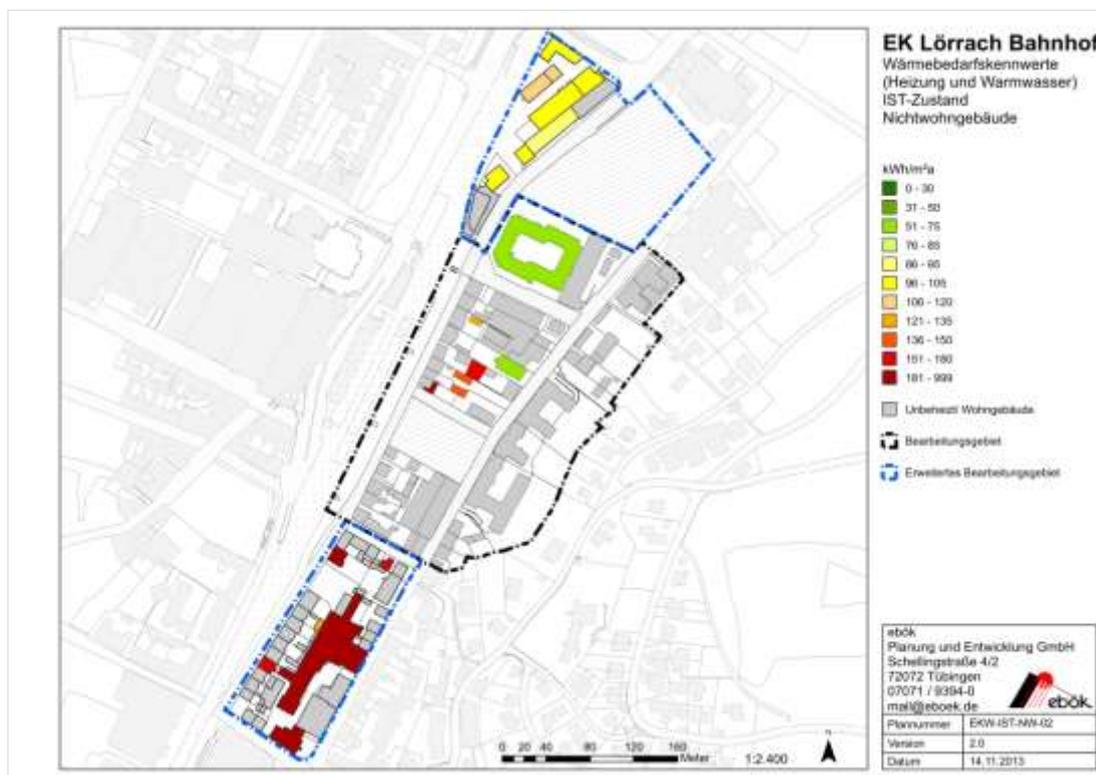


Karte 9: Zuordnung Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST-Zustand für Wohngebäude

Die Skala für die Wärmebedarfskennwerte im IST-Zustand ist weit gespreizt. Auffällig sind die Gebäude in der Belchenstraße. Durch ihr Alter (Baualtersklassen B und C) und ihren meist schlechten Sanierungsstand weisen sie recht hohe Wärmebedarfskennzahlen auf. Der Gebäudekomplex an der Ecke Belchenstraße/Eulerstraße stammt zwar ebenfalls aus der Baualtersklasse C, wurde aber bereits komplett saniert (Außenwanddämmung, Dachdämmung, zweifach-Wärmeschutzverglasung), wodurch sich der Wärmebedarf um fast die Hälfte zu vergleichbaren Gebäude reduziert hat. Die Gebäude, die ab etwa den achtziger Jahren gebaut wurden, haben einen vergleichsweise niedrigen Wärmeenergiekennwert, da ab dieser Zeit die Anforderungen an den Baustandard verschärft wurden.

4.3.2 Nicht-Wohnen

Die folgende Karte zeigt gebäudescharf die berechneten Wärmebedarfskennwerte für Heizung und Warmwasser im IST-Zustand für den Sektor Nicht-Wohnen:



Karte 10: Zuordnung der Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST-Zustand für Nicht-Wohngebäude

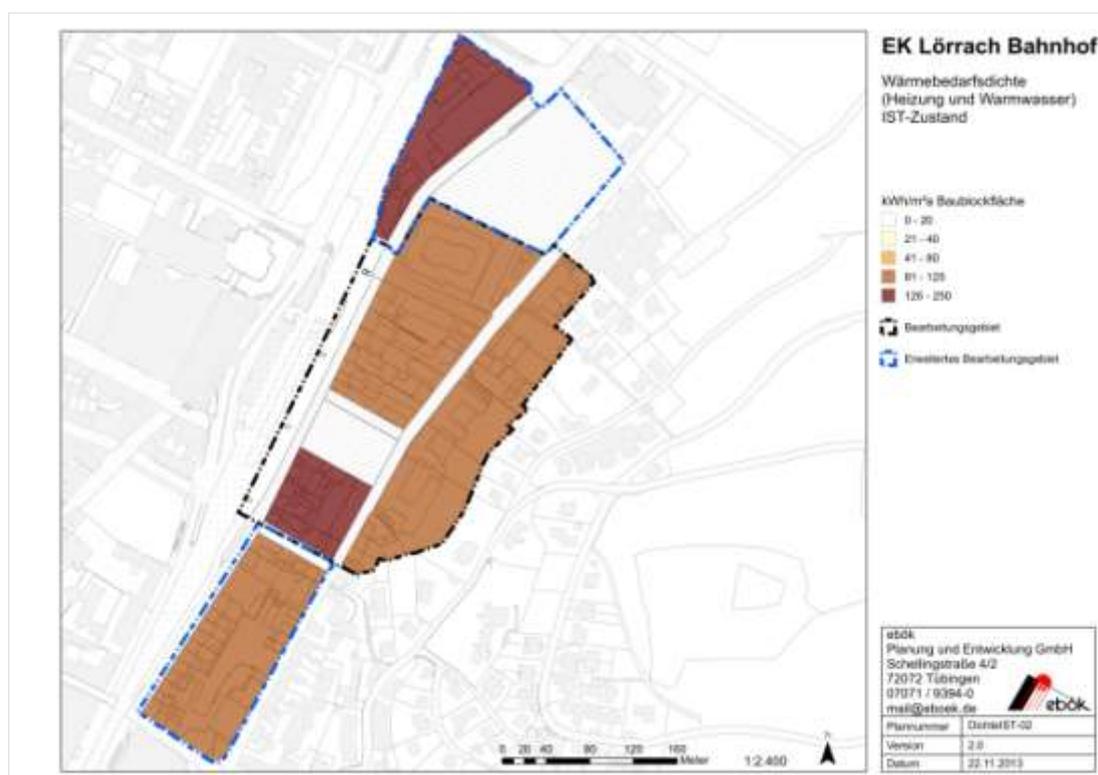
Im Bereich Nicht-Wohngebäude überwiegen die mittleren bis hohen Wärmeenergiekennwerte. Im Sektor Industrie ist dies darin begründet, dass in die Berechnung neben der Heizwärme auch die Prozesswärme einfließt. Im Bereich der Gastronomie hat das Warmwasser einen starken Einfluss.

4.4 Energetische Dichtewerte

Dichtewerte sind summarische Werte eines Baublocks bezogen auf Größen des Baublocks. So kann der summarische Energiebedarf der Gebäude je Baublock zu einem Dichtewert als Bedarf je Quadratmeter Baublock zusammengefasst werden. Daraus lassen sich Hinweise auf eine mögliche Versorgungsstruktur mit Nah- oder Fernwärme im IST-Zustand oder nach Sanierung ablesen. Die Wärmedichten können wie folgt klassifiziert werden [NW BaWü].

Tab. 5: Kategorien der Wärmedichten

Dichte	Fern- bzw. Nahwärmeeignung	Kennwert kWh/(m ² a)	MWh/(ha a)
gering	ungeeignet	< 20	< 200
	bedingt geeignet (prüfen)	20 – 40	200 – 399
	geeignet (prüfen)	40 – 80	400 – 749
	gut geeignet	81 – 125	750 – 1249
hoch	sehr gut geeignet	≥ 125	≥ 1250



Karte 11: Wärmebedarfsdichte in kWh/m²a bezogen auch die Baublockfläche

Insgesamt ist die derzeitige Dichte als ‚gut geeignet‘ bis ‚geeignet‘ einzustufen. Durch die insgesamt sehr dichte Bebauung weist der Baublock südlich der zentralen Freifläche die höchste Wärmebedarfsdichte auf. In dieser Darstellung wurde die Prozesswärme des Industriebetriebes nicht berücksichtigt, wodurch der südlichste Baublock nur eine mittlere Wärmebedarfsdichte vorweist. Im westlichen Baublock befinden sich zwar überwiegend neuere Gebäude mit relativ niedrigen Energiekennwerten, durch die Größe der Gebäude ergibt sich jedoch eine relativ hohe

Wärmebedarfsdichte. Im Baublock nördlich der zentralen Freifläche befinden sich ebenfalls viele Gebäude mit relativ hohem Energiekennwert, dichte Bebauung, sowie die Agentur für Arbeit mit hohem Wärmeenergieverbrauch. Der nördliche Baublock enthält große Freiflächen, wodurch die Wärmebedarfsdichte gesenkt wird.

4.5 Analyse des Strombedarfs

Der Strombedarf im Baugebiet wird im Wesentlichen durch Nutzer bestimmt und kann nur in begrenztem Umfang durch bauliche Vorgaben begrenzt werden, beispielsweise durch Vorgaben hinsichtlich der Tageslichtnutzung in Büros und Wohngebäuden. Entscheidend ist die Effizienz der elektrischen Geräte und Betriebsmittel in den einzelnen Objekten. Eine Abschätzung des Strombedarfs kann in der Konzeptphase nur auf Basis der geplanten Nutzungen über Kennwerte erfolgen.

Der Strombedarf wurde nach folgenden Anwendungen aufgeteilt:

- Strom in Haushalten
- Strom im Bereich Nicht-Wohnen (z.B. Hotel, Büros, Einzelhandel, etc.)
- Allgemeinstrom (z.B. Haustechnik, Außenbeleuchtung privat, Aufzüge)

Für die Berechnung des Strombedarfs im Quartier wurde ein Durchschnittswert aus derzeitigen, durchschnittlichen Bedarfswerten von Geräten angenommen.

4.5.1 Haushaltsstrom

Die Zahl der Haushalte, die Geräteausstattung und die spezifischen Geräteverbräuche sind die bestimmenden Parameter für den Strombedarf Wohnen.

Es werden 496 Haushalte mit 1.042 Personen angenommen, das entspricht einem Durchschnitt von 2,1 Personen pro Haushalt. Die Ermittlung des Strombedarfs der Haushalte kann – bedingt durch die auf Basis statistischer Untersuchungen und Erhebungen recht gute Datenlage – gerätespezifisch erfolgen.

- Der Ausstattungsgrad der Haushalte wurde der Erfassung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2010 angesetzt entnommen ([StaLA BW], [Zensus 2011]).
- Der spezifische Geräteverbrauch ist verschiedenen Publikationen wie z.B. „Besonders sparsame Haushaltsgeräte“ des Niedrig-Energie-Instituts [NEI Strom:2013] in Detmold entnommen und wurde durch die Ergebnisse eigener Untersuchungen für das Bundesumweltamt ergänzt.

Der Gesamtstrombedarf der Haushalte im Quartier beträgt ca. 1.640 MWh/a. Das sind im Mittel ca. 3.300 kWh pro Haushalt und Jahr. Die Berechnungen sind im Anhang dokumentiert. Die folgende Abbildung zeigt die Anteile einzelner Gerätegruppen am Stromverbrauch der Haushalte. Auffällig ist der Strombedarf für Stand-by-Funktionen als drittgrößte Strom-„Anwendung“ in Haushalten. Der Verbrauchsanteil Audio, TV, PC, Drucker, Internet, etc. ist in den letzten Jahren besonders gestiegen und beträgt zusammen mehr als $\frac{1}{4}$ des Strombedarfs.

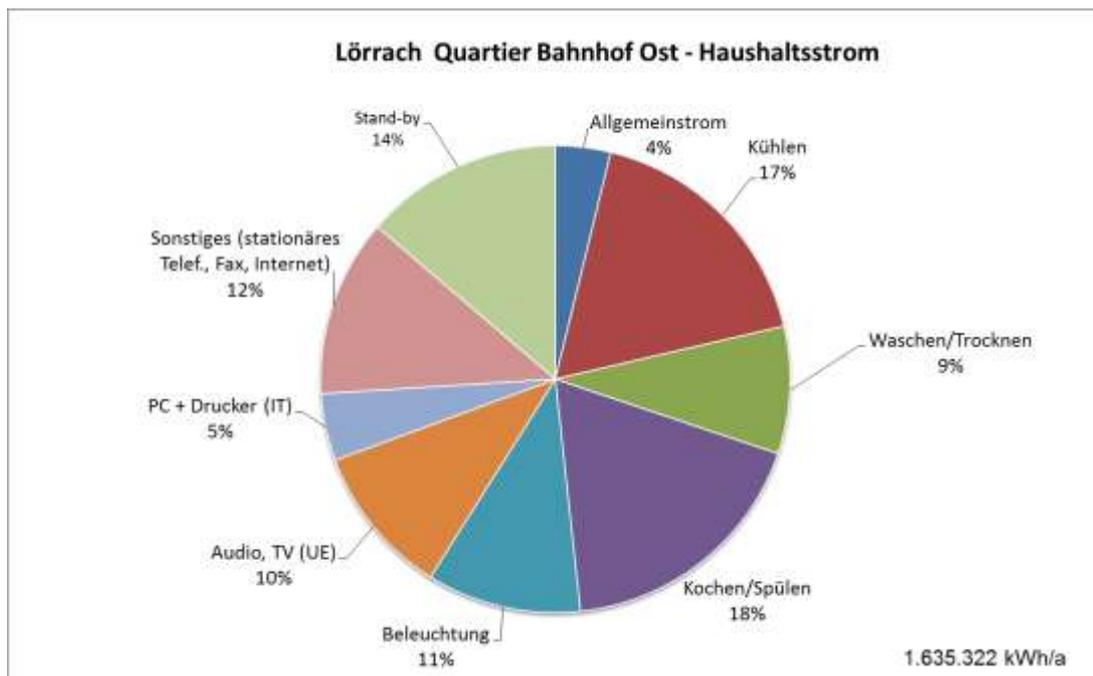


Abb. 8: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen

4.5.2 Nicht-Wohnen

Die Zahl der Betriebe und die Nutzung, damit also die Geräteausstattung und die spezifischen Geräteverbräuche, sind die bestimmenden Parameter für den Strombedarf. Für ausgewählte Sektoren lagen aggregierte Stromverbrauchsdaten vor. Die Daten für DKS, Industrie und Öffentliche konnten direkt übernommen werden. Die Daten für GHD lagen nur für Teilbereiche des Quartiers vor und wurden über einen Kennwert auf das gesamte Quartier hochgerechnet. Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen im Quartier beträgt demnach ca. 1.245 MWh/a.

Tab. 6: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen.

STROM	EBF	Strom-KW IST	BED IST
	m ²	kWh/m ² a	kWh/a
GHD	10.379	33	344.672
DKS	615	15	9.375
Industrie	2.546	196	500.000
Öffentlich	11.420	34	391.118

4.6 Endenergiebilanz für das Quartier

Alle Bedarfswerte sind mit einem Aufschlag für Erzeugungs- und Verteilungsverluste sowie Warmwasserbereitung versehen. Da hier – trotz der Bemühungen, über die Schornsteinfeger an Aussagen zu kommen – keine Kenntnis über die tatsächlich verwendete Anlagentechnik vorliegt, wurden pauschale Annahmen getroffen.

Die errechneten Bedarfsdaten wurden mit vorliegenden Verbrauchsdaten verglichen. Es zeigten sich meist gute Übereinstimmungen, erwartungsgemäß gab es jedoch im Einzelfall größere Abweichungen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Berechnung der Daten auf statistischen Methoden basiert, die im Einzelfall auch zu Abweichungen z.B. durch nutzerspezifische Faktoren führen können.

Die Bedarfsdaten der Einzelgebäude liegen flächendeckend vor. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber den Verbrauchsdaten, welche sich stark lückenhaft zeigen.

Zur Ermittlung der Anlagenverluste mussten pauschale Annahmen für die Anlagenaufwandszahlen (e_p) getroffen werden. Für Einzelofenheizungen wurde zusätzlich ein sogenannter Teilbeheizungsfaktor von 80 % angesetzt, der die teilweise nicht komfortgerechte Temperierung der gesamten Räume beschreiben soll.

Tab. 7: Übersicht Anlagenaufwandszahlen (e_p) zur Berechnung der Endenergie (Quelle: eigene Annahmen nach [DIN V 4701-10:2003])

Energie-träger	Zentral-heizung	Etagen-heizung	Einzelöfen
Fernwärme	1,02	n.V.	n.V.
Erdgas	1,25	1,3	1,10
Holz	1,05	1,05	1,05
Heizöl	1,05	n.V.	1,01
Heizstrom	n.V.	n.V.	1,59

Für die Stromheizungen lagen aggregierte Verbrauchsdaten vor. Die übrigen Anlagen wurden auf Basis der Anschlussquote der Gebäude an Erdgas vorgenommen. Die Zahl der Anlagen mit Heizöl konnte erfragt werden. Die Aufteilung der Heizanlagen wurde wie folgt vorgenommen.

Tab. 8: Anteil der Wärmeversorgungsanlagen nach Energieträgern und Heizungsart (eigene Berechnungen).

Energie-träger	Zentral-heizung	Etagen-heizung	Einzelöfen
Fernwärme	n.V.		
Erdgas	94,1 %	1,2 %	0,0 %
Heizöl	1,2 %	n.V.	0,0 %
Heizstrom	n.V.	n.V.	3,5 %
	95,3 %	1,2 %	3,5 %

Der hohe Anteil erdgasbetriebener Wärmeerzeugungsanlagen zeigt den bereits hohen Standard im Quartier und ist auch dem hohen Anteil neuer und sehr neuer Gebäude und teilweise bereits sanierter Gebäude geschuldet.

Aus dem Nutzenergiebedarf¹ Wärme von 9.177 MWh/a errechnen sich ca. 11.460 MWh/a (80 %) für den Endenergiebedarf Wärme. In den Wärmebedarf fließen Heizwärmebedarf (6.813 MWh/a), Warmwasserbedarf (2.364 MWh/a) und die Anlagenverluste (2.282 MWh/a) ein. Der Strombedarf beläuft sich auf 2.880 MWh/a (20 %). Der Endenergiebedarf im Quartier beträgt insgesamt ca. 14.340 MWh/a

Die folgende Abbildung zeigt den Endenergiebedarf für das gesamte Quartier nach

- Anwendungen Heizwärme, Warmwasser, Anlagenverlusten und Strom,
- Energieträgern Erdgas, Heizöl, Heizstrom und Strom,
- Sektoren Wohnen, GHDI und Öffentliche Gebäude

¹ Warmwasserbedarf + Heizwärmebedarf

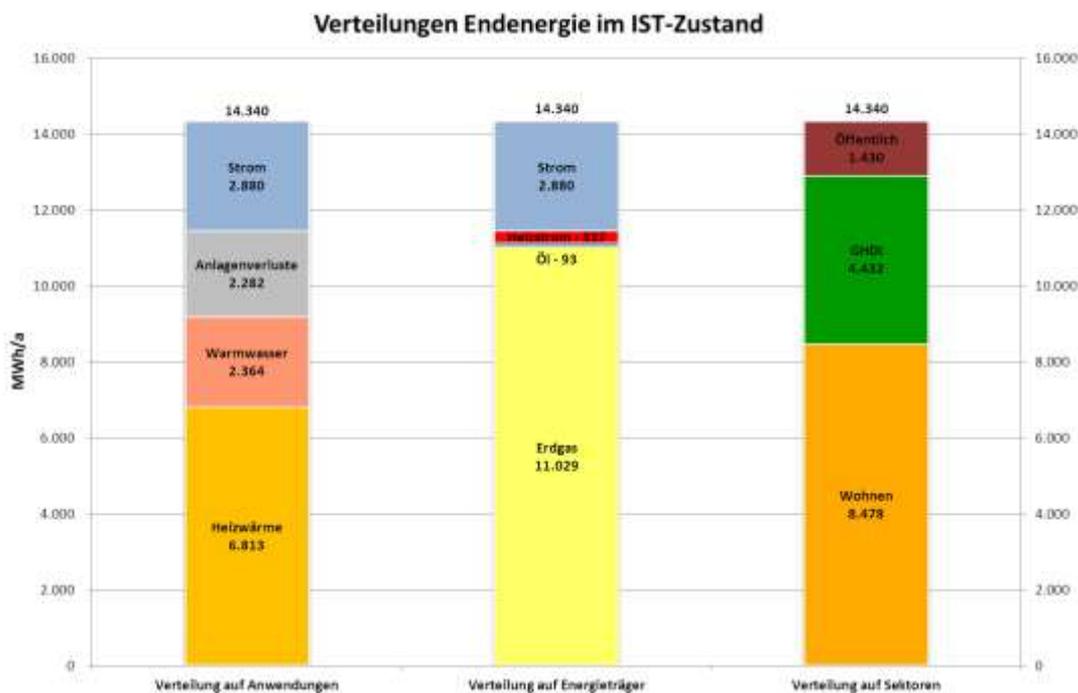


Abb. 9: Endenergie Wärme und Strom aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren

Wärme ist (inkl. Erzeugungsverlusten) mit rund 80 % die größte Anwendung im Quartier „Östlich Bahnhof Lörrach“. Der Energieträger Erdgas hat mit rund 77 % den höchsten Anteil am Endenergiebedarf. Die Endenergie Wärme wird zu rund 96 % aus Erdgas erzeugt. Heizöl mit ca. 1 % (= 93 MWh/a) und Heizstrom mit ca. 2 % (= 337 MWh/a) spielen nahezu keine Rolle im Energiemix des Quartiers.

Von dem Gesamt-Endenergiebedarf fallen 8.478 MWh/a (= 60 %) auf den Sektor Wohnen, 4.432 MWh/a (= 30 %) auf den Sektor Gewerbe und Industrie, sowie 1.430 MWh/a (= 10 %) auf die öffentlichen Gebäude. Der größte Endenergiebedarf aus Wärme und Strom liegt mit fast 60 % also im Sektor Wohnen vor.

4.7 Umweltbilanz für das Quartier am Klimaschutzindikator CO₂

Die Belastungen durch CO₂-Emissionen lassen sich aus den Endenergiebilanzen berechnen. Dazu werden die in Kapitel I, 3.8.6 genannten endenergiebezogenen CO₂-Emissionsfaktoren hinzugezogen. Für das Quartier ergibt sich dadurch eine Gesamtbelastung durch CO₂ von rund 4.600 t/a.

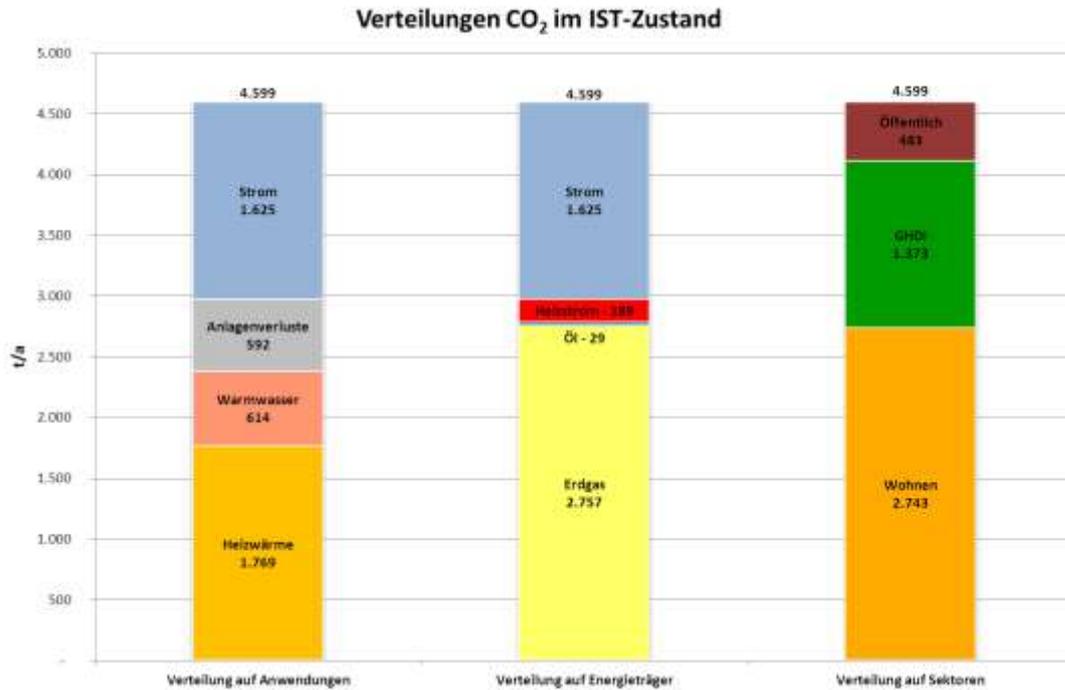


Abb. 10: CO₂ Emissionen aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren

Im Gegensatz zu der Verteilung der Endenergie zwischen Wärme und Strom nimmt in der CO₂-Bilanz der Strom einen erheblich größeren Anteil (35 %) ein. Dies liegt an dem hohen endenergiebezogenen CO₂-Emissionsfaktor. Die größten Anteile an den CO₂-Emissionen haben in den verschiedenen Verteilungen der Wärmebedarf (2.975 t/a = 65 %), der Energieträger Erdgas (2.757 t/a = 60 %) und der Sektor Wohnen (2.743 t/a = 60 %).

4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigen sich aus der Analyse bereits einige Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO₂-Minderung.

- Der Wärmebedarf ist mit rund 65 % der CO₂-Emissionen das größte Handlungsfeld.
- Hierbei spielt die Reduzierung des Heizwärmebedarfs und damit die nachträgliche wärmetechnische Verbesserung der Gebäudehüllen eine große Rolle.
- Der Wohnsektor ist der energieintensivste Sektor im Quartier und damit ein Schlüssel für Klimaschutzaktivitäten.

- Energieintensive Einzelverbraucher sind aufgrund der Anwendungen die Brauerei (u.a. Prozesswärme) und aufgrund der Objektgröße die Agentur für Arbeit.
- Stromeinsparung wird einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Hierbei spielen auch die Haushalte eine große Rolle.
- Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist noch sehr schwach ausgeprägt, im Wärmebereich ginge dieser aber zulasten des sehr hohen Anteils Erdgas im Quartier.
- Die bauliche Dichte spricht für eine konkrete Untersuchung eines Ansatzes zur Nahwärmeversorgung im Quartier.

II. POTENTIALE

1 Potentialbegriff

In diesem Arbeitsschritt des Quartierskonzeptes werden Energieeinspar- und Effizienzpotentiale abgeschätzt. Es lassen sich hierbei verschiedene Potential-ebenen unterscheiden:

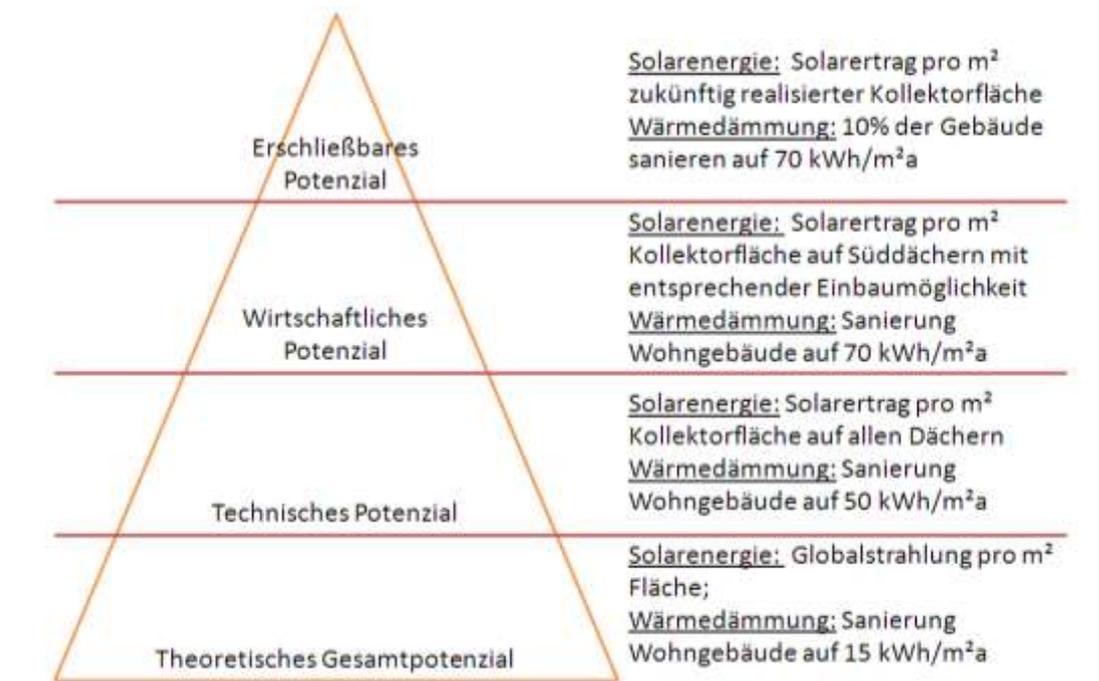


Abb. 11: Darstellung der unterschiedlichen Potentiale und Potentialbegriffe
Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“

Das **theoretische Gesamtpotential** umfasst das gesamte physikalisch nutzbare Energieangebot in einem zeitlich und räumlich festgelegten Betrachtungsraum, wie z.B. die maximal mögliche Dämmung (z.B. Passivhaus) oder die von der Sonne auf die Erdoberfläche eingestrahlte Energie (Globalstrahlung). Dieses Potential ist mehr als eine theoretische Obergrenze aufzufassen, da aufgrund verschiedener Restriktionen (z.B. technische oder wirtschaftliche) in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil genutzt werden kann.

Das **technische Potential** beschreibt den Teil des theoretischen Potentials, der unter den wesentlichen technischen Restriktionen genutzt werden kann. Dies sind zum Beispiel konstruktive Grenzen der Dämmung im Gebäudebestand oder die mögliche in nutzbare Energieformen umgewandelte Globalstrahlung.

Das **wirtschaftliche Potential** beschreibt den Teil des technischen Potentials, der unter ökonomischen Gesichtspunkten umgesetzt werden kann. Das sind zum Beispiel wirtschaftliche Grenzen der Dämmung oder Nutzung der Solarenergie. Nur wenn das Kostenverhältnis positiv ist, werden z.B. Dämmung oder Solaranlagen auch installiert werden. Dieses Potential ist somit stark von den Energiepreisen, den Kosten und möglichen Förderbedingungen abhängig. Diese Faktoren sind zeitlichen Veränderungen unterworfen und damit ist dieses Potential eher eine Momentaufnahme und kann sich im Laufe der Zeit in alle Richtungen verändern.

Schließlich werden nicht alle wirtschaftlichen Potentiale gleich umgesetzt. Bei der Dämmung und Solaranlagen sind z.B. der begrenzende Faktor die jährlichen Sanierungsquoten oder mögliche gestalterische oder rechtliche Restriktionen wie beispielsweise der Denkmalschutz. Letztendlich ist dieses **erschließbare Potential** nur noch ein Bruchteil der Energie, die im theoretischen Potential zur Verfügung steht.

Da die Aussagekraft des theoretischen und wirtschaftlichen Potentials allein für das Quartier nicht zielführend ist, wird zusätzlich auf das wirtschaftliche Potential eingegangen, das durch die Restriktionen aus der Denkmalpflege und Stadtgestaltung eingeschränkt ist. Dieses erschließbare Potential kann auf Basis der vorliegenden Analyse recht zuverlässig ermittelt werden.

Szenarien

Die so vorgenommene Potentialabschätzung beschreibt einen möglichen Endzustand unter den heute angenommen technisch-wirtschaftlichen Voraussetzungen. In einem Szenario wird im Unterschied dazu für jede Maßnahme und Technologie eine zeitliche Entwicklung, wie z.B. eine jährliche Sanierungs- oder Umsetzungsrate, unter Umständen auch unter verschiedenen Entwicklungsdynamiken, angenommen. Das Potential wird damit erst nach einer bestimmten Anzahl Jahren oder niemals vollständig erreicht werden.

Aufbauend auf den Klimaschutzzielen der Bundesrepublik [Klima BRD 2020] und der Stadt Lörrach [KNK Lö 2050] wird davon ausgegangen, dass bis zum Zieljahr 2050 (fast) alle heute im Quartier befindlichen Bauteile und Technologien in der Regel einmal erneuert sein werden. Kurzlebige Technologien sind im Strombereich zu finden, wie z.B. Elektrogeräte mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren. Mittellanglebige Technologien sind im Lüftungstechnischen, Wärme- und Stromerzeugungsbereich mit Lebensdauern zwischen 15 und 25 Jahren, bei Wärmeverteilnetzen sogar bis zu 50 Jahren, zu finden. Langfristige Investitionsgüter sind die Bauteile der Gebäude, die eine Standzeit von im Schnitt 25 bis 50 Jahre

und mehr haben. Von heute an gerechnet müssten, abgesehen von den in den letzten 5 bis 10 Jahren errichteten Gebäuden, im Jahr 2050 – also in 37 Jahren – alle Bauteile und Technologien mindesten einmal erneuert werden.

Das Ziel „Klimaneutrale Stadt Lörrach 2050“ [KNK Lö 2050] setzt voraus, dass darauf hingewirkt werden wird, dass die an die Erneuerung oder Sanierung gekoppelten Maßnahmen immer optimal ausgeführt werden. Auf die komplexe Betrachtung von einzelnen Szenarien wird verzichtet.

2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand

2.1 Angestrebte energetische bauliche Standards

Aufbauend auf die Klimaschutzziele der Stadt Lörrach sollte der angestrebte Zustand so gut wie möglich sein, damit die größtmögliche Energiemenge und damit CO₂ eingespart werden kann. Empfehlenswert ist in jedem Fall, nicht die Minimalanforderungen der heute gültigen Energieeinsparverordnung EnEV anzusteuern, sondern die technischen und wirtschaftlichen Potentiale weitgehend auszuschöpfen.

Fenster werden heute ausschließlich mit Wärmeschutzverglasung angeboten. Vielfach wird zweifach Wärmeschutzglas mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 1,1 bis 1,3 W/(m²K) verbaut. Marktgängig, nur wenig teurer und daher empfehlenswert, sind jedoch Fenster mit Dreifachverglasung. Hier lassen sich bei Glas-U-Werten von 0,6 – 0,8 W/(m²K) Fenster-U-Werte von ca. 1 W/(m²K) erreichen. Diese Fenster bieten nicht nur Vorteile beim Wärmeschutz: Aufgrund der hohen Oberflächen-Innentemperaturen im Winter wirken sich diese Fenster auch positiv auf die thermische Behaglichkeit aus.

Die **Dämmung der obersten Geschossdecke** kann leicht durchgeführt werden, wenn der Dachraum unbeheizt bleibt, wie es oft bei Mehrfamilienhäusern der Fall ist. Bei ausgebautem Dachgeschoss sind Dämmmaßnahmen häufig mit einer Dachsanierung verbunden.

Für **Dachdämmungen** bietet die Industrie eine Reihe von Aufdach-, Unterdach- oder Zwischensparrendämmsystemen an. Übliche Dämmstärken liegen bei 20 – 30 cm.

Für **Außenwände** existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Dämmsysteme, die je nach Einsatzzweck vorteilhaft sind. Bei Mehrfamilienhäusern sind aufgrund der Fassadenhöhen Auflagen des Brandschutzes zu beachten. Heute übliche Dämmstärken bewegen sich im Bereich von 10 – 16 cm Dämmstoff zur Erfüllung der [EnEV 2009]. Technisch machbar, baurechtlich zugelassen und wirtschaftlich sind jedoch auch höhere Dämmstärken von 20 – 25 cm und darüber.

Die **Dämmung der untersten Geschossdecke**, der Kellerdecke (oder auch der Kellerwände) stellt eine einfache Maßnahme dar, deren Ausführung allerdings stark von den örtlichen Gegebenheiten (Deckenhöhe, Leitungsführung usw.) abhängt.

Bei verbessertem Wärmeschutz der Gebäudeflächen sind die Bauteilanschlüsse zu beachten und gut gedämmt auszuführen. Ziel ist es, auch im Falle einer Sanierung Wärmebrücken zu vermeiden, die nicht nur zu Wärmeverlusten führen, sondern auch bauphysikalische Schäden nach sich ziehen können.

2.2 Wohnklima und Innenluftqualität

Gutes Wohnklima bedeutet rundum warm empfundene Wände ohne Feuchte und Schimmel, was durch guten Wärmeschutz erreicht werden kann. Es bedeutet jedoch auch, dass die Innenluftqualität gut sein muss und nicht durch Feuchte, Gerüche oder Schadstoffe belastet sein darf. Dies lässt sich nur durch ausreichendes Lüften erreichen: Ausgenommen an sehr exponierten Standorten ist die Außenluftqualität immer sehr viel besser als die Raumluftqualität. Fensterlüftung ist zwar ausreichend, aber nicht immer praktikabel, z.B. bei Abwesenheit oder während der Nachtstunden. Insbesondere dann, wenn Räume während der Nachtstunden genutzt werden und/oder wenn das Umfeld lärmbelastet ist, empfiehlt sich eine mechanische Lüftung. Eingesetzt werden können im Wohnungsbau z.B. Abluftanlagen oder Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung. Lüftung (keine Behandlung der Luft, nur Förderung) darf nicht mit Kühlung oder Klimatisierung (Heizen, Kühlen, Feuchte) verwechselt werden!

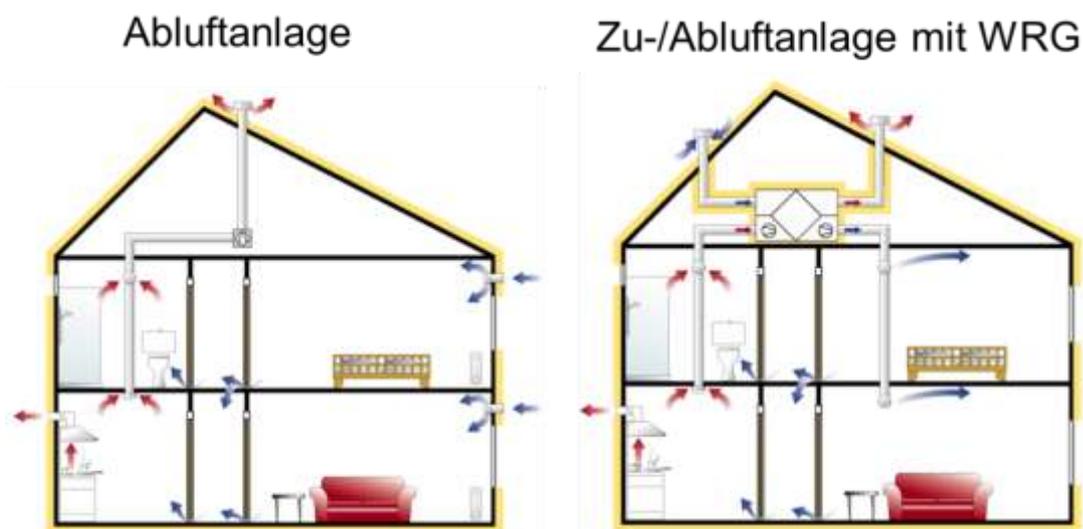


Abb. 12: Funktionsschemata Mechanische Wohnungslüftung

Die Nachrüstung von Lüftungsanlagen ist auch im Bestand sinnvoll, in den meisten Fällen technisch möglich und daher zu empfehlen. Nach [DIN 1946-6] „Lüftung von Wohnungen“ ist ein Lüftungskonzept für eine Sanierung erforderlich, wenn mehr als 1/3 der Fenster getauscht werden (EFH oder MFH) und wenn mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet wird (EFH). Der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung führt zusätzlich zu einer erheblichen Reduktion des Wärmeenergiebedarfs.

An **emissionsbelasteten Straßen**, sowohl durch Lärm als auch durch Luftschadstoffe wie Staub und Stickoxide, kann eine Lüftungsanlage – vorzugsweise mit Wärmerückgewinnung –gezielt zur Verbesserung der Innenluftqualität eingesetzt werden, da nicht mehr unbedingt über geöffnete Fenster gelüftet werden muss.

Bei **innengedämmten Gebäuden** kommt einer korrekt gehandhabten Lüftung erhöhte Bedeutung zu: In diesen Gebäuden kann die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auch als Kompensation des erhöhten Wärmebedarfs genutzt werden.

Aufgrund der wichtigen Bauteilanschlüsse ist es empfehlenswert, Maßnahmenpakete anstelle von Einzelmaßnahmen durchzuführen.

2.3 Förderstandards

Die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) fördert die Sanierung von Gebäuden auf die Effizienzhausniveaus in besonderer Weise. Aktuelle Förderbedingungen und Förderkonditionen sind im Internet veröffentlicht (www.kfw.de).

Tab. 9: KfW Effizienzhäuser (Programme Wohnbau, privat [KfW 151:2013], [KfW 152:2013] und [KfW 430:2013]). Stand 8/2013. Q_p = Primärenergieaufwand des Referenzgebäudes. H_T' = mittlerer Transmissionskoeffizient der Gebäudehülle [EnEV 2009]

Förderstufen KfW- Effizienzhaus (Bezug EnEV 2009)	KfW- Effizienz- haus Denkmal	KfW- Effizienz- haus 115	KfW- Effizienz- haus 100	KfW- Effizienz- haus 85	KfW- Effizienz- haus 70	KfW- Effizienz- haus 55	KfW- Effizienz- haus 40
Anforderung an Q_p	160 %	115%	100%	85%	70%	55%	40%
Anforderung an H_T'	./.	130%	115%	100%	85%	70%	55%
Anforderung an Passivhäuser		Q_p (PHPP) \leq 40 kWh/m ² (AN) Effizienzhaus 55 (Passivhaus) Q_p (PHPP) \leq 30 kWh/m ² (AN) Effizienzhaus 40 (Passivhaus) Q_h (PHPP) \leq 15 kWh/m ² (WF)					

Auch Passivhäuser sind förderfähig. Der Nachweis orientiert sich beim Passivhaus nicht an der EnEV (Bezug auf Primärenergie und damit Verknüpfung von Hülle und Haustechnik), sondern am Nachweis des Heizwärmebedarfs von maximal

15 kWh/(m²a). Für Sanierungen existiert eine Vereinfachung "Sanierung mit Passivhauskomponenten" EnerPHit (siehe auch www.passiv.de).

Im Quartierskonzept wurden die Potentiale für den Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 100 sowie die Variante Sanieren mit Passivhausbauteilen nach EnerPHit untersucht. Beide Varianten wurden jeweils mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berechnet.

2.4 Einsparpotentiale Wohngebäude

Analog zu den Berechnungen des IST-Zustands wurden die Gebäudemodelle aus der Gebäudetypologie herangezogen. Diesmal wurden die geforderten U-Werte des entsprechen Sanierungsstandards eingesetzt um die Energiekennwerte zu berechnen. Dabei wurde ein Wärmebrückenzuschlag von 0,05 W/m²K berücksichtigt.

Tab. 10: Übersicht verwendeter U-Werte für die festgelegten Sanierungsstandards

Sanierungsstandard	U-/g-Wert Fenster (W/m ² K)	U-Wert Außenwand (W/m ² K)	U-Wert Dach/OG-Decke (W/m ² K)	U-Wert Keller/erdb. Bauteile (W/m ² K)
KfW Einzelmaßnahmen (03/2013)²	0,95 / 0,50 (3WSV)	0,20 (außen) 0,45 (innen) ³	0,14 (Gauben 0,20)	0,25
PH-Bauteile (EnerPHit)⁴	0,85 / 0,50 (3WSV)	0,15 (außen) 0,35 (innen)	0,15 (außen) 0,35 (innen)	0,15 (außen) 0,35 (innen)

Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wurde mit einer Effizienz von 80 % angesetzt.

Bei Gebäuden die nicht Vollsaniert werden können, da die Straßenfassade mit Schmuckelementen versehen ist oder komplett unter Denkmalschutz steht, wurden folgende Annahmen getroffen:

- Schmuck-/Sichtfassade: Außenwand kann nur zu 50 % (Rückseite und evtl. Seitenwände) gedämmt werden. Der U-Wert für die Außenwandsanierung setzt sich dann aus dem Mittelwert des Urzustands und des zu erreichenden Wertes zusammen.

² Technische Mindestanforderungen der Programme von [KfW 151:2013], [KfW 152:2013] und [KfW 430:2013]

³ Außen: Außenwanddämmung; innen: Innendämmung bei Baudenkmalern

⁴ [EnerPHit 2013]

- Denkmalgeschützte Gebäude: Die Außenwände dürfen nicht überdämmt werden, da das Erscheinungsbild nicht verändert werden darf. Hier wird bei der Sanierung mit dem U-Wert des Urzustands gerechnet.

Diese Einschränkungen führen zu höheren Energiekennwerten im Vergleich zur Vollsanierung. Mögliche Lösungsansätze dafür werden unter II, 0 Das Potential aus der Gebäudesanierung (Hülle nach EnerPHit und Lüftung mit Wärmerückgewinnung) wäre aus heutiger technischer Sicht weitgehend ausgeschöpft.

Lösungsansätze für Denkmale und ortsbildprägende Gebäude diskutiert.

Anhand folgender Karte wird deutlich, welche der Gebäude im Quartier voll- bzw. teilsaniert werden können.



Karte 12: Übersicht über die Sanierungsmaßnahmen

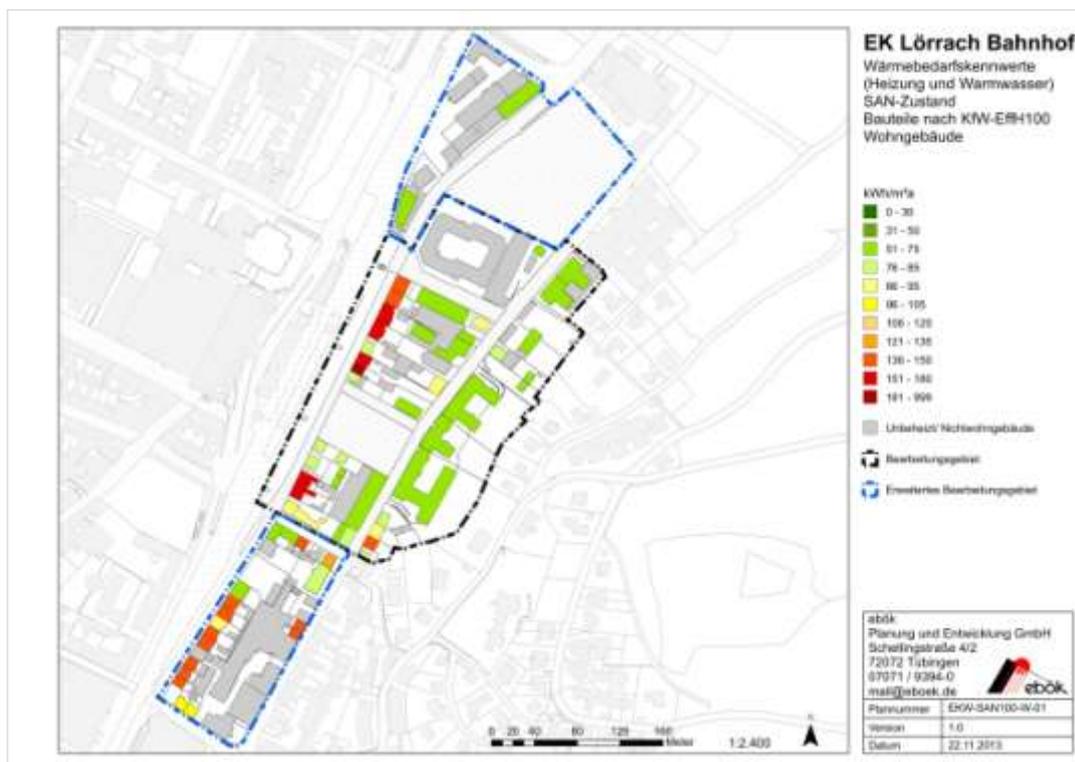
Für den **Sanierungsstandard nach KfW Effizienzhaus 100** [KfW 151:2013], mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, ergeben sich die in der folgenden Tabelle genannten Energiekennwerte für die Wohngebäude der Gebäudetypologie. In den Karten mit der gebäudeweisen Zuordnung sind bereits

die Energiekennwerte für Voll- und Teilsanierung berücksichtigt. Die Annahmen für den Warmwasserbedarf entsprechen den Annahmen aus der Analyse.

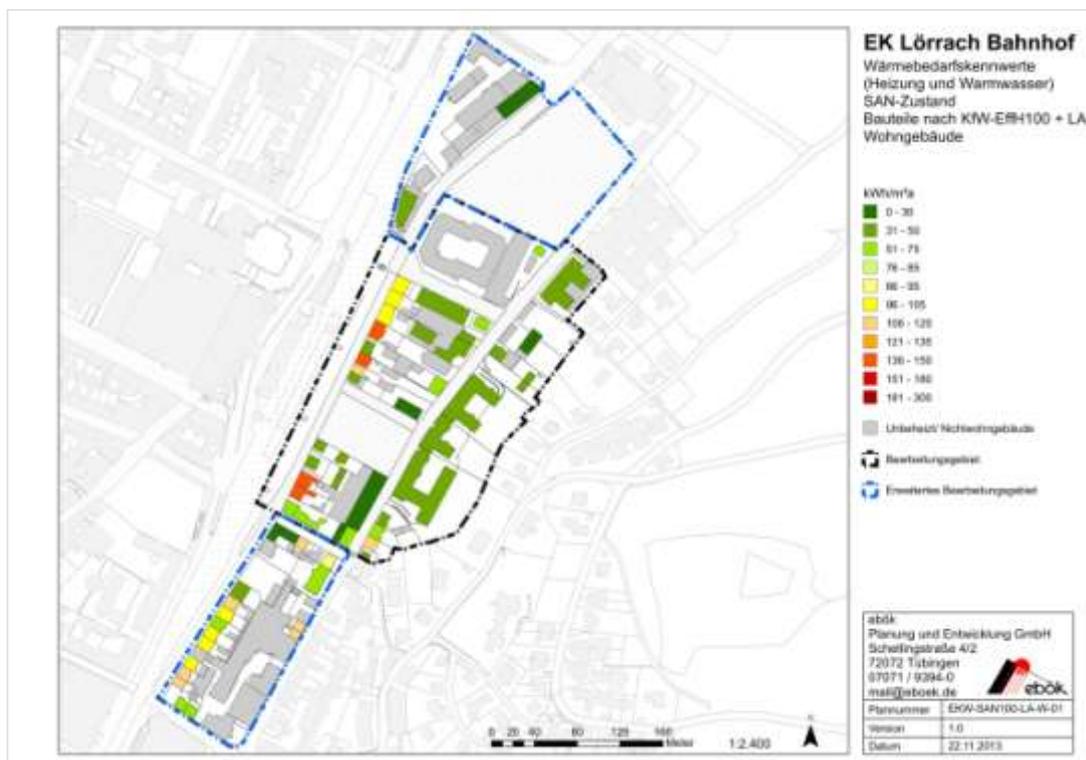
Tab. 11: Energiekennwerte (EKW in kWh/m²a) ohne Warmwasser für den Sanierungsstandard nach KfW Effizienzhaus 100, mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Gebäudetyp	EKW HIST	Nutz EKW	Nutz EKW	EKW AW	EKW AW	EKW AW	EKW AW
		Eff100	Eff100+LA	50%	50% + LA	0%	0% LA
B MFH	279	88	52	131	96	174	139
B GMFH (476m ³)	202	74	38	117	81	145	123
C EFH	202	59	37				
C MFH	193	65	33	83	52	101	70
C GMFH	130	48	16	65	32	80	48
D MFH	211	64	30	84	50		
D GMFH	135	52	20	68	36	84	52
E MFH	192	78	41		84		
E GMFH	113	49	16		29		
G EFH	112	61	39				
H MFH	111	72	36				
H GMFH	72	49	19				
I MFH	83	61	27				
I GMFH	60	49	18				
K EnEV2009	45						

Die nächsten beiden Karten zeigen die gebäudescharfen Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im Quartier im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 einmal ohne und einmal mit Lüftungsanlage.



Karte 13: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage



Karte 14: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung

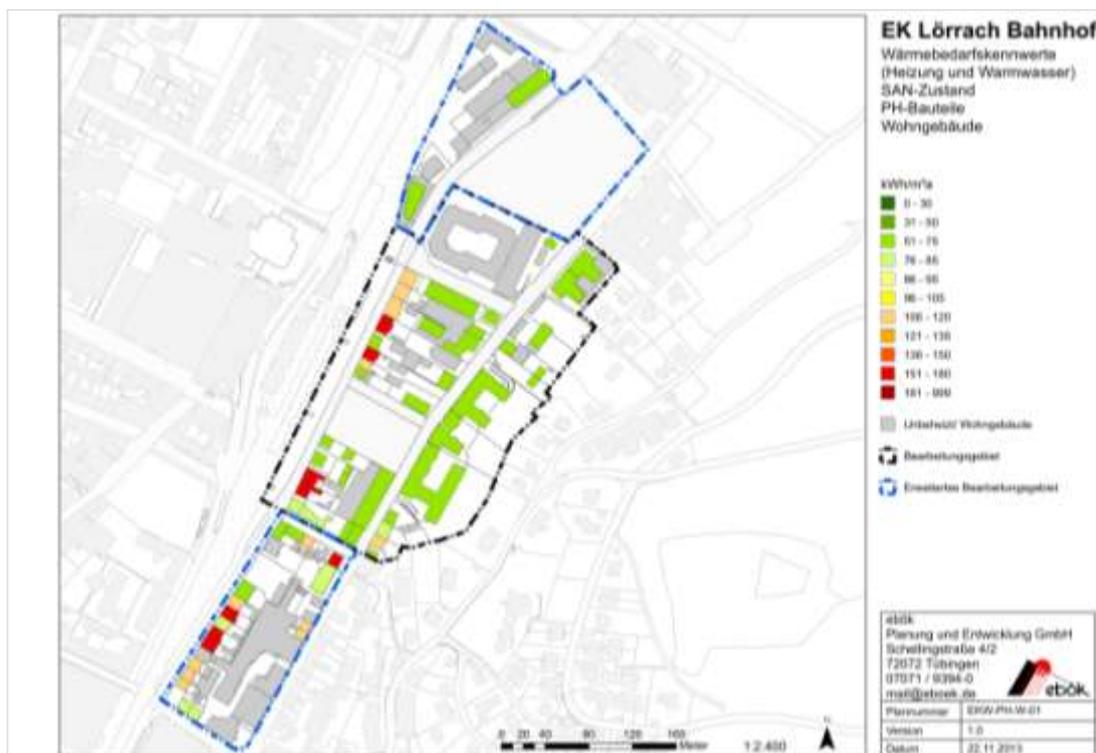
Nur noch wenige Gebäude im Quartier haben nach Sanierung noch einen vergleichsweise hohen (rot) bzw. mittleren (gelb) Energiekennwert. Die Mehrheit der Gebäude hat danach einen Standard von zwischen 30 und 85 kWh/m²*a, inklusive Warmwasser.

Für den **Sanierungsstandard EnerPHit** [EnerPHit 2013], mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, ergeben sich die in der folgenden Tabelle genannten Energiekennwerte für die Wohngebäude der Gebäudetypologie.

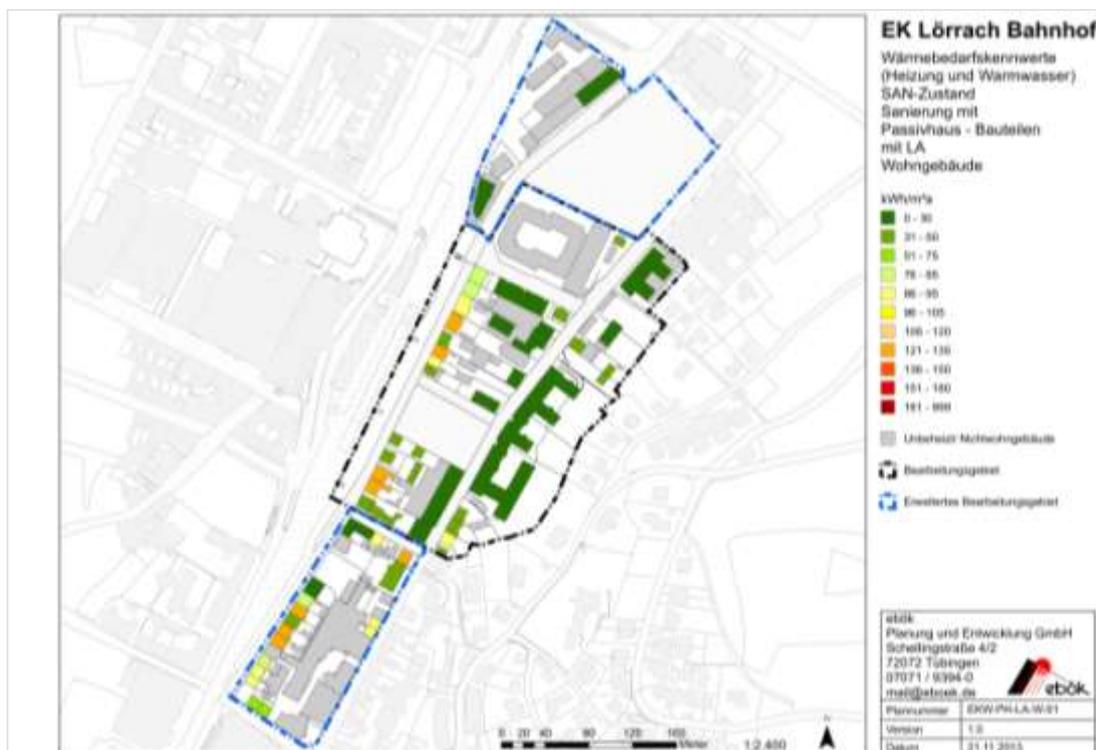
Tab. 12: Energiekennwerte (EKW in kWh/m²a) ohne Warmwasser für den Sanierungsstandard nach EnerPHit, mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Gebäudetyp	EKW HIST	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz
		EnerPHit WOHN	EnerPHit+LA WOHN	EnerPHit AW50% WOHN	EnerPHit+LA AW50% WOHN	EnerPHit AW0% WOHN	EnerPHit+LA AW0% WOHN
B MFH	279	68	32	98	75	157	122
B GMFH (476m ²)	202	65	29	96	72	150	114
C EFH	202	45	22	84	61	120	99
C MFH	193	52	21	72	40	91	60
C GMFH	130	43	11	60	28	77	45
D MFH	211	54	20	76	41	96	62
D GMFH	135	43	11	60	28	76	44
E MFH	192	61	25	85	49	110	73
E GMFH	113	41	10	54	22	66	34
G EFH	112	50	28	64	42	78	56
H MFH	111	59	23	67	31	75	39
H GMFH	72	42	12	46	16	50	20
I MFH	83	58	23	64	29	70	34
I GMFH	60	42	12	46	16	50	20
K EnEV2009	45	38	9	40	11	42	13

Die folgenden Karten zeigen die gebäudescharfen Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im Quartier im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit **ohne und mit Lüftungsanlage**.



Karte 15: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit ohne Lüftungsanlage



Karte 16: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung

Keines der Gebäude im Quartier hat nach Sanierung noch einen vergleichsweise hohen (rot), wenige einen mittleren (gelb) Energiekennwert. Die Mehrheit der Gebäude hat danach einen Kennwert von zwischen 30 und 50 kWh/m²*a inklusive Warmwasser.

Das Potential aus der Gebäudesanierung (Hülle nach EnerPHit und Lüftung mit Wärmerückgewinnung) wäre aus heutiger technischer Sicht weitgehend ausgeschöpft.

2.5 Einsparpotentiale Nicht-Wohngebäude

Die Gebäude im Sektor Gewerbe zeichnen sich durch eine große Vielfalt in der Nutzung aus. Die Strategien im Quartierskonzept konzentrieren sich hier auf folgende Bereiche:

- Verwaltungs- oder Bürogebäude mit normaler Ausstattung, wie zum Beispiel die Agentur für Arbeit
- Zukünftig ein Hotelneubau (wird in Kapitel II, 3 betrachtet)

Außerdem wurde die Brauerei Lasser in die Konzepterstellung einbezogen.

Insgesamt fanden zwei Gespräche mit dem technischen Leiter der **Brauerei Lasser** statt. Durchgeführte als auch zukünftig mögliche Maßnahmen wurden besprochen und fließen in die Ergebnisse der Untersuchung ein. Soweit möglich wurden bereits technische Optimierungen durchgeführt und ein Teil der Abwärme für weitere Prozesse oder Raumwärme eingebunden.

Mit Vertretern des Betreibers der **Agentur für Arbeit** fanden drei Gespräche statt. Beim dritten Treffen in großer Runde waren sowohl die Hausleitung als auch Vertreter des zentralen Bewirtschaftungsmanagement beteiligt. Sowohl bereits durchgeführte als auch zukünftig geplante Maßnahmen wurden besprochen und ein gemeinsames strategisches Vorgehen zwischen Stadt und AfA vereinbart. Die möglichen Einsparpotentiale am Gebäude wurden berechnet und fließen in die Ergebnisse der Untersuchung ein.

Die anderen Nutzungen (Werkstätten, Läden, Restaurants,...) lassen sich nicht oder nur schwer im städtebaulichen Kontext behandeln, da individuelle Planungskonzepte angewandt werden müssen.

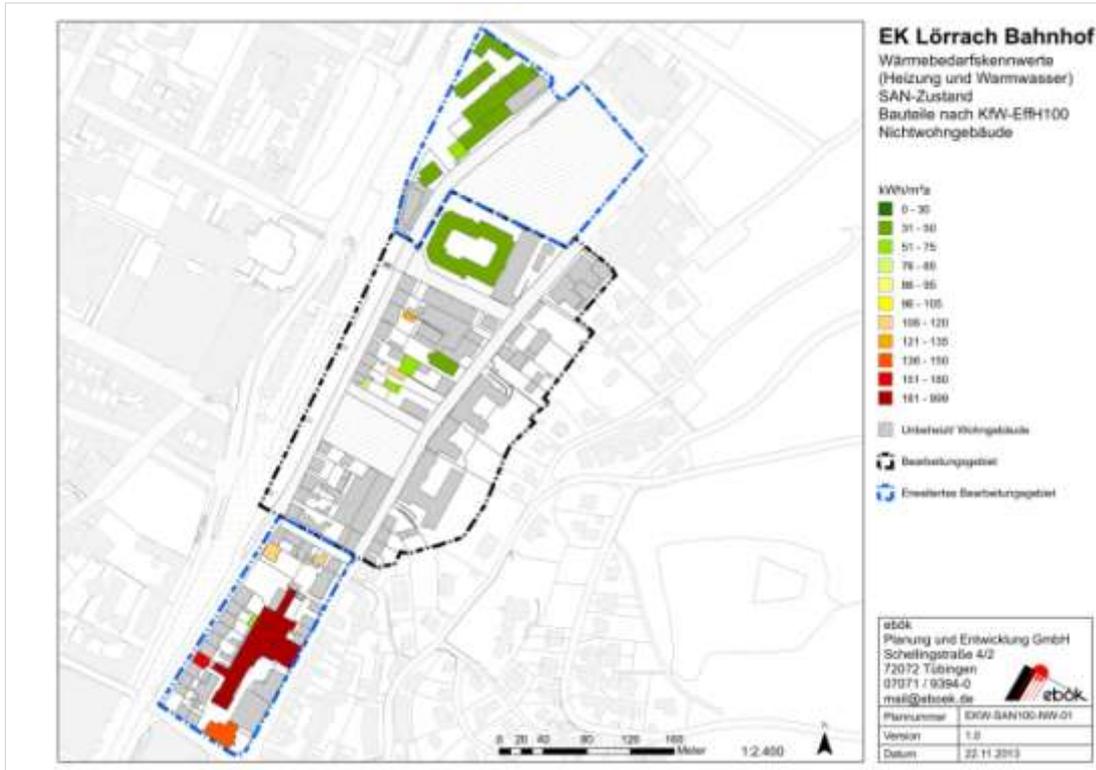
Generelle Aussagen lassen sich dabei am ehesten für Verwaltungsgebäude mit normaler Ausstattung treffen. Für diese können ähnliche Maßnahmen wie im Wohnungsbau getroffen werden. Die Nutzung ist aufgrund der Betriebszeiten, inneren Last usw. im weitesten Sinne mit einer wohnbauähnlichen vergleichbar.

Die Ermittlung der **Energiekennwerte für Raumwärme** für Nicht-Wohngebäude erfolgte analog zu den Wohngebäuden. Jedes Gebäude wurde dem entsprechenden Wohngebäude zugeordnet und der Energiekennwert des Heizwärmebedarfs um 15 % reduziert. Die Reduktion ist in der kürzeren Nutzungsdauer (Nacht- und Wochenendabsenkung) begründet. Für den Warmwasserbedarf wurden die gleichen Annahmen wie in der Analyse des Ist-Zustands (siehe Tab. 4.) zugrunde gelegt.

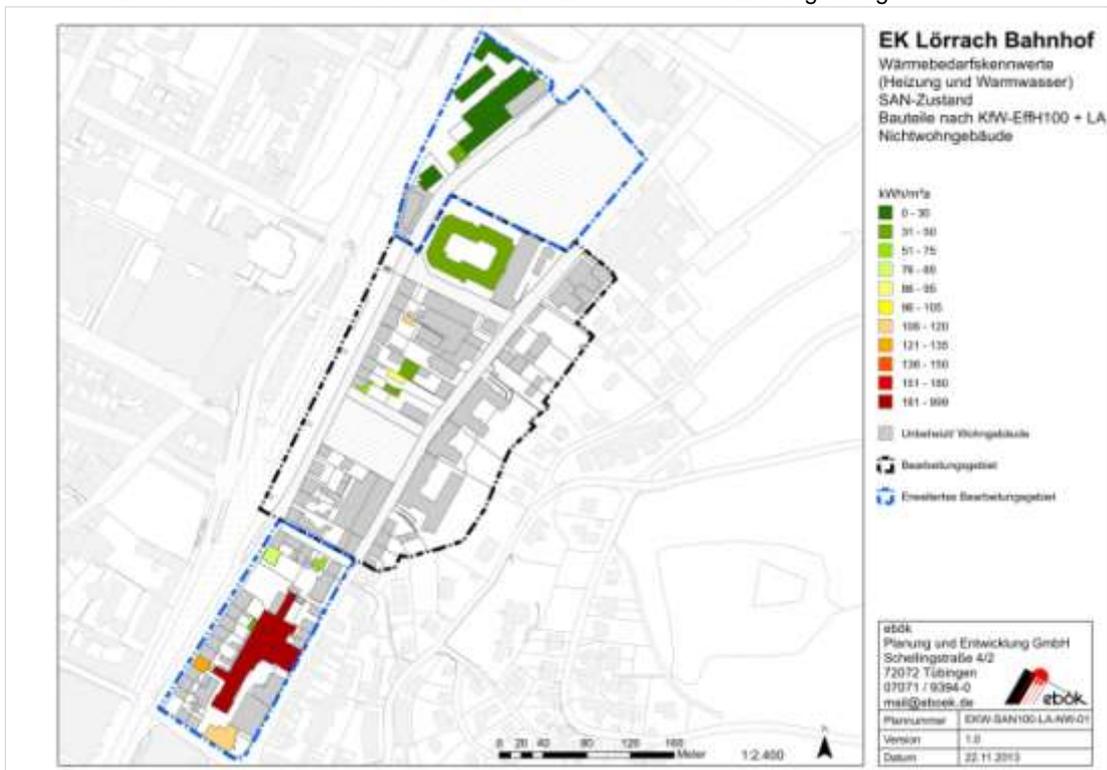
Tab. 13: Energiekennwerte (EKW in kWh/m²a) ohne Warmwasser nach einer Sanierung auf KfW Effizienzhaus 100 mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für Nicht-Wohngebäude.

Gebäudetyp	EKW HIST	GEWERBE	GEWERBE	GEWERBE	GEWERBE
		Nutz EKW Eff100	Nutz EKW Eff100+LA	EKW AW 50%	EKW AW 50% + LA
B MFH	279	75	44	111	82
B GMFH (476m ³)	202	63	32	99	69
C EFH	202	50	31		
C MFH	193	55	28	71	44
C GMFH	130	41	14	55	27
D MFH	211	54	26	71,4	42,5
D GMFH	135	44	17	58	
E MFH	192	66	35		71,4
E GMFH	113	42	14		
G EFH	112	52	33		
H MFH	111	61	31		
H GMFH	72	42	16		
I MFH	83	52	23		
I GMFH	60	42	15		
K EnEV 2009	45				

Die nächsten beiden Karten zeigen die gebäudescharfen Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht-Wohngebäude im Quartier im sanierten Zustand nach dem Standard **KfW Effizienzhaus 100** [KfW 151:2013] einmal ohne und einmal mit Lüftungsanlage.



Karte 17: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht-Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage



Karte 18: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht-Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard KfW Effizienzhaus 100 und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

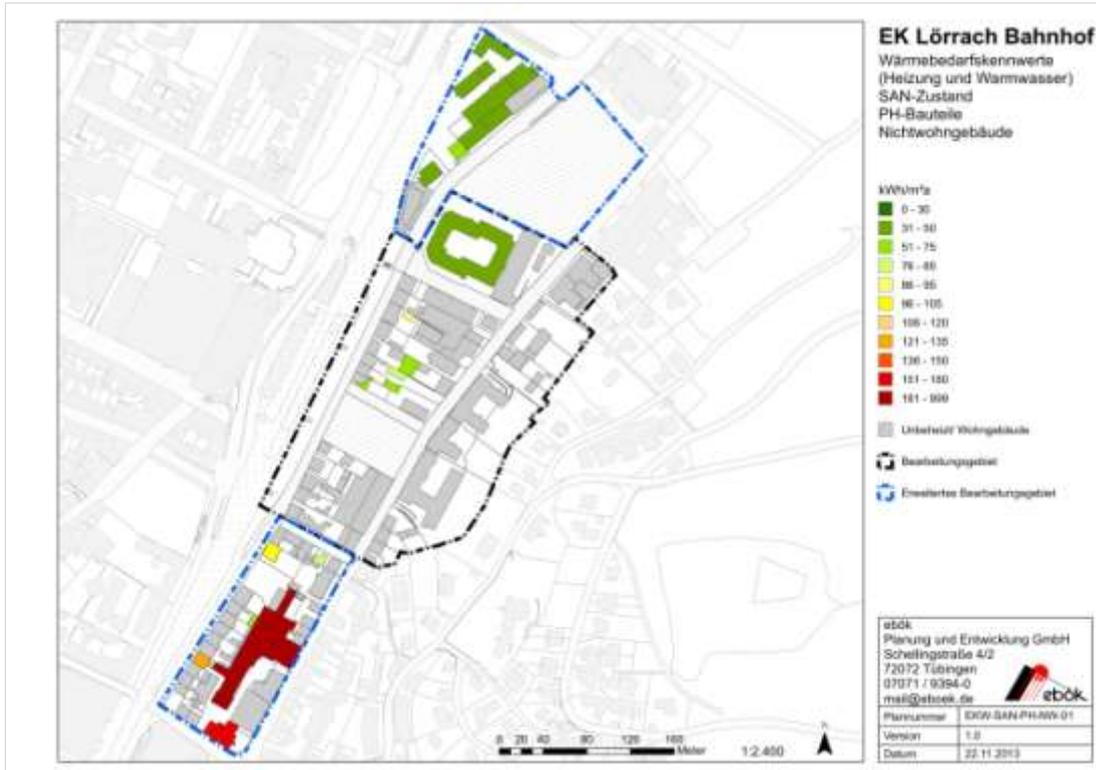
Nur wenige Gebäude im Quartier haben nach einer Sanierung noch einen vergleichsweise hohen (rot) bzw. mittleren (gelb) Energiekennwert. Ausnahme ist das prozesswärmegeprägte Brauereigebäude.

Für den **Sanierungsstandard EnerPHit** [EnerPHit 2013], mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, ergeben sich die in der folgenden Tabelle genannten Energiekennwerte für die Nicht-Wohngebäude der Gebäudetypologie.

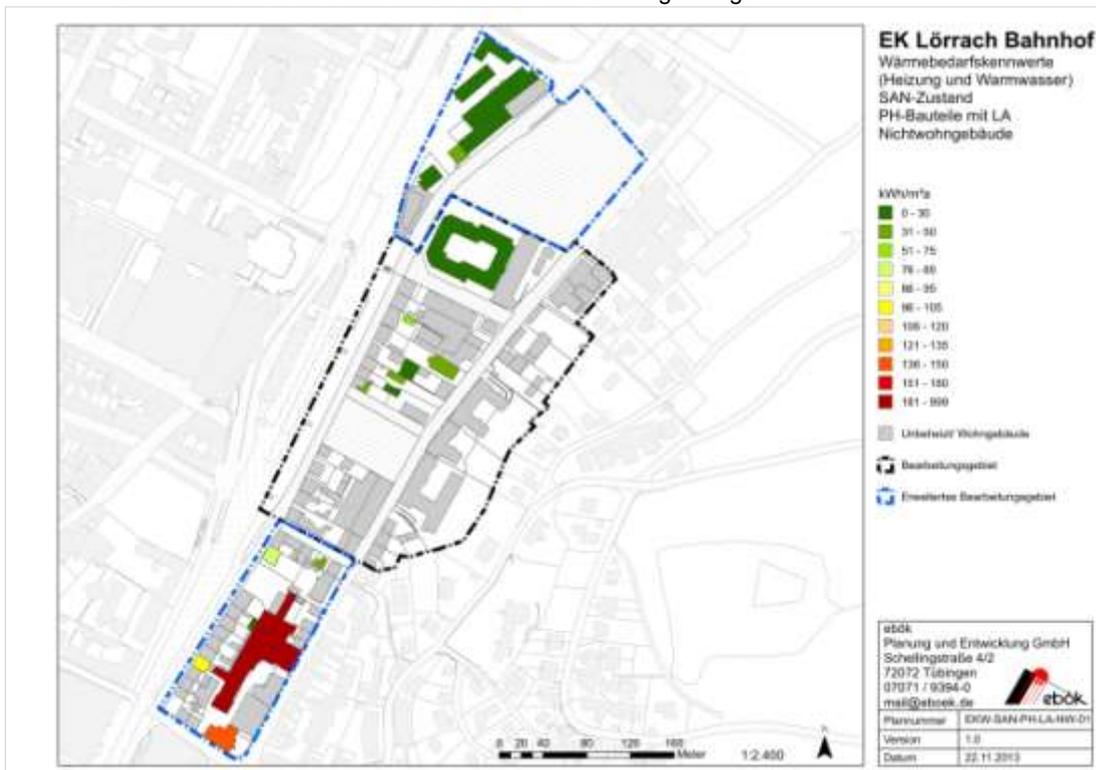
Tab. 14: Energiekennwerte (EKW in kWh/m²a) ohne Warmwasser nach einer Sanierung mit Passivhausbauteilen mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für Nicht-Wohngebäude.

Gebäudetyp	EKW HIST	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz	EKW Nutz
		EnerPHit GEWERBE	EnerPHit+LA GEWERBE	EnerPHit AW50% GEWERBE	EnerPHit+LA AW50% GEWERBE	EnerPHit AW0% GEWERBE	EnerPHit+LA AW0% GEWERBE
B MFH	279	58	27	83	64	133	104
B GMFH (476m ²)	202	55	25	82	61	128	97
C EFH	202	38	19	71		102	84
C MFH	193	44	18	61	34	77	51
C GMFH	130	37	9	51	24	65	38
D MFH	211	46	17	64,6	35	81,6	53
D GMFH	135	37	9	51	24	65	37
E MFH	192	52	21	72	42	94	62
E GMFH	113	35	9	46	19	56	29
G EFH	112	43	24	54	36	66	48
H MFH	111	50	20	57	26	64	33
H GMFH	72	36	10	39	14	43	17
I MFH	83	49	20	54	25	60	29
I GMFH	60	36	10	39	14	43	17
K EnEV2009	45	32	8	34	9	36	11

Die folgenden Karten zeigen die gebäudescharfen Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nichtwohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard **EnerPHit ohne und mit Lüftungsanlage**.



Karte 19: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht-Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit ohne Lüftungsanlage



Karte 20: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Nicht-Wohngebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung

Keines der Gebäude im Quartier, mit Ausnahme des Produktionsbereichs der Brauerei, hat nach Sanierung noch einen vergleichsweise hohen (rot), wenige einen mittleren (gelb) Energiekennwert. Die Mehrheit der Gebäude hat demnach einen Standard zwischen 30 und 50 kWh/m²*a inklusive Warmwasser.

Für die Brauerei wurden keine Einsparpotential berücksichtigt, da dieses von unserem Standpunkt aus nicht einzuschätzen ist.

Das Potential aus der Gebäudesanierung (Hülle nach EnerPHit und Lüftung mit Wärmerückgewinnung) wäre aus heutiger technischer Sicht weitgehend ausgeschöpft.

2.6 Lösungsansätze für Denkmale und ortsbildprägende Gebäude

Denkmalgeschützte Gebäude und Fassaden können außen nur maßvoll oder überhaupt nicht verändert werden. An Sichtfassaden ist in der Regel keine Dämmung möglich. Zur Verbesserung des Wärmeschutzes kann auf Innendämmung zurückgegriffen werden. Innendämmung ist jedoch vergleichsweise teuer, es muss sehr auf die bauphysikalische Qualität geachtet werden außerdem geht Wohnraum verloren. Oftmals stehen jedoch nur die straßenzugewandten Seiten unter Denkmalschutz, die rückwertigen Fassaden können sehr gut gedämmt werden. Hier spielt der Einbau von Lüftungsanlagen aus Bautenschutz- und Einspargründen eine besondere Rolle (siehe auch Kapitel II, 2.2).



Abb. 13: Links eine noch typische Fassade in der Belchenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, bei der lediglich noch die Fensterumfassung vorhanden ist. Hier könnte eine Dämmschicht von außen aufgebracht werden.

Der Umgang mit denkmalgeschützten Fassaden und deren Details ist anspruchsvoll. Es muss im Einzelfall geprüft werden, ob der Schutzcharakter eine aufwändige Innendämmung rechtfertigt, auch wenn diese aus architektonischer Sicht vielleicht wünschenswert wäre. Lisenen und Umrandungen werden in der Regel überdämmt oder treten hinter die Vorderkante der Dämmung zurück. Dies ist übrigens auch wärmetechnisch keine wünschenswerte Situation. Aus Gründen der Wärmebrückenarmut sollten Umfassungen entfernt werden und nicht als Anschlag für die Wärmedämmung dienen. Eine teure Lösung wäre, Lisenen und Umfassungen wieder originalähnlich auf der Dämmung zu rekonstruieren. Weniger befriedigend ist es, die Originallage durch Farbe oder einen kleinen Einschnitt anzudeuten. Fensterformate können und sollen jedoch auch bei einer Erneuerung weitgehend erhalten bleiben. Die Industrie bietet hier eine breite Palette von zeitgemäßen Lösungen an, die auch ästhetische Wünsche (schlanke Profile, Sprossen) befriedigen.



Abb. 14: Links eine typische Fassade in der Belchenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, bei der lediglich teilweise noch die Fensterumfassungen vorhanden sind. Hier könnte eine Dämmschicht auch von außen aufgebracht werden.



Abb. 15: Links ein noch historisches Fenster in der Belchenstraße. Rechts ist ein erneuertes Fenster zu sehen. Das Fenster wurde bereits in den 70er / 80er Jahren ersetzt. Dabei ging die alte Fensterteilung verloren.



Abb. 16: Typische Gesimse, Gewände und Lisenen sowie Fensterläden und Umfassungen prägen diese Fassaden.

Dass **Baudetails, die das Flair des Stadtteils wesentlich mitgestalten**, bestehen bleiben ist wünschenswert. Teilweise sind das nicht die großen Formate der Gebäude, sondern Details an Fassaden und im Stadtbild. Hier sind alle Beteiligten gefordert, die Details auch über eine Sanierung hinaus zu bewahren.



Abb. 17: Die Brauerei mit Gaststätte als identitätsstiftender innerstädtischer Industriebetrieb im Quartier. Kleinteilige Gründerzeithäuser sind stadtbildprägend.

Wenn die für den Wärmeschutz erforderliche Dämmung **baurechtliche Einschränkungen** überschreitet – z.B. Baulinie, Baugrenze, Firsthöhe – oder sogar in den öffentlichen Raum ragt, sollten die Stadtplanung und die Baugenehmigungsbehörde präventiv oder im Einzelfall Ausnahmegenehmigungen ermöglichen, beispielsweise auch per Satzungsbeschluss. Ein genereller Ausschluss wäre kontraproduktiv und

würde dazu führen, dass die Dämmung in vielen Bereichen nicht durchgeführt werden kann.



Abb. 18: Grenzbebauung führt ggf. zu baurechtlichen Einschränkungen hinsichtlich der für den Wärmeschutz erforderlichen Dämmung – Beispiel aus der Belchenstraße.

2.7 Mustergebäude B-GMFH - Einsparpotentiale

Energiebilanzen

Analog zum Ist-Zustand wurde zu jedem Gebäudetyp aus der Lörracher Gebäudetypologie ein entsprechendes **Hausdatenblatt**, in dem alle Sanierungsmaßnahmen in Bezug auf den Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 100 beschrieben sind.

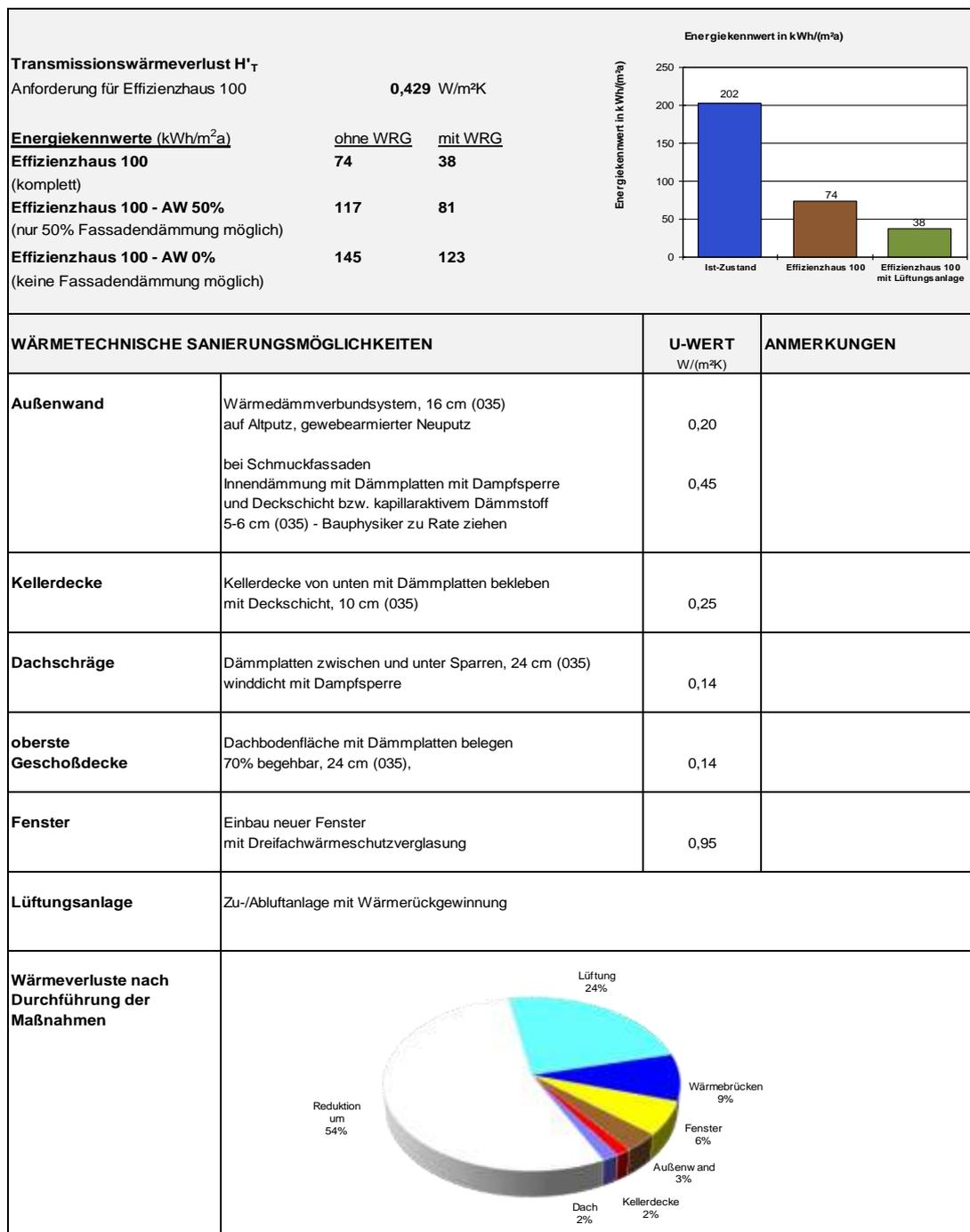
Energiekennwerte für den Sanierungszustand wurden in allen vorkommenden Varianten (Vollsanierung, Teilsanierung mit 50 % Außenwanddämmung, Teilsanierung ohne Außenwanddämmung) jeweils mit und ohne Lüftungsanlage berechnet.



Abb. 19: **B-GMFH**: Großes Mehrfamilienhaus (476 m²) aus der Gründerzeit, mit kunstvoll gestalteter Sichtfassade, mögliche Außenwanddämmung von 50 %.

Das folgende Hausdatenblatt beschreibt den **Gebäudetyp B GMFH**. Alle weiteren Gebäudetypen sind im Anhang IV 0 (Rückseite) zu finden.

B-Großes Mehrfamilienhaus bis 1918



ebök 2013

Abb. 20: Sanierungsmaßnahmen und Einsparungen verdeutlicht am Gebäudetyp B GMFH

Wird ein großes Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse B (Gründerzeit) nach den Richtlinien für ein KfW Effizienzhaus 100 saniert, ergibt sich ein Energiekennwert von 74 kWh/m²a. Wird zusätzlich eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert sinkt der Energiekennwert sogar auf 38 kWh/m²a. Ist nur eine Teilsanierung (50 % bzw. ohne Außenwanddämmung) möglich, wird ein Energiekennwert von 117 bzw. 145 kWh/m²a erreicht. Um diese Restriktion zu kompensieren, kann eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert werden oder auf Innendämmung zurückgegriffen werden.

Die oben rechts stehende Grafik verdeutlicht das Einsparpotential einer Vollsanierung mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. In der Tabelle sind alle Sanierungsmaßnahmen mit den entsprechenden U-Werten angegeben. Die untenstehende Tortengrafik zeigt die Wärmeverluste am Gebäude nach Durchführung aller Maßnahmen, sowie die Reduktion der Wärmeverluste im Vergleich zum Urzustand.

Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Das oben bilanzierte Gebäude wurde für eine exemplarische Betrachtung der verschiedenen Sanierungsvarianten und Kompensationsmöglichkeiten in Bezug auf die Effizienz und Wirtschaftlichkeit herangezogen. Es wurden folgende Varianten untersucht:

- **Historischer Zustand** mit einem Energiekennwert von 202 kWh/m²a
- Typischer **IST-Zustand** mit Verbundverglasung und einem Dach, das nach WSVO 77 / 82 saniert wurde (153 kWh/m²a)
[WSchVO 77], [WSchVO 82]
- **KfW Eff100**: Sanierung nach KfW Effizienzhaus 100 Richtlinien; Sichtfassade bleibt aus gestalterischen Gründen unsaniert, für die Rückseite wurde eine mögliche Außenwanddämmung 50 % angenommen.
[KfW 151:2013]
- **EnerPHit**: Sanierung mit Passivhausbauteilen; Sichtfassade bleibt ebenfalls unsaniert, für die Rückseite wurde eine mögliche Außenwanddämmung von 50 % angenommen.
[EnerPHit 2013]
- **KfW Eff100 + 50% Innendämmung**: Sanierung nach KfW Effizienzhaus 100 Richtlinien mit einer Außenwanddämmung von 50 % und einer Innendämmung an den nicht dämmbaren Außenwänden (Fassade)
- **EnerPHit + 50% Innendämmung**: Sanierung mit Passivhausbauteilen mit einer Außenwanddämmung von 50 % und einer Innendämmung an den nicht zu dämmenden Außenwänden

Alle Sanierungsvarianten wurden außerdem zusätzlich mit Lüftungsanlagen (+ LA) berechnet.

Die folgende Abbildung zeigt die abgeschätzten energetisch bedingten Sanierungsmehrkosten. Die Methodik und der Mehrkostenansatz sind im Anhang 0 beschrieben.

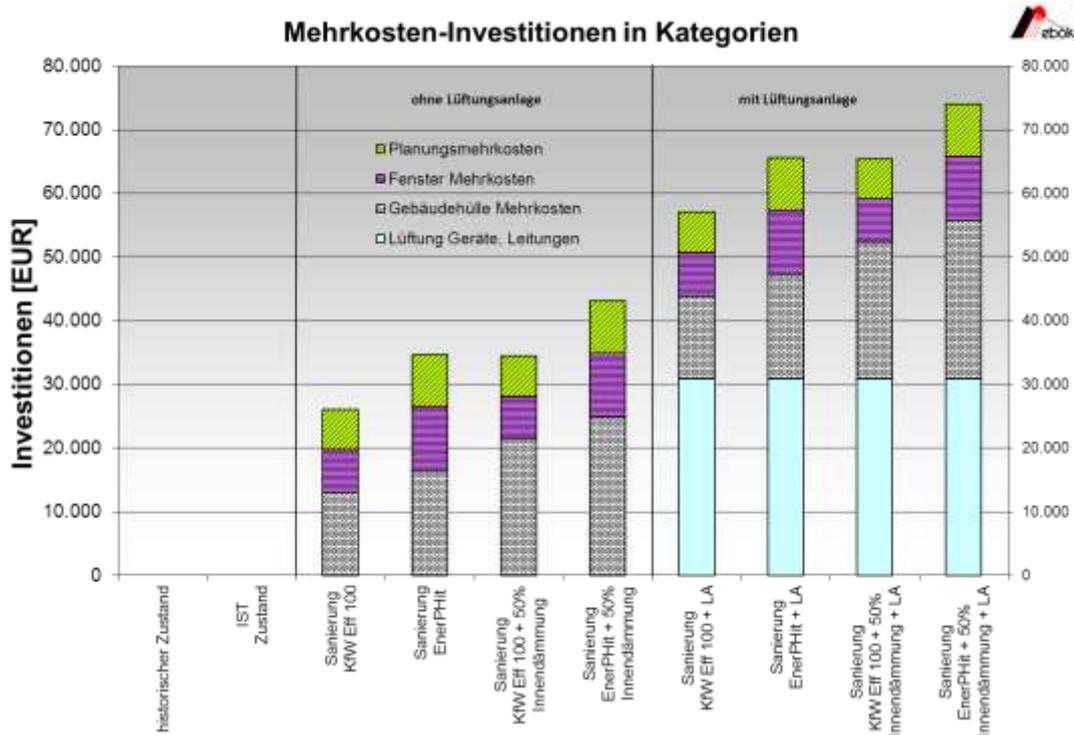


Abb. 21: Investitionskosten für eine Gebäudesanierung nach dem Mehrkostenansatz.

Die Differenzierung der Kosten erfolgt nach den Bereichen Gebäudehülle, Fenster, Lüftungsanlage und den insgesamt resultierenden Planungsmehrkosten z.B. durch erhöhte anrechenbare Kosten nach [HOAI 2013] und Zusatzleistungen wie Optimierung von Wärmebrücken.

Mit zunehmenden energetischen Standards steigen logischerweise die Investitionsmehrkosten an. Beim Standard EnerPHit sind die verbesserten Fenster kostenrelevant. Hier lohnen sich planerische Optimierungen der gesamten Gebäudehülle. Der größte Kostenpunkt ist die Lüftungsanlage, die aber nicht ausschließlich unter energetischen Gesichtspunkten diskutiert werden sollte.

Im Gegensatz dazu sinken, wie die folgende Abbildung zeigt, Nutz- und Endenergiebedarf sowie die Umweltbelastungen durch CO₂. Gezeigt werden der Nutzenergiebedarf für Heizwärme und Warmwasser und der Endenergiebedarf unter Zugrundelegung einer neuen Standardwärmeerzeugungsanlage z.B. einer Gas-

Brennwertanlage. Gegenüber dem IST-Zustand sind in der Sparvariante EnerPHit rund 45 % und mit Lüftungsanlage rund 65 % Energieeinsparung möglich. Minimal sind gut 20 % Energieeinsparung möglich (KfW Effizienzhaus 100 mit 50 % Fassadendämmung).

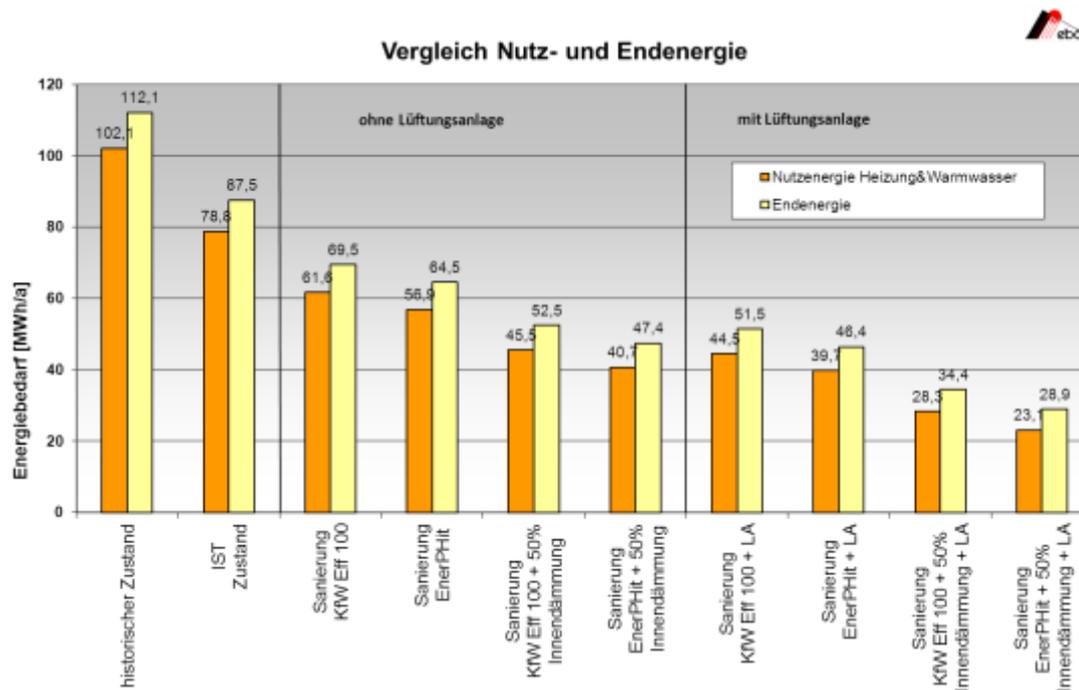


Abb. 22: Nutz- und Endenergiebedarf bei den verschiedenen Sanierungsvarianten

Die umweltseitigen Auswirkungen sind analog zu den Endenergieeinsparungen, da kein Energieträgerwechsel vorgenommen wird.

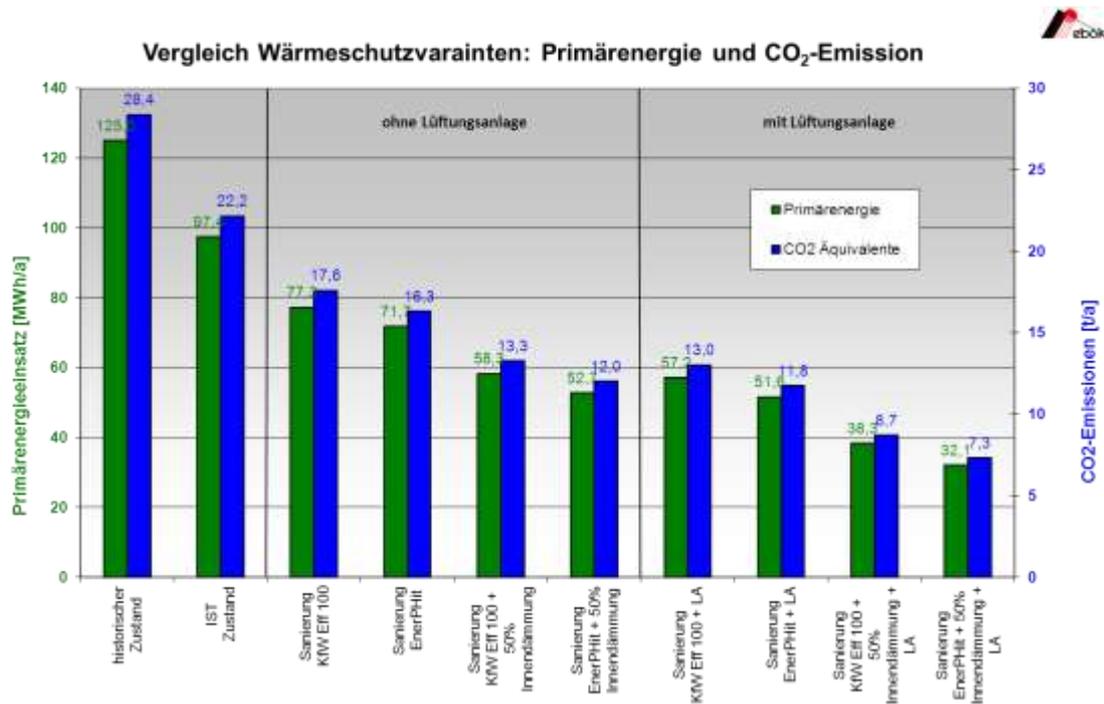


Abb. 23: CO₂-Emissionen bei den verschiedenen Sanierungsvarianten

Die Wirtschaftlichkeit ist differenzierter zu betrachten:

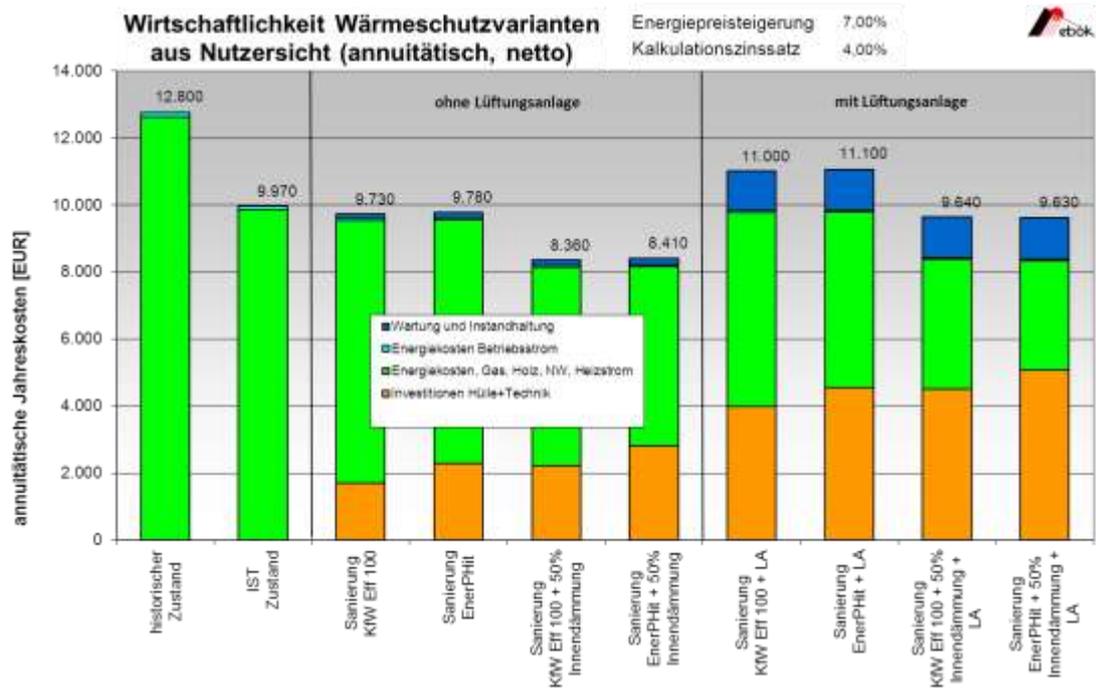


Abb. 24: Annuitätische Jahreskosten der einzelnen Wärmeschutzvarianten.

Wie zu erwarten, beansprucht der IST-Zustand die höchsten Energiebezugskosten. Diese werden durch die Maßnahmen reduziert und durch den Kapitaldienst der Mehrinvestitionen (bezogen auf 20 Jahre Laufzeit) ersetzt. Wenn diese in der Summe geringer oder genauso hoch wie die bisherigen Energiebezugskosten sind, dann ist die Maßnahme auf jeden Fall lohnenswert.

Wenn man diesen Gebäudetyp nur zu 50 % mit einer Außenwanddämmung versieht (unabhängig von der Qualität), so ändern sich die Gesamtjahreskosten im Vergleich zum IST-Zustand nicht. Die Aufwendung für die Energiekosten sinkt zwar um etwa ein Viertel, jedoch wird diese Einsparung durch die Investitionskosten ausgeglichen. Die Maßnahme ist trotzdem sinnvoll weil bei ungefähr gleichem Kapitaleinsatz weniger CO₂ emittiert wird.

Wird aber die fehlende Außenwanddämmung an der Sichtfassade durch eine Innendämmung kompensiert, liegen die Jahreskosten sogar unter den Kosten der Ausgangsvariante. Eine sehr lohnenswerte Maßnahme, die jedoch hohe planerische Sorgfalt erfordert (siehe Anmerkungen in Kapitel II, 2.2).

Die Varianten mit den Lüftungsanlagen sind nur dann günstiger als die Ausgangssituation, wenn der Einbau mit Lösungen inklusive Innendämmung der Fassade kombiniert wird. Dies ist aus Bautenschutz-Gründen durch die Sicherstellung eines Mindestluftwechsels durchaus eine sinnvolle Kombination.

Die dokumentierten Ergebnisse betreffen ein typisches Quartiersgebäude und sind auf diesen Typus grundsätzlich übertragbar. Die Ergebnisse können aber im Einzelfall schwanken und sollten immer geprüft. Maßnahmen und Einsparungen an Gebäuden, die keine denkmalpflegerischen oder gestalterischen Restriktionen haben, stellen sich wirtschaftlich in der Regel sogar günstiger dar (vgl. III, 7 Mustergebäude ohne Restriktionen).

2.8 Einsparpotentiale Wärme im Quartier

2.8.1 Einsparpotential Endenergie durch Senkung des Wärmebedarfs

Durch die Bestimmung der Energiekennwerte für die sanierten Gebäude konnten die absoluten Wärmebedarfswerte berechnet werden. In der Aufsummierung über das ganze Gebiet wurden die Gebäude, die nur Teilsaniert werden können, entsprechend berücksichtigt. Es wurden folgende Sanierungsstandards – wie oben beschrieben – betrachtet:

- Sanierung nach Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage

- Sanierung nach Standard KfW Effizienzhaus 100 mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Sanierung mit Passivhausbauteilen EnerPHit ohne Lüftungsanlage
- Sanierung mit Passivhausbauteilen EnerPHit mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

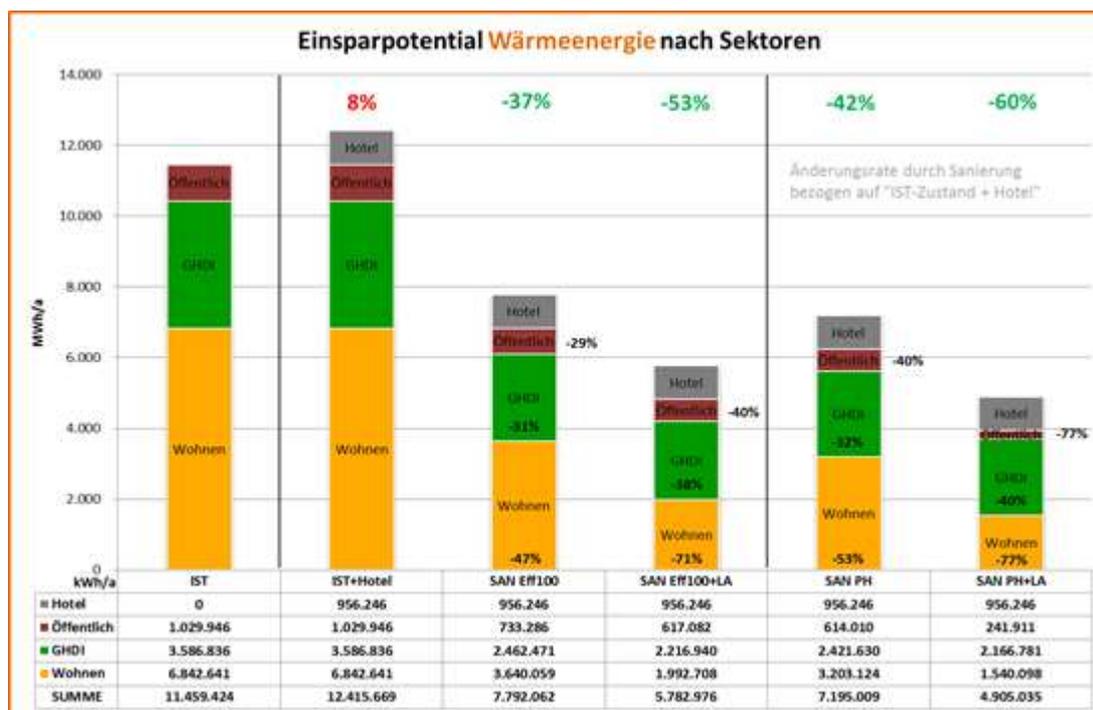


Abb. 25: Vergleich der-Wärme-Endenergie der Sanierungsstandards KfW Effizienzhaus 100 und Sanieren mit Passivhausbauteilen jeweils ohne und mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Der erste Balken bildet zum Vergleich den **IST-Zustand** ab. Im zweiten Balken wurde der IST-Zustand durch den Zubau des Hotels (rd. 960 MWh/a) erweitert (IST+Hotel). Vorausgesetzt, dass das **Hotel in Passivhausstandard** [PHPP2012] errichtet wird, ansonsten ist der Zuwachs möglicherweise deutlich höher. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich ein Zuwachs der Wärmeenergie von 8 % über das gesamte Quartier. Die Einsparpotentiale aller weiteren Balken beziehen sich auf den Zustand IST+Hotel.

Durch eine Sanierung auf **KfW Effizienzhaus 100 (San Eff100)**, können 37 % Wärmeenergie eingespart werden (dritter Balken). Geht man von einer flächen-deckenden Installation von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung aus, können weitere 16% eingespart werden (vierter Balken).

Alternativ kann durch eine **Sanierung mit Passivhausbauteilen (San PH)** der Wärmebedarf sogar um 42 % reduziert werden. Durch den flächendeckenden Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung erhöht sich das Einsparpotential von Wärmeenergie auf rund 60 %.

Die größten Potentiale liegen in den Sektoren ‚Wohnen‘ und ‚Öffentliche Gebäude‘ (bis zu 77 %). Absolut betrachtet liegt im Sektor ‚Wohnen‘ das größte Potential.

2.8.2 Einsparpotential CO₂ durch Senkung des Wärmebedarfs

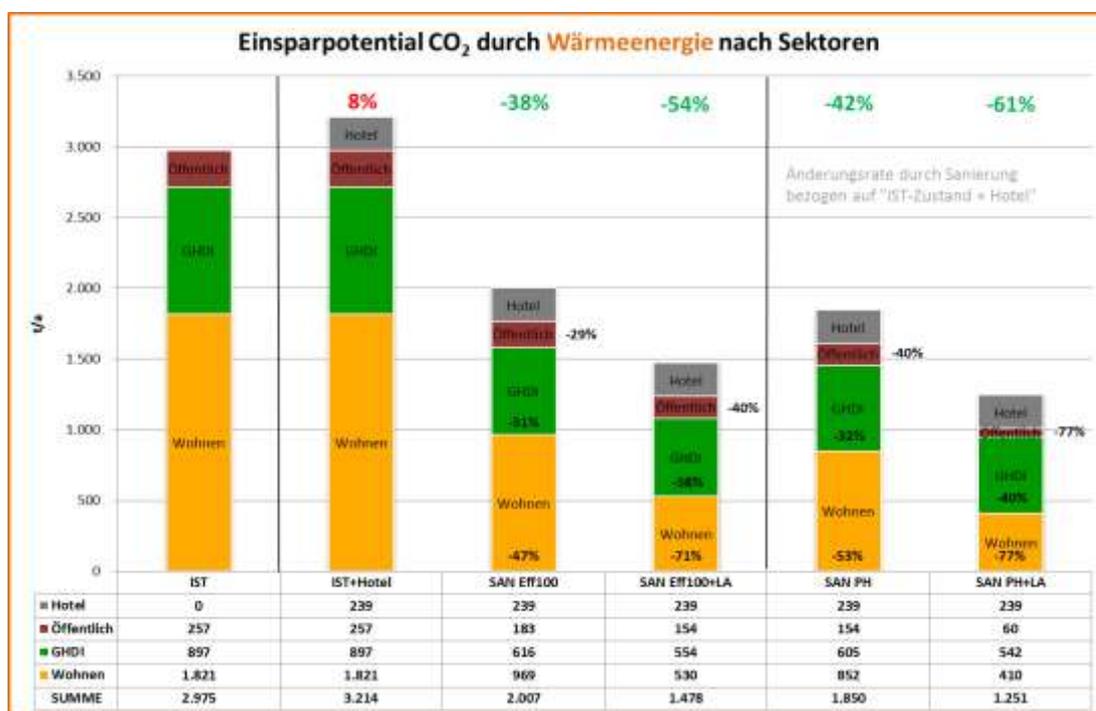


Abb. 26: Vergleich des Einsparpotential der CO₂-Emission durch Wärme beim Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 100 und Sanieren mit Passivhausbauteilen jeweils ohne und mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Die Darstellung ist analog zur vorherigen Grafik. Da im Bereich der Endenergie (fast) alles mit Erdgas beheizt ist, sind die Emissionsminderungen ohne Energieträgerwechsel nahezu analog zur Endenergieeinsparung.

Durch den Zubau des Hotels werden die Emissionen gegenüber dem IST Zustand um 239 t/a erhöht. Daraus ergibt sich ein Zuwachs der CO₂-Emissionen von 8 % über das gesamte Quartier. Die Einsparpotentiale aller weiteren Balken beziehen sich wieder auf den IST-Zustand mit Hotel.

Durch eine Sanierung auf **KfW Effizienzhaus 100 (San Eff100)**, können rd. 38 % an CO₂-Emissionen eingespart werden, mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung weitere 16 %. Durch eine **Sanierung mit Passivhausbauteilen (San PH)** kann der CO₂-Ausstoß sogar um rd. 42 % reduziert werden, mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sogar insgesamt auf 61 %.

Die größten Potentiale liegen in den Sektoren ‚Wohnen‘ und ‚Öffentliche Gebäude‘, absolut betrachtet liegt im Sektor ‚Wohnen‘ das größte Potential.

2.9 Empfehlungen

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO₂-Minderung.

- Der energetische Zuwachs durch den **Hotelneubau** ist signifikant für das Quartier. Daher ist bei der Errichtung des Hotels auf einen **exzellenten Energiestandard** im baulichen Bereich hinzuwirken.
- Der Fokus bei der Reduzierung des Wärmebedarfs liegt im Bereich Wohnen.
- Bei der Bestandssanierung ist als **Grenzwert** mindestens der Standard KfW Eff100 anzustreben.
- Der Standard Sanierung mit Passivhausbauteilen ist als **Zielwert** wünschenswert, da er aber mit höherem Aufwand verbunden ist, wird er voraussichtlich nicht flächendeckend zu erreichen sein.
- Der zusätzliche Einbau von **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** ist aus Energiespar-, Bautenschutz- und Hygienegesichtspunkten zu empfehlen. Das Sparpotential im Wärmebereich ist zwar hoch, aber die Maßnahmen sind mit hohem Aufwand verbunden, die Akzeptanz ist noch sehr gering und die Maßnahme wird daher voraussichtlich nicht flächendeckend umzusetzen sein.
- Im Bereich der stadtbildprägenden und **denkmalgeschützten Bebauung** ist anzustreben, dass die betroffenen Bauteile wenn möglich von innen gedämmt werden und die nicht betroffenen Außenbauteile in sehr hoher Qualität (EnerPHit) wärmegeämmt werden (Kompensation). Der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann eine besondere Bedeutung für den Bautenschutz und der zusätzliche Energieeinsparung haben.

3 Neubauten im Gebiet

3.1 Allgemein

Anzustreben im Quartier sind Neubauten, die energetisch bereits heute die zukünftige „Europäische Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD)“ erreichen:

- Heizwärmebedarf sehr niedrig oder fast „Null“ (z.B. Passivhausstandard)
- Ein sehr geringer Kühlbedarfs und hocheffiziente Kältebedarfsdeckung
- Einsatz stromsparender Technologien
- Wärme- und Stromerzeugung mit hohem Anteil erneuerbarer Energieträger

Diesbezüglich richtungsweisend ist das qualitätsgeprüfte Passivhaus. Dieses wird durch die Begrenzung des Heizwärmebedarfs auf maximal 15 kWh/(m²a) (berechnet nach dem Berechnungsverfahren [PHPP2012]) definiert. Weitere Bewertungskriterien sind die Begrenzung der Kühllast (z.B. max. 15 kWh/m²a), die Begrenzung des Primärenergiebedarfs auf max. 120 kWh/m²*a und eine Anforderung an die Luftdichtheit von max. 0,6^h⁻¹ bei einem Testdifferenzdruck von n₅₀.



3.2 Standard Neubau Hotel

Für das Hotel wird eine energetisch optimale Planung sowie eine Orientierung an den Kriterien des qualitätsgeprüften Passivhauses respektive EnerPHit empfohlen:

3.2.1 Niedriger Heizwärmebedarf

- **Sehr kompakte Bauweise** zur Minimierung der Wärmeverluste und passive Nutzung der **solaren und inneren Gewinne**. Glasflächen sollten z.B. nach Himmelsrichtungen optimiert werden.
- **Optimierter Wärmeschutz**: Hohe Wärmedämmung der opaken Flächen mit einem mittleren U-Wert von 0,10 bis 0,15 W/(m²K), konsequente Vermeidung von Wärmebrücken [$\Psi \leq 0,01$ W/(mK)] und eine luftdichte Ausführung der Gebäudehüllen [$n_{50} < 0,6$ h⁻¹]. Empfohlen wird der Passivhausstandard,

mindestens aber die Verwendung von Passivhaus-Komponenten EnerPHit (= Heizwärmebedarf von maximal 25 kWh/(m²a) nach PHPP).

- **Optimierte Fenster:** hochwertige 3-fach Wärmeschutzverglasung mit U-Wert (Fenster) von 0,90 W/(m²K) und besser und einem g-Wert von mindestens 0,5 und höher.
- **Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung:** Mechanische Lüftungsanlagen mit hochwertiger Wärmerückgewinnung, hoher Effizienz (Rückwärmzahl >80% und Stromaufnahme maximal 0,5 Wh/m³) werden empfohlen. Die Anlagen dienen der Sicherstellung der für die Lufthygiene (Begrenzung der CO₂-Konzentration) notwendigen Luftwechselraten während der Heizperiode und einer zuverlässigen Entfeuchtung des Gebäudes.

Alle Fenster sollen weiterhin offenbar sein, das ist für eine Intensivlüftung sowie zur Entwärmung des Gebäudes im Sommer sinnvoll. Heizung und Lüftung sollten unabhängig voneinander funktionieren (Fußbodenheizung, Heizkörper), das bedeutet eine einfachere Regelung bei hohem Komfort.

3.2.2 Reduzierung des Kühlbedarfs

- **Sommerlicher Wärmeschutz:** Begrenzung der Kühllast auf max. 15 kWh/m²a nach PHPP. Verringerung der internen Lasten durch z.B. stromeffiziente Beleuchtung (LED) und Geräteausstattung der Zimmer, Lobby, Gastronomie, Tagungsräume etc. und weitgehende Tageslichtautonomie. Die Optimierung des Fensterflächenanteils an der Fassade und außenliegende Sonnenschutzelemente können den Solareintrag im Sommer reduzieren.
- **Kühlkonzept:** Für die allgemeinen Bereiche können die Lüftungsanlagen mit einer Nachtlüftung ausgestattet werden. Die kühlere Luft wird im Sommer nachts durch das Gebäude gesaugt. Massive Gebäudeteile werden ausgekühlt und dadurch tagsüber Hitzespitzen abgebaut. Massive Decken (Speichermassen) werden in allen Räumen entsprechend nicht abgehängt oder verkleidet. Raumakustische Elemente werden (auch optisch) darauf abgestimmt.
- Eine Basiskühlung auch für die Zimmer kann bei Bedarf über Zuluft zusammen mit dem hygienischen Luftwechsel eingebracht werden. Die Kälte sollte zentral sehr effizient erzeugt werden, z.B. über eine Absorptionskältemaschine.

3.2.3 Stromsparkonzept

- Hoher Grad an Tageslichtautonomie zur Beleuchtung. Verwendung von stromsparenden Lichtkörpern und Geräten (z.B. die Fernseher in den Zimmern, Büro- und Küchengeräte, etc. Standby-Stromaufnahme beachten). In der Küche sollte geprüft werden, ob in einigen Bereichen auch erdgasbetriebene Geräte eingesetzt werden können.
- Zielführend ist eine elektronische Regelung der Beleuchtung, z.B. nutzungs- und tageslichteinfallabhängig. Der Strom in den Zimmern sollte erst bei Belegung der Zimmer mit einer Scheckkarte aktiviert werden.

Die elektrische Leistung für die Lüftungsanlage sollte z.B. durch strömungsgünstige Kanalverlegung, optimale Dimensionierung und Verteilung der Luftströme optimiert werden.

3.2.4 Wärme- und Stromerzeugung

- **Wärmeerzeugung** sollte primär über ein Nahwärmenetz aus dem Quartier erfolgen. Das Hotel ist einer der Schlüssel für eine entsprechende Konzeptentwicklung und wird im Energiekonzept in Kapitel II, 7.1 dargestellt.
- Die CO₂-Emissionen aus dem niedrigen Wärme- und Strombedarf können zu einem Teil durch den Einsatz von **Photovoltaikanlagen** auf dem Dach und an der Fassade kompensiert werden.

3.2.5 Weitere Strategien zur Nachhaltigkeit

Der Verband Deutsches Reisemanagement (VDR) hat für die Hotelzertifizierung ein Zusatzmodul für ökologisch und nachhaltig geführte Hotels eingeführt: **Certified Green**

Hotel [CGH:2011]. 70 Kriterien für ein Certified Green Hotel müssen erfüllt werden und sind aufgeteilt in die Kategorien Energie, Wasser, Müll, Essen und Trinken, Mobilität, gesellschaftliche Verantwortung sowie Information und verantwortungsvolles Handeln.



Alternativ kann ein Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen **DGNB** [DGNB] angestrebt werden: Die DGNB bewertet die Gesamtpformance eines Gebäudes anhand von rund 50 verschiedenen Kriterien, wie ökologische Qualität, ökonomische Qualität, Soziokulturelle und funktionale Qualität, technische Qualität und Prozessqualität. Für jedes Kriterium sind Zielwerte definiert, für deren

Erreichen bis zu 10 Bewertungspunkte vergeben werden. Die Kriterien werden teilweise unterschiedlich gewichtet. Aus der Kombination der Bewertungspunkte mit der jeweiligen Gewichtung eines Kriteriums errechnet sich der konkrete Erfüllungsgrad. Ab einem Gesamterfüllungsgrad von 50 % erhält das Projekt das DGNB Zertifikat in Bronze, ab 65 % Silber und ab 80 % Gold.

3.2.6 Beispiele

Passivhaus

D-87538 Fischen (Bayern):

Das Explorer Hotel Oberstdorf ist das 1. zertifizierte Passivhotel weltweit

A-6793 Gaschurn (Vorarlberg):

Explorer Hotel Montafon ist das erste Passivhotel in Österreich

Green Building

Null-Energie-Hotel Derag Livinghotel Campo dei Fiori am Viktualienmarkt, München. Teilnahme am EU Programm "GreenBuilding. Verbesserte Energie Effizienz für gewerbliche Gebäude" 2011.

<http://www.deraghotels.de/hotels-muenchen/hotel-campo-dei-fiori-muenchen.html>

DGNB

Steigenberger Airport Hotel, Berlin, Schönefeld, DGNB Zertifikat in Silber

Scandic Hotel Berlin Potsdamer Platz, Berlin, DGNB Zertifikat in Silber

EMPORIO-Neubau, Hotel SCANDIC, Hamburg, DGNB Vorzertifikat in Silber

4 Stromsparpotentiale

4.1 Haushalte

Der Gesamtstrombedarf der Haushalte im Quartier beträgt derzeit ca. 1.640 MWh/a, das sind im Mittel ca. 3.300 kWh pro Haushalt und Jahr. Die Ermittlung des Stromsparpotentials der Haushalte kann – bedingt durch die auf Basis statistischer Untersuchungen und Erhebungen recht gute Datenlage – gerätespezifisch erfolgen.

Der spezifische Geräteverbrauch ist der Publikation „Besonders sparsame Haushaltsgeräte“ des Niedrig-Energie-Instituts [NEI Strom:2013] in Detmold entnommen. Die Daten wurden durch Angaben aus „greenpeace-energy“ und – besonders im Bereich des Stand-by-Strombedarfs – durch die Ergebnisse eigener Untersuchungen für das Bundesumweltamt ergänzt.

Die Spar-Variante wurde mit Daten der Geräte der Rubrik „Besonders Sparsam“ [NEI Strom:2013] und insgesamt sparsamen Nutzungsgewohnheiten berechnet.

In der Variante ist der zusätzliche Strombedarf für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung mit bilanziert. Es wird in der Potentialermittlung von einer 100 %igen Ausstattung ausgegangen, die sich aber so sicher nicht umsetzen wird.

Das Einsparpotential beträgt ca. 36 %. Der Gesamtstrombedarf der Haushalte im Quartier würde dann ca. 1.045 MWh/a, das sind im Mittel ca. 2.100 kWh pro Haushalt und Jahr, weniger betragen. Allein ca. 165 MWh/a kommen durch die elektrischen Antriebe der Lüftungsanlagen an Strombedarf hinzu (in dem Tortenstück „Allgemeinstrom“ enthalten), das sind ca. 15 % des Strombedarfs. Im Anhang ist eine Tabelle mit den Berechnungswerten abgebildet.

Die folgende Abbildung zeigt die prozentualen Anteile der einzelnen Anwendungen am Haushaltsstrombedarf im Quartier inklusive dem Stromsparpotential – ebenfalls nach Anwendungen.

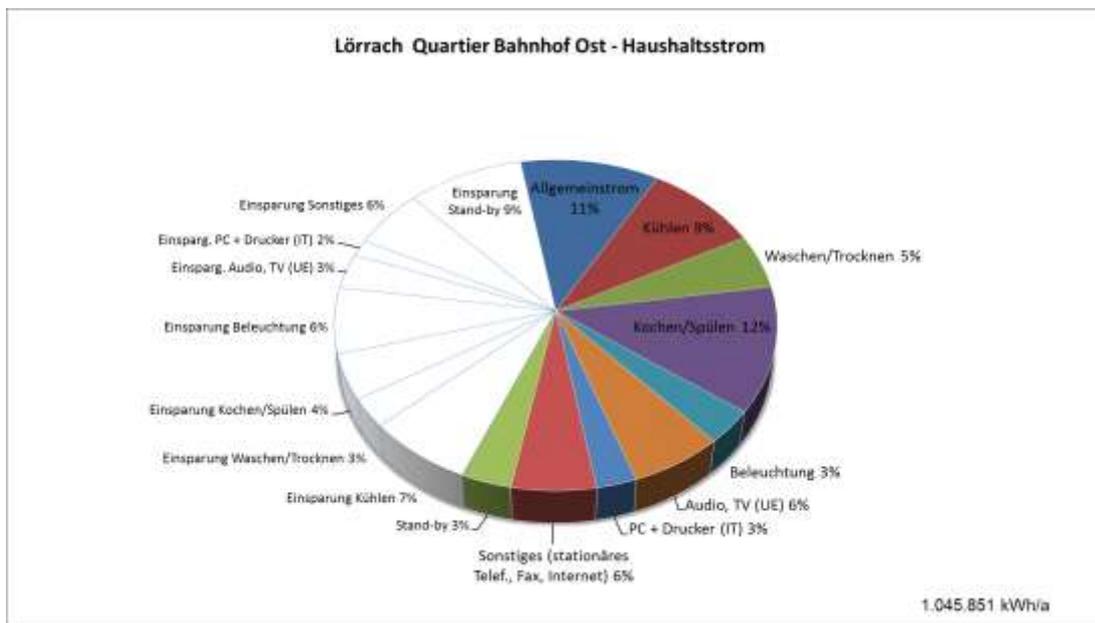


Abb. 27: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen in der Spar-Variante

4.2 Nicht-Wohnen

Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen im Quartier beträgt derzeit ca. 1.245 MWh/a. Die Ermittlung des Stromeinsparpotentials erfolgte über flächen-spezifische Kennwerte einzelner Branchen. Es wurde von den Grenz- und Zielwerten der aktuellen Schweizer Norm [SIA 380/4:2006] „Elektrische Energie im Hochbau“ und Leitfaden zur Anwendung [SIA D 0214:2006] ausgegangen, ergänzt um branchenspezifische Kennzahlen der Wirtschaftskammer Oberösterreich WKO, Linz [WKO 2003].

Tab. 15: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen in der Variante IST und der Spar-Variante mit Lüftungsanlagen (LA)

STROM	EBF	Strom-KW IST	Strom-KW SPAR + LA	BED IST	BED SPAR + LA
	m ²	kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/a
GHD	10.379	33,2	25,5	344.672	264.855
DKS	615	15,3	15,3	9.375	9.375
Industrie	2.546	196,4	196,4	500.000	500.000
Öffentlich	11.420	34,2	25,5	391.118	291.419

Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen im Quartier beträgt unter diesen Annahmen zukünftig ca. 1.065 MWh/a, das ist ein Einsparpotential von ca.

15 %. Dabei muss berücksichtigt werden, dass für den Bereich Industrie – der immerhin fast 50 % des Strombedarfs ausmacht – keine Einsparpotentiale angesetzt wurden. Zudem ist der Hotelneubau hier nicht enthalten.

4.3 Stromeinsparpotential

4.3.1 Entwicklung der Strom-Endenergie

Durch die Berechnung der Stromsparpotentiale der einzelnen Sektoren, dem zusätzlichen Strombedarf für das geplante Hotel und einer Ausstattung der Gebäude mit mechanischen Lüftungsanlagen konnten die absoluten Strombedarfs-werte für das Quartier berechnet werden.

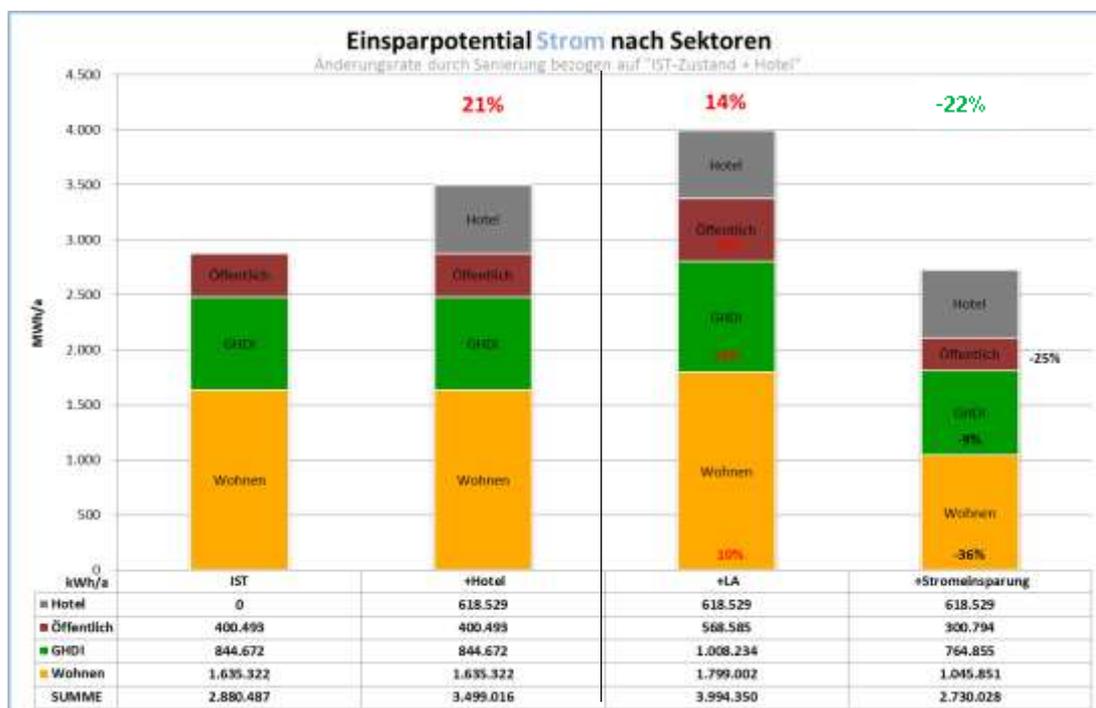


Abb. 28: Endenergie Strom für die verschiedenen Entwicklungsschritte

Der erste Balken bildet zum Vergleich den **IST-Zustand** ab. Im zweiten Balken wurde der IST-Zustand durch den Zubau des Hotels (rd. 618 MWh/a) erweitert (+Hotel). Das setzt voraus, dass das **Hotel mit stromsparenden Technologien** ausgestattet wird, ansonsten ist der Zuwachs möglicherweise deutlich höher. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich ein Zuwachs von 21 % über das gesamte Quartier. Die Einsparpotentiale aller weiteren Balken beziehen sich auf den Zustand +Hotel.

Durch den zusätzlichen Strombedarf für eine Ausstattung aller Gebäude mit mechanischen Lüftungsanlagen steigt der Strombedarf um weitere 14 % an (dritter Balken).

Erst der Austausch aller alten Geräte zu neuen energieeffizienten Geräten bringt eine Energieeinsparung von 22 % (vierter Balken).

Die größten Potentiale liegen in den Sektoren Wohnen (rd. 36 %) und Öffentliche Gebäude (rd. 25 %). Absolut betrachtet liegt im Sektor Wohnen das größte Potential.

4.3.2 Entwicklung der CO₂-Emissionen

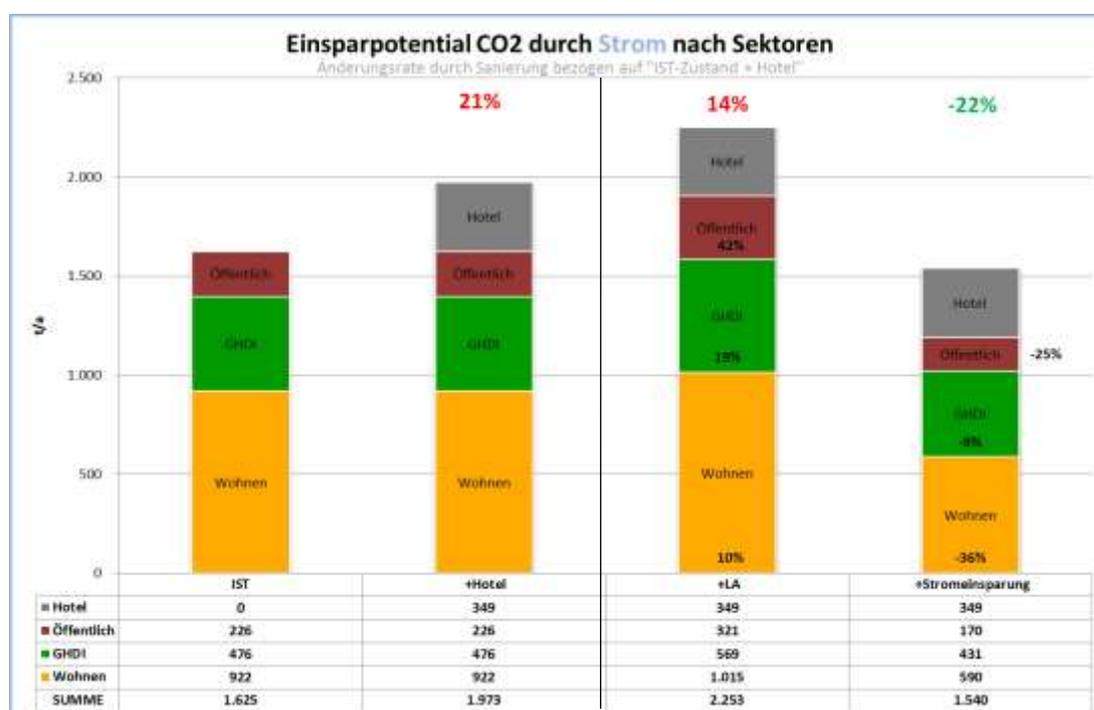


Abb. 29: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach den durchgeführten Maßnahmen

Die Darstellung ist analog zur vorherigen Grafik. Im Strombereich sind die Emissionsminderungen ohne Einsatz erneuerbarer Energien nahezu analog zur Endenergieeinsparung.

Durch den Zubau des Hotels erhöhen sich die Emissionen gegenüber dem IST Zustand um 449 t/a. Daraus ergibt sich ein Zuwachs der CO₂-Emissionen von 21 % über das gesamte Quartier. Die Einsparpotentiale aller weiteren Balken beziehen sich wieder auf den IST-Zustand mit Hotel.

Werden im Zuge der Gebäudesanierung flächendeckend Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung installiert, erhöht sich der CO₂-Ausstoß nochmals um 14% auf 2.253 t/a. Erst durch den Austausch aller alten Geräte zu neuen energieeffizienten Geräten ergibt sich eine CO₂-Reduktion von 22 %.

4.4 Empfehlungen

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse weitere Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO₂-Minderung.

- Der Zuwachs im Strombedarf durch den Hotelneubau ist signifikant für das Quartier. Daher ist bei der Errichtung des Hotels auf den konsequenten Einsatz stromsparender Technologien hinzuwirken.
- Der Fokus bei der Reduzierung des Strombedarfs liegt im Bereich Wohnen.
- Für den Einsatz von stromsparenden Geräten sind bei der Erneuerung die marktbesten Geräte der einzelnen Anwendungen anzustreben.
- Der zusätzliche Einbau von **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** ist aus Energiespar-, Bautenschutz- und Hygienegesichtspunkten zu empfehlen. Der zusätzliche Stromeinsatz ist allerdings – vor allem emissionsseitig – erheblich. Von daher sind auch hier stromsparende Technologien und Lüftungsstrategien bevorzugt einzusetzen.

5 Potentiale Erneuerbarer Energien lokal

Die neue EU Gebäuderichtlinie 2010 [EPBD 2010] für energieeffiziente Gebäude „European Directive Energy Performance of Buildings EPBD“, die seit dem 8. Juli 2010 gilt und bis 2019/2020 länderweit umgesetzt sein soll, beschreibt als Zielsetzung: „...Der fast bei null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden...“

Die folgende Potentialermittlung der „Energien aus erneuerbaren Quellen“ erfolgt in der beschriebenen und geforderten Systematik:

- Erneuerbare Energien „am Standort“ heißt lokal bzw. im Quartier.
- Erneuerbare Energien „in der Nähe“ heißt in der Stadt oder der Region.

Lokale Energien aus erneuerbaren, nichtfossilen Energiequellen sind Geothermie, Grundwasserwärme, Abwasserwärme und Solarenergie.

5.1 Geothermie

Im Quartier ist das Niederbringen von Erdwärmesonden prinzipiell möglich. Es liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten, auch Altlasten sind nicht bekannt, lediglich Bodenverunreinigungen, die jedoch kein Ausschlusskriterium darstellen. Es werden Tiefen bis zu 150 m zugelassen (nach Aussage des Landratsamtes Lörrach).

5.2 Grundwasserwärmenutzung

Grundwasserwärmenutzung ist grundsätzlich möglich. Die Tiefe der Schichten ist nicht genau klar. Es gibt eine Sonde 300 m westlich von Flurstück 173, dort sind es 13 m Tiefe. Die Tiefe variiert aber wegen Hanglage. Die Temperatur in dieser Tiefe ist ca. 12° – 13°C (nach Aussage des Landratsamtes Lörrach).

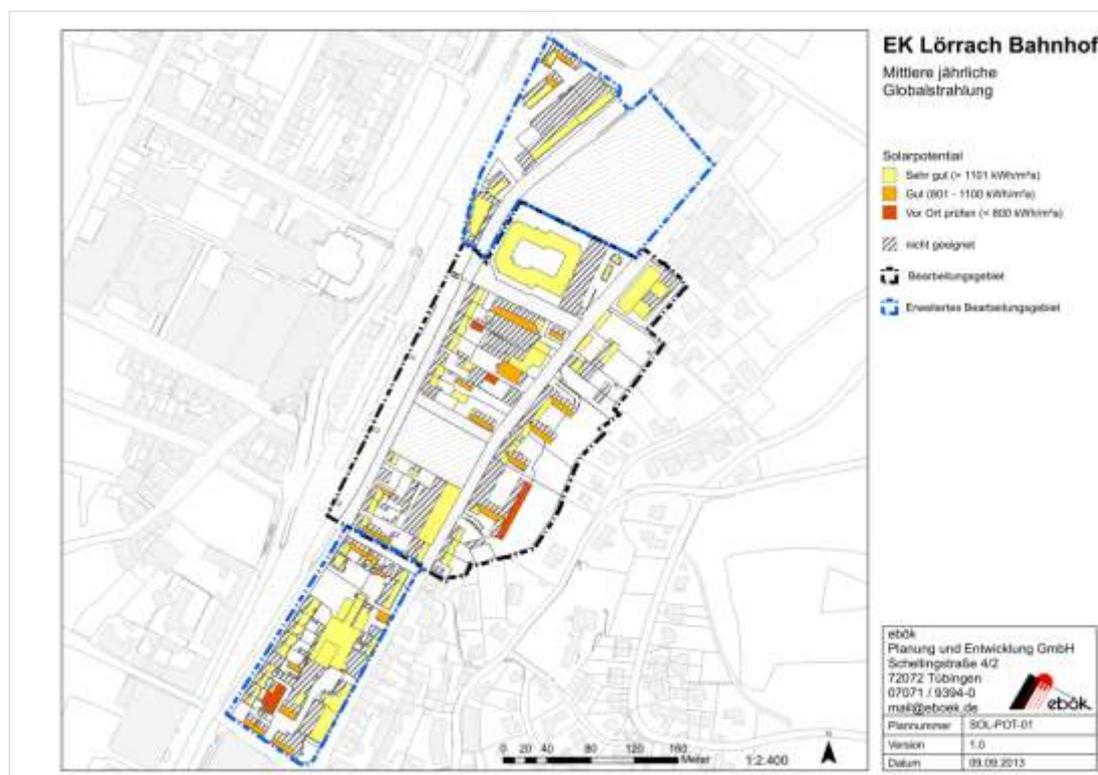
5.3 Abwasserwärmenutzung

Direkt im Gebiet ist keine Abwasserleitung vorhanden, die sich von den Nutzungskriterien Leitungsquerschnitt, Füllhöhe, Abflussmenge und Temperatur für eine Abwassernutzung eignen würde (Abwasser-Leitungsnetz der Stadt Lörrach). Der

nächstgrößere Abwassersammler ist im Süden des Quartiers in der Wallbrunnstraße, der jedoch ebenfalls nicht den wirtschaftlichen Nutzungskriterien entspricht.

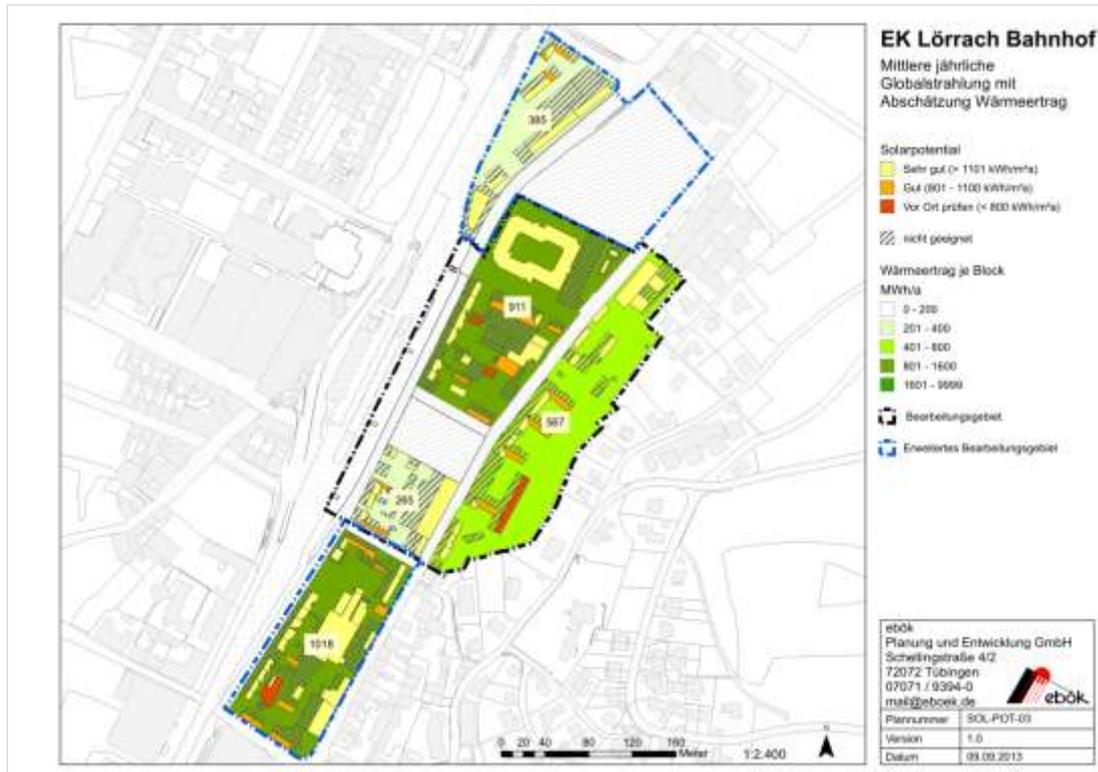
5.4 Solarenergie – Wärme und Strom

5.4.1 Potentialbetrachtung ohne Hotel Neubau



Karte 21: Mittlere jährliche Globalstrahlung im Quartier und Kategorisierung der Nutzbarkeit für Solarthermie / Photovoltaik ohne Neubebauung der zentralen Freifläche

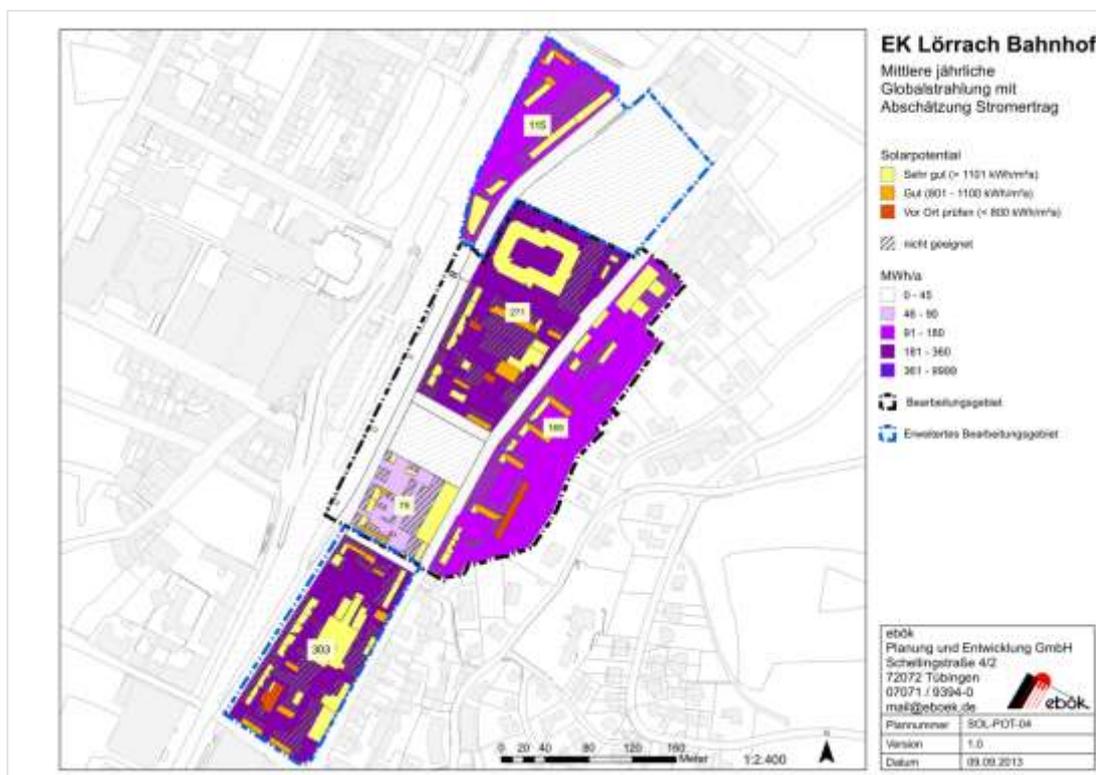
Die mittlere Jährliche Globalstrahlung, bei einer zur Verfügung stehenden Dachfläche von 7.937 m² beläuft sich auf ca. 1.000 kWh/m². Dabei wurden die Süd-, Ost-West- und Horizontal-Dachflächen berücksichtigt. Verschattungen durch benachbarte Gebäude und Gauben wurden abgezogen. In dieser Betrachtung wurde keine Rücksicht auf denkmalgeschützte Gebäude und damit verbundene Restriktionen genommen.



Karte 22: Wärmeertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Solarthermie ohne Neubebauung der zentralen Freifläche

Bei einer Belegung der nutzbaren Dachflächen zu 100 % mit **thermischen Solaranlagen** ergibt sich ein Ertrag von ca. 380 – 400 kWh/(m²*a). Das geschätzte Gesamtpotential an Wärme beläuft sich für das gesamte Quartier auf ca. 3.147 MWh/a.

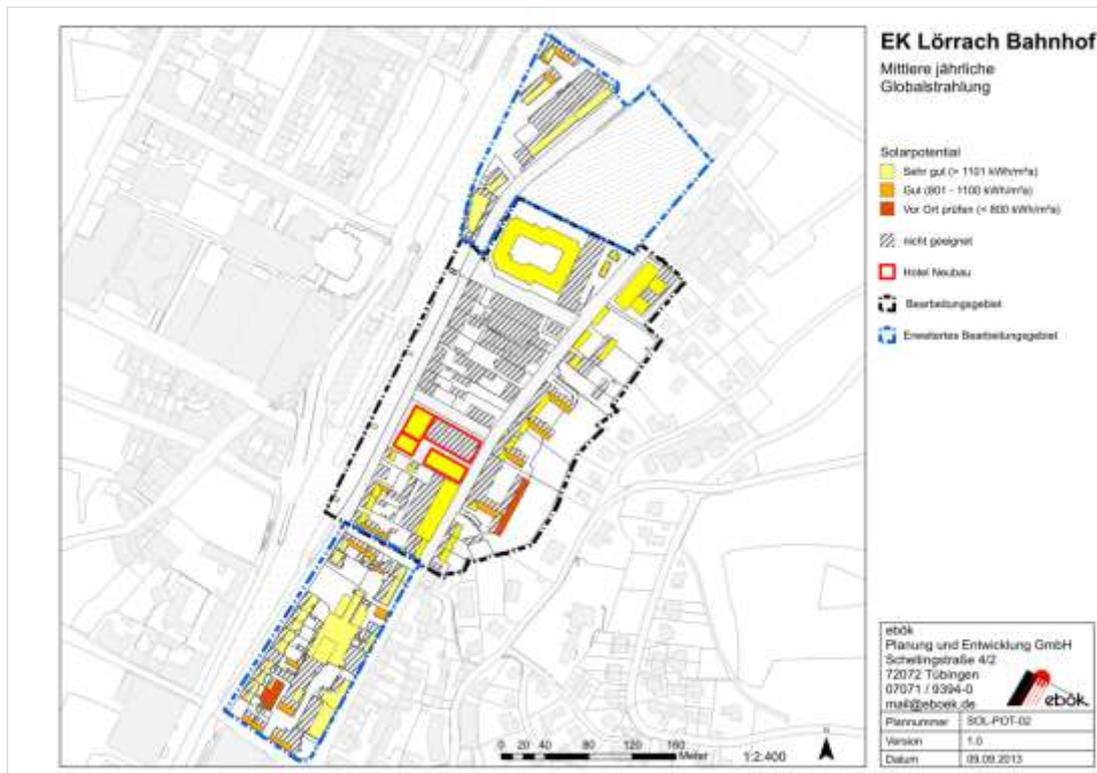
Bei einer kompletten Belegung der nutzbaren Dachflächen zu 100 % mit **Photovoltaik** und einem angenommenen Wirkungsgrad von 10 % kann ein Stromertrag von ca. 110 bis 120 kWh/(m²*a) erreicht werden. Das geschätzte Gesamtpotential durch Photovoltaik beläuft sich im Quartier auf 937 MWh/a.



Karte 23: Stromertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaik ohne Neubebauung der zentralen Freifläche

5.4.2 Potentialbetrachtung mit Hotel Neubau

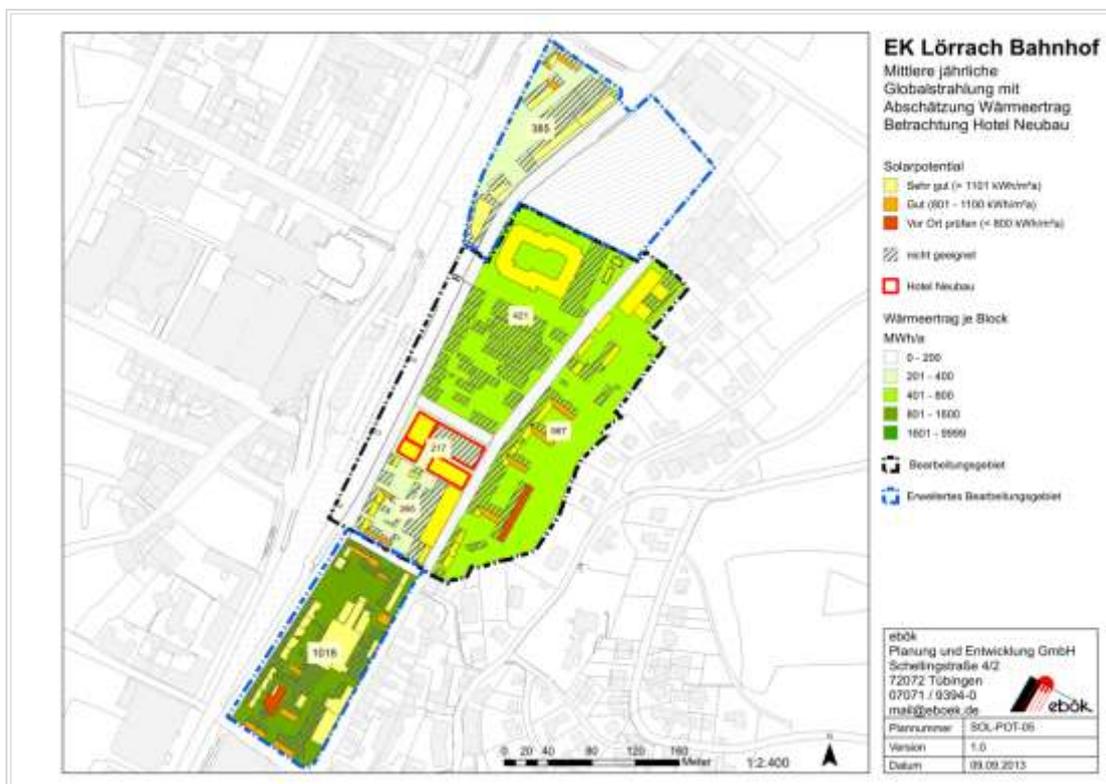
Die separate Potentialbetrachtung mit dem Hotel ist durch die geplante Höhe der Hoteltürme notwendig, da sich dadurch eine erhebliche Verschattungssituation für die nördlichen umliegenden Gebäude ergibt.



Karte 24: Mittlere jährliche Globalstrahlung im Quartier und Kategorisierung der Nutzbarkeit für Solarthermie / Photovoltaik nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche

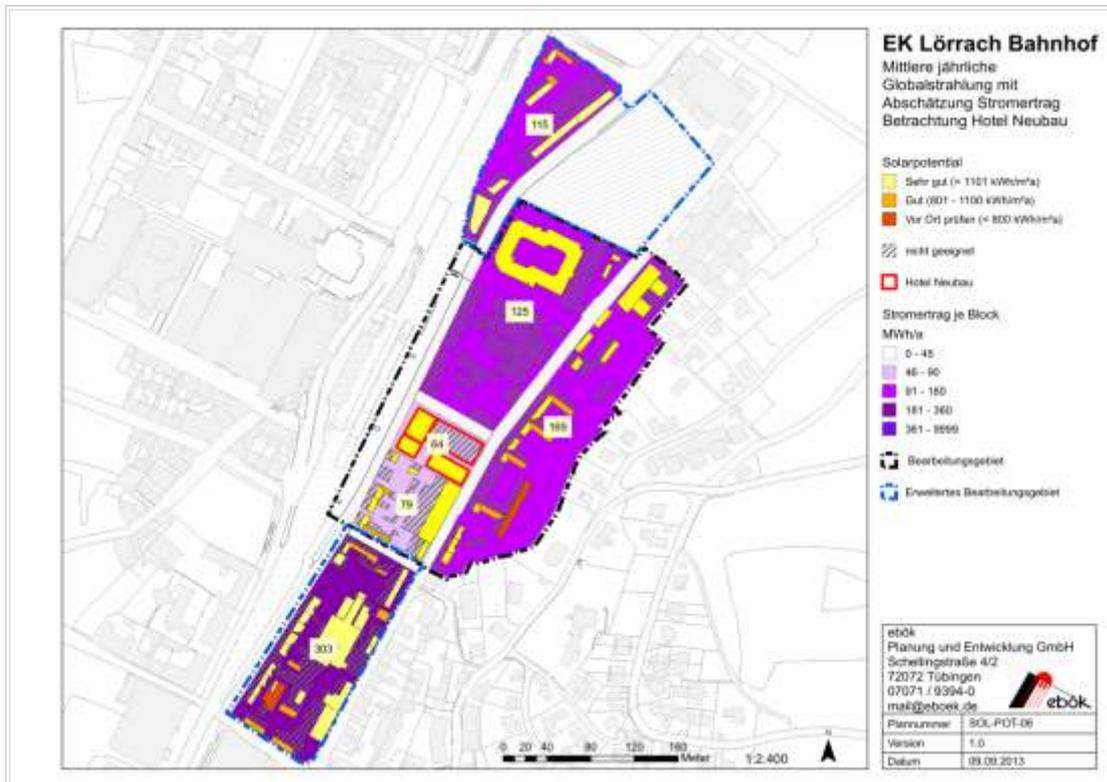
Durch den Neubau des Hotels ändert sich zwar die mittlere jährliche Globalstrahlung nicht, doch durch die Höhe der Hoteltürme reduziert sich die gut nutzbare Dachfläche ca. um 10 % auf 7.228 m².

Bei einer Belegung der nutzbaren Dachflächen von 100 % mit **thermischen Solaranlagen** ergibt sich ein Ertrag von 380-400 kWh/m²a. Das geschätzte Gesamtpotential an Wärme beläuft sich auf ca. 2.874 MWh/a, das sind rund 9 % weniger Ertrag als in der Variante ohne Hotel.



Karte 25: Wärmeertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Solarthermie nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche

Bei einer Belegung der nutzbaren Dachflächen zu 100 % mit **Photovoltaik** und einem angenommenen Wirkungsgrad von 10 %, kann ein Stromertrag von ca. 110-120 kWh/m²a erreicht werden. Das geschätzte Gesamtpotential durch Photovoltaik beläuft sich auf 855 MWh/a, das sind ebenfalls rund 9 % weniger Ertrag im Quartier.



Karte 26: Stromertrag je Baublock bei Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaik nach Neubau des Hotels auf der zentralen Freifläche

6 Potentiale Erneuerbarer Energien regional

6.1 Biomasse Holz

Laut dem „Abschlussbericht der Stadt Lörrach zum Projekt: Regionales Biomassekonzept Lörrach“ [BioMas Lö 2008] und „Klimaneutrale Stadt Lörrach“ [KNK Lö 2050], Studie im Rahmen des Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune“ Baden-Württemberg“ ist das verfügbare lokale Holzaufkommen (z.B. aus dem Stadtforst) gering und steht derzeit nicht frei für die Verwertung in Holzheizwerken zur Verfügung.

Holz/Holzprodukte wie z.B. Hackschnitzel oder Pellets müssten aus der Region, sprich dem Landkreis Lörrach oder den benachbarten Landkreisen „importiert“ werden. Damit kann der Bedarf im Quartier theoretisch je nach regionaler Verfügbarkeit gedeckt werden. Das dürfte aus unserer Sicht in einer holzreichen Region wie dem Südschwarzwald zumindest derzeit kaum ein Problem sein.

6.2 Biomasse Biogas

Biogas (z.B. aus Vergärungsanlagen) besteht aus den Hauptkomponenten Methan und Kohlenstoffdioxid, meistens sind weitere Komponenten wie z.B. Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff in veränderlichen Anteilen enthalten.

Biogas ist in der Stadt nicht oder nur in geringen Mengen vorhanden. Die vorhandene Infrastruktur, das Erdgasnetz, kann für den Transport von Biogas aus der Region oder anderswo genutzt werden. Dieses Gas wird von den Energieversorgern konfektioniert den Endkunden angeboten.

Um Biogas als Biomethan / „Bioerdgas“ in das Erdgasnetz einspeisen zu können, ist es notwendig, die hierfür erforderliche Qualität herzustellen. Biogas wird entschwefelt und getrocknet, unerwünschte Bestandteile werden entfernt und der Methan-gehalt/Heizwert wird erhöht auf den vorliegenden Gehalt im örtlichen Gasnetz.

Wird Biomethan in Verbrennungsanlagen eingesetzt, so handelt es sich nur bilanziell/rechnerisch um Biomethan. Es wird die Menge Biomethan aus dem Erdgasnetz bezogen, die an anderer Stelle eingespeist wurde. Real entnommen wird natürlich das lokal vorhandene Erdgas oder eine beliebige Mischung aus Erdgas und Biogas. (Äquivalent zum Ökostrombezug). Der Bedarf im Quartier kann mit diesem Brennstoff theoretisch je nach genereller Verfügbarkeit gedeckt werden.

7 Effizienzverbesserung der Energieversorgung

Im Quartier ist derzeit keine Nah- oder Fernwärme vorhanden, die im Vergleich zu den gebäude- bzw. wohnungsweisen Heizungssystemen sehr viel effizienter ist. Der erste Schritt zur Verbesserung ist der Ersatz von Einzelöfen oder wohnungsweisen Wärmeerzeugern durch gebäudeweise zentrale Anlagen. Der Aufbau einer effektiven Nahwärmeversorgung als primäres zukünftiges Versorgungskonzept wird im Folgenden geprüft.

Ist zukünftig eine Nahwärmeversorgung im Quartier oder in Quartiersteilen vorhanden, so hat diese Vorrang vor allen anderen Versorgungsarten.

Kann in Teilen des Gebietes ggf. keine Nahwärme geliefert werden, ist die Möglichkeit lokaler Kraft-Wärmekopplung (BHKW) zu prüfen. Dies ist insbesondere dann lohnenswert, wenn mehrere Gebäude zusammengefasst werden können und sommerlicher Warmwasserbedarf vorhanden ist.

Eine Kombination von thermischen Solaranlagen mit Nah-/Fernwärme oder BHKW-Lösungen macht wirtschaftlich keinen Sinn. Thermischen Solaranlagen sind allerdings nach dem derzeit gültigen [EWärmeG-BW2007] des Landes Baden-Württemberg Pflicht, sofern keine Ersatzmaßnahme ergriffen wird. Ersatzmaßnahmen sind z.B. der Einsatz von Fernwärme, eine eigenes Blockheizkraftwerk und hochwertige Wärmedämmung. Bei erdgasbetriebene Wärmeerzeugungsanlagen mit Brennwertnutzung ist der Einsatz einer thermischen Solaranlage eine Mindestanforderung.

Solarthermische Nutzung kann in der Regel gut in eine bestehende, zentrale Warmwasserbereitung integriert werden. Die Nutzung der Dachflächen steht jedoch in Konkurrenz zur Photovoltaik. Die Prioritäten sind im Einzelfall zu prüfen.

Im Quartier sollte Holz als Brennstoff nur mit neuester Filtertechnik und effizientesten Geräten (z.B. Holzpelletanlagen mit dem Zertifikat [BlauerEngel2010]) zum Einsatz kommen, um die Feinstaubbelastung in diesem innerstädtischen Quartier möglichst gering zu halten. Kaminöfen und offene Kamine sind nicht oder nur mit hohen Qualitätsanforderungen (besser als die novellierte [1BimSchV]) zu unterstützen.

7.1 Modellrechnung Nahwärmeversorgung für das Quartier

Für die Nahwärmeversorgung des Quartiers kommen folgende Wärmeerzeugungssysteme in Frage:

7.1.1 Holzhackschnitzelanlage mit Gas-Spitzenkessel

Eine gute Möglichkeit der zentralen Wärmeversorgung aus regenerativen Energien ist eine Holzhackschnitzelzentrale. Diese ist eine umweltseitig lohnenswerte Alternative, um die gewünschten Gebäudestandards mit angemessenen Mitteln zu erreichen. Moderne Holzfeuerungsanlagen sind mit geregelten Verbrennungsluftgebläsen, Abgassonden und hochwertigen Filteranlagen ausgerüstet. Durch die kontrollierte Verbrennung werden Schadstoffemissionen für Feinstaub und Stickoxid erreicht, die deutlich unter den Grenzwerten der TA-Luft [TA Luft: 2002] liegen.

Die Verwendung von Holzhackschnitzeln im Quartier wird aufgrund der Logistik und der lokalen Staubemissionen kritisch betrachtet. Diese Variante wird dennoch untersucht, da die Staubemissionen mit modernen Rückhaltetechniken auf ein minimales Maß reduzierbar sind. Die Energiezentrale wird zunächst auf der nördlichen Freifläche vorgesehen, da dort die Holzlogistik unter minimaler Beeinträchtigung der Bevölkerung erfolgen kann.

7.1.2 Blockheizkraftwerk BHKW mit Spitzenkessel

Die gekoppelte Wärme- und Stromversorgung mittels Blockheizkraftwerk (BHKW) bedarf eines Betreibers, der die Wärmelieferung und den Stromverkauf sowie die unternehmerische Verantwortung für die Anlage übernimmt. Objektbezogene BHKWs sind möglich, von den spezifischen Kosten her aber deutlich höher als zentrale Anlagen.

Hohe Erlöse aus der Stromproduktion sind für den wirtschaftlichen Betrieb eines BHKW unerlässlich, das bedeutet notwendiger Weise eine hohe Auslastung (in der Regel mindestens 4.000 – 5.000 Volllaststunden p.a.). Zur Verbesserung der Laufzeit müssten die Gebäude zu einer Blockversorgung zusammengefasst werden.

Blockheizkraftwerke lassen sich mit Erdgas oder mit anderen Energieträgern, z.B. regenerativ mit Biogas betreiben. Erdgas steht zur Verfügung, ggf. auch mit

Biogasbeimischung. Bei reinen Biogas-BHKWs steht der Vorteil des höheren Stromerlöses dem Nachteil höherer Brennstoffkosten gegenüber.

7.1.3 Nutzung von Umweltwärme

Die **Nutzung von Umweltwärme** (Geothermie, Abwasser, Grundwasser, Luft) mittels Wärmepumpe ist in der Nahwärmeversorgung von Altbauten problematisch. Typische Einsatzgebiete für Wärmepumpen sind Gebäude mit Wärmebedarf auf niedrigem Niveau. Um gute Jahresarbeitszahlen (JAZ) zwischen 3,8 und 4,0 zu erreichen, benötigen Wärmepumpen niedrige Vorlauf-/Heizungstemperaturen zwischen 35 und 45°C. In Altbauten gibt es in der Regel Heizungssysteme, die auf Temperaturen VL/RL 80/50 ausgelegt sind, d.h. das Nahwärmenetz muss Temperaturen über 85°C bereitstellen. Eine Wärmepumpe allein (monovalent) kann diese Temperaturen nicht sinnvoll erbringen. Aus diesen Überlegungen heraus wird keine Variante mit Wärmepumpe für die Versorgung eines Nahwärmenetzes betrachtet.

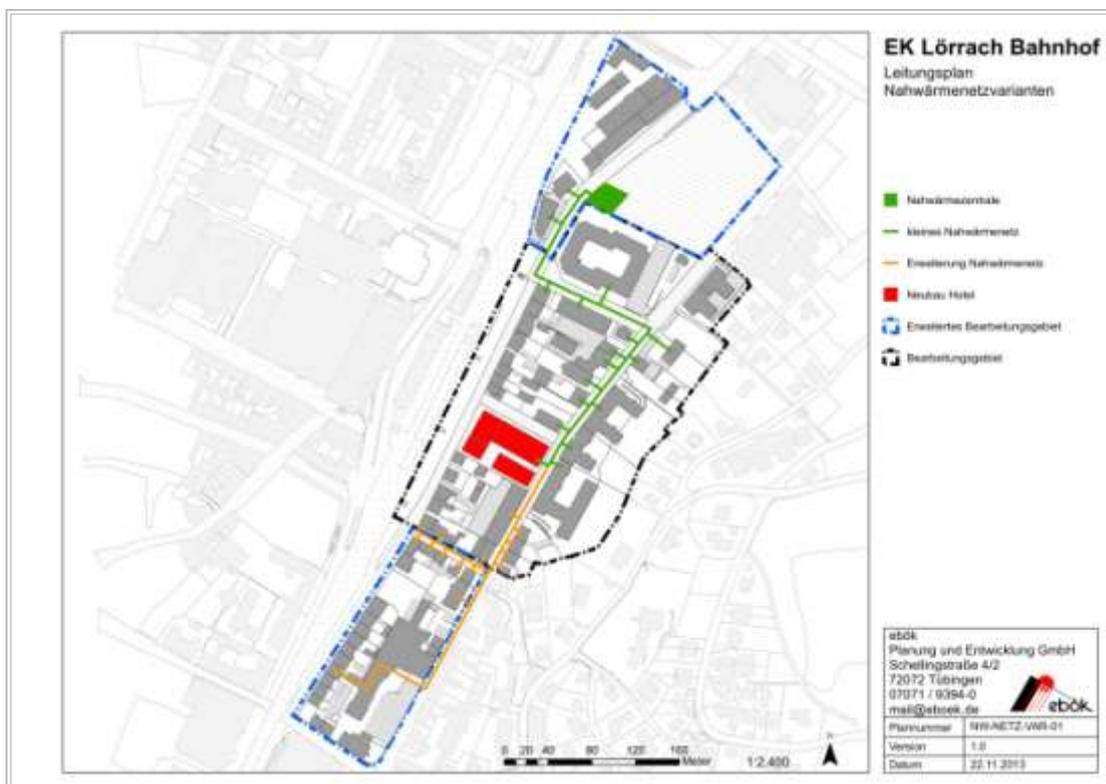
7.1.4 Netzausbauszenarien

Die mögliche Größe des Nahwärmenetzes ist noch nicht abschließend definiert. Falls auf der Freifläche an der Belchenstraße kein Hotelneubau realisiert wird, sondern eine 4-geschossige Wohnbebauung, ergibt sich ein deutlich niedriger Wärmebedarf. Die Brauerei plant für die Zukunft Änderungen in der Wärmeversorgung und wird voraussichtlich große Teile der benötigten „Sozialwärme“ (Wärme zu Heizzwecken) aus Rauchgasabwärme decken.

In einem **ersten Schritt** wurde der Einfluss der Netzausdehnung und der Anschlussdichte auf die Wirtschaftlichkeit geprüft. Hierfür wurden unter Festsetzung des Wärmeerzeugungssystems auf Holzhackschnitzel mit Spitzenkessel am Standort Nördliche Freifläche unterschiedliche Varianten der Netzgröße sowie der Anschlussdichte untersucht.

In einem **zweiten Schritt** wurde die wirtschaftlichste Netzkonfiguration mit einem anderen Energieerzeugungssystem, hier einem BHKW mit Spitzenkessel, untersucht.

Die folgende Karte zeigt die Netzausbauszenarien mit dem Standort der Wärmezentrale im Bearbeitungsgebiet.



Karte 27: Untersuchte Varianten einer Nahwärmeversorgung

7.1.5 Schritt 1: Netzvarianten

Für die untersuchten Netzvarianten wurden folgende Bezeichnungen definiert:

Kleines Netz: grüne Trasse in Karte 27

Großes Netz: grüne Trasse plus orangene Erweiterung in Karte 27

Min: Anschluss von AfA, 4-geschossiger Wohnbebauung und 20% der restlichen Gebäude;
im Falle des großen Netz zusätzlich der „Sozialwärme“ Lasser

Max: Anschluss von AfA, Hotel und 80% der restlichen Gebäude;
im Falle des großen Netz zusätzlich der „Sozialwärme“ Lasser

Folgende Netzvarianten wurden näher untersucht:

- Kleines Netz Min
- Großes Netz Min
- Kleines Netz Max
- Großes Netz Max

Der Vergleich soll auf Basis der möglichen Kosten aus Sicht des Betreibers erfolgen und gründet auf der Endenergie der einzelnen Ausbauvarianten. Für die Nutzenergie wurden konservativ nach dem Standard KfW Eff100 voll- und teilsanierte Bestandsgebäude ohne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung angesetzt. Neubauten werden nach Passivhausstandard erstellt.

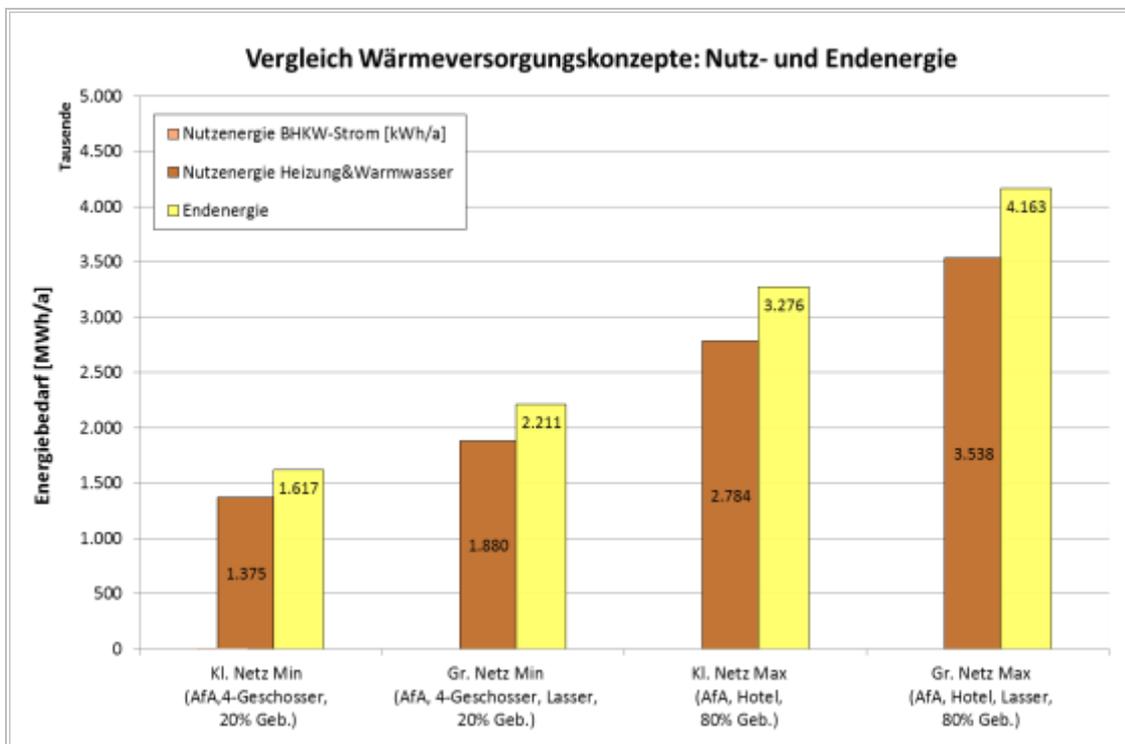


Abb. 30: Vergleich der Nutz- und Endenergien (braunen und gelbe Säulen) in den verschiedenen Netzvarianten. Strom wird in diesen Varianten nicht produziert (= Nutzenergie BHKW-Strom).

Die Kosten einer Gebietszentrale wurden grob abgeschätzt (keine Grundlage zur Planung). Sie beinhalten die Investitionskosten für Wärmeerzeugung, Lager, Brennstofftransport, Rauchgasbehandlung, Regelung sowie Einbau, Verrohrung und Kosten für das Gebietsnetz mit Hausanschlüssen. Grundstückskosten sowie die Übergabestationen in den Gebäuden sind nicht enthalten.

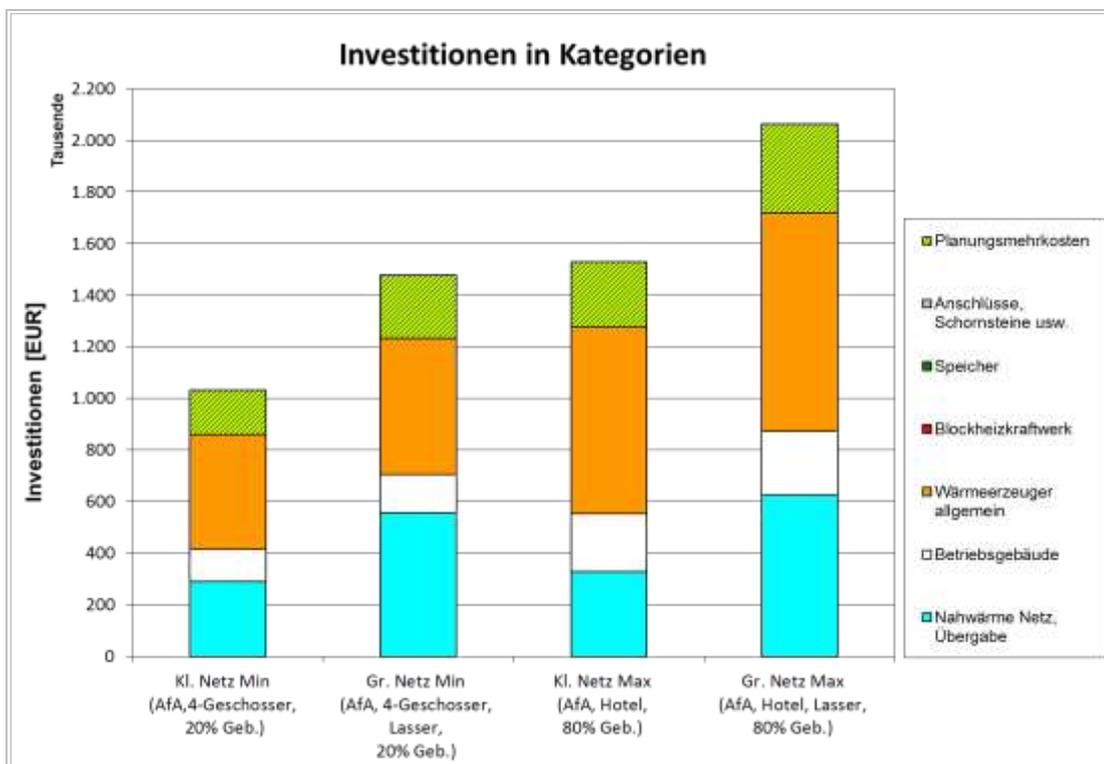


Abb. 31: Vergleich der Investitionskosten der verschiedenen Netzvarianten

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung bzw. Abschätzung der Wärmepreise erfolgt auf Basis folgender Annahmen:

- Wartung und Instandhaltung analog zur [VDI 2067]
- Energiekosten, Betriebsstrom und Wirtschaftlichkeit berechnet unter folgenden Annahmen:
 - Erdgasarif Industriebezug AP 4,50 ct./kWh netto (nach Abstimmung mit der Badenova AG)
 - Holzhackschnitzel ([Carmen eV]) 88 EUR/t = 2,81 ct./kWh netto
 - Stromtarif: badenova regiostrom basis Misch-AP 18,61 ct./kWh netto
 - Kalkulationszins 4,0 % p.a.
- Fördermittel sind nicht berücksichtigt
- Betrachtungszeitraum 20 Jahre (mit Reinvestition)

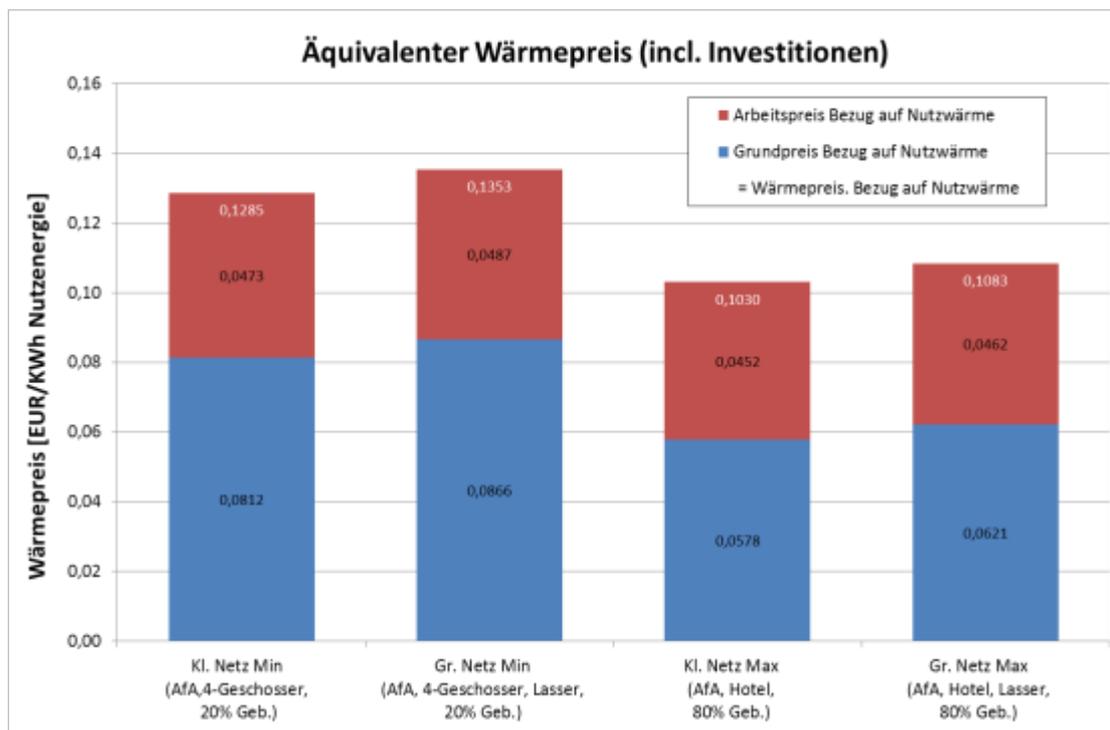


Abb. 32: Vergleich der resultierenden Wärmepreise in den verschiedenen Netzvarianten

Basis für die Ermittlung der Wärmepreise ist die Annuität der Wärmeversorgungsvarianten aus Investitionen, Energiebezugskosten und Wartung im 1. Betriebsjahr. Aus den berechneten Wärmepreisen wird für den musterhaften Vergleich ein Tarifmodell gebildet. Der Grundpreis entspricht der auf einen Zeitraum von 20 Jahren umgelegten Annuität der Investitionen. Der Arbeitspreis ist aus den Energiebezugs- und Wartungskosten gebildet.

Ergebnisse

- Unter der Annahme eines nicht ganz optimalen aber realistischen Sanierungsgrads (EffH100 ohne LA) liegen die Wärmepreise zwischen 10,3 und 13,5 ct./kWh
- In einer Variante wurden Wärmepreise bei Umsetzung aller Einsparpotentiale (Sanierung nach EnerPHit mit LA und WRG) berechnet. Diese liegen mit Kosten zwischen 12 und 15 ct./kWh eher im unwirtschaftlichen Bereich.
- **Kleines Netz vs. Großes Netz:** Die Größe des Netzes ist für den Wärmepreis wenig ausschlaggebend, es ergeben sich nur geringe Differenzen von 0,6 ct/kWh.
- **Hohe Anschlussquote notwendig:** Der Wärmepreis erhöht sich stark, wenn die Anschlussquote der Wohngebäude von rd. 80 % auf ca. 20 % sinkt. Die alternative Bebauung durch eine 4-geschossige Wohnbebauung erhöht den

Wärmepreis ebenfalls stark, die 4-geschossige Wohnbebauung hat einen um ca. 300 MWh/a geringeren Wärmebedarf als das Hotel, dies entspricht etwa 15 % des Energiebedarfs der Gebäude am Netz. Um den Wegfall des Hotels zu kompensieren, müsste eine um 15 % höhere Anschlussdichte erreicht werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Entscheidend für günstige Wärmepreise und die Realisierung einer umweltfreundlichen Nahwärme ist – unabhängig vom großen oder kleinen Netz – **der zwingende Anschluss des Hotels zusammen mit der Agentur für Arbeit und eine hohe Anschlussquote von Wohngebäuden.**

7.1.6 Schritt 2: Variationen der Energieversorgung

Die Versorgung **Kleines Netz MAX** hat sich als die Variante mit den geringsten Wärmepreisen herausgestellt. Für sie wird die Energieversorgung mit einem Gas-BHKW im Vergleich zur Holzhackschnitzelanlage untersucht.

Als Standort der Wärmezentrale wird das Hotel gewählt, als Betreiber ein Contractor angenommen. Das Hotel stellt dem Contractor Räumlichkeiten für die Zentrale zur Verfügung, die Kosten werden in den Berechnungen als einmalige Investitionskosten berücksichtigt. Der Platzbedarf für Variante Kleines Netz Max beläuft sich auf ca. 120 – 150 m². Der Contractor verkauft den BHKW-Strom bei Bedarf an das Hotel (wärmegeführtes BHKW). Stromüberschüsse werden nach den üblichen Einspeisebedingungen (EEX, vermiedene Netzkosten und Zuschlag EEG) verkauft, während das Hotel seine Stromspitzen durch Bezug vom EVU abdeckt.

Variante Gas-BHKW nur im Hotel

dezentrale Wärmeversorgung des Hotels durch ein BHKW

Variante Gas-BHKW im Hotel

Kleines Netz Max

Variante Holz Standort Zentrale Nördliche Freifläche

Kleines Netz Max

Der Vergleich wird auf Basis Endenergie für die einzelnen Ausbauvarianten gezogen. Für die Nutzenergie wurden die Annahmen des 1. Schrittes zugrunde gelegt. Die Stromgewinnung ist in der folgenden Grafik als grüner Säulenabschnitt dargestellt.

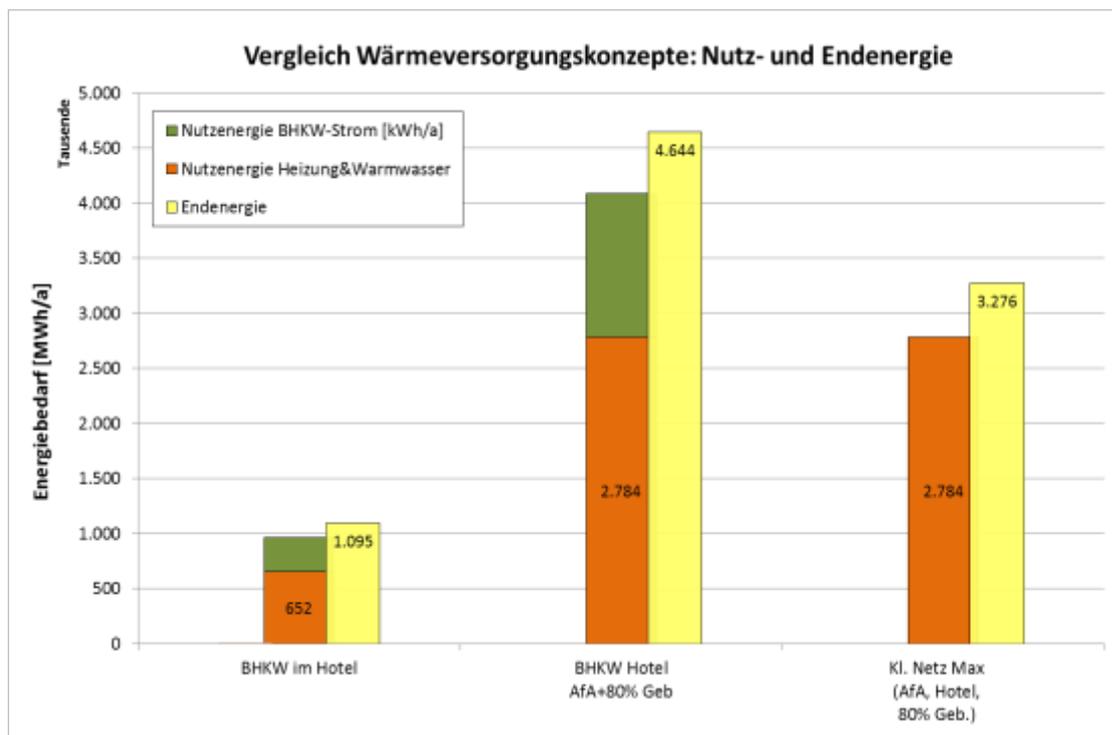


Abb. 33: Vergleich der Nutz- und Endenergien zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holzhackschnitzelanlage ausgehend der nördlichen Freifläche

Die Kosten wurden wie im Schritt 1 ebenfalls grob abgeschätzt (keine Grundlage zur Planung).

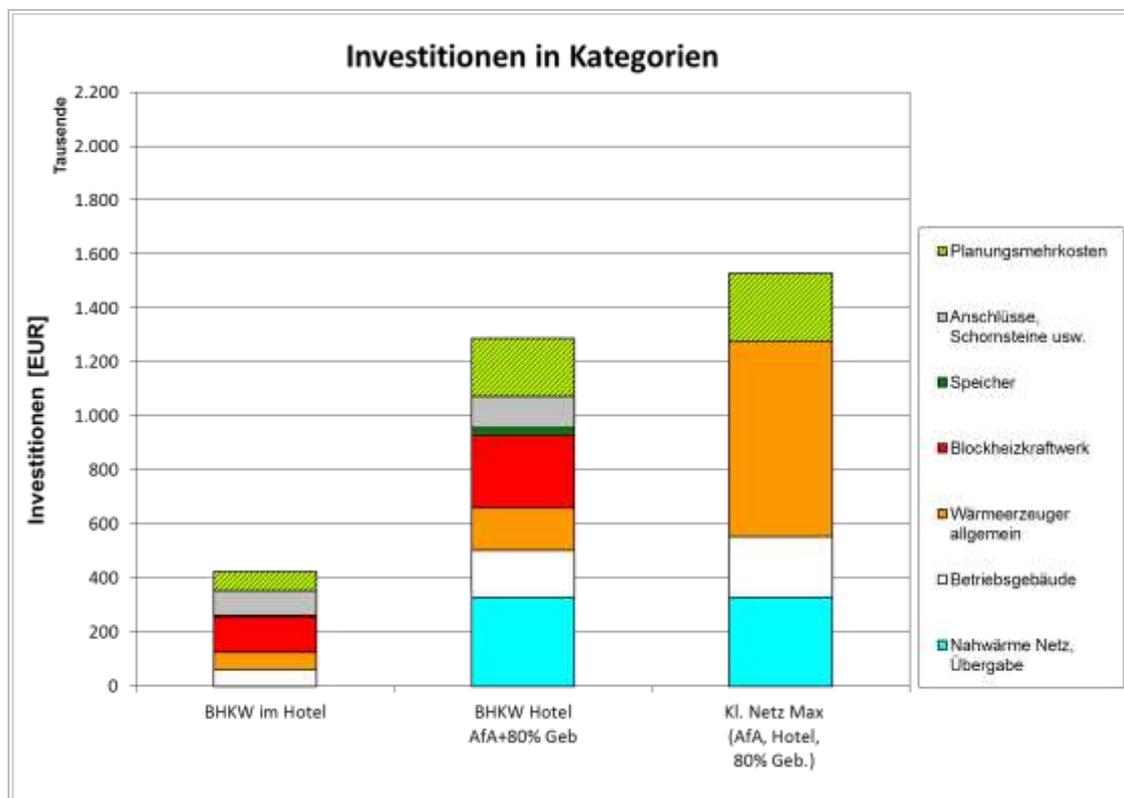


Abb. 34: Vergleich der Investitionskosten zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW (Zentrale im Hotel) und einer Holzhackschnitzelanlage (Zentrale nördliche Freifläche)

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung bzw. Abschätzung der Wärmepreise basiert auf den o.g. Annahmen und folgenden Zusätzen:

- Energiekosten, Betriebsstrom und Wirtschaftlichkeit berechnet unter folgenden Annahmen:
 - Einspeisevergütung BHKW ([eex], vermiedene Netzkosten und Zuschlag [EEG2012]) je nach Größe des BHKW ca. 6,62 bis 7,14 ct./kWh Strom
 - Eigenstrombezug BHKW auf Basis des genannten Stromtarifs mit Zuschlag aus dem [EEG2012] je nach Größe des BHKW ca. 20,53 bis 21,05 ct./kWh Strom
 - Stromlieferung eines Contractors an das Hotel. Es wurde angenommen, dass die Hälfte des Zuschlags aus dem [EEG2012] an den Kunden weitergegeben wird.

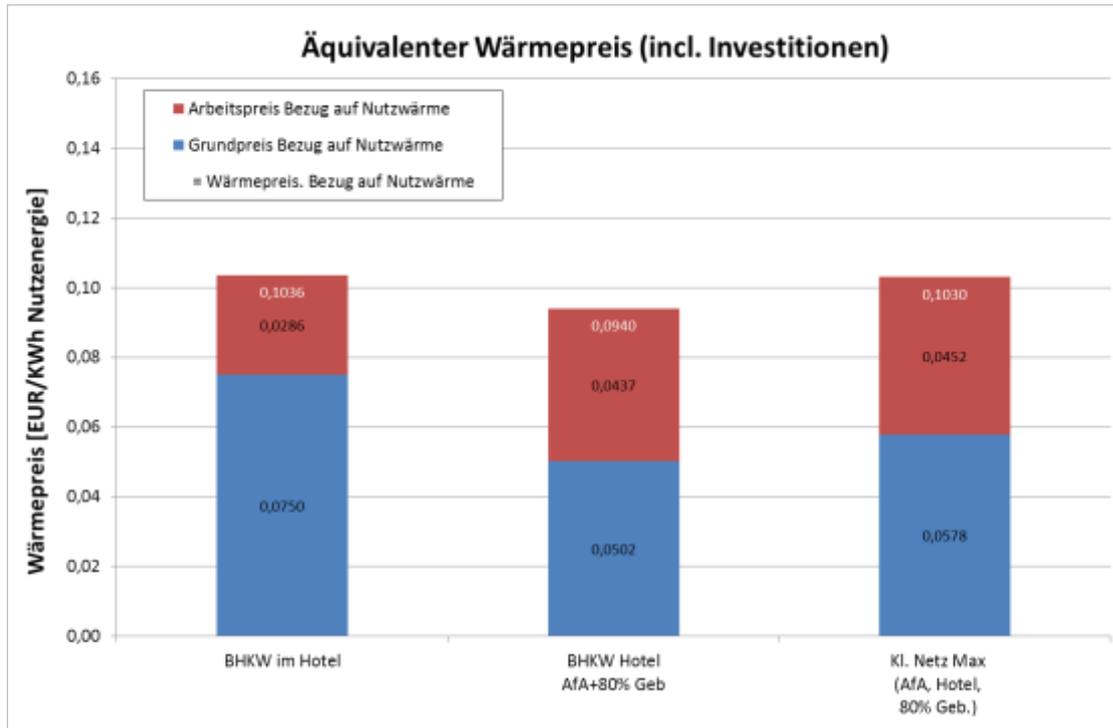


Abb. 35: Vergleich der resultierenden Wärmepreise zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holzhackschnitzelanlage ausgehend von der nördlichen Freifläche

Das BHKW erzielt bei gleichem Wärmeabsatz gegenüber der Holzhackschnitzelanlage den günstigeren Wärmepreis: 9,4 ct./kWh zu 10,3 ct./kWh. Die Lösung ist wirtschaftlich zu empfehlen.

Anmerkung: der Wärmepreis der BHKW-Lösung ist abhängig vom Strom-Erlös im Hotel, überschreitet jedoch nicht den Wärmepreis der Holz-Lösung – auch im schlechtesten Fall (Strom wird nicht an Hotel sondern an die European Energy Exchange [eex] verkauft).

Für den Vergleich des **Primärenergieeinsatzes und der CO₂-Emissionen** wurde ein zusätzlicher Referenzfall geschaffen, der die Situation abbildet, wenn alle Gebäude eine dezentrale Gas-Brennwert-Versorgung realisieren (Referenz dezentrale Gasheizung).

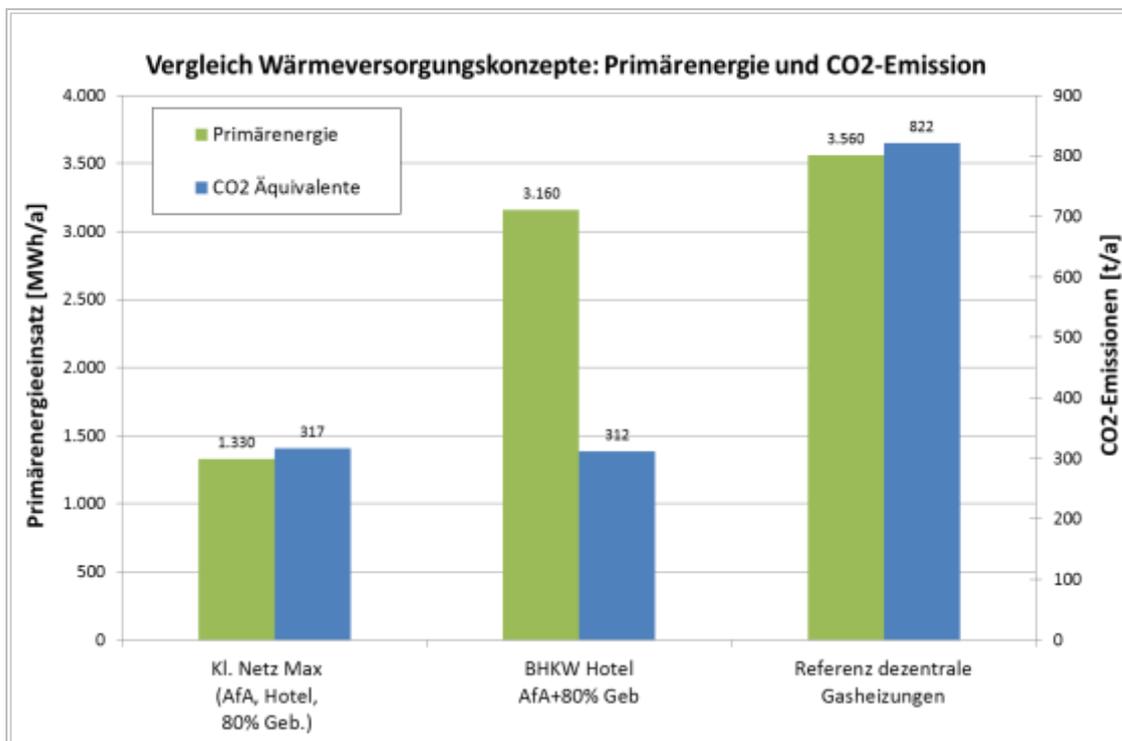


Abb. 36: Vergleich der CO₂-Emissionen zwischen dem kleinen Netz mit maximaler Anschlussquote versorgt mit einem Gas-BHKW ausgehend vom Hotel und einer Holz hackschnitzelanlage ausgehend der nördlichen Freifläche

Die Holzvariante hat die vergleichsweise niedrigsten Emissionen. Bei der Variante BHKW wurden für den produzierten Strom die Emissionen gutgeschrieben, die im Bundesmixstrom vermieden werden (Substitutionsmethode), sodass die resultierenden Emissionen gleichauf mit der Holz-Variante liegen.

Die Nahwärmeversorgung mit Holz hackschnitzel und die BHKW-Lösung haben vergleichbar niedrige CO₂-Emissionen. Die Nahwärmeversorgung mit BHKW im Hotel führt zu günstigeren Wärmepreisen als die Variante Holz hackschnitzel. Aufgrund der Schwankungen bei der eingespeisten Strommenge sowie deren Vergütung ist die BHKW-Variante in der Wirtschaftlichkeit und der Preisgestaltung unsicherer als die Nahwärmelösung mit einer Holz hackschnitzelanlage. Beide Lösungen sollten weiterverfolgt werden, wobei dem Hotel eine Schlüsselfunktion zukommt.

7.2 Mustergebäude B-GMFH - Wärmeversorgung

Die Umweltbilanz und Wirtschaftlichkeit verschiedener Kombinationen von wärmetechnischer Hülle und Haustechnik wurde für den Gebäudetyp B-GMFH untersucht. Es wurden folgende Varianten basierend auf einer Sanierung mit Bauteilen nach EnerPHit, jeweils 50 % Außenwanddämmung und Innendämmung und einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berechnet:

- Zustand des Gebäudes ohne energetische relevante Sanierung mit einer Erdgasheizung (IST-Zustand)
- Sanierung und Erdgas Brennwertheizung (SAN Gas-BW)
- Sanierung und Erdgas Brennwertheizung und 15 % Solar (SAN Gas-BW+15% Solar)
- Sanierung und Holzpellettheizung (SAN Holzpelletkessel)
- Sanierung und Erdgas BHKW mit Gas-Spitzenkessel (SAN BHKW-Erdgas Gas-BW)
- Sanierung und Biogas-BHKW/-Spitzenkessel (SAN BHKW-Biomethan Gas-BW)
- Sanierung und Anschluss an die Nahwärme (SAN Anschluss an Nahwärme)

Eine dezentrale Versorgung durch Erdwärmesonden wurde nicht betrachtet, da in diesem Gebiet nicht ausreichend Platz in den Hinterhöfen für die Bohrungen zur Verfügung steht.



Abb. 37: **B-GMFH**: Großes Mehrfamilienhaus (476m²) aus der Gründerzeit, mit kunstvoll gestalteter Sichtfassade, mögliche Außenwanddämmung von 50%

7.2.1 Primärenergie- und CO₂-Bilanz

Anhand des Mustergebäudes B-GMFH wurden der Primärenergieeinsatz und die CO₂-Emissionen gegenübergestellt.

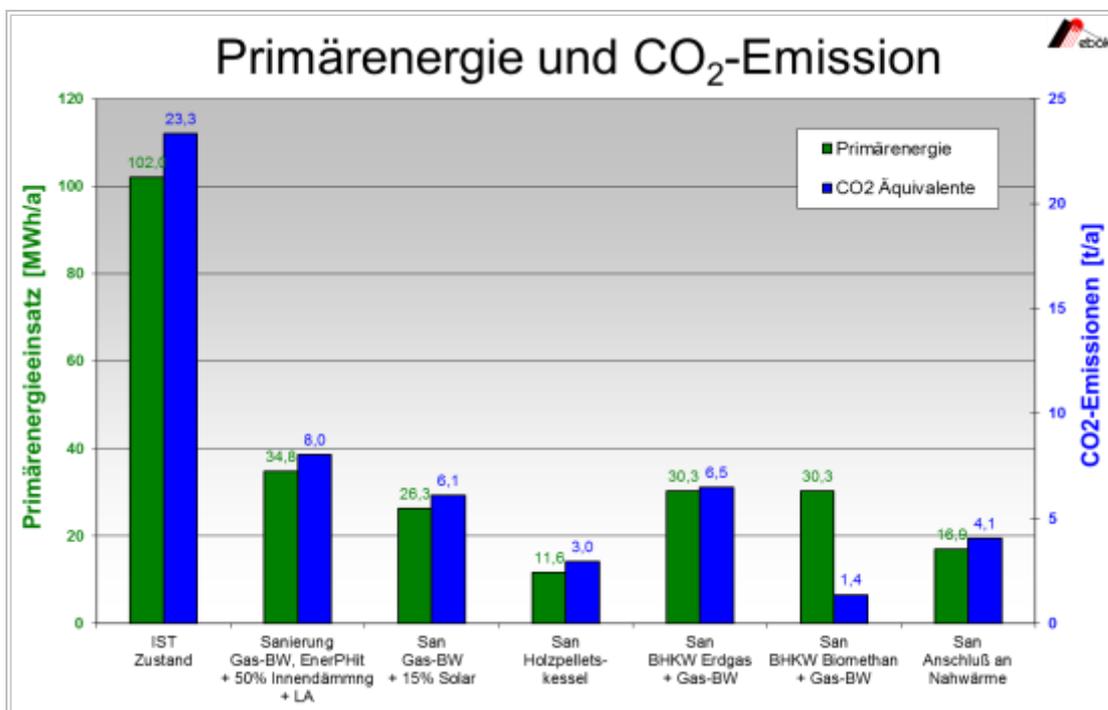


Abb. 38: Vergleich der Primärenergie und CO₂-Emissionen verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH

Ergebnisse

Wird das Gebäude regenerativ versorgt, also entweder dezentral mit Pellets oder einem Biogas BHKW, so ist sowohl der (nichtregenerative) Primärenergieeinsatz als auch das (nichtregenerative) CO₂-Äquivalent sehr niedrig. Auch bei der in der Analyse angesetzten Nahwärmeversorgung aus dem BHKW sind die Emissionen bedingt durch die Stromgutschrift in gleicher Größenordnung.

Der hohe Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (Biogas, Holzpellets oder Holz hackschnitzel) ist unter dem Aspekt des Klimaschutzes günstig zu beurteilen. Die obige Betrachtung berücksichtigt den weltweit klimawirksamen Ausstoß von Schadgasen (in CO₂-Äquivalenten); lokale Emissionen, insbesondere Staubemissionen, werden nicht berücksichtigt. Unter dem Blickpunkt der Klimawirksamkeit ist die Umsetzung mit einem hohen Anteil regenerativer Energien sehr lohnenswert. Berücksichtigt man die lokalen Emissionen, so schneiden die dezentralen Holzfeuerungen ungünstiger ab als die zentrale Feuerungsanlage mit einer hochwertigen Rückhaltetechnik. Bezüglich der direkten Emissionen (Feinstaub) sind Einzelraum-

feuerungen mit stückholzbeschickten Kaminen oder Kaminöfen noch ungünstiger zu bewerten.

7.2.2 Wirtschaftlichkeit

Bezüglich der Gebäudehülle wurde der Mehrkostenansatz gewählt. Das bedeutet, dass nur die Kosten für die gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard getroffenen Maßnahmen in Bezug genommen werden.

Alle Varianten wurden unter Annahme einer Lüftungsanlage berechnet (Abluftanlage im IST-Zustand), um vergleichbaren wohnklimatischen Komfort zu erreichen.

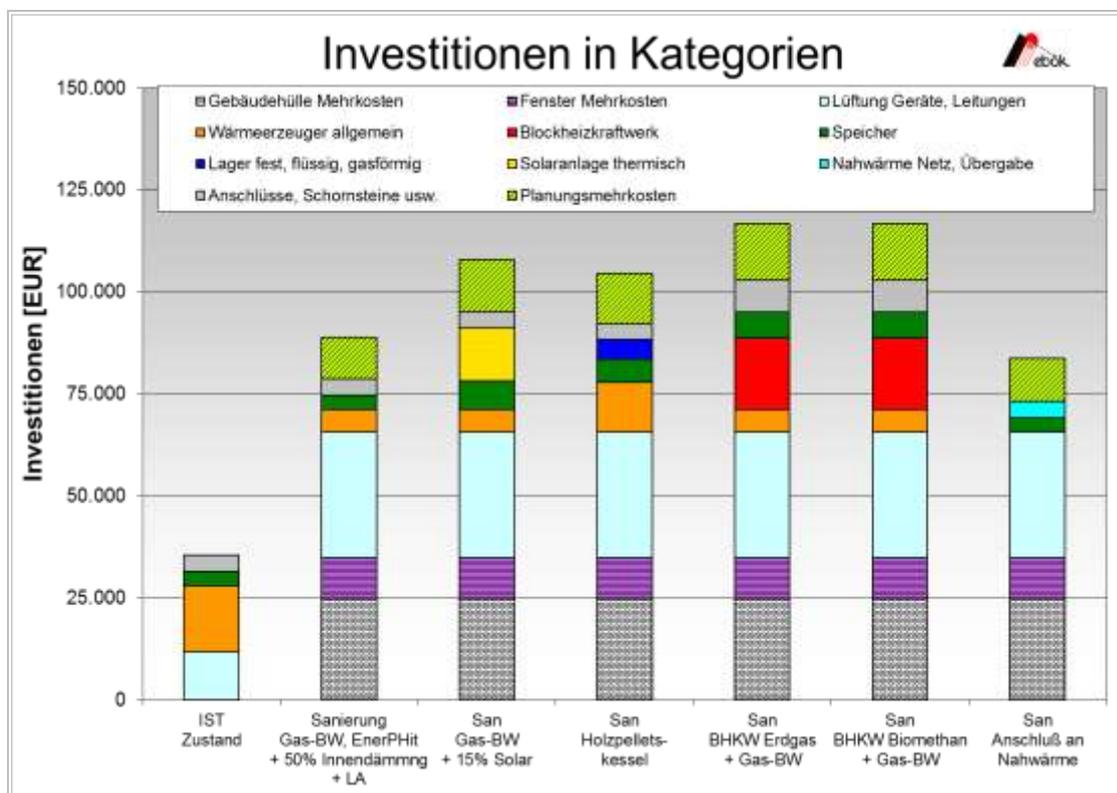


Abb. 39: Vergleich der Investitionskosten verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH

Die Wirtschaftlichkeit der Beispielgebäude ergibt sich aus den Investitionen (unter Einbeziehung der Kosten für die Kapitalbeschaffung) und den Verbrauchskosten (unter Einbeziehung von Energiepreissteigerungen). Hilfsenergiebedarf, Wartung und Instandhaltung werden ebenfalls berücksichtigt.

Energiepreissteigerungen wurden für den Wärmebereich (nur Arbeitspreis) mit 7,0 % p.a. berechnet. Dies entspricht statistisch den mittleren jährlichen Energiepreissteigerungen der letzten 10 Jahren.

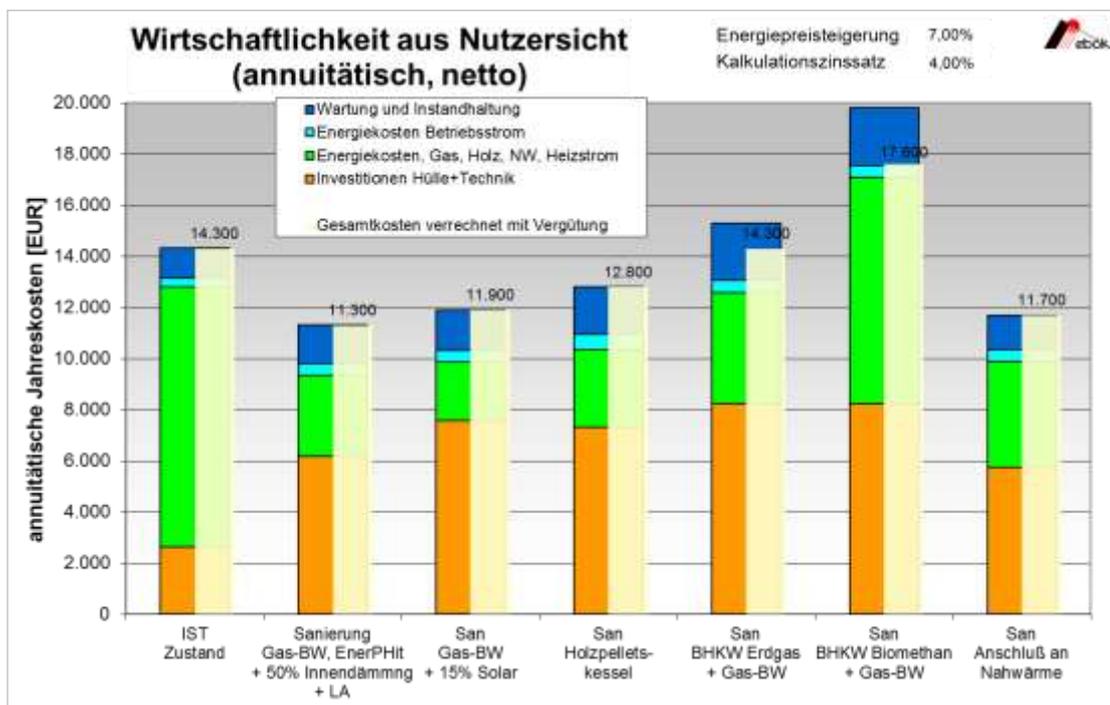


Abb. 40: Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Versorgungsvarianten für ein Mustergebäude B-GMFH

Ergebnisse

Unter Annahme der genannten Energiepreissteigerungsraten ist der Anschluss an eine zentrale Nahwärmeversorgung unter den angenommenen Parametern gegenüber der Einzelversorgung durchaus wirtschaftlich und damit konkurrenzfähig. Unter Annahme eines halbierten Steigerungssatzes der Energiepreise werden die investiven Varianten gegenüber denen mit höheren Verbrauchskosten tendenziell teurer. Die umweltseitig günstigste Lösung mit Biogas-BKHWs ist die teuerste Variante.

7.3 Fazit Wärmeversorgung

- Die Versorgung mit Nahwärme durch ein BHKW oder Holzhackschnitzel ist gegenüber der Einzelversorgung wirtschaftlich möglich und konkurrenzfähig.
- Die umweltseitig günstige Einzelversorgungslösung mit Biogas-BKHWs ist die teuerste Variante.
- Der Betrieb einer zentralen Holzhackschnitzelanlage bringt gegenüber der Lösung mit einem BHKW kaum zusätzliche CO₂-Einsparungen.
- Als Einzelversorgungen sind umweltseitig nur die Pelletheizung und das Biogas-BHKW etwas günstiger als die Nahwärme. Berücksichtigt man die lokalen Emissionen, so schneiden die dezentralen Holzfeuerungen ungünstiger ab als die zentrale Feuerungsanlage mit einer hochwertigen Rückhaltetechnik.
- Dem Hotel als Wärme- und Stromabnehmer kommt im Quartier eine Schlüssel-funktion für den Aufbau der Nahwärme zu.

8 Abschätzung des Gesamtpotentials im Quartier

Die Betrachtung des Gesamtpotentials entwickelt sich wie folgt :

- IST-Zustand
- IST-Zustand mit Hotel-Neubau
- Gebäudesanierung auf den Standard KfW Effizienzhaus 100 ohne Lüftungsanlage⁵ unter Berücksichtigung vorliegender Restriktionen
- Ausbau einer holzbasierten Fernwärmeversorgung
- Stromeinsparmaßnahmen
- Installation von Photovoltaik (unter Berücksichtigung der Verschattungen durch den Hotel-Neubau).

Die Veränderung durch den Hotel-Zubau bezieht sich auf den reinen IST-Zustand. Alle weiteren Potentialberechnungen haben als Basis den IST-Zustand mit Hotel.

⁵ Die Empfehlung für diesen Sanierungsstandard kann unter II 2.9 Empfehlungen nachvollzogen werden

8.1 Endenergiebilanz

Die folgende Grafik zeigt das Einsparpotential der Endenergie gegliedert nach den Anwendungen Wärme und Strom.

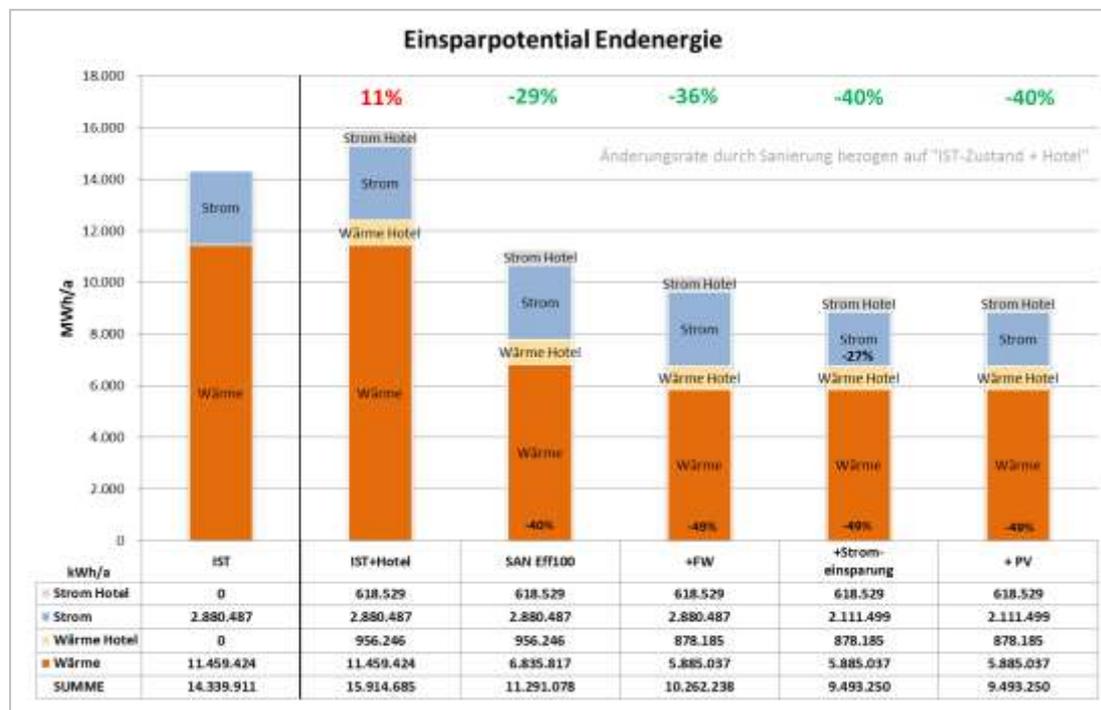


Abb. 41: Einsparpotential Endenergie nach Wärme und Strom

Zum Zeitpunkt der Gebäudeanalyse (2013) weist das Quartier einen Endenergiebedarf von rund 14.400 MWh/a auf. Durch den Zubau des Hotels steigt der Bedarf um ca. 619 MWh/a (11%). Durch die Gebäudesanierung auf KfW Effizienzhaus 100 kann der Wärmebedarf um 40 % reduziert werden, was einer Reduktion der Gesamtendenergie von 29 % entspricht.

Durch den Aufbau eines Nahwärmenetzes (kleines Netz mit Holz) sinken die Anlagenaufwandszahlen in den Gebäuden, wodurch eine Energieeinsparung von weiteren 5 % (14% bezogen auf den Wärmebedarf) erzielt werden kann.

Durch den Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte und Beleuchtung kann der Strombedarf um 27 % reduziert werden, wodurch sich der Endenergiebedarf um weitere 4 % verringert. Das Installieren von Photovoltaikanlagen spart keine weitere Endenergie ein und macht sich erst in den CO₂-Bilanzierungen bemerkbar.

Die folgende Grafik zeigt die Abstufung der Einsparpotentiale bezogen auf die Nutzungssektoren.

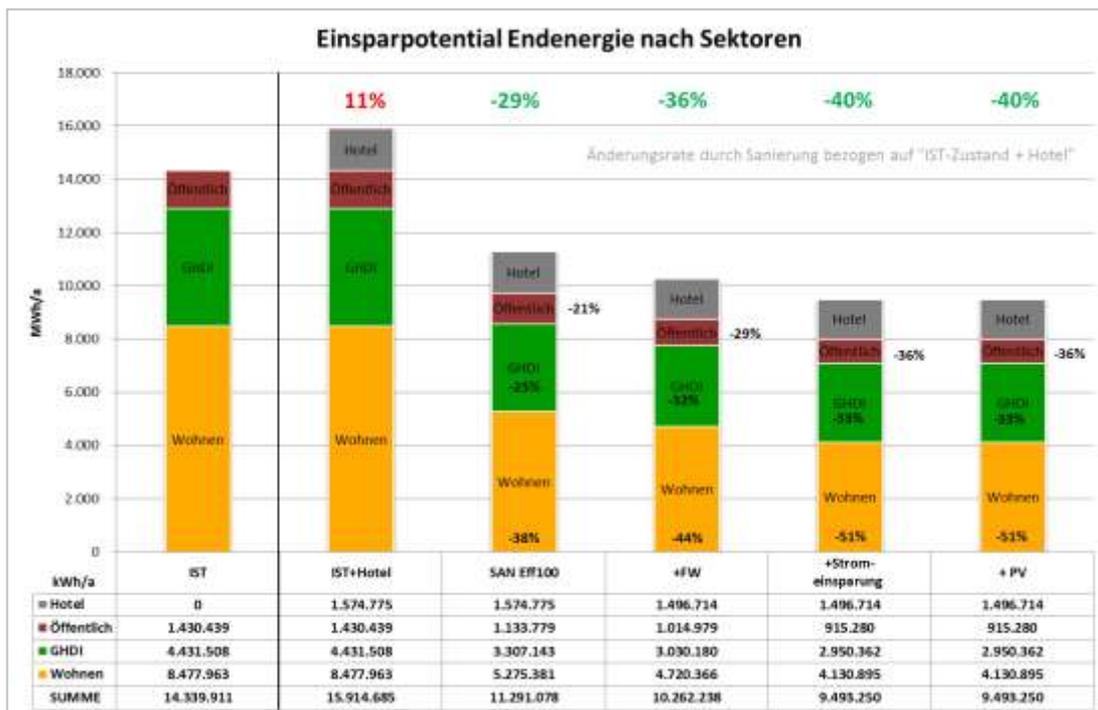


Abb. 42: Einsparpotential Endenergie gegliedert nach Sektoren

Die größten Einsparpotentiale sind im Sektor Wohnen mit 6.421 MWh/a (51 %) vorzufinden. Bezogen auf das Quartier ist dies eine Einsparung von ca. 40 %. Relativ betrachtet hat auch der Sektor Öffentliche Gebäude mit 36 % ein hohes Einsparpotential. Das Potential des Sektors GHDI fällt etwas niedriger aus, da für die Industrie (Prozesse) keine Einsparpotentiale abgeschätzt werden konnten.

Die Abstufung der Einsparpotentiale nach Energieträgern stellt sich folgendermaßen dar:

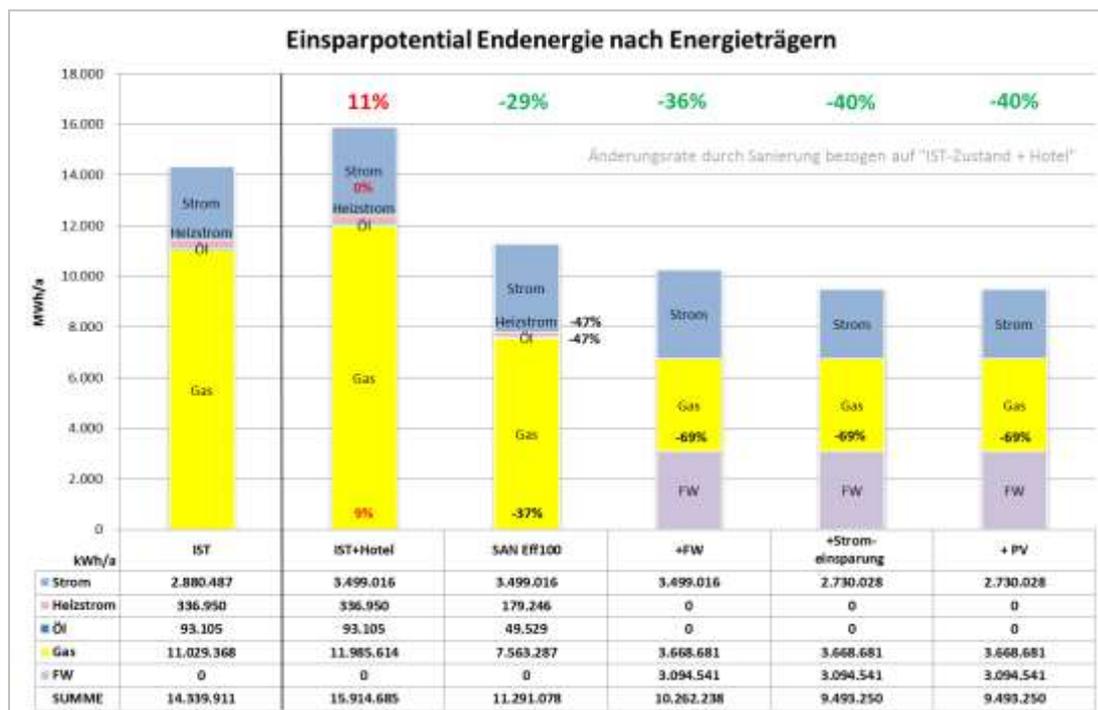


Abb. 43: Einsparpotential Endenergie gegliedert nach Energieträgern

Im ersten Schritt wurde für das Hotel eine Erdgasversorgung mit einem Wirkungsgrad von 90 % angenommen. Dadurch steigt der Erdgasbedarf zunächst um 9 % an.

Der Bedarf an Heizstrom und Heizöl reduziert sich durch die Gebäudesanierungen auf fast die Hälfte. Im Zuge des Fernwärmenetzausbaus wurde davon ausgegangen, dass die Energieträger Heizstrom und Heizöl aus dem Gebiet vollständig verdrängt werden können. Fast die Hälfte des Wärmebedarfs kann durch Fernwärme gedeckt werden. Dies ist vor allem für die Umweltbilanz von großer Bedeutung, wie die folgende Betrachtung zeigt.

8.2 CO₂-Bilanz

Die zugrunde gelegten endenergiebezogenen CO₂-Emissionsfaktoren sind entsprechend der Berechnungen des IST-Zustandes (s. Kapitel I, 4.7).

Der Stromerzeugung durch PV wird ein Faktor von 0,11 kg/kWh zugewiesen. Da der Ertrag nicht den ganzen Strombedarf im Quartier decken kann und der restliche Bedarf aus dem Netz bezogen werden muss, wurde ein quartiersspezifischer endenergiebezogener CO₂-Emissionsfaktor für Strom berechnet. Dieser ergibt sich anteilig am gedeckten Bedarf aus 0,11 kg/kWh für PV und 0,565 kg/kWh für den Bundes-Strom-Mix. Somit wurde für die Entwicklungsstufe „Installation von PV“ ein endenergiebezogener CO₂-Emissionsfaktor von 0,42 kg/kWh angesetzt.

Die folgende Grafik zeigt die CO₂-Emissionen nach der Durchführung der jeweiligen Maßnahmen sowie das dadurch entstehende Einsparpotential gegliedert nach den Anwendungen Wärme und Strom.

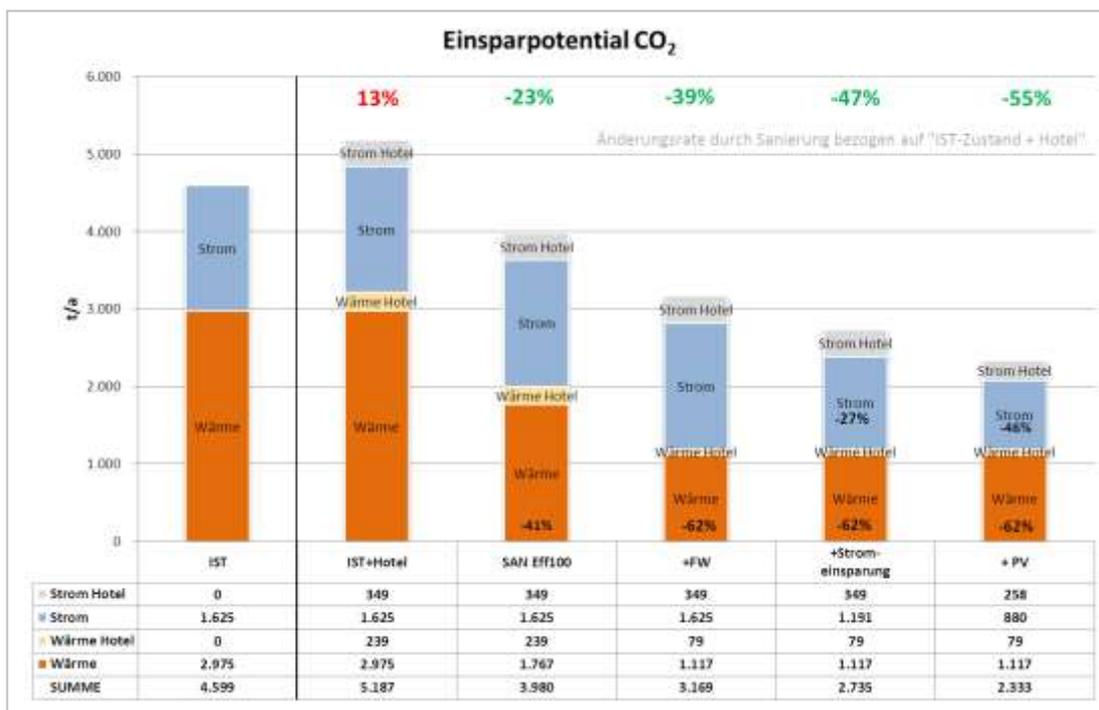


Abb. 44: CO₂-Emissionen und Einsparpotential nach Energietypen Wärme und Strom

Durch den Hotel-Neubau steigen die Emissionen im Vergleich zum IST-Zustand zunächst um 13 % auf rund 5.200 t/a. Alleine durch die Gebäudesanierung lassen sich, bezogen auf die CO₂-Emissionen aus der Wärmeerzeugung 41 % (rund

1.210 t/a), und bezogen auf die Gesamtemissionen im Quartier für Wärme und Strom 23 % einsparen.

Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (kleines Netz mit Holz) spart nochmals 16 % (rund 810 t/a) CO₂ im Quartier ein.

Durch den flächendeckenden Einsatz von energieeffizienten Geräten kann im Strombereich 27 % (rund 430 t/a) CO₂ eingespart werden. Weitere 19 % (rund 400 t/a) CO₂ in diesem Bereich sind durch den Ausbau von PV-Anlagen zu erreichen. Bezogen auf den Gesamtausstoß können dadurch 8 % eingespart werden.

Insgesamt sinkt der CO₂-Ausstoß bei Durchführung aller Maßnahmen von heute rd. 4.600 t/a bzw. ca. 5.190 t/a auf etwa 2.330 t/a. Das ist eine Reduktion um rd. 55 % (rund 2.850 t/a).

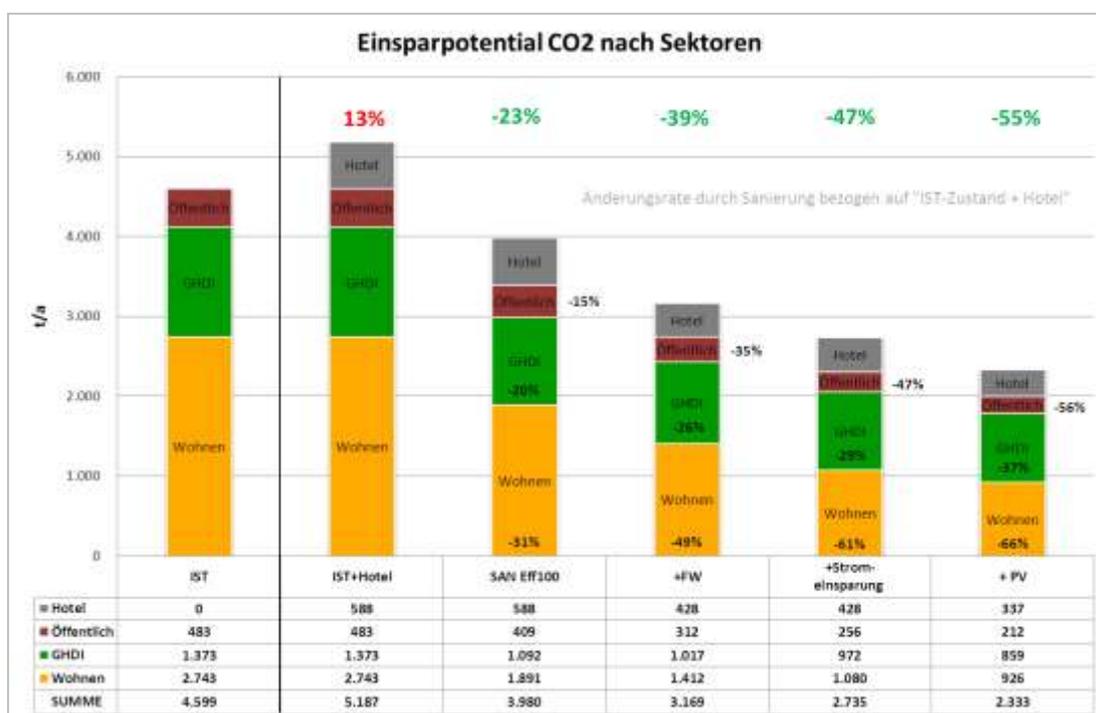


Abb. 45: Einsparpotential CO₂ gegliedert nach Nutzungssektoren

Im Sektor Wohnen lässt sich mit rd. 1.800 t/a das größte Einsparpotential erschließen. Dies entspricht einer Einsparung von 66 %, bezogen auf die Gesamtemissionen im Quartier bedeutet dies eine Einsparung von 39 %. Im Sektor der öffentlichen Gebäude können über 50 % eingespart werden.

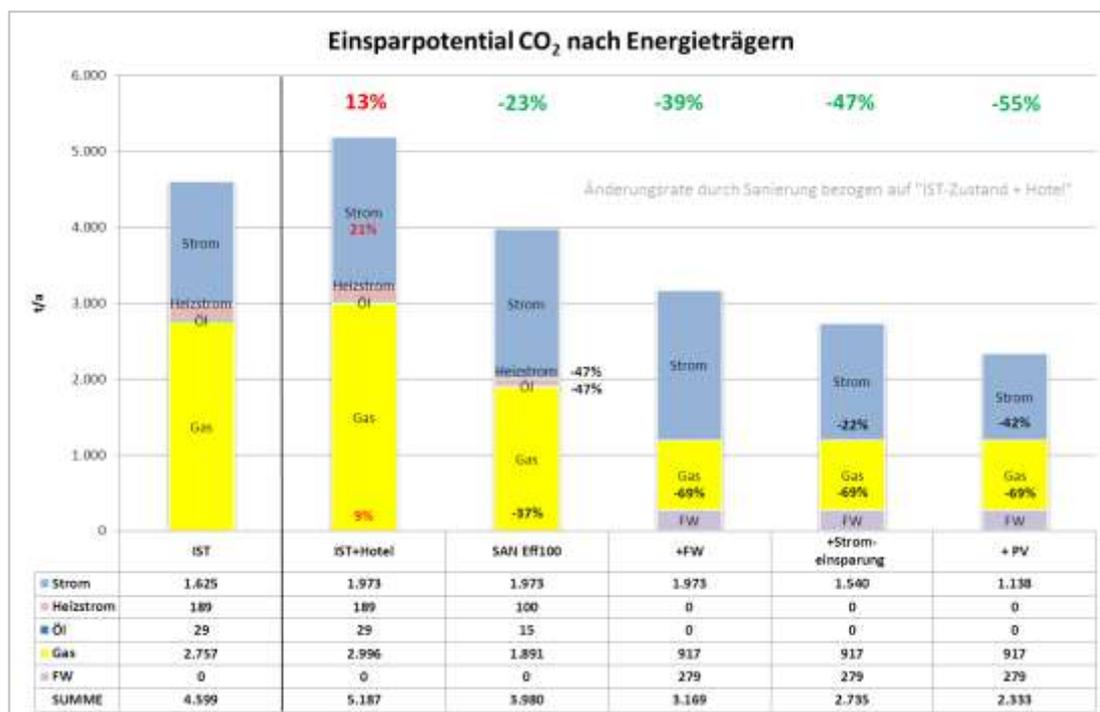


Abb. 46: Einsparpotential CO₂ gegliedert nach Energieträgern

Die Aufteilung nach Energieträgern zeigt, dass der Aufbau eines Nahwärmenetzes mit 810 t/a (16 %) einen großen Beitrag zu CO₂-Reduktion liefert.

8.3 Zielkonzept und Empfehlungen für das Quartier

Der heutige CO₂-Ausstoß im Quartier aus allen Anwendungen und Nutzungen beträgt rd. 4.600 t/a. Durch den Hotel-Neubau steigen die Emissionen im Vergleich zum IST-Zustand um 13 % auf rund 5.200 t/a. Dies setzt bereits „best case“ im energetischen Bereich, also Passivhausstandard und hochwertige elektrische Geräte und Beleuchtung, voraus.

- Bei der Errichtung des **Hotelkomplexes** ist auf einen **exzellenten Energiestandard** im baulichen Bereich hinzuwirken.

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse wichtige Ansatzpunkte für die CO₂-Minderung im Quartier. Durch das beschriebene Maßnahmenbündel aus Energieeinsparung, Effizienzverbesserung und Einsatz erneuerbarer Energien lassen sich unter realisierbaren und heute wirtschaftlichen Bedingungen – allerdings nur bei konsequenter und vollständiger Umsetzung – ca. 55 % der CO₂-Emissionen gegenüber dem heutigen Zustand inklusive dem projektierten Hotelneubau einsparen.

1. Von den rund 2.800 t/a CO₂, die eingespart werden können, entfallen rund 2.020 t/a, auf **Handlungsfelder im Wärmebereich**. Allein durch die Gebäudesanierung lassen sich rund 1.210 t/a einsparen. Der Fokus bei der Reduzierung des Wärmebedarfs liegt im Bereich Wohnen.

- Es wird empfohlen, bei der Bestandssanierung mindestens den Standard KfW Eff100 anzustreben. Eine Sanierung mit Passivhausbauteilen (EnerPHit) ist wünschenswert.
- Im Bereich der stadtbildprägenden und **denkmalgeschützten Bebauung** ist anzustreben, dass die betroffenen Bauteile wenn möglich von innen gedämmt werden.
- Der zusätzliche Einbau von **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** wird auch aus Bautenschutz- und Hygienegesichtspunkten empfohlen.

Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (kleines Netz) spart rund 810 t/a CO₂ aus den Wärmeanwendungen im Quartier ein. Die Versorgung mit Nahwärme aus einem BHKW oder Holzhackschnitzeln ist gegenüber der Einzelversorgung wirtschaftlich möglich und konkurrenzfähig.

- Der Aufbau eines (zumindest kleinen) **Nahwärmenetzes** im Quartier sollte forciert werden. Dem Hotel kommt dabei eine Schlüsselfunktion als Wärme- und Stromabnehmer zu.

2. Das **Handlungsfeld Stromeinsparung** hat eine große Bedeutung für die CO₂-Minderung im Quartier. Durch den flächendeckenden Einsatz von energieeffizienten Geräten können im Strombereich rund 430 t/a CO₂ eingespart werden. Der Fokus bei der Reduzierung des Strombedarfs liegt im Bereich Wohnen.

- Es ist darauf hinzuwirken, dass bei Ersatz und Neuanschaffung von elektrischen Geräten und Beleuchtung die **marktbesten Geräte** eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere für den Hotelneubau.

3. Weitere rund 400 t/a CO₂ in diesem Bereich sind durch den Ausbau von PV-Anlagen zu erreichen. Bezogen auf den Gesamtausstoß können dadurch 8 % eingespart werden.

- Der Ausbau von **Photovoltaik** im Quartier sollte forciert werden.

III. INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT

1 Maßnahmenplan

Das integrierte Handlungskonzept und der Maßnahmenplan basieren auf quartiersbezogene übergeordneten Maßnahmen für die unterschiedlichen Zielgruppen. Die übergeordneten Maßnahmen sind in der Regel innerhalb der Stadtverwaltung angesiedelt und bilden den Rahmen für die zielgruppenspezifischen Einzelaktivitäten.

Die folgende Abbildung zeigt die Gliederung der Maßnahmenpakete im Maßnahmenplan für das Quartier „Östlich Bahnhof Lörrach“ und die Stadt Lörrach.

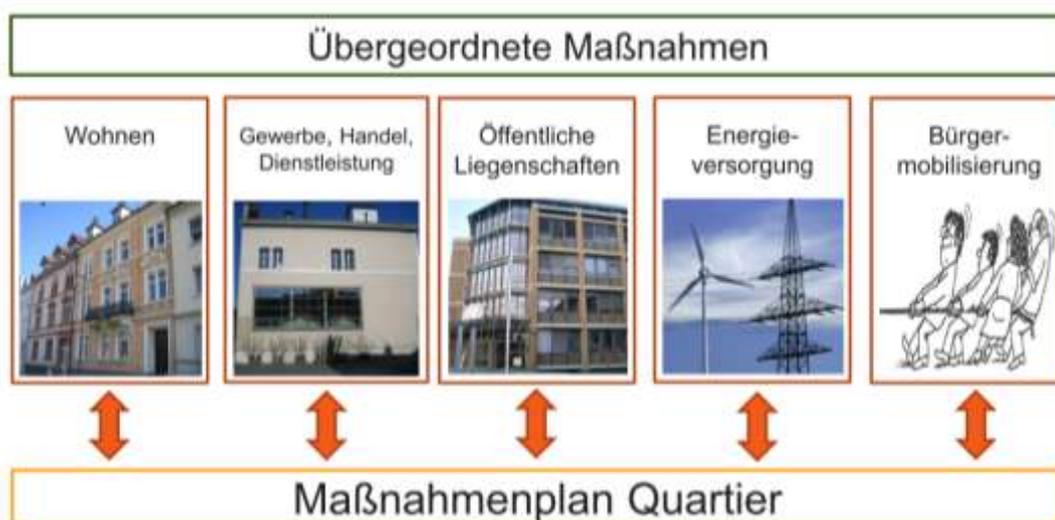


Abb. 47: Maßnahmenplan

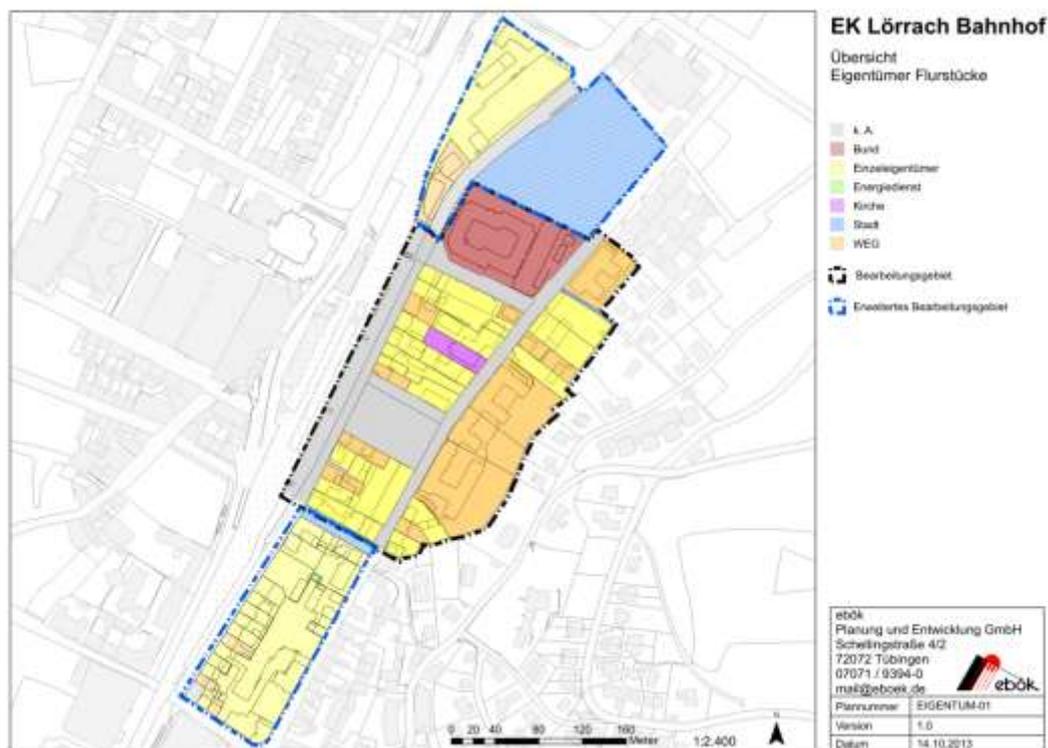
Die **übergeordneten Maßnahmen** und Maßnahmen zur **Bürgermobilisierung** sind zum einen kurz in der Übersicht in Kapitel III 1.5 dargestellt, zum andern ausführlich im Kapitel 2.2 in den Maßnahmen zur Einbindung von Akteuren, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit beschrieben. Dieser Teil wurde bereits in der Facharbeitsgruppe und mit der Pressestelle der Stadt abgestimmt.

Die Maßnahmen zu den Bereichen Wohnen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, öffentliche Liegenschaften und Energieversorgung werden in der Folge auch unter dem Aspekt der Hemmnisse allgemein angerissen und die vorgeschlagenen Maßnahmen in Kapitel III, 1.1 beschrieben.

1.1 Hemmnisse und Maßnahmen Sektor Wohnen

Die möglichen Maßnahmen sind in erster Linie abhängig vom Eigentümer des Gebäudes. Grundsätzlich sind folgende Verhältnisse im Quartier anzutreffen:

- a) Wohnungsunternehmen mit einem größeren Wohnungsbestand sind im Quartier nicht vertreten.
- b) Investoren und Einzeleigentümer von vermietetem Wohnraum (wahrscheinlich im Quartier die Regel).
- c) Selbstgenutzter Wohnraum in Wohnungseigentümergeinschaft (im Quartier eher selten).
- d) Vermieteter Wohnraum in Wohnungseigentümergeinschaften (Anteil an den Vermietungen war nicht feststellbar).
- e) Eigentümer selbstgenutzten Wohnraums, in der Regel das typische Einfamilienhaus oder Reihenhaus (im Quartier nur vereinzelt vorhanden).



Karte 28: Verteilung der Eigentumsverhältnisse

Unternehmen der Wohnungswirtschaft sind in der Regel informiert und engagiert. Einzelvermieter und Wohnungseigentümergeinschaften, die überwiegend vermieten, sind weniger gut informiert bzw. nicht besonders interessiert.

Energieeinsparungen kommen in erster Linie nur dem Mieter zu Gute. Der investive Aufwand kann nur teilweise über Mieterhöhung refinanziert werden. Der Substanzerhalt ist sicher ein wichtiges Argument für hochwertige Gesamtsanierungen geworden. Förderungen sind sehr oft ein Anreiz für nachhaltige Maßnahmen.

Einzeleigentümer und Wohnungseigentümergeinschaften, die ihre Wohnung oder das Gebäude selber nutzen, sind in der Regel interessiert und teilweise auch informiert. Ältere Eigentümer sind allerdings weniger motiviert, größere Maßnahmen anzugehen. In der Regel fehlen häufig die Mittel, komplette Maßnahmenpakete umzusetzen. Oft ist daher der Wohnungswechsel Motiv für eine substantielle Sanierung und in dieser Phase ist der Informations- und Beratungsbedarf am größten. Förderungen sind auch hier oft ein guter Anreiz für nachhaltige und qualitätsvolle Maßnahmen.

Die folgende Übersicht zeigt die zukünftig zu erwartenden Maßnahmen in Abhängigkeit von der Eigentümerstruktur.

Tab. 16: Zukünftige Maßnahmen in Abhängigkeit von der Eigentümerstruktur

	Nutzung	Beratung	Förderung	Unterstützung durch Stadt	Ziele der Maßnahmen	Gesamt-sanierung
a	Wohnungsunternehmen	wichtig	wichtig	wichtig	Erhalt und Wertverbesserung	Nein, oft nur Teil-sanierungen
b	Vermieter	wichtig	wichtig	weniger wichtig	i.d.R. Erhalt	Nein, nur das Notwendigste
c	WEG – eigengenutzt	Sehr wichtig	sehr wichtig	weniger wichtig	Erhalt und Wertverbesserung	Nein, Erneuerung von Bauteilen
d	WEG – vermietet	wichtig	sehr wichtig	weniger wichtig	Erhalt	Nein, nur das Notwendigste
e	Eigentümer, selbstnutzend	Sehr wichtig	sehr wichtig	wichtig	Verbesserung	i.d.R. bei Besitzerwechsel

Eine Studie für die Stadt Münster [Evaluation Münster] zeigte, dass bei einem langfristigen Förderprogramm im Mittel zwei Maßnahmen pro Gebäude durchgeführt wurden, dabei dominierten Maßnahmen bei Fenstern und beim Dach. Programme und Beratungsinstrumente sollten demnach langfristig und dauerhaft angelegt sein.

1.2 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Die Gebäude im Sektor Gewerbe zeichnen sich durch eine große Vielfalt in der Nutzung aus. Neben dem Verwaltungsgebäude der Agentur für Arbeit und dem Produktionsgebäude der Brauerei Lasser mit Gastronomie und Verwaltung sind verschieden kleine Verkaufsgebäude, Werkstätten und Gaststätten im Quartier vorhanden, für die sich keine generelle Aussagen zur Energieeinsparstrategie machen lassen.

Für diese Einrichtungen sollten individuelle Konzepte entwickelt werden, die sich an den typischen Energieverbrauchsstrukturen und den finanziellen Möglichkeiten der Betreiber orientieren. Sehr oft sind die Amortisationserwartungen von Investitionen im gewerblichen Bereich kurz, zum anderen sind die Investitionen oft hoch bzw. nur im Zusammenhang mit technischen Erneuerungen zu tätigen. Diesen Zeitpunkt gilt es für eine Beratung zu Effizienzstrategien zu ergreifen. Daher sind hier gezielte Beratungen, initiiert z.B. durch den/die (zukünftige/n) Quartiersmanager/in, und das Herstellen von Kontakten zu Spezialisten notwendig.

Hilfreich ist die Bekanntmachung und Vermittlung an die Initiative "Energieeffizienz im Mittelstand" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und der KfW zur Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Diese Initiative umfasst eine Beratungsförderung für Zuschüsse, die nicht zurückgezahlt werden müssen und eine Investitionsförderung als zinsgünstigen Kredit für investive Energieeinsparmaßnahmen.

Beide Komponenten können unabhängig voneinander in Anspruch genommen werden. Gleichwohl empfehlen wir, im Vorfeld einer Kreditbeantragung das Angebot der Beratungsförderung zu nutzen. Das Quartiersmanagement, die Energieberater in der Stadt bzw. die regionale Energieagentur können aktiv auf die Betriebe im Quartier zugehen und über das Programm und die Beratungsmöglichkeiten in Lörrach hinweisen.

1.3 Sektor öffentliche Liegenschaften

Im Bereich öffentlicher Gebäude ist im Wesentlichen das Gebäude der Agentur für Arbeit (AfA) zu nennen. Die Potenziale für das Gebäude wurden bereits genannt.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden intensive Gespräche mit der Betriebsleitung und den zuständigen Entscheidungsträgern geführt. Dieser Faden sollte verbindlich weitersponnen werden.

Das kirchliche Gemeindehaus in der Bergstraße lässt sich ähnlich einer Wohnbebauung behandeln.

Gezielter Kontakt zu den Betreibern sollte durch das Quartiersmanagement aufrecht gehalten werden, mit dem Ziel, die sie bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zu beraten und motivieren.

1.4 Versorgungskonzept

In Kapitel I. 7.1 wurde gezeigt, dass im Quartier der Aufbau eines Nahwärmenetzes im Vergleich zu möglichen dezentralen Heizungssystemen sehr effizient ist. Der Einsatz erneuerbarer Energien ist sehr gut möglich. Allerdings ist der Aufbau einer Nahwärme kein Selbstläufer:

- Zunächst muss ein Betreiber motiviert bzw. gefunden werden, der auf Basis einer konkreteren Preisgestaltung eine höhere Verbindlichkeit der Wärmelieferung für potenzielle Endkunden herstellen kann.
- Das zukünftige Hotel und die Agentur für Arbeit sind zwei Kristallisationspunkte für den Netzaufbau, die zwingend gewonnen werden sollten. Dabei sind ein attraktives wirtschaftliches Angebot einer Wärmelieferung und ein verlässliches Zeitfenster für die Erschließung und den Beginn der Wärmelieferung entscheidend. Beide Einrichtungen sollten in den Prozess soweit möglich und nötig mit eingebunden werden, bevor diese sich für eine eigene Wärmeversorgungslösung entscheiden und die Gelegenheit verloren geht.
- Auf potenzielle Kunden entlang eines zukünftigen Netzes sollte aktiv zugegangen werden. Hier kann der Quartiersmanager mit seinen Vor-Ort-Kenntnissen eine Motorfunktion übernehmen.
- Heizungssanierungen werden durchgeführt, ohne dass eine öffentliche Stelle oder Genehmigungsbehörde eingeschaltet wird. Die Auswahl eines Heizsystems wird in der Regel mit dem ausführenden Handwerksbetrieb und/oder dem Energieversorger gefällt. Daher ist die Einflussnahme auf den Investor und die ausführenden Akteure von großer Bedeutung. Hier kann das Quartiersmanagement zusammen mit einem Energieberaternetzwerk und mit Hilfe von intensiver Öffentlichkeitsarbeit und Vor-Ort-Präsenz starken Einfluss nehmen.

1.5 Übersicht aller Maßnahmen

Die dargestellten Maßnahmen sind Grundlage für die Aktivitäten im Quartier. Die übergeordneten Maßnahmen zeichnen den Beitrag der Stadt Lörrach zur Zielerreichung ab, indem

- verwaltungsinterne Selbstverpflichtungen umgesetzt werden,
- durch Information und Motivation Sanierungsraten erhöht werden,
- durch Qualitätssicherungsmaßnahmen die Sanierungstiefe verbessert wird
- und durch Förderungen die Energieverbraucher darin unterstützt werden, ihre Sanierungsmaßnahmen zu finanzieren.

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet Vorschläge, die im Quartier und/oder in der Stadt umgesetzt werden können. Übergeordnete ordnungspolitische und fiskalische Maßnahmen (Gesetze, Verordnungen; Steuerrecht, etc.) sind nicht berücksichtigt.

Eine ausführliche Darstellung der einzelnen Maßnahmen ist in Kapitel III, 1.6 dargestellt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt in einer Übersicht die Maßnahmen nach Zielgruppen und gibt eine Einschätzung zur Priorität.

Maßnahmenkatalog Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“		
Handlungsfeld übergreifend (Ü)		Gesamt-Priorität
Ü1	Konkrete Einsparziele und Maßnahmen für das Quartier festlegen	● ● ●
Ü2	Quartiersmanager beantragen	● ● ● ●
Ü3	Aufbau eines Beratungssystems für das Quartier	● ● ● ●
Ü4	Öffentlichkeitsarbeit (allgemein)	● ● ● ● ●
Ü5	Steuerung der Einzelprojekte / FAG als Steuerkreis	● ●
Ü6	Teilnahme der Stadt an weiteren Programmen z.B. Klimaschutz mit System	●
Handlungsfeld Gebäude (H)		Gesamt-Priorität
H1	Informations- und Motivationskampagne zum Thema Sanierung	● ●
H2	Förderprogramm energetische Sanierung	● ●
H3	Veröffentlichung beispielhaft sanierter Gebäude	● ● ●
H4	Vorträge für Bauinteressierte (Sanierung und Neubau)	●
H5	Jahreskampagnen, Wettbewerbe (z.B. Best-Saniertes Gebäude)	● ● ●
H6	Initiative Stromsparen im Haushalt (Beratung und Förderung)	● ● ●
Handlungsfeld Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)		Gesamt-Priorität
GHD1	Initiative klimagerechter Hotelneubau	● ● ● ● ●
GHD2	Beratungskampagne KMU für Quartier	● ● ●
Handlungsfeld öffentliche Liegenschaften (S)		Gesamt-Priorität
S1	Einbindung der Agentur für Arbeit	● ● ●
Handlungsfeld Energieversorgung (E)		Gesamt-Priorität
E1	Aufbau einer Nahwärme „östlich Hauptbahnhof Lörrach“	● ● ● ● ●
E2	Initiative PV	● ● ● ● ●
E3	Projekte mit der Energiegenossenschaften entwickeln	● ●
Handlungsfeld Bürgermobilisierung (B)		Gesamt-Priorität
B1	Öffentlichkeitsarbeit mit zielgerichteter Bürgerbeteiligung	● ●

Copyright der Darstellung mit Bewertungsraster: IFEU Heidelberg 2012

1.6 Maßnahmen im Einzelnen

Um eine bessere Übersicht zu erhalten, werden die ausgewählten Maßnahmen in einem standardisierten Raster dargestellt. Die Maßnahme wird kurz beschrieben, Zielgruppen und der Umsetzungszeitraum mit den jährlichen Anschubkosten werden genannt. Die jährlichen Anschubkosten stellen die voraussichtlich notwendigen Aufwendungen der Stadt als Initiator dar, um die Maßnahme in der Laufzeit zielführend umzusetzen. Aufwendungen anderer Akteure (Energieversorger, Firmen, private Haushalte etc.) werden nicht aufgeführt.

Mögliche Initiatoren und weitere Akteure sowie Maßnahmen, die ergänzend sinnvoll sind, werden dargestellt. Außerdem werden Hinweise auf ähnliche Projekte, Beispiele, Effekte der Maßnahme oder ergänzende Empfehlungen zur Maßnahmenumsetzung gegeben.

Jede Maßnahmenbeschreibung wird durch eine Bewertungsmatrix ergänzt. Folgende Bewertungskriterien werden aufgeführt:

- Priorität aus Sicht des Gutachters
- Maßnahmenschärfe
- Beitrag zur CO₂-Minderung
- Effizienz der Maßnahmen bzgl. der spezifischen Anschubkosten aus Sicht der Stadt
- Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme aus Sicht des Investors (Energiebereich).

Die Bewertung erfolgt anhand eines Punkterasters. Je mehr Punkte (●) ein Kriterium erhält, desto besser ist es bewertet. Können die Punkte für die Kriterien Einsparpotenzial und Effizienz bzgl. Anschubkosten nicht exakt berechnet werden (z.B. bei weichen Maßnahmen wie einem ‚Steuerkreis‘), wird eine überschlägige Bewertung auf Grund der Einschätzung vorgenommen.

Ein wichtiges Kriterium ist die Priorität einer Maßnahme. Einige Maßnahmen bilden z.B. eine wichtige Voraussetzung für die gesamten Aktivitäten, weshalb die übergeordneten Maßnahmen eine hohe Priorität haben. Auf Maßnahmen mit hoher Priorität sollte die Stadt besonderes Augenmerk legen.

Gründe für hohe und geringe Prioritäten sind verschieden und häufig auch von übergeordneten Rahmenbedingungen abhängig (z.B. Beginn/Ende eines Bundesförderprogramms). Die endgültige Prioritätenfestlegung erfolgt in Abwägung der verschiedenen Faktoren.

Auf den folgenden Seiten werden die Maßnahmen für das Quartier in der oben beschriebenen Weise aufgeführt:

1.6.1 Übergeordnete Maßnahmen

Ü1 Einsparziele und Maßnahmen für das Quartier festlegen		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
<p>Die Stadt Lörrach hat mit dem Projekt "Klimaneutrale Stadt 2050" Leitziele der Förderung von Erneuerbaren Energien und der Reduzierung des CO2-Ausstoßes gesetzt. Diese Leitziele werden für das Quartier mit konkreten Energie- und CO2-Einsparzielen untermauert. Durch das vorgeschlagene Maßnahmenbündel ist ein CO2-Minderungspotenzial von ca. 50% (rund 2.550 t/a CO2) zu erreichen. Bis 2030 sind ca. 35% (1.100 t/a CO2) erreichbar. Darüber hinaus sollen langfristige Ziele bis 2050 formuliert werden. Dies bietet einen wichtigen Orientierungsrahmen und ist zudem für die Kommunikation des Themas Klimaschutz im Quartier und in der Stadt Lörrach von Bedeutung.</p>						
Zeitraum:	1. HJ 2014					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	Keine zusätzlichen Anschubkosten					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	keine					
Ergänzende Maßnahmen:	alle					
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
<p>Zielwerte als Leitplanken sind Basis der stadtpolitischen Arbeit sowie für Monitoring und Wirken in der Öffentlichkeit (Was hatten wir vor? Wo stehen wir heute?)</p>						

Ü2 Quartiersmanager beantragen		Bewertung																											
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Priorität</th> <th>Maßnahmenschärfe</th> <th>CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme</th> <th>Effizienz bzgl. Anschubkosten</th> <th>Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Für die weitere Umsetzung soll eine Quartiersmanager beantragt werden. Dieser wird 3 Jahre von der KfW im Rahmen des Programmes mit 65% Zuschuss maximal jedoch 150.000 EUR gefördert. Das entspräche Gesamtkosten von ca. 230.00 EUR für 3 Jahre. Der Quartiersmanager muss in der Schnittstelle zwischen den verschiedenen Akteuren im Quartier agieren und die Ziele der Konzeptstudie aktiv forcieren. Die Präsenz im Stadtteil und die Zusammenarbeit mit den Akteuren in der Stadt ist entscheidend. Neben den Kenntnisse der energetischen Zusammenhänge ist ein hohes kommunikatives Talent und Engagement Voraussetzung. Basis für einzelne Maßnahmen und Aktionen ist das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit.	
Priorität	Maßnahmenschärfe		CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme																								
●	●		●	●	●																								
●	●		●	●	●																								
●	●		●	●	●																								
●	●	●	●	●																									
Zeitraum:	1. und 2. HJ 2014-2017																												
Anschubkosten (€/a):	85.500 €																												
Erläuterung:	Anschub in 2014 für die Schnittstelle/3 Jahre 35% der Kosten																												
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach																												
Weitere Akteure:	keine																												
Ergänzende Maßnahmen: Hohe Bedeutung für die Umsetzung vieler Maßnahmen im Quartier																													
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die Kosten werden 3 Jahre von der KfW unterstützt. Nach 2 Jahren sollten die Personalkapazitäten überprüft, angepasst und ggf. weitere Mittel über die 3 Jahre hinaus bereitgestellt werden. Ggf. ist eine weitere Förderung möglich.																													

Ü3 Aufbau eines Beratungssystems für das Quartier		Bewertung																											
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Intensivieren		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Priorität</th> <th>Maßnahmenschärfe</th> <th>CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme</th> <th>Effizienz bzgl. Anschubkosten</th> <th>Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Aufbau einer präsenten Vor-Ort Energieberatung, die aus einer stadtweiten Energieberatung abgeleitet ist, da das Quartier zu klein für einen eigenen Beratungsbaustein ist. Verstärkt sollen aber im Quartier besondere Aktionen und Kampagnen angeboten werden. Der Quartiersmanager ist der Motor und Transmissionsriemen zu den städtischen Energieberatern. Stadtweit: Möglichst viele Berater sollen zu einer Zusammenarbeit mit der Stadt gewonnen werden ("Beraternetzwerk"). Dazu Qualifikation abfragen (Sanierung, Gewerbe, spezielle Ausbildung, besondere Angebote etc.) und eine entsprechende Datenbank anlegen. Berater auf Homepage veröffentlichen. Rückmeldesystem und Zielvorgaben für Berater aufbauen.	
Priorität	Maßnahmenschärfe		CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme																								
●	●		●	●	●																								
●	●		●	●	●																								
●	●		●	●	●																								
●	●	●	●	●																									
Zeitraum:	2. HJ 2014-2020																												
Anschubkosten (€/a):	0 €																												
Erläuterung:	Anschub in 2014+punktuellen Aktionen/Pers.Kosten in Ü2 und																												
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach																												
Weitere Akteure:	Landkreis, Energieagentur, Verbände																												
Ergänzende Maßnahmen: Ü2, Ü4, Ü5, H1, H2, H3, H4, H6																													
Hinweise / Beispiele / Effekte: Beratungsnetzwerke bei gesetzten Qualitätsstandards haben sich in vielen Städten bewährt (Bsp. Münster, Stuttgart, Esslingen,...)																													

Ü4 Öffentlichkeitsarbeit		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Intensivieren siehe Konzeptbeschreibung		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●
Zeitraum: 3. HJ 2014-2020						
Anschubkosten (€/a): 0 €						
Erläuterung: siehe Extraausarbeitung						
Akteur / Initiator: Stadt Lörrach						
Weitere Akteure: alle						
Ergänzende Maßnahmen: alle		●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte: siehe gesonderte Ausführungen		●	●	●	●	

Ü5 Steuerung der Einzelprojekte / FAG als Steuerkreis		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu Weiterführung der, während der Konzepterstellung durchgeführten, Facharbeitsgruppe (FAG) mit der Aufgabe, die vielen Einzelprojekte und Initiativen für das Quartier zu steuern und zu begleiten. Punktuell sollten einzelne Akteure aus dem Quartier eingeladen werden (AfA, Lasser,...), um die begonnenen Ansätze - z.B. Aktivitäten in Zusammenarbeit mit der AfA - verbindlich weiterzuführen. Die FAG sollte ggf. wieder extern moderiert und fachlich begleitet werden. Die FAG wird vermutlich während der Konzepterstellung "westlich Hauptbahnhof Lörrach" (erweitert) fortgeführt, so dass erst nach dem Sommer 2014 ein eigenes Budget notwendig wird.		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●
Zeitraum: 1. HJ 2014						
Anschubkosten (€/a): 0 €						
Erläuterung: geringe Anschubkosten						
Akteur / Initiator: Stadt Lörrach						
Weitere Akteure: städt. Ämter, EVUs						
Ergänzende Maßnahmen: Ü1, Ü2, Ü3, Ü6		●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Motor und Qualitätssicherung / ähnlich wie Klimaschutzbeiräte		●	●	●	●	

Ü6 Teilnahme der Stadt an weiteren Programmen		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Fortführen Klimaschutz mit System, Klimaneutrale Stadt, eea, nachhaltige Stadtquartiere DGNB						
Zeitraum:	ab 2014	Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	unbekannt					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Landkreis, Energieagentur					
Ergänzende Maßnahmen:	Ü1, Ü2, Ü5					
Hinweise / Beispiele / Effekte:						

1.6.2 Handlungsfeld Gebäude

H1 Informations- und Motivationskampagne zum Thema Sanierung		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Jährliche Partnerkampagnen. z.B.: Hausverwaltungen gezielt ansprechen und Beratungsangebote für Sanierungen anbieten (Stichwort Sanierungsleitfaden). Mehrteilige Vortragsreihe, wiederholbar an verschiedenen Orten. Neben den energetischen sind vor allem rechtliche Aspekte bei der Kampagne zu berücksichtigen. Auch eine Trennung nach Mietwohnungen und WEG ist zu beachten. Stichworte "Gesamtmietneutral nach Sanierung". Bauabläufe im bewohnten Zustand, Kreditvergabe an WEG sind weitere wichtige Themen.						
Zeitraum:	3. HJ 2014-2020					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	siehe Extraausarbeitung					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Energieagentur, Architekten, Wohnungswirtschaft					
Ergänzende Maßnahmen:						
Ü3, H2, H3, H5		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Zusammenarbeit mit Initiative Zukunft Altbau Baden Württemberg sinnvoll		●	●	●	●	●

H2 Förderprogramm energetische Sanierung		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Der Fokus liegt auf der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes und einer qualifizierten Beratung und Begleitung des Vorhabens. Einzelmaßnahmen werden ebenfalls aber in geringerem Umfang gefördert. Für Sanierungsprojekte im Denkmal sollen besondere Förderungen gewährt werden. Diese allerdings nur in enger Abstimmung mit dem Amt für Denkmalpflege. Gefördert wird die nachträgliche Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes von privaten Wohngebäuden. Vorschlag für ein dreistufiges Modell: Stufe 1 - Förderung nach Anforderungen entsprechend KfW Effizienzhaus 100 (auch Beuteilweise); Stufe 2: Förderung nach Standard EnerPHit (auch Bauteilweise). Baudenkmale oder Gebäude mit besonders stadtbildprägenden Fassaden sollen ebenfalls in dieser Förderung berücksichtigt werden. Stufe 3: Bonusförderung für die Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.						
Zeitraum:	Design 2014, ab 2015					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	50.000 EUR/a					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:						
Ergänzende Maßnahmen:						
Ü3, H1, H3, H5		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Beispiel Stadt Esslingen am Neckar		●	●	●	●	●

H3 Veröffentlichung beispielhaft sanierter Gebäude		Bewertung																											
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		<table border="1"> <tr> <td>Priorität</td> <td>Maßnahmenschärfe</td> <td>CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme</td> <td>Effizienz bzgl. Anschubkosten</td> <td>Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </table>	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				●	●				●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	<p>Es sollen reale Musterbeispiele verschiedener Effizienz- und Versorgungstypen als "Best-Practice" - Beispiele dargestellt und öffentlich beworben werden. Dazu ist der Aufbau einer Internetplattform geeignet. Alternativ kann die Integration in die bestehende Homepage der Stadt in Erwägung gezogen werden. Durch flankierende Maßnahmen, wie Flyer, Nennung bei Vorträgen und Veranstaltungen etc. soll die Aufnahme in die Plattform gefördert und die Beispiele als "Vorbild in der Nachbarschaft" publik gemacht werden.</p>	
Priorität	Maßnahmenschärfe		CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme																								
				●	●																								
				●	●																								
●				●	●																								
●	●	●	●	●																									
Zeitraum:	3. HJ 2014-2020																												
Anschubkosten (€/a):	0 €																												
Erläuterung:	geringe Anschubkosten																												
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach																												
Weitere Akteure:	Energieagentur, Architekten, Wohnungswirtschaft																												
Ergänzende Maßnahmen:																													
Ü4, H5																													
Hinweise / Beispiele / Effekte:																													
Beispiel der Informationsseite des Passivhausinstitutes über realisierte Projekte: http://www.passivhausprojekte.de/projekte.php																													

H4 Vorträge für Bauinteressierte (Sanierung und Neubau)		Bewertung																											
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		<table border="1"> <tr> <td>Priorität</td> <td>Maßnahmenschärfe</td> <td>CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme</td> <td>Effizienz bzgl. Anschubkosten</td> <td>Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </table>	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				●	●				●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	<p>Aufbauend auf einem regelmäßigen Erfahrungsaustausch der Energiebearer könnten Angebote für Bauherren im Quartier entwickelt werden: Die Angebote könnten in verschiedenen anderen Quartieren in Lörrach wiederholt werden. Vorträge z.B. zu Grundlagen, Bautechnik, Finanzierung und Förderung, Modellsanierungen.</p>	
Priorität	Maßnahmenschärfe		CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme																								
				●	●																								
				●	●																								
●				●	●																								
●	●	●	●	●																									
Zeitraum:	ab 2015																												
Anschubkosten (€/a):	0 €																												
Erläuterung:	2-5.000 EUR																												
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach																												
Weitere Akteure:	Energieagentur, Architekten, Wohnungswirtschaft																												
Ergänzende Maßnahmen:																													
Ü3, Ü4, H1, H2, H5																													
Hinweise / Beispiele / Effekte:																													
Beispiel Energieagentur Böblingen, die 2-3 pro Jahr für Fachleute Experten einladen und Vorträge für Bauwillige anbieten.																													

H5 Jahreskampagnen, Wettbewerbe		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Jährlich gemeinsam mit wechselnden Partnern einen Wettbewerb ausschreiben und prämiieren. Passend zur jeweiligen Jahreskampagne evtl. mit verschiedenen Schwerpunkten. Einfache Beispiele: Älteste Heizungspumpe, älteste Heizung, älteste Fenster Best saniertes Wohnhaus - Sanierungskosten je Einsparung kWh; MFH, Mietwohnungsbau.						
Zeitraum:	ab 2015					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	2-5.000 EUR					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Energieagentur, Architekten, Wohnungswirtschaft					
Ergänzende Maßnahmen:	Ü4, H1, H3		●			
Hinweise / Beispiele / Effekte:	Beispiel Klimaschutzwettbewerb der Stadt Esslingen am Neckar		●			
			●			

H6 Initiative Stromsparen im Haushalt (Beratung und Förderung)		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Ergänzung der Energieberatung aus Maßnahme Ü3 um den Aspekt Stromsparen. Eine Zusammenarbeit mit den örtlichen Stromversorgern ist hier sinnvoll.						
Zeitraum:	ab 2014					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	Anschub in 2014+punktuelle Aktionen/Pers.Kosten in Ü2 und					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Energieversorger					
Ergänzende Maßnahmen:	Ü3, Ü4		●			
Hinweise / Beispiele / Effekte:	z.B. Heizungspumpenaktion der Stadtwerke Tübingen		●			
			●			

1.6.3 Handlungsfeld Gewerbe, Handel, Dienstleistung

GHD1 Initiative klimagerechter Hotelneubau		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu Im Rahmen der Konzepterstellung ist der Hotelneubau in mehrerer Hinsicht für die energetische Zukunft des Quartiers der Schlüssel: 1. ist das Ziel, diesen bedeutenden Energieverbraucher möglichst energieeffizient zu errichten und zu betreiben. 2. ist das Hotel möglicherweise der Kristalisationspunkt für den Aufbau einer umweltfreundlichen Nahwärmeversorgung im Quartier. Daher ist darauf hinzuwirken, dass kurzfristig in Gesprächen mit Investor und Betreiber eine (ggf. auch vertragliche) Grundlage geschaffen wird, das Gebäude nach energie- und umweltgerechten Kriterien (z.B. Green Hotel, DGNB, Zertifikat Passivhaus) zu errichten.		Priorität Maßnahmenstärke CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Zeitraum:	sofort		●	●	●	●
Anschubkosten (€/a):	0 €		●	●	●	●
Erläuterung:	keine		●	●	●	●
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach		●	●	●	●
Weitere Akteure:			●	●	●	●
Ergänzende Maßnahmen: Ü5, E1		●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Beispiel von Passivhaushotels in Freiburg, Fischen (Bayern), Gaschurn (Vorarlberg)		●	●	●	●	

GHD2 Beratungskampagne KMU für Quartier		Bewertung																											
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Priorität</th> <th>Maßnahmenschärfe</th> <th>CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme</th> <th>Effizienz bzgl. Anschubkosten</th> <th>Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				●	●				●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	<p>Eine Förderung der Energieeffizienzberatung für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) wird von der KfW als "Energieberatung Mittelstand" angeboten. Die Stadt Lörrach sollte dafür Sorge tragen, dass die Beratung an die Betriebe im Quartier (und in der gesamten Stadt) herangetragen wird, dass qualifizierte Energieberater dafür vorhanden sind und dass die empfohlenen Massnahmen Umsetzung finden. Ergänzend könnte ein finanziellen Zuschuss für die Umsetzung energieeffizienzsteigernder Maßnahmen gewährt werden.</p>	
Priorität	Maßnahmenschärfe		CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme																								
				●	●																								
				●	●																								
●	●			●	●																								
●	●		●	●	●																								
Zeitraum:	langfristig																												
Anschubkosten (€/a):	0 €																												
Erläuterung:	geringe Anschubkosten																												
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach																												
Weitere Akteure:	Energieagentur, IHK																												
Ergänzende Maßnahmen:	Ü3, Ü4, S1																												
Hinweise / Beispiele / Effekte:																													

1.6.4 Handlungsfeld öffentliche Liegenschaften

S1 Einbindung der Agentur für Arbeit		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
<p>Im Rahmen der Konzepterstellung ist das Gebäude der AfA in mehrerlei Hinsicht wichtig für das Quartier: 1. Als großer Energieverbraucher kann ein hohes Einsparpotenzial erschlossen werden 2. Das Gebäude ist einer der wichtigen Anschlusspunkte für eine mögliche Nahwärmerversorgung im Quartier und 3. ist dieses öffentlichkeitswirksame Gebäude auch punktuell für Klimaschutzaktionen nutzbar. In einigen Vorgesprächen wurden die wichtigsten Eckpunkte bereits gemeinsam besprochen (Sanierung, Fernwärme, PV-Dach, Aktionen). Diese Vorarbeiten sollten unbedingt verbindlich weiter geführt werden.</p>						
Zeitraum:	sofort					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	keine					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	AfA					
Ergänzende Maßnahmen:						
Ü4, Ü5, GHD2		●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte:		●	●	●	●	
		●	●	●	●	

1.6.5 Handlungsfeld Energieversorgung

E1 Aufbau einer Nahwärmeversorgung		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu Zentraler Versorgungsbaustein ist der Aufbau einer hocheffizienten Nahwärmeversorgung für das Quartier. Im ersten Schritt ist das "kleine Netz" anzustreben. Dabei sind das entstehende Hotel und die Agentur für Arbeit zu gewinnen. Im nächsten Schritt ist das Konzept zu verfeinern und die Trägerschaft zu entscheiden. Solange diese nicht klar ist bzw. ausgeschrieben werden müsste (Contracting) ist die Initiative bei der Stadt Lörrach.		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●
Zeitraum:	sofort					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	keine					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Energieversorger					
Ergänzende Maßnahmen: Ü5, GHD1		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:		●	●	●	●	●
E2 Initiative PV		Bewertung				
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu Es sind Anreize für die Nutzung vieler Dächer im Quartier für Photovoltaikanlagen zu schaffen, z.B. durch Information und Beratung. Dringend sollten aber auch Gestaltungsrichtlinien insbesondere für die denkmalgeschützten und gestaltungsrelevanten Gebäude aufgestellt werden (z.B. Gestaltungsleitfaden). Durch Angebote von z.B. Energiegenossenschaften könnte auch das "Dächer vermieten" unterstützt werden. Große Flächen sind auf den Industriebetrieb, der AfA und dem Hotel vorhanden.		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●
Zeitraum:	3. HJ 2014-2020					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	geringe Anschubkosten					
Akteur / Initiator:	Stadt mit Bürgergenossenschaft					
Weitere Akteure:	Energieagentur					
Ergänzende Maßnahmen: Ü4, E3		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: Zur Erreichung erster Erfolge gleich zu Beginn sollten vor allem Eigentümer mehrerer bzw. großer Immobilien (WEGs, AfA) angesprochen und beraten werden.		●	●	●	●	●

E3 Projekte mit der Energiegenossenschaften entwickeln		Bewertung					
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Neu Bürgersolar in Lörrach, Solarcomplex Singen		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme					
Zeitraum: 3. HJ 2014-2020							
Anschubkosten (€/a): 0 €							
Erläuterung: geringe Anschubkosten							
Akteur / Initiator: Stadt mit Bürgergenossenschaft Weitere Akteure: Energieagentur							
Ergänzende Maßnahmen: E2		●	●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte:		●	●	●	●	●	

1.6.6 Handlungsfeld Bürgermobilisierung

B1 Öffentlichkeitsarbeit		Bewertung					
Quartierskonzept "östlich Hauptbahnhof Lörrach" Status: Intensivieren siehe Konzeptbeschreibung		Priorität Maßnahmenschärfe CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme					
Zeitraum: 3. HJ 2014-2020							
Anschubkosten (€/a): 0 €							
Erläuterung: siehe Extraausarbeitung							
Akteur / Initiator: Stadt Lörrach Weitere Akteure: alle							
Ergänzende Maßnahmen: Ü4		●	●	●	●	●	
Hinweise / Beispiele / Effekte:		●	●	●	●	●	

2 Konzept zur Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung & Öffentlichkeitarbeit

Das vorliegende Konzept zur Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitarbeit bezieht sich in erster Linie auf das Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“. Es ist jedoch so gestaltet, dass die Grundprinzipien und eine Reihe von Kommunikationsmaßnahmen und Aktionen bzw. Kampagnen für weitere Quartiere, insbesondere für das anstehende Quartierskonzept „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“, Geltung haben und vorgeschlagene Maßnahmen auch dort umgesetzt werden können. Maßnahmen werden dadurch effektiver und können eine größere Wahrnehmung in der Öffentlichkeit erreichen.

Das Konzept geht davon aus, dass die geplante Einrichtung einer Stelle „Sanierungs-/Quartiersmanager“ sich auf beide o.g. Quartiere beziehen wird.

In beiden Quartieren wird es hinsichtlich des Ausbaus von Versorgungsstrukturen und Gebäudestandards bei der Sanierung außerordentlich wichtig sein, die Hauptakteure für den Klimaschutz zu gewinnen. Im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ geht es um das gesamte Areal der Brauerei Lasser (sowohl die gewerblichen Gebäude als auch die Wohnbauten), um die Agentur für Arbeit (Heizungssanierung innerhalb der nächsten 5 bis 10 Jahre, Möglichkeit einer Solaranlage auf dem Dach) und hinsichtlich Neubaustandards um das geplante Großhotel.

Im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ sind die maßgeblichen Gebäude das Rathaus, das Landratsamt, das Finanzamt, das bisherige Postgebäude und die Hauptstelle der Sparkasse Lörrach-Rheinfeld. Hinzu kommen ggf. die Kliniken des Landkreises bzw. das Elisabethen-Krankenhauses

Ein zentrales Thema im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ wird die Frage des Auf- und Ausbaus eines Nahwärmeversorgungssystems sein. Nach aktuellem Stand werden wichtige Akteure und Liegenschaften voraussichtlich frühestens Ende 2015 in die Planung eines Wärmeverbundes/Nahwärmenetzes einbezogen werden können. Daher liegt der Schwerpunkt der Kommunikationsmaßnahmen zu diesem Themenfeld in den nächsten zwei Jahren bis zum Start dieser eigentlichen Umsetzungsphase bei Information und Motivation der Akteure.

Parallel sollen jedoch erste Aktivitäten der Initiierung und Umsetzung z. B. im Einzelgebäudebereich angestoßen werden.

2014 sollte die Zeit vor allem dafür genutzt werden, das vorliegende Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ bekannt zu machen, für das das Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ eine noch stärkere Beteiligung während der

Konzepterstellung zu erreichen und insgesamt die Ziele und Instrumente von Quartierskonzepten publik zu machen.

2.1 Ziele, Zielgruppen und Grundstrategie

Lörrach möchte bis zum Jahr 2050 klimaneutrale Kommune [KNK Lö 2050] sein. Die energetischen Untersuchungen im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ zeigen, dass es auch bei Umsetzung aller noch wirtschaftlichen Maßnahmen kaum möglich sein wird, eine CO₂-Minderungsquote von über 60% (Basisjahr 1990) – ohne den Sektor Verkehr – in diesem Quartier zu erreichen. Umso notwendiger ist es, intensive Anstrengungen zu unternehmen, um die Bewohnerinnen und Bewohner von der Notwendigkeit zu überzeugen, Klimaschutz aktiv zu betreiben

Hauptziel der Kommunikationskampagne ist es, die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer und der Bewohnerschaft für eine Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu erhöhen und das Bewusstsein über die Notwendigkeit Klimaschutz zu betreiben, weiter auszubilden.

Als theoretische Grundlage für das nachfolgend dargestellte Konzept „CLIMA-Lörrach“ dient das Verhaltensmodell von Fietkau und Kessel.

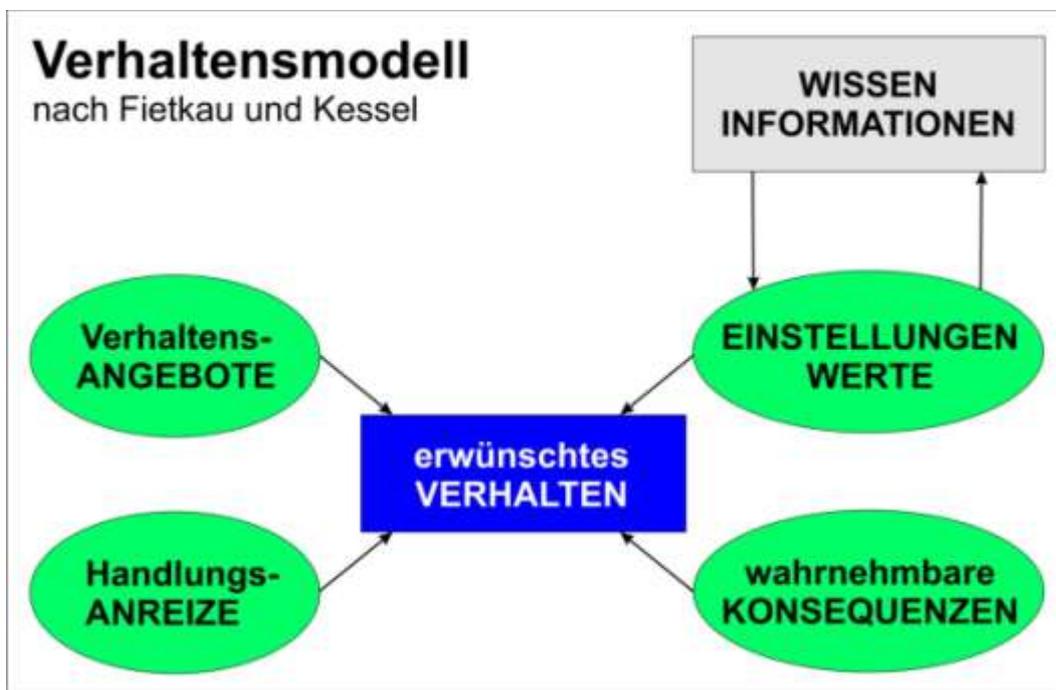


Abb. 48: Modell für angestrebte Verhaltensänderungen nach Fietkau und Kessel 1981 [FietKes]

Das Modell zeigt, dass das Ziel einer bestimmten (dauerhaften) Verhaltensweise nur erreicht werden kann, wenn die Zielperson:

- Für sie geeignete Verhaltensangebote wahrnehmen kann.
- Durch ausreichende Handlungsanreize sie dazu veranlasst, das Verhaltensangebot wahrzunehmen und auch auszuprobieren.
- Ihre Einstellungen und Werte dem Zielverhalten nicht widersprechen.
- Sie nach dem erwünschten Verhalten eindeutige Konsequenzen wahrnimmt, die auf das erwünschte Verhalten zurückzuführen sind. Auch eine Belohnung oder Anerkennung von außen (extrinsische Motivation) anstatt der Selbstwahrnehmung (intrinsische Motivation) wird als „wahrnehmbare Konsequenz“ bezeichnet.

Außerdem zeigt das Modell, dass Informationen die konkreten Verhaltensentscheidungen lediglich indirekt, langsam und schrittweise beeinflussen. Zu beachten ist dabei die Wechselbeziehung zwischen Information und Einstellung (Werthaltung). Eine ablehnende Werthaltung beeinflusst von vornherein die Bereitschaft, bestimmte Informationen aufzunehmen bzw. eine negative Einstellung gegenüber einer Person verringert die Aufnahme von Informationen, die von dieser Person kommen. Hilfreich für eine Verhaltensänderung können Informationen sein, die beim Empfänger eine kognitive Dissonanz (Widersprüche zwischen Einstellung und Wissen) hervorrufen.

In den kommenden Jahren sollen durch verschiedene Angebote und Aktionen folgende Zielgruppen angesprochen werden:

- Hausbesitzer und Verwalter mit dem Ziel, über sinnvolle, wirtschaftliche und in vielen Fällen auch förderfähige energetische Sanierungsmaßnahmen zu informieren und die Vorteile für Eigentümer und Nutzer dabei aufzuzeigen.
- Mieterinnen und Mieter mit dem Ziel, über mögliche Einsparmaßnahmen – vor allem auch im Sektor Strom – zu informieren und darüber hinaus, allgemein auf die Notwendigkeit von Klimaschutz aufmerksam zu machen.
- Gewerbetreibende mit dem Ziel, über wirtschaftlich sinnvolle Energieeinsparmaßnahmen hinsichtlich Gebäudesanierung, Strom sparen und ggf. auch Prozessenergie zu informieren und ganz konkrete, individuelle Energiespar-konzepte darzustellen.
- Die Quartiersbewohnerinnen und -bewohner als Teil der Lörracher Bevölkerung mit dem Ziel, einerseits über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Lörrach aufzuklären, andererseits über die persönlichen Handlungsmöglichkeiten zum Energie sparen zu informieren.
- Energieberater mit dem Ziel, sie als Partner für Einzelmaßnahmen und als Prozessberater für die Lörracher Klimaszutzziele zu gewinnen.

- Einzelne Unternehmen und Organisationen, die eine breite Auswirkung über ihr jeweils eigenes Klientel, ihre eigene Kundschaft erreichen, mit dem Ziel, sie für Klimaschutzthemen zu sensibilisieren und sie als Partner für Einzelprojekte zu gewinnen (z.B. EZA, Kreissparkasse, Stadtwerke etc.).
- Radfahrerinnen und Radfahrer mit dem Ziel, sie zu stärken, weiterhin und vermehrt das Rad als Verkehrsmittel zu nutzen. Wenig Fahrer/Freizeitfahrer sollen ermutigt werden, z.B. Wege zur Arbeit häufiger mit dem Rad zu fahren.

2.2 Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitarbeit

Die Einbindung der Bürgerschaft und insbesondere der relevanten Akteure in konkrete Projekte und ihre Motivation zur Durchführung von energetischen Maßnahmen ist häufig eine große Hürde bei der Durchführung von energetischen Quartierskonzepten.

Das hier vorliegende Konzept stellt daher ein mehrstufiges Verfahren vor, das bei den Akteuren Neugierde wecken soll. Es möchte die Vorteile für die einzelnen Zielgruppen aufzeigen, spezifische und teils auch individuelle Informations- und Beratungsangebote bieten, um letztendlich die Durchführung energetischer Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz, zur Einsparung von Energie und damit zur Reduktion von CO₂-Emissionen möglich zu machen.

Die einzelnen Konzeptschritte sollen in der Außendarstellung mit dem Motto **CLIMA-Lörrach** vermittelt werden. Das Motto wurde so gewählt, dass es für alle Handlungsfelder Geltung hat und ggf. auch zu einem Gesamtlogo für die Stadt Lörrach ausgebaut werden kann.



Das Kommunikationskonzept besteht in diesem Sinne aus Informations-, Motivations- und Mobilisierungsprogrammen. Diese Programme sollen den Bürgerinnen und Bürgern verschiedene, jeweils auf ihre Bedürfnisse und die Gegebenheiten ihrer Objekte vor Ort zugeschnittene Möglichkeiten aufzeigen, aktiv mitzuwirken und eigene Maßnahmen umzusetzen.

Die einzelnen Bausteine des geplanten Informations- und Unterstützungsprogramms mit möglichen konkreten Maßnahmen zeigt die folgende Grafik.



Abb. 49: Schematische Darstellung des ÖA-Konzepts.

2.2.1 Baustein 1: „Checken“ des IST-Zustands

Datenerhebung, Datenbestand

Der Gebäudesektor des Quartiers „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ wurde im Rahmen des hier vorliegenden Quartierskonzepts ausführlich betrachtet, sodass für Potentialberechnungen belastbare Daten vorliegen. Im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ werden diese Erhebungen gesondert erfolgen.

Oftmals fehlen aber noch konkrete Einzeldaten von Gebäuden. Hier bietet sich ein spezielles Programm mit **Heizungschecks** [A13]⁶ an. Gemeinsam mit Partnern (Energieberatern, Handwerkern) kann einer noch zu bestimmenden Anzahl von Gebäudebesitzern ein kostenloser Heizungscheck angeboten werden, evtl. im Zusammenhang mit einer einfachen Befragungsaktion „Was meinen die Hausbesitzer oder Nutzer zum Thema Klimaschutz?“.

Damit wird eine Erweiterung der vorhandenen Datenbasis erreicht und es werden neue Kontakte hergestellt, die für die zukünftige Umsetzungsphase genutzt werden können. Bei der Ansprache der Zielgruppe und hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs ist zu berücksichtigen, dass zahlreiche Hausbesitzer im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ nicht vor Ort wohnen. Dies bedeutet, dass es evtl. zunächst einer Adressrecherche bedarf (z.B. Verwalter) und mehrerer mittelfristiger Terminangebote.

Auch wenn das Thema Verkehr im Quartierskonzept nicht enthalten ist, bietet sich durch die hohe Anzahl an Pendlern eine **RadCHECK-Aktion** [A11] im Rahmen von RadKULTUR [RadKULTUR] in Bahnhofsnähe an. Die Aktion ist erweiterbar, indem umfassendere „Mobilitätschecks“ (Fragebogen mit vorgegebenem Bewertungsraster) während der Aktion angeboten werden oder individuelle CO₂-Fußabdrücke (online-Rechner) r.

Zusätzliche allgemeine Informationen zu den Quartierskonzepten und dessen Zielen geben die Möglichkeit, den Bürgerinnen und Bürgern im direkten Kontakt die Bedeutung von Klimaschutz in Lörrach insgesamt näher zu bringen. Ziel der Gesamtkaktion wäre, Bewusstsein für Energieverbräuche zu schaffen und zugleich einen konkreten Nutzen (Fahrrad-Check) zu geben.

Die bereits oben erwähnte Befragung bzw. Teile davon (es wird von einem modularen Aufbau ausgegangen) können bei dieser – und ähnlichen Aktionen – zum Einsatz gelangen.

Einbindung weiterer Akteure [A1]

Bereits in der jetzigen Phase der Konzepterstellung konnten wichtige Akteure und potentielle Umsetzer einbezogen werden (Agentur für Arbeit, Brauerei Lasser,

⁶ Die Angaben in eckigen Klammern [] beziehen sich auf die Maßnahmenliste auf Seite 160

Wäscheetage, badenova, RatioNeueEnergie, Energiedienst). Für die anstehenden weiteren Schritte gilt es nun, weitere wichtige Partner ins Boot zu holen, die für zukünftige Umsetzungsmaßnahmen relevant sein können. Gedacht ist hierbei z. B. an Vertreter regionaler Banken (Sparkasse, Volksbank), Baugenossenschaften, Baugesellschaften, Handwerkerinnungen, Handwerkskammer, Architektenkammer und ausgewählte private Initiativen und Vereine.

Vorgeschlagen wird, diese Gruppen vor Beginn der Kommunikationskampagne zu einem Informationstreffen einzuladen, in dessen Rahmen sie ihre Einstellungen und Ideen zum Projekt sowie Ihre Partizipationsmöglichkeiten einbringen.

Ziele des Treffens sind z.B.:

- Direkte Information über aktuelle Klimaschutzprojekte und Ziele der Stadt Lörrach.
- Gewinnen und Einbinden weiterer Multiplikatoren.
- Erkennen von Hemmnissen sowie ausloten weiterer Chancen.
- Überlappende oder konkurrierende Angebote zu vermeiden.
- Synergien zu nutzen.

Sofern es die Personalkapazitäten zulassen, sollte der Quartieransatz frühzeitig auch bei Treffen von lokalen Architekten, bei Innungssitzungen der Handwerker, bei geeigneten Veranstaltungen der IHK und der Handwerkskammer eingebracht werden.

Hinweis: Für den Aufbau eines Klimaschutzarbeitskreises [A1] gibt es Fördermittel der LUBW [Klima AG].

Einzelgespräche [A20]

Neben der Einbindung von Firmen und Organisationen bieten direkte Gespräche mit einzelnen ausgewählten Adressaten aus den Zielgruppen (s.u.) wichtige Zusatzinformationen. Neben sachlichen Informationen können so Stimmungen erfasst werden. Widerstände und Bedenken werden oft in solchen Gesprächen sichtbar. Auch geben sie die Möglichkeit, Akzeptanz für das Thema aufzubauen und zu gewinnen. In den Gesprächen werden neben der Darstellung des Projektes auch die Motivationslagen und die Bedürfnisse der Gesprächspartner erörtert, um auf unterschiedliche Vorstellungen eingehen, neue Ideen aufnehmen und u.U. darauf reagieren zu können. Auf diesem Wege können außerdem über den Kreis der direkten, ersten Gesprächspartner hinaus weiterführende Kontakte geknüpft werden, da die Zielgruppenmitglieder oft gut miteinander vernetzt sind.

Als Zielgruppen stehen primär im Fokus:

- Hausbesitzer

- Wohnungsbesitzer in WEGs
- Verwalter
- Vertreter von Wohnungsgenossenschaften
- Vertreter von Wohnungsgesellschaften

Die Zielgruppe der Verwalter nimmt hierbei eine wichtige Position ein, da eine nicht unerhebliche Zahl der Hausbesitzer und Besitzer von WEG-Wohnungen nicht im Zielgebiet bzw. in der Stadt Lörrach wohnt. Zur Ermittlung von Ansprechpartnern bietet sich an:

- Direkte Ansprachen bestehender, persönlicher Kontakte
- Recherche von Eigentümern bzw. Ansprechpartnern für geeignet erscheinenden Gebäude-Objekte
- Liegenschaftsamt der Stadt, wobei hier auf Datenschutzregelungen zu achten ist.
- Anfrage bei Hausbesitzer-Verbänden
- Anfrage bei Verwaltern bzw. Hausverwalterverband

Internetseiten [A2]

Nach Verabschiedung des Quartierkonzepts „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ kann auf der Homepage unter der Rubrik „Klimaneutrale Kommune/Energiestadt“⁷ eine eigene Rubrik Quartierskonzept(e) eingerichtet werden, die ca. alle 3 Monate aktualisiert werden sollte. In diesem Zusammenhang sollte dann das bereits prämierte Logo erstmalig zum Einsatz kommen und in der Folgezeit auf allen Medien verwendet werden.

Unter dem Gesichtspunkt „Checken“ kann eine kontinuierliche Verbrauchskontrolle von Strom oder Erdgas initiiert werden. Smart-Meter und Modellhaushalte in den Modellquartieren in Zusammenarbeit mit den Versorgern bieten hier Ansätze.⁸

Sanierungscheck / EnergieSparCheck / Sanierungsfahrplan [A15]

Vor allem in Österreich konnte das Förderprogramm der Bausparkassen „Sanierungscheck“ gute Erfolge erzielen. Ähnliches gilt für den EnergieSparCheck (ESC) des Handwerks in Baden-Württemberg [EnCheck BW], der in 2012 vollständig überarbeitet wurde. Die Checks bieten ausreichend Informationen, um einen Sanierungsverlauf zu planen, sind kostengünstiger als die umfassenderen Vorortberatungen und bieten die Möglichkeit, zusätzlich von der Kommune bezuschusst zu werden.

⁷ <http://www.loerrach.de/de/L%C3%B6rrach-im-%C3%9Cberblick/Energiestadt-L%C3%B6rrach/Projekte-/Aktionen>

⁸ Beispiel Mühlheim an der Ruhr:
<http://www.rwe.com/web/cms/de/238130/rwe/innovation/projekte-technologien/energieanwendung/smart-meter/>

Aktuell plant das Land Baden-Württemberg das neue Instrument „Sanierungsfahrplan“. War es im ESC zwar möglich, aber nicht verbindlich, eine langfristige Sanierungsplanung aufzustellen, soll der Sanierungsfahrplan dies auf relativ einfache Weise grundsätzlich bieten. Im Sanierungsfahrplan ist die Möglichkeit vorgesehen, durch Unterschreitung der Vorgaben durch die EnEV statt 15% – wie im [EWärmeG-BW2007] nur 10% erneuerbare Energien bei Heizungssanierungen zu ersetzen.

Eine gezielte, zeitlich begrenzte und ggf. hinsichtlich der Nutzeranzahl begrenzte Kampagne im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ in Zusammenarbeit mit Energieberatern unter Einsatz eines der o.g. Instrumente kann zu Beginn der Kommunikationsoffensive stehen.

2.2.2 Baustein 2: „Lust machen“ – Informieren und motivieren

Hauptzielgruppe für die Durchführung energetischer Maßnahmen sind vorrangig Gebäude- bzw. Wohnungseigentümer. Diese werden im Bereich „Wohnen“ durch die Besitzer vermieteter Immobilien (Einzelbesitzer, Wohnungsbaugenossenschaften, Wohnungsbaugesellschaften) sowie Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) repräsentiert.

Wichtige Ansprechpartner sind weiterhin die Verwalter von Immobilien als Vertreter der Besitzer, insbesondere derjenigen, die nicht in Lörrach und Umgebung wohnhaft sind. Eine Einbindung der Mieter als die besonders von den Maßnahmen betroffene Gruppe ist für die Akzeptanz und den Erfolg der Kampagne ebenso wichtig.

Zusätzlich stellen die lokalen Gewerbebetriebe und Dienstleister, ebenso wie die öffentliche Hand mit ihren relativ großen Liegenschaften, eine wichtige Zielgruppe dar. Sie können als Nutzer lokaler Wärmenetzen relevant sein.

Im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ gibt es mehrere mittelfristige Optionen für die potenziellen Großabnehmer hinsichtlich des Wärmenetzes. In den kommenden beiden Jahren können erste Nahwärmenetzkonzeptionen, die bisher als Entwürfe angedacht sind, im Zusammenhang mit dem bestehenden Erdgasnetz untersucht und genauer konzipiert werden.

Um weitere Potenziale im privaten Bereich und beim Kleingewerbe zu erschließen, wird es notwendig sein, einerseits die Bereitschaft der Nutzer zu erfassen, andererseits konkrete Kosten-Nutzen-Rechnungen für die Investoren aufzustellen.

Geeignet dafür sind die teilweise bereits beschriebenen Instrumente wie Tür-zu-Tür-Befragungen, persönliche Gespräche und evtl. eine schriftliche Befragung.

Vorträge, Workshop, Info-/Diskussionsabende [A7] [A8] [A10] [A25]

Je nach Gestaltung des Sanierungsfahrplans bieten sich im zweiten Schritt zielgruppenspezifische Veranstaltungen wie Vorträge oder auch Workshops in Zusammenarbeit mit Partnern (s.o.) an.

Vor allem bei Wohnungseigentümergeinschaften können spezielle Einzelveranstaltungen (Info- und Diskussionsabende) gemeinsam mit Bankvertretern, Energieberatern und Versorgern dabei helfen, die Bereitschaft zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zu erhöhen.

Weitere Schritte wie Beratungsbericht und Umsetzungsbegleitung sind durch diese frühzeitige Kontaktaufnahme wesentlich leichter.

Führungen/Best-Practice [A6] [A24] [A22] [A23]

Hinsichtlich des modellhaften Sanierens gibt es bereits erste verwendbare Vorhaben im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ (Belchenstraße 15/Eulerstraße 4) und die Bereitschaft des Eigentümers öffentlich darüber zu berichten. An diesem Beispiel lässt sich darstellen, dass sich Energiesparmaßnahmen auch wirtschaftlich umsetzen lassen.

Der direkte Austausch mit dem Eigentümer eines Modellprojekts bietet Interessenten eine andere Sichtweise als Gespräche mit Energieberatern. Die Gespräche „auf Augenhöhe“ vermitteln eigene Erfahrungen von Betroffenen an Betroffene.

Um weitere modellhafte Objekte darstellen zu können, wird eine Umfrage bei Architekten und Energieberatern empfohlen. Bewährt haben sich kommunale Wettbewerbe wie „bestsanierteres Haus“, die sich mit relativ einfachen Mitteln, wie Pressearbeit, Veröffentlichung auf der Homepage der Stadt und Rundschreiben an Planer realisieren lassen.

Mit steigendem Interesse am Thema „Klima und Energie“ und nach Vorliegen beider Quartierskonzepte bieten sich Exkursionen zu weiteren Objekten oder umgesetzten Maßnahmen an. Beispielsweise:

- BHKW
- Pelletheizung
- Nachbarschaftsverbände, Mikronahwärmenetze
- Passiv-, Plusenergiehaus
- Beispielhafte Sanierungen im Denkmalschutz/bei erhaltenswerter Fassade
- „Modellhaus“ (Tag der offenen Tür), z.B. bei Preisträgern von Wettbewerben

Klima- und Energietag [A7]

In Zusammenarbeit mit dem Berufsinformationszentrum (BIZ) empfiehlt sich ein Klima- und Energietag im Quartier. Während die Zielgruppe Jugendliche im Zusammenhang mit Ausbildungsberufen im Baugewerbe primär im BIZ angesprochen wird, kann die Stadtverwaltung gemeinsam mit Versorgern und Energieberatern das Klimaschutzkonzept Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ präsentieren und Bewohnerinnen und Bewohner zu einem Klimaquiz einladen.

Öffentlichkeitsarbeitskampagne [A2] [A3] [A4] [A5] [A9] [A16] [A19]

Erfahrungsgemäß ist eine der größten Herausforderungen bei der Umsetzung von Quartierskonzepten, die Bürger über den kompletten Projektverlauf stetig aktuell zu informieren. Speziell im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ kommt eine längere Vorlaufzeit bis zu ersten konkreten Umsetzungsmaßnahmen hinzu (Stichwort: Einstellung Quartiersmanager erst nach Erstellung des Konzepts „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“).

Für die Zeit bis Ende 2014 wird eine Presse- und Öffentlichkeitskampagne empfohlen, die auf den bereits genannten Befragungen und Gesprächen aufbaut und sobald als möglich auf das Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ ausgedehnt wird. Folgende Medien und Maßnahmen werden hierzu empfohlen:

- Ausführlicher Presseartikel (Pressemitteilung) nach Berichtsvorlage im Gemeinderat. Stichwort: 1. Lörracher CLIMA-Quartier.
- Befragungen (s.o.) und Einzelgespräche
- Pressebericht über Ergebnisse der Befragungen
- BIZ-Energie- und Klimatag mit Klimaquiz
- Pressebericht über BIZ-Veranstaltung
- Erstellen eines Motivationsplakats „1. CLIMA-Quartier Lörrach“ mit Aushang im Quartier und im Rathaus (mehr Menschen nehmen das Projekt wahr)
- RadCHECK mit Mobilitätscheck (siehe oben)
- Pressebericht über Rad- und MobilitätsCHECK
- Klima- und Energiemarkt am Rathaus (s.u.)
- Pressebericht über Markt
- Flyer für beide Quartiere mit Zielen und Szenarien hinsichtlich CO₂-Minderung
- Ausschreiben eines Wettbewerbs „Bestsaniertes Haus in Lörrach“
- Preisvergabe z.B. bei Neujahrsempfang 2015.

Bürgerinformationsveranstaltung [A10]

Eine erste Bürgerinformationsveranstaltung hat am 22. April 2013 stattgefunden – leider mit äußerst geringer Resonanz. Dies zeigt, dass Klimaschutz im Quartier bisher kein wichtiges Thema ist und dass es enormer Anstrengungen bedarf, eine breite Motivation aufzubauen.

Nach Beginn des Quartierskonzepts „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ sollte eine weitere Veranstaltung im Rathaus – das zudem im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ liegt – durchgeführt werden. Als zentraler Inhalt bietet sich an, die Ziele und angedachten Maßnahmen beider Quartiere zu verknüpfen und gegebenenfalls ein Erstkonzept „Nahwärmeversorgung“ zu präsentieren.

Klima- und Energiemarkt [A8]

Als themen- und quartiersübergreifende Aktion wird die Durchführung eines Klima- und Energiemarktes empfohlen. Der Markt kann vielfältige und über die beiden Quartiere hinausgehende Aspekte unter dem Motto „CLIMA Lörrach“ darstellen. Als zentraler Ort beider Quartiere bietet sich der Rathausplatz an. Der Markt sollte so aufgebaut sein, dass er für die Gesamtstadt, evtl. sogar für die Region interessant ist. Sämtliche wichtigen Akteure (siehe oben) sollten am mehrtägigen Markt mitwirken und mit eigenen Ständen präsent sein. Neben reinen Informationsständen sollte der Markt auch aktivierende Elemente wie Aktionen, Wettbewerbe, Interviews, Tombola etc. umfassen, um die Besucher unmittelbar in das Thema einzubeziehen. Die mögliche Themenvielfalt eines solchen Marktes zeigt die folgende Aufstellung.

- Nahwärmenetz Lörrach und BHKW
- Passivhäuser in Lörrach und der Region
- Plusenergiehaus (Vortrag und Modell)
- Energetisches Sanieren von (geschützten) Fassaden
- Heizungssanierung, -optimierung
- Erneuerbare Energien (PV, Solarthermie...)
- Lüftungsanlagen im Bestand
- Fensteraustausch
- Fahrradaktionen (Pedelec-Probefahrten, Radtour, RadCHECK)
- Nachhaltige Ernährung
- Car-Sharing Schnupperangebot
- Stadt als Vorbild (kommunale Gebäude, Fuhrpark, Straßenbeleuchtung, Stadtgrün)

Weitere ÖA-Medien [A3] [A5]

Um die Umsetzungen gelungener Objekte und Projekte für die Bürgerschaft konkreter sichtbar zu machen, sind zweiseitige DIN-A4 Infoblätter mit der Darstellung von „Best-Practice“-Beispielen geplant. In Frage dafür kommen beispielsweise:

- BHKW (WEG, vermietetes Gebäude, Gewerbe)
- Sanierete Gebäude (ohne / mit Denkmalschutz)
- Mini-Nahwärme-Projekt, Nachbarschaftsverbund

Für die Präsenz auf Veranstaltungen wird ein Roll-Up-Aufsteller empfohlen. Er soll mit einem hohen Wiedererkennungswert für das Projekt werben. Ergänzend zu den bisher genannten Medien wird für größere Aktionen ein Bannerband empfohlen.

Präsenz auf Quartiersveranstaltungen

Sofern es in den Quartieren (hier mit Blick auf das Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“) passende Möglichkeiten gibt, sollten die Themen Klimaschutz und Quartierskonzepte bei Festen, lokalen Märkten und sonstigen „Events“ grundsätzlich präsent sein. Dies kann in Abhängigkeit von der Art der Veranstaltung in Form von Vorträgen, Ständen oder eines Beratungsangebots in Einzelgesprächen gewährleistet werden.

Pressearbeit [A4] [A9]

Neben der bereits skizzierten Artikelserie während der Einführungsphase wird (mindestens) ein jährlicher Bericht in der Energiestadt-Zeitung empfohlen, der aktuelles und geplantes zu den Quartierskonzepten enthält.

2.2.3 Baustein 3: „Initiieren“ – Einstiege ermöglichen

Einbindung Energieberater

[A1] [A6] [A7] [A8] [A10] [A12] [A13] [A15] [A17] [A19] [A22] [A23] [A25] [A26]

Um die Zielgruppen projektspezifisch und im Sinne der Ziele der Stadt Lörrach beraten zu können, werden ortsansässige EnergieberaterInnen im Rahmen eines Workshops gezielt geschult. Ihnen werden das Projekt, die konkreten Ziele, die geplanten Aktivitäten sowie Förderprogramme vorgestellt, wie z. B. das bereits existierende Programm der Stadt Lörrach „Baubegleitung Energieeffizienz“. Damit soll sichergestellt werden, dass die Inhalte des Projektes und die Ziele der Stadt weitgehend einheitlich nach außen getragen werden.

Die EnergieberaterInnen können im weiteren Projektvorlauf sowohl für Einstiegsberatungen als auch als Vor-Ort-Berater sowie als Referenten für die

geplanten Veranstaltungen eingesetzt werden. Sie sind zudem wichtige Ideen-gebern im Projekt und Multiplikatoren nach außen dar.

Zielgruppenspezifische Seminare [A25]

Im Laufe der nächsten zwei Jahre sind regelmäßige zielgruppenspezifische Seminare/Workshops geplant. Insgesamt wird zunächst von ca. 3 – 4 Workshops im Jahr ausgegangen.

Um die aufgeführten Zielgruppen zu Umsetzungsmaßnahmen zu motivieren, werden sie mit ihren jeweiligen Interessenslagen und spezifischen Bedürfnissen angesprochen. In Frage kommen für solche Workshops: private Hausbesitzer (EFH/ZFH), WEGs oder Verwalter. Überlegenswert wären auch Workshops mit und für Planer und Handwerker.

Die Inhalte richten sich dabei zwar nach den jeweiligen spezifischen Interessen, lassen sich jedoch auch unter den folgenden Aspekten skizzieren:

- Best-Practice Fall-Beispiel
- Finanzierung und Fördermittel (im Projekt und darüber hinaus)
- Wege der Entscheidungsfindung (z. B. speziell bei WEG)
- Optimierung von Planungs- und Bauabläufen
- Rechtliche Besonderheiten
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Qualitätssicherung, Auswahl des angestrebten Standards

Spezifische Einzelberatungen / Förderungsprogramm [A17] [A26]

Um eine bessere Einschätzung der möglichen Maßnahmen im Quartier zu gewinnen und verschiedene Optionen aufzeigen zu können, wird empfohlen, eine bestimmte Anzahl von Vor-Ort-Begutachtungen umfassend zu fördern (z.B. die ersten 5 Vor-Ort-Beratungen werden mit 80% gefördert). Es wird geprüft, welche Maßnahmen, in welcher Reihenfolge und unter welchen Rahmenbedingungen wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll sind. Die Ergebnisse geben Einschätzungen für eine grundsätzliche Eignung einer oder mehrerer Maßnahmen wieder. Sie ersetzen kein Konzept, geben allerdings mögliche Richtungen und Optionen vor.

Mitmachaktionen [A6] [A7] [A8] [A10] [A11] [A14] [A22] [A23] [A25] [A27]

Bei den Mitmachaktionen geht es darum, die Zielgruppen für bestimmte Einzelmaßnahmen zu begeistern. Hierzu bietet sich das Thema „Strom“ an, da hier auch kleinere Maßnahmen zu motivierenden Kostensenkungen führen können.

Umstieg auf LED-Beleuchtung kann sowohl für öffentliche Einrichtungen (Agentur für Arbeit), für Gewerbebetriebe und kleine Dienstleister als auch für private

Haushalte interessant sein⁹. Unter einem Motto wie „Aktiv dabei – Strom sparen“ kann eine – evtl. von den Versorgern unterstützte – Kampagne zunächst im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ starten und anschließend im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ weitergeführt werden.

Die Kampagne kann auf Stromfresser hinweisen und Alternativen zu Stand-By-Gewohnheiten anbieten, ein Stromspar-Zielwert für das Quartier (ähnlich dem Ansatz „Wir sparen ein Kraftwerk“) der Motivation dienen. Empfohlen wird ein Flyer, der die einzelnen Sparpotenziale und Handlungsmöglichkeiten dazu aufführt (Beleuchtung, Kühlen, Kochen, Waschen, Batterien und Ladegeräte etc.).¹⁰

Partnerschaftsprojekte [A8] [A15] [A22] [A23]

Neben gemeinsamen Projekten mit Stromversorgern bieten sich Partnerschaftsprojekte mit der neuen Energieagentur des Landkreises an, zum Beispiel eine Beratungsinitiative für Vorortberatungen gemeinsam mit ausgewählten und in Workshops vorbereiteten Energieberaterinnen und -beratern.

Ausschreibung eines Wettbewerbs in Kooperation mit Lörracher Handwerksbetrieben und Planern, z.B. Initiative für Solaranlagen mit Auszeichnung der schönsten und effektivsten Anlagen¹¹, hierbei können sowohl private als auch gewerbliche Anlagen – ggf. in zwei Kategorien – beteiligt werden.

Stadt als Vorbild [A24]

Bei den bisher genannten Maßnahmen und Aktionen ist jeweils zu prüfen, inwieweit die Stadtverwaltung selbst vorbildliche Maßnahmen umsetzen kann.

2.2.4 Baustein 4: „(Mit-)Machen“ – Begleitmaßnahmen bei der Umsetzung

Bereits in der Vergangenheit förderte Lörrach die Baubegleitung bei entsprechend qualitativen Maßnahmen. Inzwischen stehen auch sehr gute Förderprogramme der KfW zu Verfügung. Schwerpunkt des Bausteins „Machen“ sind Vorortberatungen (evtl. neues kommunales Förderprogramm) mit anschließender Baubegleitung. Werden die empfohlenen Maßnahmen vollständig umgesetzt, erhöht sich der Zuschussbetrag für die Vor-Ort-Beratung.

Der Beratungsstandard ist gemeinsam mit den ansässigen Energieberatern zu entwickeln. Die Ergebnisse sollten ausreichend Daten (z.B. auf Gebäudetypologie

⁹ Insbesondere anlässlich der erneuten Strompreiserhöhungen für 2014

¹⁰ Beispiel einer Broschüre zum Thema Strom: [EnSpar Bozen]

¹¹ Beispiel dazu der langjährige Solarpreis (Seit 2002) der Stadt Pforzheim [SolPreis PF:2002].

basierend) und Maßnahmenempfehlungen zu einem günstigen Preis für interessierte Bauherren bieten.

Als zusätzlicher Anreiz können Einzelprojekte mit besonders hohem Innovationsgrad oder hoher Vorbildhaftigkeit ausgezeichnet und mit einem Preis dotiert werden.

Modellprojekte können z. B. sein.

- Hochenergetische Sanierung im Bestand
- Nachbarschaftsverbundprojekte (gemeinsames BHKW)
- Vorbildlicher Einsatz erneuerbarer Energien / erneuerbarer Energieträger
- Einsatz innovativer Heiztechnik (Pelletheizungen in MFH)
- Vorbildhafte sonstige technische Anlagen (Kühlung, Lüftung ...)

Begleitend zu den Umsetzungsmaßnahmen kann eine Foto- und Videodokumentation erstellt werden. Kurzfilme können auf der Homepage bereitstehen oder auch bei Aktionen präsentiert werden.

Vorstellbar sind Plakatserien mit Fotos und Aussagen von „Umsetzern“. Hierzu kann im Quartier eine „Klimabildwand“ aufgebaut werden, die ständig wächst und die Fortschritte dadurch aufzeigt, dass immer mehr Gesichter dem Klimaschutz ein Gesicht geben.

CLIMA Lörrach als Qualitätssiegel [A19]

Mittelfristig kann ein „Siegel“ für gut- und bestsanierte Gebäude geschaffen werden. Sowohl private als auch gewerbliche Gebäude erhalten nach Abschluss von Energiesparmaßnahmen oder einer vermehrten Nutzung erneuerbarer Energien eine Plakette zum Aushang am Gebäude.

Als eine weitere Möglichkeit, Klimaschutz unmittelbar sichtbar zu machen, bietet sich die neue Mobilitätsstation unmittelbar am Bahnhofsgelände an mit Fahrradabstellplätzen, evtl. der Ansiedlung eines Fahrradhändlers mit Reparaturservice, einer Ladestation für Elektroautos, E-Bikes und Pedelecs, ein Fahrkartenautomat und Carsharing-Parkplätzen.

Lörrach ist im Bereich Mobilität bereits sehr aktiv, diese Aktionen können direkt ins Quartier einfließen.

2.3 Übersicht

Tab. 17: Maßnahmenkatalog Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Nr.	Bezeichnung	Handlungs- feld	Personal- aufwand in Tagen	Sachkosten/ externe Kosten in EUR je Jahr
A1	Akteursnetzwerk (1. Infotreffen und weitere)	Ü	6/a	500
A2	Homepage erweitern um „Quartierskonzepte“	Ü	6 (a ₁)	-
A3	Motivationsplakat	Ü	1 (a ₁)	500 (einmalig)
A3	Flyer zu Modellquartieren	Ü	1 (a ₁)	2.000 (einmalig)
A3	Medien (Roll-Up und Banner)	Ü	1 (a ₁)	500 (einmalig)
A4	Presseserie und allgemeine Pressearbeit	Ü	10/a	-
A5	Infoblätter DIN A 4	Ü	2/a	500
A6	Führungen	Ü	4/a	1.000
A7	Klima- und Energietag im BIZ	Ü	5 (a ₂)	2.000/Aktion
A8	Klima- und Energiemarkt	Ü	10/a	10.000/Aktion
A9	Berichte in Energiestadt-Zeitung	Ü	2/a	-
A10	Veranstaltungen (Workshops etc.)	Ü	10/a	4.000
A11	Radcheck-Aktionen	Ü	2/a	siehe AGFK
A12	Einstiegsberatungen	H/GHD	2/a	Klimaagentur
A13	Heizungschecks	H	5 (a ₂)	3.000–5.000/Aktion
A14	Befragungsaktion (Tür zu Tür)	H	5 – 10 (a ₁)	500
A15	Einstiegskampagne „Sanierungsfahrplan“	H/GHD	5	2.000 x)
A16	Online: CO ₂ -Fußabdruck	H	2/a	-
A17	„Neues“ Förderprogramm (Entwicklung)	H	5 (a ₁)	
A17	Förderprogramm Umsetzung/Begleitung	H	5/a	10.000
A18	Stromsparkampagne	H	5 – 10 (a ₂)	2.000 bis 5.000
A19	CLIMA-Lörrach als Qualitätssiegel (Entwicklung)	H/GHD	10 (a ₁)	500 (einmalig)
A19	CLIMA-Lörrach als Qualitätssiegel (Begleitung)	H/GHD	5 (a ₂)	1.500
A20	Einzelgespräche mit ausgewählten Personen	H/GHD	5 (a ₁)	-
A21	Smart-Meter Modellhaushalte	H/GHD	5 - 8 (a ₂)	?
A22	Wettbewerb „Bestsaniertes Gebäude“	H/GHD	10/a	?
A23	Solarpreis-Ausschreibung / - Wettbewerb	E / H	5-8/a	?
A24	Stadt als Vorbild	S	4/a	-
A25	Seminare für Akteure und Hausbesitzer	E/H/GHD	5/a	5.000
A26	Vorortberatungen (EnergieberaterInnen)	E/H/GHD	3/a	Zuschuss: 10.000
A27	Mobilitätscheck	H/GHD	2/a	1.000

Ü = Übergreifend

H = Haushalte / Gebäude

E = Energieversorgung

S = städtische Liegenschaften

GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleister

a₁ = nur erstes Jahr

$a_2 =$ nur im Aktionsjahr

? = abhängig von Partnern/ Umfang der Projekte

Für das Kommunikationskonzept ergibt sich im ersten Jahr ein Aufwand von etwa 80 Arbeitstagen. Je nach Anzahl der Einzelprojekte wird der Aufwand in den Folgejahren etwa gleich hoch sein. Somit läge der Gesamtanteil der Aufgaben „Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ bei etwa 36%.

Die Sachkosten und Ausgaben für externe Leistungen umfassen geschätzt etwa 50.000 Euro je Jahr.

2.4 Zeitplan

Aktivitäten / Maßnahmen

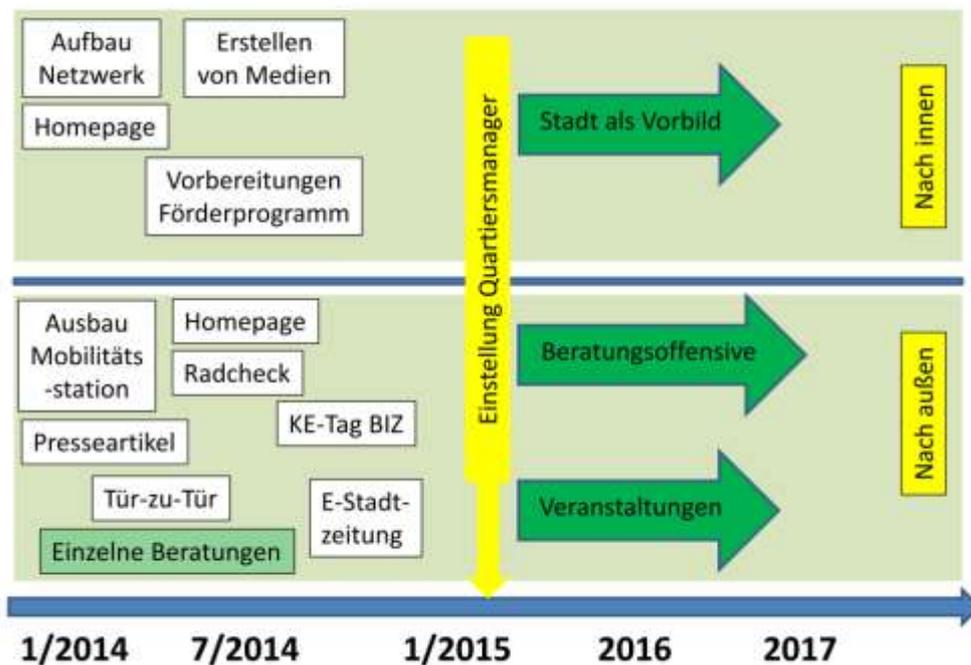


Abb. 50: Zeitplan zu den Aktivitäten und Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Tab. 18: Umsetzungsplan für die ersten 3 Jahre (Beispiel)

Umsetzungsplan in den ersten 3 Jahren (Beispiel)	
Startphase (ca. 6 Monate)	März 2014 bis August 2014
Aufbau Akteursnetzwerk – Einbindung der Energieberater/Energieagentur	[A1]
Homepage erweitern um Quartierskonzepte	[A2]
Erstellen von Werbemedien	[A3]
Erste Einstiegsberatungen für private Haushalte im Quartier	[A12]
Aufbauphase (ca. 12 Monate)	September 2014 bis August 2015
1 bis 2 Führungen zu ausgewählten (Modell-)Projekten/Maßnahmen	[A6]
Klima- und Energietag im BIZ (Herbst 2014 oder Frühjahr 2015)	[A7]
Radcheck-Aktion im Frühjahr im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“	[A11]
Befragungsaktion im Quartier	[A14]
Auftaktveranstaltung im Quartier (Modellsanierung MFH)	[A10]
Online: CO2-Fußabdruck	[A16]
Entwicklung Förderprogramm Sanierungsmaßnahmen (2016)	[A17]
Entwicklung CLIMA-Lörrach als Qualitätssiegel	[A19]
Erste Vorortberatungen für private Haushalte im Quartier	[A26]
Beginn der Umsetzungsphase von Maßnahmen	ab Sommer 2015
Klima- und Energiemarkt (vor dem Rathaus)	[A8]
Start der Workshopserie im Herbst 2015	[A10]
Start „Sanierungsfahrplan“	[A15]
Regelmäßige Führungen zu ausgewählten (Modell-)Projekten/Maßnahmen	[A6]
Solarpreis-Ausschreibung (erstmalig 2015)	[A23]
Wettbewerb „Bestsaniertes Gebäude“ (erstmalig 2016)	[A22]
Förderprogramm Sanierungsmaßnahmen (2017)	[A17]
Heizungschecks (2015)	[A13]
Stromsparkampagne (2016)	[A18]
Smart-Meter Modellhaushalte (2017)	[A21]
CLIMA-Lörrach als Qualitätssiegel vergeben	[A19]
Workshops/Seminare	[A25]
Vorortberatungen für private Haushalte und Gewerbebetriebe im Quartier	[A26]
Mobilitätschecks als regelmäßiges Angebot über Internet bewerben	[A27]

Begleitet wird die gesamte Kampagne durch regelmäßige Presseartikel [A4] in den verschiedensten Medien (Tageszeitung, Energiestadt-Zeitung, Infoblätter) und einer stetig wachsenden Internetpräsenz.

3 Aufgaben des Sanierungsmanagements

Als zentrale Anlaufstelle für alle Akteure und BürgerInnen im Quartier kann eine Stelle einer/s Sanierungsmanagers/in eingerichtet werden. Laut Förderrichtlinie KfW Programm 432 [KfW 432: 2013] sind folgenden Aufgaben festgelegt (Zitat):

- „...den Prozess der Umsetzung zu planen,
- einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren,
- Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren
- und als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen.“

Dazu kommt eine jeweils spezifische und kontinuierliche Zielgruppenansprache, z.B. durch geeignete Medien und Vor-Ort-Präsenz bei Veranstaltungen und öffentlichkeitswirksamen Aktionen. Als Quartiersmanager mit unmittelbarem räumlichem Bezug sind Sanierungsmanager erste Ansprechpartner zu allen Fragen zu Energie und Klimaschutz. Sie suchen Kontakt zu Schlüsselpersonen im Quartier und zeigen durch vielfältige Aktivitäten mögliche Klimaschutzmaßnahmen auf.

In Lörrach sollte die/der Sanierungsmanager/in im Fachbereich Umwelt & Klimaschutz angesiedelt sein und folgende spezielle Aufgaben übernehmen:

- die Planungsrunden und Facharbeitskreise koordinieren und moderieren
- die Schlüsselakteure, z.B. AfA, Lasser und Hotel aktiv ansprechen und ständig bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen begleiten,
- die Konzeptionen vor allem zum Aufbau einer Nahwärme aktiv vorantreiben und koordinieren,
- die Schnittstelle zu den sonstigen städtischen Aktivitäten im Bereich „Klimaneutrale Kommune 2050“ [KNK Lö 2050] darstellen
- Monitoring und Controlling (siehe nächstes Kapitel)

Die frühzeitige Verknüpfung mit dem Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ ist u.a. beim vorgelegten Nahwärmekonzept sinnvoll. Es bietet es sich an, eine Stelle für beide Quartiere gemeinsam einzurichten. Bereits im Frühjahr 2014 sollten die politischen Weichenstellungen für eine Beantragung vorbereitet werden.

Die geplanten Aktivitäten des Landkreis Lörrach und der Stadt Lörrach als mögliches Leuchtturmprojekt im Rahmen des derzeit laufenden Bewerbungsverfahrens zum Programm RegioWin (im Rahmen des EU-EFRA Programmes, [RegioWIN]) zielen auf eine Vernetzung von mehreren unterschiedlichen Projektteilen aus unterschiedlichen (Förder)-Programmen.

4 Qualitätssicherung und Monitoring

Um die Erfolge zukünftiger Klimaschutzaktivitäten der Stadt Lörrach abbilden zu können, wird der Aufbau eines Klimaschutzcontrollings empfohlen. Sinnvoll dazu ist der Einsatz des CO₂-Bilanzierungstools für Kommunen in Baden-Württemberg, BICO2 BW [BICO2 BW]. Die Bilanzierung wird auf Empfehlung des Umweltministeriums von Fachleuten der Agentur für Klimaschutz (KEA KARLSRUHE) durchgeführt. Der Einsatz des Tools kann über das landeseigene Förderprogramm „Klimaschutz-Plus“ [KlimaPlus] gefördert werden. Es ist zu erwarten, dass auch auf Bundesebene einheitliche Bilanzierungsvorschriften für kommunale Bilanzen vorliegen werden.

Die Energie- und CO₂-Bilanz des Quartiers sollte alle 3-5 Jahre fortgeschrieben werden. Zur Datenerhebung sollte eine gesamtstädtische Systematik festgelegt werden, die es ermöglicht, quartiersspezifische Daten einzustellen. Vor allem gilt es bei der weiteren Konkretisierung der Maßnahmen, wie z.B. Nahwärmenetz, Hotelneubau, Integration AfA und Stromaktion, die jeweils erzielten Erfolge zu überprüfen. Teil des Monitorings und Controllings müssten dabei auch die tatsächlichen Umsetzungsquoten bei den privaten Gebäuden sein.

Neben der Erfolgskontrolle über die zu erhebenden quantitativen Daten sollten auch qualitative Ziele erfasst werden. Fragestellungen hierfür können sich auf Prozessabläufe („Was waren die Erfolgs-/Misserfolgskriterien?“) oder auf Netzwerkauf- und -ausbau beziehen („Welche Akteure sind eingebunden? Welche fehlen noch?“).

Für beide Aspekte – die harten und weichen Faktoren – sollte von der/vom Quartiersmanager/in ein mit dem Klimaschutzmonitoring des Fachbereichs „Umwelt/Klimaschutz“ abgestimmtes detailliertes Monitoringkonzept entwickelt werden.

IV. ANHANG

1 Energetische Größen

Bei der Benennung **energetischer Größen** meint **Verbrauch** gemessene Größen. So ist z.B. der Endenergieverbrauch Gas eine am Zähler ablesbare Größe. Berechnete energetische Größen werden dagegen mit **Bedarf** bezeichnet. Der oben genannte Heizenergiebedarf (oder Heizwärmebedarf) ist z.B. die berechnete Menge an Wärme (*Nutzenergie s.u.*), die an die Räume eines Gebäudes zur Beheizung abgegeben wird.

Im städtebaulichen Kontext wird der Energiebedarf in absoluten Größen der Jahresarbeit (Megajoule MJ/a oder Megawattstunden MWh/a) angegeben. Spezifische Größen eines Gebäudes beziehen sich in der Regel auf die Nutzfläche eines Gebäudes in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m²a)). Für die Versorgung, insbesondere bei zentralen Varianten, ist neben der Jahresarbeit die nachgefragte Leistung wichtig. Sie wird in MW angegeben. Folgende Begriffe sind im Zusammenhang mit der Beurteilung des Energiebedarfs gebräuchlich:

- **Nutzenergiebedarf:** Errechnete Menge an Energie (oder Wärme), die von der Heizungs- oder Warmwasseranlage geliefert wird.
- **Endenergiebedarf:** Die der Heizung, Warmwasseranlage oder auch elektrischem Gerät jeweils zugeführte Menge an Öl, Gas, Strom usw. Der Endenergiebedarf enthält also alle anlagenspezifischen Verluste. Er entspricht der (errechneten) Energiemenge, die vom Energieversorger bezogen wird.
- **Primärenergiebedarf:** Hierzu werden alle Energieträger (Wärme, Strom etc.) auf die bei der Erzeugung benötigten Mengen an Primärenergieträgern (Öl, Gas, usw.) bezogen. Der Primärenergiebedarf enthält also neben den anlagenspezifischen Verlusten auch die bei der Erzeugung und Verteilung auftretenden Verluste wie z. B. die Verluste bei der Stromerzeugung im Kraftwerk und Verteilung im Stromnetz.

Der Primärenergiekennwert ist der eigentlich umweltrelevante Wert, daher bezieht sich auch die Energieeinsparverordnung darauf.

- **Anlagenaufwandszahl:** (Primärenergiebezogene). Das Verhältnis von Nutzenergiebedarf zu Primärenergiebedarf, abhängig vom Energieträger, den Anlagendaten der Wärmeerzeugung, sowie dem Betrieb der Anlage (der wesentlich vom Wärmebedarf) bestimmt wird.

2 Bezugsflächen

Folgende Begriffe sind in [DIN 277] „Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau“ sowie der Wohnflächenverordnung [WoFIV] definiert:

Brutto-Grundfläche BGF: Summe der Grundflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerks und deren konstruktive Umschließungen

Netto-Grundfläche NGF: BGF abzüglich der Konstruktionsfläche KF.

Wohnfläche WF Die Wohnfläche einer Wohnung umfasst die Grundflächen der Räume, die ausschließlich zu dieser Wohnung gehören incl. Wintergärten, Schwimmbädern und ähnlichen nach allen Seiten geschlossenen Räumen sowie Balkonen, Loggien, Dachgärten und Terrassen aber nicht Kellerräume, Abstellräume, Waschküchen etc.

Daraus ergeben sich die für die Kennwertbildung wichtigen Begriffe:

Energiebezugsfläche EBF NGF (Nicht-Wohngebäude) oder WF innerhalb der thermischen Gebäudehülle.

3 Gebäudestruktur / Gebäudetypologie

Gebäudetypologien sind die der Bundesrepublik seit langer Zeit ein probates Mittel der Analyse und Potentialabschätzung im Bereich des Wohnbestands. Zu den bestuntersuchten und gepflegten Typologien gehört hier die Typologie der Stadt Düsseldorf [TA Luft: 2002] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes–Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). BMU vom 24. Juli 2002.

[TypDüDo2010]. Der typologische Ansatz erlaubt die Zuordnung eines Gebäudetyps zu einem spezifischen Energiebedarf sowie einem Einsparpotential.

Für die Wohngebäude wurde eine Differenzierung des Gebäudebestandes nach energierelevanten Merkmalen vorgenommen. Die Typenabgrenzung basiert auf der Systematik verschiedener Gebäudetypologien der Autoren und den Arbeiten zusammen mit dem Institut Wohnen und Umwelt ([IWU Bestand 1990], [IWU Bestand 1995]). Die wichtigsten Merkmale sind:

- die Baukonstruktion der Gebäudehülle, besonders die eingesetzten Baustoffe und Schichtdicken und
- das Oberflächen-Volumen-Verhältnis, bestimmt durch die Grundrissform, Anbausituation und die Geschosszahl.

In jeder Baualtersklasse wird deshalb nach Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH), Reihenhäusern (RH), z.T. auch Doppelhäuser (DH), kleinen Mehrfamilienhäusern (MFH), großen Mehrfamilienhäusern (GMFH) und Hochhäusern (HH) aufgeteilt, da diese sich in Größe und Kompaktheit und damit in ihren Wärmeverlusten durch die Außenflächen wesentlich unterscheiden.

Tab. 19: Übersicht Gebäudetypen

Haustyp		
EFH	Ein-/Zweifamilienhäuser	Freistehendes Wohnhaus oder Doppelhaushälften mit jeweils nur 1-2 Wohneinheiten
RH	Reihenhäuser	Ab 3 in Reihe gebaute EFH mit jeweils nur 1-2 Wohneinheiten
MFH	Kleine Mehrfamilienhäuser	Bis 3 Vollgeschosse bzw. 3-6 Wohneinheiten
GMFH	Große Mehrfamilienhäuser/Großsiedlungen	3-6 Vollgeschosse bzw. ab 7 Wohneinheiten
HH	Hochhäuser	Freistehendes Wohnhaus oder Doppelhaushälften mit jeweils nur 1-2 Wohneinheiten

Die Entwicklung der Baukonstruktionen geht parallel mit den Bauepochen. Der Gebäudebestand lässt sich in folgende Klassen unterteilen:

- Gebäude, die bis 1870 (A) erstellt wurden. In der vorindustriellen Phase bis ca. 1850 schwerpunktmäßig - aber auch nach Beginn der Industrialisierung bis 1870 durchaus noch üblich - stark handwerklich geprägte Bauweise mit überdimensionierten Konstruktionen teilweise auch in Fachwerkbauweise, zum großen Teil verputzt oder verkleidet.
- Gebäude, die zwischen 1850 und 1918 (B) erstellt wurden: Durch die beginnende Normung und die Einführung neuer Baustoffe in der Gründerzeit verändern sich Abmessungen und die Art der Konstruktionen. Ab ca. 1870 werden im Rahmen des Wirtschaftsaufschwungs im 19ten Jahrhundert in großer Zahl Geschosswohnungsbauten erstellt (Zinshäuser des Gründerzeitbooms). Diese Bauphase dominiert in der Belchenstraße die Blockrandbebauung Mauerwerksbauten teilweise mit Sichtmauerwerk und Schmuckfassaden.
- Gebäude der Zeit zwischen 1919 und 1948 (C). Die Epoche ist geprägt durch eine zunehmende Industrialisierung der Baustoffherstellung, die Verwendung kostengünstiger und einfacher Baustoffe und materialsparender Konstruktionen. Die üblichen Quartiererweiterungen mit Wohngebäuden oder -siedlungen sind in der Mauerstraße und Bergstraße, etc. anzutreffen.

Der Gebäudebestand nach 1945 wurde durch z.T. starke Veränderungen in den Baukonstruktionen, den Materialien und den Baunormen weiter differenziert:

- 1949-1957 (D). Einfache Bauweise der Nachkriegszeit zum Wiederaufbau der zerstörten Quartiersteile teilweise auf der bestehenden Bausubstanz und die

Schaffung kostengünstigen Wohnraums. Vorherrschend ist eine material- und kostensparende Bauweise, bei der der bauliche Wärmeschutz im Hintergrund steht. Materialien werden teilweise aus Trümmerschutt aufbereitet und wiederverwendet (Trümmerziegel) oder aus Hochlochziegel bzw. Bimsbetonhohlblocksteinen erstellt. Beginn der Normung im sozialen Wohnungsbau.

- 1958-1968 (E): Auf den sich abzeichnenden Abschluss des Wiederaufbaus und der damit zurückgehenden staatlichen Förderung in den frühen 60er Jahren wird im Quartier mit leicht veränderten Bauformen und neuen Formen und Materialien reagiert. Einhaltung und gelegentliche Übererfüllung der Mindestanforderungen nach [DIN 4108-2:2003].
- 1969-1978 (F): Nach Abschluss des Wiederaufbaus werden zum Ende der 60er Jahre neue industrielle Bauweisen entwickelt (Sandwichkonstruktionen, Verbundbauweise, etc.). Unter dem Eindruck der ersten Ölpreiskrise häufigere Übererfüllung der [DIN 4108-2:2003], später Einführung der ergänzenden Bestimmungen zur [DIN 4108-2:2003].

Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise trat am 1. November 1977 die Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung, [WSchVO 77]) in Kraft. Ziel war die Reduzierung des Energieverbrauchs durch bauliche Maßnahmen. Diese WSVO wurde zweimal novelliert.

- 1979-1983 (G): I. Wärmeschutzverordnung [WSchVO 77].
- 1984-1994 (H): II. Wärmeschutzverordnung [WSchVO 82]. Die ersten Niedrigenergiehäuser werden seit Beginn der 90er Jahre gebaut. Erste Passivhäuser werden ab Ende der 90er Jahre erstellt.
- 1995-2001 (I): Einführung der III. Wärmeschutzverordnung 1995 [WSchVO 1995].

Am 1. Februar 2002 wurde die WSVO durch die Energieeinsparverordnung [EnEV2001] ersetzt. Auch die EnEV wurde inzwischen zum dritten Mal novelliert: Seit Oktober 2009 gilt die EnEV2009 [EnEV 2009] mit verschärften Anforderungen an die Gebäudehülle (spezifischer Transmissionswärmeverlust) und den Primärenergiebedarf (für Wärme und Hilfsenergie).

Tab. 20: Übersicht Baualtersklassen

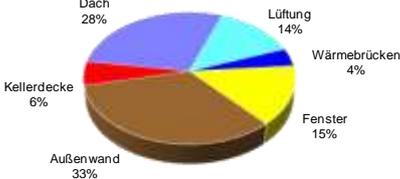
Baualtersklasse	
A	Fachwerk und Mauerwerk bis 1870
B	Mauerwerk, 1850 bis 1918
C	1919 bis 1948
D	1949 bis 1957
E	1958 bis 1968
F	1969 bis 1978
G	I. WSchVO 1979 bis 1983 [WSchVO 77]
H	II. WSchVO 1984 bis 1994 [WSchVO 82]
I	III. WSchVO 1995 bis 2001 [WSchVO 1995]
J	EnEV 2002 bis 2009 [EnEV 2009]

4 Hausdatenblätter

Die Vorderseite der Hausdatenblätter bildet den Urzustand des Gebäudetyps ab. Es sind charakteristische Merkmale wie die Kompaktheit (A/V-Verhältnis), der historische Energiekennwert, Energiebezugsfläche und umbautes Volumen angegeben. Des Weiteren sind alle Bauteile in den jeweils typischen Standards der Baualtersklasse mit entsprechenden U-Werten aufgelistet. Außerdem wird die Verteilung der Wärmeverluste durch die Bauteile mittels einer Tortengrafik verdeutlicht.

Auf der Rückseite sind die Energiekennwerte für die Sanierungszustände KfW Effizienzhaus 100 in Vollsanierung (100 % Außenwanddämmung), sowie für Gebäude mit Restriktionen durch Schmuckfassaden (angenommene Wärmedämmung der Außenwand von 50 %) und Denkmäler, bei denen es nicht erlaubt ist die Fassaden zu verändern (Außenwanddämmung 0%). Alle Varianten wurden zusätzlich einmal mit und ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berechnet. Im danebenstehenden Balkendiagramm ist das Einsparpotential durch die Sanierungsmaßnahmen ohne Lüftungsanlage dargestellt. Die Tabelle zeigt die Bauteile mit den entsprechenden U-Werten auf, die für den Standard eines KfW Effizienzhaus 100 anzunehmen sind. Die Verteilung der Wärmeverluste durch die Bauteile bezogen auf die Vollsanierung ohne Lüftungsanlage und die Einsparung im Vergleich zum Urzustand sind in der untenstehenden Tortengrafik verdeutlicht.

B-Mehrfamilienhaus bis 1918

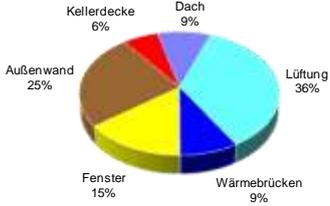
<p>Haustyp B-MFH</p> <p>Energiekennwert* 279 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 163 m²</p> <p>Umbautes Volumen 493 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,80</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
<p>Außenwand</p>	<p>25 bis 35cm Vollziegelmauerwerk Sichtmauerwerk oder verputzt</p> <p>Sockelgeschoss 50 cm Vollziegelmauerwerk, häufig auch mit Sandsteinplatten verkleidet</p>	<p>1,46 bis 1,91</p> <p>1,18</p>	<p>häufig</p> <p>teilweise</p>
<p>Kellerdecke</p>	<p>scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer</p>	<p>1,01</p>	<p>typisch ab 1900</p>
<p>Dachschräge</p>	<p>Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger</p>	<p>2,19</p>	<p>überwiegend teilweise bereits ausgebaut</p>
<p>oberste Geschoßdecke</p>	<p>Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger</p>	<p>1,21</p>	<p>häufig</p>
<p>Fenster</p>	<p>Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster</p>	<p>5,2</p> <p>2,8</p>	<p>überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden</p>

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

B - Mehrfamilienhaus bis 1918

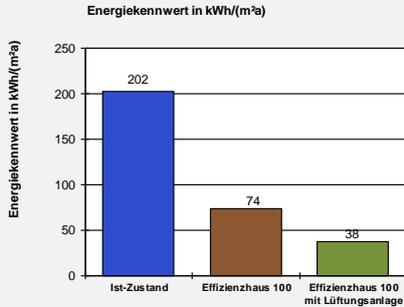
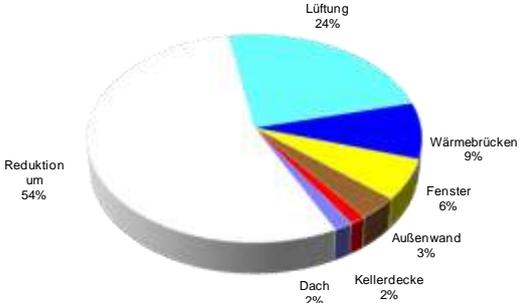
Transmissionswärmeverlust H_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,467 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a)		
	<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>		
Effizienzhaus 100 (komplett)	88	52		
Effizienzhaus 100 - AW 50% (nur 50% Fassadendämmung möglich)	131	96		
Effizienzhaus 100 - AW 0% (keine Fassadendämmung möglich)	174	139		
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz** bei Schmuckfassaden Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 5-6 cm (035) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,20 0,45		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,25		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre**	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begebar, 24 cm (035),	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

B-Großes Mehrfamilienhaus bis 1918

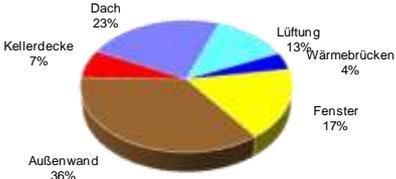
<p>Haustyp B-GMFH</p> <p>Energiekennwert* 202 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 476 m²</p> <p>Umbautes Volumen 1590 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,56</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>Wärmeverlust ohne Maßnahmen</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftung</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrücken</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Kellerdecke</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>		Kategorie	Anteil	Lüftung	36%	Außenwand	25%	Fenster	15%	Wärmebrücken	9%	Dach	9%	Kellerdecke	6%
Kategorie	Anteil																
Lüftung	36%																
Außenwand	25%																
Fenster	15%																
Wärmebrücken	9%																
Dach	9%																
Kellerdecke	6%																
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN														
Außenwand	<p>25 bis 50 cm Vollziegelmauerwerk Sichtmauerwerk oder verputzt</p> <p>Sockelgeschoss 50 cm Vollziegelmauerwerk, häufig auch mit Sandsteinplatten verkleidet</p>	<p>1,22 bis 1,91</p> <p>1,18</p>	<p>häufig</p> <p>teilweise</p>														
Kellerdecke	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	typisch ab 1900														
Dachschräge	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut														
oberste Geschoßdecke	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	1,21	häufig														
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2 2,8	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden														

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

B-Großes Mehrfamilienhaus bis 1918

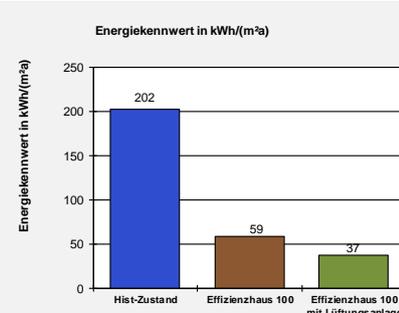
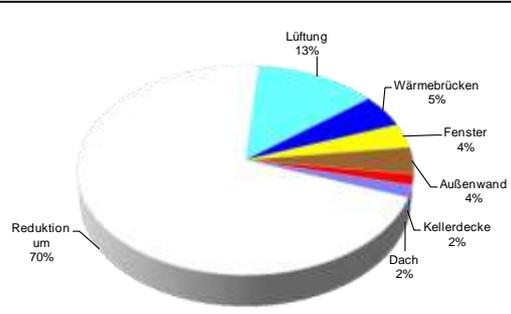
Transmissionswärmeverlust H'_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,429 W/m²K			
Energiekennwerte (kWh/m²a)		<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>
Effizienzhaus 100 (komplett)		74	38
Effizienzhaus 100 - AW 50% (nur 50% Fassadendämmung möglich)		117	81
Effizienzhaus 100 - AW 0% (keine Fassadendämmung möglich)		145	123
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz bei Schmuckfassaden Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 5-6 cm (035) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,20 0,45	
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,25	
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre	0,14	
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begebar, 24 cm (035),	0,14	
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95	
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung		
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen			

C-Einfamilienhaus 1919-48

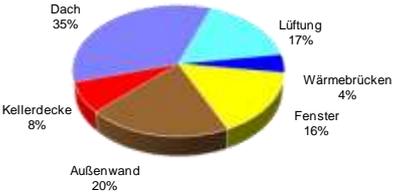
<p>Haustyp C-EFH</p> <p>Energiekennwert* 202 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 206 m²</p> <p>Umbautes Volumen 640 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,64</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	12 bis 16 cm Fachwerkkonstruktion verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,28 bis 2,61	überwiegend
	24** bis 35 cm Vollziegelmauerwerk (Gründerzeitvilla, Ornamentik zur Straßenseite)	1,91**	teilweise
	Luftsichtmauerwerk aus Vollziegel, Verblender (VZ 12 cm, Luftsicht 7-8 cm, Klinker 12 cm)	1,50	teilweise
Kellerdecke	scheinrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	überwiegend
Dachschräge	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrabitzträger	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
oberste Geschoßdecke	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrabitzträger	0,76	häufig
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2 2,8	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

C-Einfamilienhaus 1919-48

Transmissionswärmeverlust H_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,429 W/m²K			
Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100		ohne WRG 59	mit WRG 37
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m²K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz**	0,20	
	bei zweischaligem Mauerwerk Kerndämmung - Verfüllen des Hohlraums durch Einblasdämmung	0,44	
	bei Schmuckfassaden Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (035) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,36	
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (035)	0,23	
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre**	0,14	
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 22 cm (035)	0,14	
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95	
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung		
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen			

C-Mehrfamilienhaus 1919-48

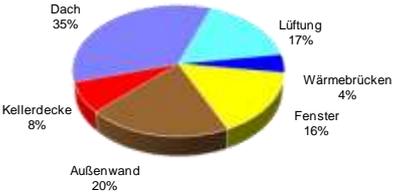
<p>Haustyp C-MFH</p> <p>Energiekennwert* 193 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 352 m²</p> <p>Umbautes Volumen 1061 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,80</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>Wärmeverlust ohne Maßnahmen</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dach</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Luftung</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Kellerdecke</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrücken</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Percentage	Dach	35%	Luftung	17%	Fenster	16%	Außenwand	20%	Kellerdecke	8%	Wärmebrücken	4%
Category	Percentage																
Dach	35%																
Luftung	17%																
Fenster	16%																
Außenwand	20%																
Kellerdecke	8%																
Wärmebrücken	4%																
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN														
Außenwand	18 cm Fachwerk verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,20	überwiegend														
	30 bis 38** cm Vollziegelmauerwerk , verputzt	1,40 bis 1,18**	häufig														
Kellerdecke	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	überwiegend														
Dachschräge	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger	2,19	überwiegend teilsweise bereits ausgebaut														
oberste Geschoßdecke	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	häufig														
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. Bereits ausgetauscht														

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

C-Mehrfamilienhaus 1919-48

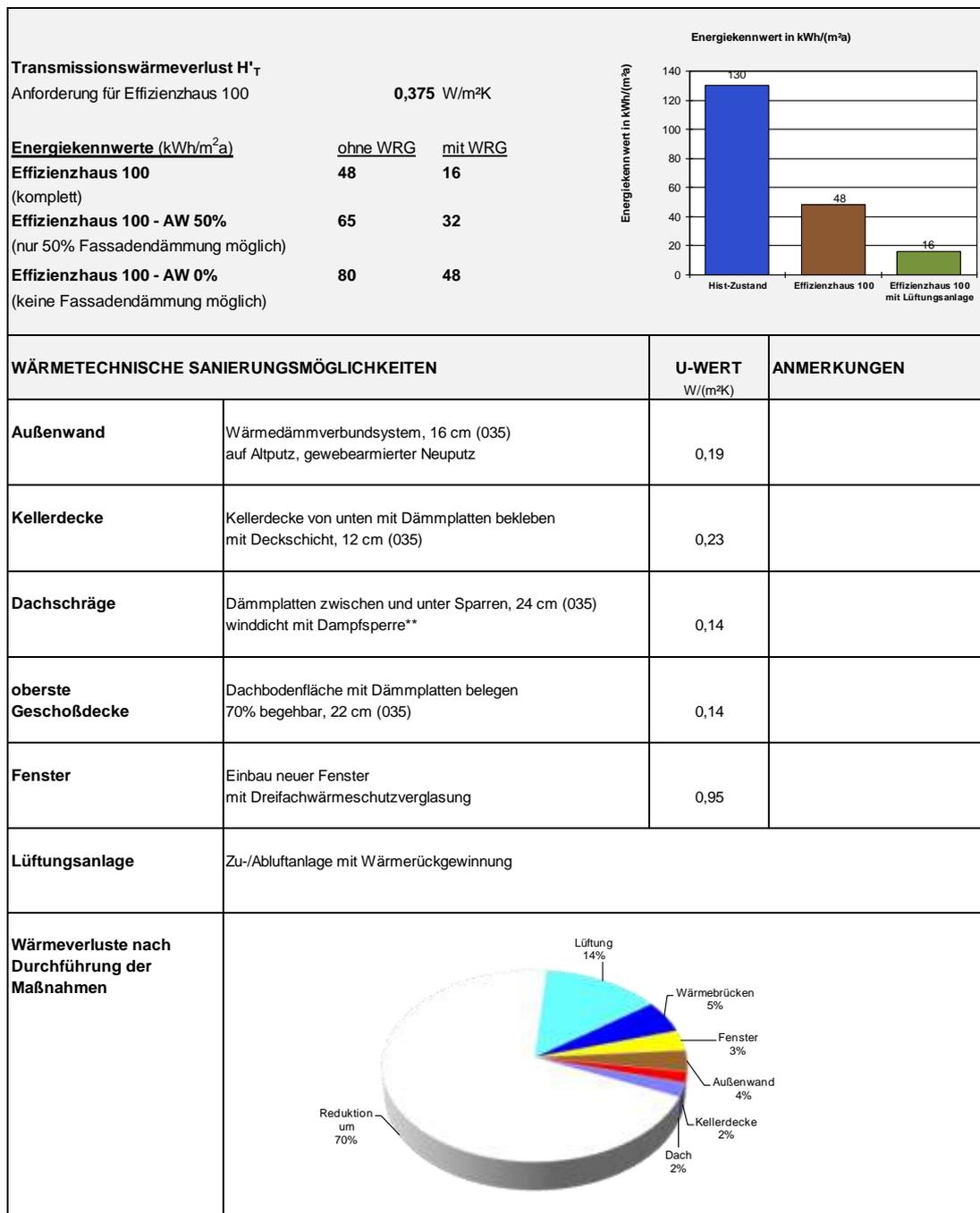
Transmissionswärmeverlust H^*_{T} Anforderung für Effizienzhaus 100 0,429 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a)		
	<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>		
Effizienzhaus 100 (komplett)	65	33		
Effizienzhaus 100 - AW 50% (nur 50% Fassadendämmung möglich)	83	52		
Effizienzhaus 100 - AW 0% (keine Fassadendämmung möglich)	101	70		
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,19		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre**	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 22 cm (035)	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

C - Großes Mehrfamilienhaus 1919-48

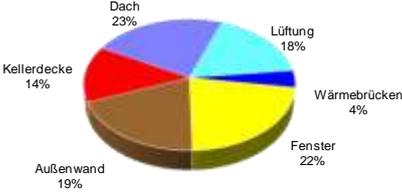
Haustyp C-MFH Energiekennwert* 130 kWh/m ² a Wohnfläche 352 m ² Umbautes Volumen 1061 m ³ AV-Verhältnis 0,80		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	18 cm Fachwerk verputzt, Gefache aus Mauerziegel 30 bis 38** cm Vollziegelmauerwerk , verputzt	2,20 1,40 bis 1,18**	überwiegend häufig
Kellerdecke	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	überwiegend
Dachschräge	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrabitzträger	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
oberste Geschoßdecke	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	häufig
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. Bereits ausgetauscht

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

C- Großes Mehrfamilienhaus 1919-48

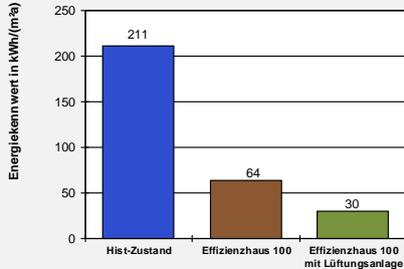
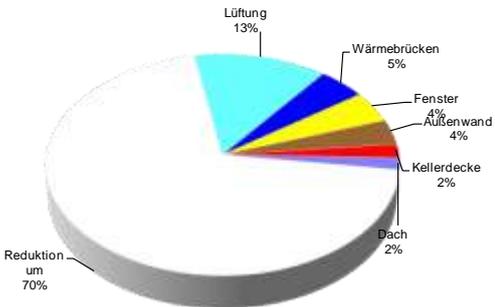


D-Mehrfamilienhaus 1949-57

Haustyp D-MFH Energiekennwert* 211 kWh/m ² a Wohnfläche 352 m ² Umbautes Volumen 1061 m ³ AV-Verhältnis 0,60		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 50 (EG) 24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25 (OG) 24 cm Hochlochziegelmauerwerk, verputzt	1,32 1,11 1,44	überwiegend häufig
Kellerdecke	Hohlsteindecke oberseitig Estrich ohne Dämmung Ortbetondecke, Estrich, ohne Trittschalldämmung	1,48 2,03	überwiegend häufig
Dachschräge	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten	2,06	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
oberste Geschoßdecke	Holzbalkendecke mit Dämmung oder Füllung oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	0,47	häufig
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

D-Mehrfamilienhaus 1949-57

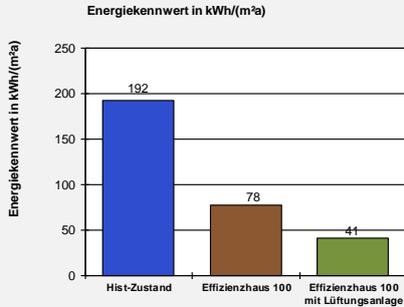
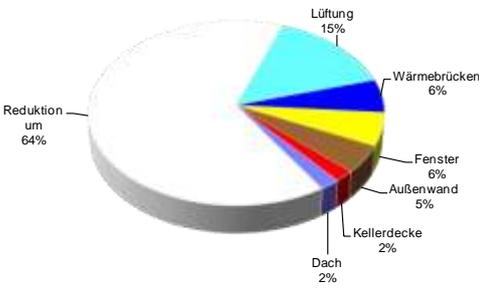
Transmissionswärmeverlust H_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,403 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100 ohne WRG 64 mit WRG 30		Energiekennwert in kWh/(m²a) 
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 14 bis 16 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 14 cm (035)	0,22		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre**	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 24 cm (035)	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

E-Mehrfamilienhaus 1958-68

Haustyp E-MFH Energiekennwert* 192 kWh/m ² a Wohnfläche 253 m ² Umbautes Volumen 776 m ³ AV-Verhältnis 0,64		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	30 cm Gitterziegel (HLz), verputzt	1,22	teilweise
	30 cm Bimshohlblockmauerwerk	1,11	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 cm HLz, 11,5 cm Vz)	1,23	teilweise
Kellerdecke	Ortbetondecke, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,01	häufig
Dachschräge	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolleämmung	0,85	teilweise
oberste Geschoßdecke	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,27	teilweise
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits erneuert

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

E-Mehrfamilienhaus 1958-68

Transmissionswärmeverlust H'_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,446 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100 ohne WRG 78 mit WRG 41		
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz bei Mauerwerk mit Verblender Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (035) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,20 0,26		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 22 cm (035)	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftung	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

ebök 2013

E-Großes Mehrfamilienhaus 1958-68

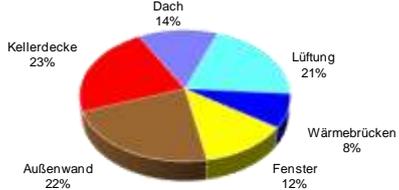
<p>Haustyp E-GMFH</p> <p>Energiekennwert* 113 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 1487 m²</p> <p>Umbautes Volumen 4375 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,40</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>Wärmeverlust ohne Maßnahmen</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftung</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Kellerdecke</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrücken</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Percentage	Lüftung	29%	Fenster	29%	Außenwand	21%	Dach	11%	Kellerdecke	6%	Wärmebrücken	4%
Category	Percentage																
Lüftung	29%																
Fenster	29%																
Außenwand	21%																
Dach	11%																
Kellerdecke	6%																
Wärmebrücken	4%																
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN														
Außenwand	30 cm Gitterziegel (HLz), verputzt	1,22	teilweise														
	30 cm Kalksandsteinmauerwerk (Vollsteinmauerwerk)	1,33	teilweise														
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 cm HLz, 11,5 cm Vz)	1,23	teilweise														
Kellerdecke	Ortbetondecke, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,01	häufig														
Dachschräge	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolleämmung	0,85	teilweise														
oberste Geschoßdecke	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,27	teilweise														
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits erneuert														

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

E-Großes Mehrfamilienhaus 1958-68

Transmissionswärmeverlust H'_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,486 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100 <u>ohne WRG</u> 49 <u>mit WRG</u> 18		<p style="text-align: center;">Energiekennwert in kWh/(m²a)</p>
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m²K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz bei Mauerwerk mit Verblender Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (035) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,19 0,26		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begebar, 22 cm (035)**	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftung	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen	<p style="text-align: center;">Reduktion um 60%</p>			

G-Einfamilienhaus 1979-1983

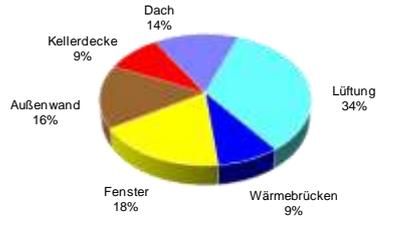
<p>Haustyp G-EFH</p> <p>Energiekennwert* 112 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 179 m²</p> <p>Umbautes Volumen 503 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,36</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
<p>Außenwand</p>	<p>24 bis 30 cm Poreziegelmauerwerk, verputzt</p> <p>24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)</p>	<p>0,82 bis 0,99</p> <p>0,48 bis 0,63</p>	<p>teilweise</p> <p>überwiegend</p>
<p>Kellerdecke</p>	<p>Ortbetondecke mit schwimmendem Estrich</p> <p>3 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung</p>	<p>0,69 bis 0,83</p>	<p>häufig</p>
<p>Dachschräge</p>	<p>Gipskartonplatten oder Profildreher, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Sparren (nicht winddicht!)</p>	<p>0,48</p>	<p>überwiegend</p> <p>überwiegend ausgebaut</p>
<p>oberste Geschoßdecke</p>	<p>Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 4 cm Mineralfaserdämmplatte</p>	<p>0,48</p>	<p>teilweise</p>
<p>Fenster</p>	<p>Isolierglasfenster in Holzrahmen</p>	<p>2,8</p>	

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

G-Einfamilienhaus 1979-1983

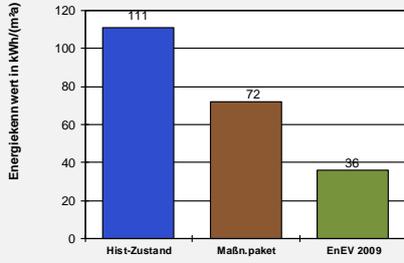
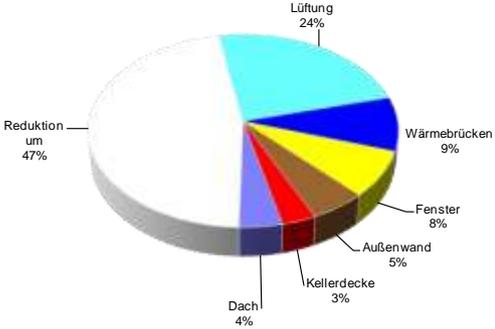
Transmissionswärmeverlust H^*_{T} Anforderung für Effizienzhaus 100 0,388 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100 <u>ohne WRG</u> <u>mit WRG</u> 61 39		Energiekennwert in kWh/(m²a)
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m²K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz bei zweischaligem Mauerwerk Kerndämmung - Verfüllen des Hohlraums durch Einblasdämmung	0,20 0,44		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (035) winddicht mit Dampfsperre	0,14		
oberste Geschoßdecke	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 22 cm (035)	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftungsanlage	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

H-Mehrfamilienhaus II. WSVO 1984-94

Haustyp H-MFH Energiekennwert* 111 kWh/m ² a Wohnfläche 435 m ² Umbautes Volumen 1310 m ³ AV-Verhältnis 0,64		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>Wärmeverlust ohne Maßnahmen</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftung</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrücken</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Kellerdecke</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>		Kategorie	Anteil (%)	Lüftung	34%	Fenster	18%	Außenwand	16%	Dach	14%	Wärmebrücken	9%	Kellerdecke	9%
Kategorie	Anteil (%)																
Lüftung	34%																
Fenster	18%																
Außenwand	16%																
Dach	14%																
Wärmebrücken	9%																
Kellerdecke	9%																
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN														
Außenwand	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichtlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale	0,60	häufig														
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	häufig														
Kellerdecke	16 cm Ortbeton, oberseitig 4 cm Zementestrich, dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm PS, 040)	0,55 bis 0,70**	häufig														
Dachschräge	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut														
Fenster	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,6															

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

H-Mehrfamilienhaus II. WSVO 1984-94

Transmissionswärmeverlust H_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,434 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100 <u>ohne WRG</u> <u>mit WRG</u> 72 36		Energiekennwert in kWh/(m²a) 
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftung	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

H-Großes Mehrfamilienhaus II. WSVO 1984-94

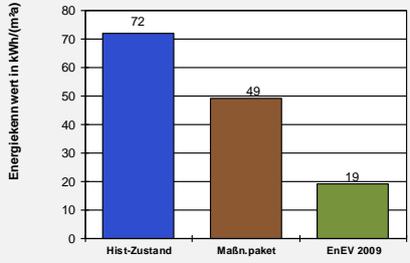
<p>Haustyp H-GMFH</p> <p>Energiekennwert* 72 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 1315 m²</p> <p>Umbautes Volumen 3780 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,45</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	<p>Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale</p> <p>24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)</p>	0,60 0,48** bis 0,64	häufig häufig
Kellerdecke	16 cm Ort beton, oberseitig 4 cm Zementestrich, dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm PS, 040)	0,55 bis 0,70**	häufig
Dachschräge	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut
Fenster	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,6	

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

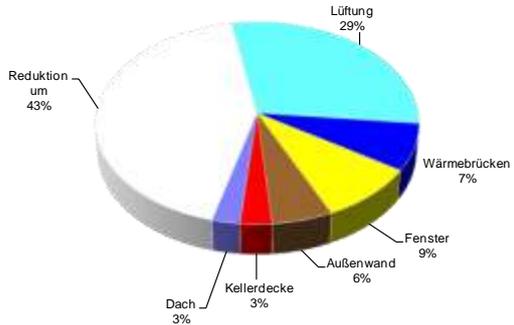
H-Großes Mehrfamilienhaus II.WSVO 1984-94

Transmissionswärmeverlust H_T Anforderung für Effizienzhaus 100 0,451 W/m²K					
Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100	<table border="0"> <tr> <td><u>ohne WRG</u></td> <td><u>mit WRG</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">49</td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> </table>	<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>	49	19
<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>				
49	19				

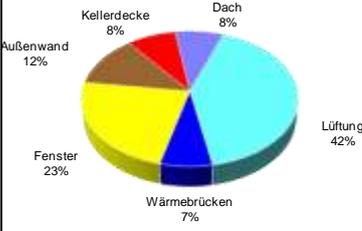
Energiekennwert in kWh/(m²a)



Kategorie	Energiekennwert (kWh/(m ² a))
Hist-Zustand	72
Maßn.paket	49
EnEV 2009	19

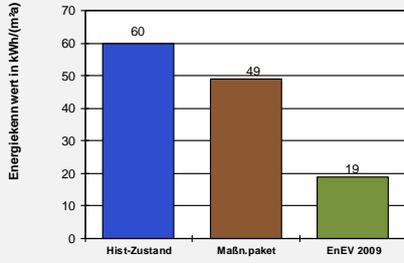
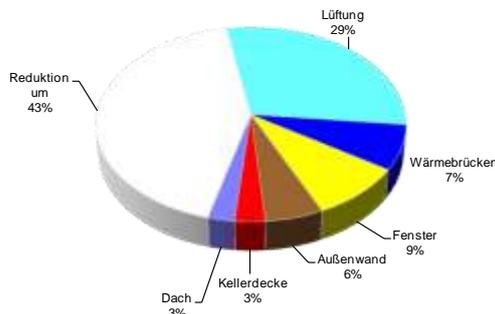
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN																
Außenwand	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz	0,20																	
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34																	
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,23																	
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14																	
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95																	
Lüftung	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)																		
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: 0;"> <thead> <tr> <th>Maßnahme</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftung</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Reduktion um</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>Wärmeebrücken</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Kellerdecke</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>			Maßnahme	Anteil (%)	Lüftung	29%	Reduktion um	43%	Wärmeebrücken	7%	Fenster	9%	Außenwand	6%	Kellerdecke	3%	Dach	3%
Maßnahme	Anteil (%)																		
Lüftung	29%																		
Reduktion um	43%																		
Wärmeebrücken	7%																		
Fenster	9%																		
Außenwand	6%																		
Kellerdecke	3%																		
Dach	3%																		

I-Großes Mehrfamilienhaus III. WSVO 1995 - 2001

<p>Haustyp I-GMFH</p> <p>Energiekennwert* 60 kWh/m²a</p> <p>Wohnfläche 1250 m²</p> <p>Umbautes Volumen 4320 m³</p> <p>AV-Verhältnis 0,42</p>		<p style="text-align: center;">Wärmeverlust ohne Maßnahmen</p> 	
BAUTEIL	BESCHREIBUNG	U-WERT W/(m ² K)	ANMERKUNGEN
Außenwand	<p>Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit Wärmedämmung oder Wärmedämmputz</p> <p>24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)</p>	<p>0,50</p> <p>0,48</p>	<p>Anforderungen nach III. Wärmeschutzverordnung</p>
Kellerdecke	<p>16 cm Ortbeton, oberseitig 4 cm Zementestrich, dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (10 cm PS, 035)</p>	<p>0,35</p>	<p>Anforderungen nach III. Wärmeschutzverordnung</p>
Dachschräge	<p>16 cm Ortbeton, oberseitig 4 cm Zementestrich, insgesamt ca. 15 cm Dämmstoffdicke</p>	<p>0,22</p>	<p>Anforderungen nach III. Wärmeschutzverordnung</p>
Fenster	<p>Zweischeiben-Glas mit U_g-Wert 1,0 bis 1,4 W/m²K z.B. Wärmeschutzverglasung mit Edelgasfüllung, Beschichtung</p>	<p>1,8</p>	<p>Anforderungen nach III. Wärmeschutzverordnung</p>

* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); ohne Warmwasser

I-Großes Mehrfamilienhaus III. WSVO 1995 - 2001

Transmissionswärmeverlust H_T' Anforderung für Effizienzhaus 100 0,459 W/m²K		Energiekennwerte (kWh/m²a) Effizienzhaus 100		Energiekennwert in kWh/(m²a) 
	<u>ohne WRG</u>	<u>mit WRG</u>		
	49	19		
WÄRMETECHNISCHE SANIERUNGSMÖGLICHKEITEN		U-WERT W/(m²K)	ANMERKUNGEN	
Außenwand	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
Kellerdecke	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,23		
Dachschräge	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14		
Fenster	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		
Lüftung	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			
Wärmeverluste nach Durchführung der Maßnahmen				

5 Berechnung Energiekennwerte im IST-Zustand

Durch Austausch der historischen U-Werte mit denen der aktuell eingebauten Bauteile lassen sich die Energiekennwerte im IST-Zustand (ohne Warmwasser) der Gebäude berechnen. Folgende Standards wurden angesetzt:

Tab. 21: Übersicht Bauteil-U-Werte nach energetischen Standards

Energetischer Standard Bauteil	U-/g-Wert [W/m ² K]	Bemerkung
Energetischer Standard vor WSVO 77 / 82 [WSchVO 77], [WSchVO 82]		
Fenster	2,5 / 0,7	Verbundfenster
Dach	2,2	2 – 4 cm WLG 040
Außenwand	1,2	
Kellerdecke	1,1	
Energetischer Standard WSVO 77 / 82		
Fenster	2,60 / 0,70	Isolierverglasung
Dach	0,48	8 – 10 cm WLG 040
Außenwand	0,79	
Kellerdecke	0,70	
Energetischer Standard WSVO 95 / EnEV 2007 [WSchVO 1995], [EnEV 2007]		
Fenster	1,40 / 0,62	2-fach-WSV
Dach	0,25	14-16 cm WLG 040
Außenwand	0,50	
Kellerdecke	0,35	
Energetischer Standard EnEV09 [EnEV 2009]		
Fenster	1,30 / 0,62	2-fach-WSV
Dach / Flachdach	0,24 / 0,20	16 – 18 cm WLG 040 bzw. 16 cm WLG 035
Außenwand	0,24	
Kellerdecke	0,30	

Im Bereich der Wohngebäude wurden folgende Varianten im IST-Zustand vorgefunden und die entsprechenden Energiekennwerte auf Basis der oben genannten Standards berechnet:

Tab. 22: Übersicht EKW-IST ohne Warmwasser im Sektor Wohnen. Nicht erwähnte Bauteile liegen im Urzustand vor.

Typ	Varianten IST-Zustand	EKW IST (kWh/(m ² ·a)) WOHNEN
B MFH / GMFH	FE-Verbund	199
	FE-Verbund; DA vor WSV0 77 / 82	161
	FE-ISO; DA vor WSV0 77 / 82	162
	FE-ISO; DA WSV0 77 / 82	153
	FE-ISO; DA WSV0 77 / 82	148
	FE-2WSV; DA vor WSV0 77 / 82	153
	FE-2WSV; DA WSV0 77 / 82	144
	Alles WSV0 77 / 82	107
	Alles WSV0 95 / EnEV 2007	81
	FE-ISO; DA WSV0 95 / EnEV 2007	146
	C MFH	FE-Verbund
FE-Verbund; DA vor WSV0 77 / 82		134
FE-Verbund; DA WSV0 77 / 82		122
FE-ISO; DA WSV0 77 / 82		123
FE-2WSV; DA vor WSV0 77 / 82		128
FE-2WSV; DA WSV0 77 / 82		116
FE-2WSV; DA WSV0 95 / EnEV 2007		113
FE-Verbund oder ISO		120
C GMFH	FE-Verbund oder ISO; DA vor WSV0 77 / 82	108
	FE-Verbund oder ISO; DA WSV0 77 / 82	103
	FE-2WSV; DA WSV0 95 / EnEV 2007	91
	Alles WSV0 77 / 82	84
	Alles WSV0 95 / EnEV 2007	73
	FE-Verbund	185
D MFH	FE-Verbund; DA vor WSV0 77 / 82	155
	FE-ISO; DA vor WSV0 77 / 82	156
	FE-ISO; DA WSV0 77 / 82	147
	FE-ISO; DA WSV0 77 / 82	141
	FE-2WSV; DA vor WSV0 77 / 82	129
	FE-2WSV; DA WSV0 77 / 82	116
	FE-2WSV; DA WSV0 95 / EnEV 2007	108
	Alles WSV0 77 / 82	101
	Alles WSV0 95 / EnEV 2007	75

Typ	Varianten IST-Zustand	EKW IST (kWh/(m ² *a)) WOHNEN
E MFH	FE-Verbund oder ISO; DA vor WSVO 77 / 82	154
	FE-2WSV; DA vor WSVO 77 / 82	142
	Alles ESVO 77 / 82	113
	Alles WSVO 95 / EnEV 2007	80
E GMFH	FE-Verbund oder ISO; DA vor WSVO 77 / 82	85
	FE-2WSV; DA WSVO 77 / 82	73
	Alles WSVO 95 / EnEV 2007	49
G EFH	Alles WSVO 77	112
H MFH	Alles WSVO 82	88
H GMFH	Alles WSVO 82	57
I GMFH	Alles WSVO 95 / EnEV 2007	61
K GMFH	EnEV 2009	45

Tab. 23: Übersicht Varianten EKW-IST ohne Warmwasser für den Sektor Gewerbe. Nicht erwähnte Bauteile liegen im Urzustand zu.

Typ	Varianten Sanierungsstand	EKW IST (kWh/(m ² *a)) GEWERBE
B MFH / GMFH	FE-Verbund	169
	FE-Verbund; DA vor WSVO 77 / 82	137
	FE-ISO; DA vor WSVO 77 / 82	138
	FE-ISO; DA WSVO 77 / 82	130
	FE-2WSV; DA vor WSVO 77 / 82	130
	FE-2WSV; DA WSVO 77 / 82	122
	alles WSVO 77 / 82	91
	alles WSVO 95 / EnEV 2007	69
	FE-ISO; DA WSVO 95 / EnEV 2007	124
C MFH	FE-Verbund	150
	FE-Verbund; DA vor WSVO 77 / 82	114
	FE-Verbund; DA WSVO 77 / 82	104
	FE-ISO; DA WSVO 77 / 82	105
	FE-2WSV; DA vor WSVO 77 / 82	109
	FE-2WSV; DA WSVO 77 / 82	99
	FE-2WSV; DA WSVO 95 / EnEV 2007	96
C GMFH	FE-Verbund oder -ISO	102
	FE-Verbund; DA vor WSVO 77 / 82	92
	FE-Verbund oder -ISO; DA WSVO 77 / 82	88
	FE-2WSV; DA WSVO 95 / EnEV 2007	77

Typ	Varianten Sanierungsstand	EKW IST kWh/(m ² *a) GEWERBE
	alles WSVO 77 / 82	71
	alles WSVO 95 / EnEV 2007	62
D MFH	FE-Verbund	157
	FE-Verbund; DA vor WSVO 77 / 82	132
	FE-ISO; DA vor WSVO 77 / 82	133
	FE-ISO; DA WSVO 77 / 82	125
	FE-ISO; DA WSVO 95 / EnEV 2007	120
	FE-2WSV; DA vor WSVO 77 / 82	110
	FE-2WSV; DA WSVO 77 / 82	99
	FE-2WSV; DA WSVO 95 / EnEV 2007	92
	alles WSVO 77 / 82	86
	alles WSVO 95 / EnEV 2007	64
E MFH	Verb/ISO, DA 60/70er	131
	FE-2WSV; DA vor WSVO 77 / 82	121
	alles WSVO 77 / 82	96
	alles WSVO 95 / EnEV 2007	68
E GMFH	FE-Verbund; DA vor WSVO 77 / 82	72
	FE-2WSV; DA WSVO 77 / 82	62
	alles WSVO 95 / EnEV 2007	42
G EFH	alles WSVO 77	95
H MFH	alles WSVO 82	75
H GMFH	alles WSVO 82	48
I GMFH	alles WSVO 95 / EnEV 2007	52
K GMFH	alles EnEV 2009	38

6 Wirtschaftlichkeit

6.1 Allgemeines zur Methodik

Die gängigste Methode zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit haustechnischer Anlagen ist die Annuitätenmethode nach [VDI 2067] bzw. Leitfaden energieeffiziente Gebäudeenergieplanung. Deren Grundlage ist die Kapitalwertmethode. Der Kapitalwert ist die Summe aller Kosten aus den Bereichen

- kapitalgebundene Kosten (Investitionen),
- verbrauchs- oder bedarfsgebundene Kosten (Energiebedarf),
- betriebsgebundene Kosten (Wartung und Unterhalt),

welche über den Betrachtungszeitraum anfallen. Der Bezugszeitpunkt ist der Anfangszeitpunkt t_0 . Spätere Zahlungen werden auf den Anfangszeitpunkt abgezinst, d.h. mit dem Betrag bewertet, der zum Zeitpunkt t_0 hätte angelegt werden müssen um die späteren Kosten zu bezahlen. Der Kapitalwert entspricht dem Anlagebetrag zum Anlagezinssatz, der die gesamten späteren Kosten deckt. Wegen der besseren Anschaulichkeit kann nun der Kapitalwert auf (über den Betrachtungszeitraum) gleich hohe jährliche Zahlungen (Annuitäten) unter Berücksichtigung von Kalkulationszins und Preissteigerungen verteilt werden.

Für eine überschlägige Betrachtung ist es ausreichend, den Betrachtungszeitraum gleich der Nutzungszeit der Anlagenkomponenten anzunehmen, wobei für alle Anlagen fest mit 15a gerechnet wird. Damit entfällt die Betrachtung der Restwerte.

Investitionen

An Investitionen werden alle Aufwendungen berücksichtigt, die zur Erzeugung der Raumwärme sowie Warmwasser notwendig sind, insbesondere alle Anlagen zur Wärmeerzeugung, Wärmeübergabe, Wärmeverteilung auf dem Grundstück sowie Lagerung von Energieträgern. Anlagen zur Verteilung von Wärme oder Warmwasser im Gebäude (Heizwärmeverteilung, Warmwasserverteilung) finden nur ausnahmsweise Berücksichtigung.

Verbrauchs-kosten

Die Verbrauchskosten sind diejenigen Kosten, die zur Erzeugung der Raumwärme anfallen, in der Regel die Kosten für Energie oder Wärme an der Grundstücksgrenze.

Die Wirtschaftlichkeitsvergleiche verschiedener Anlagensysteme beziehen sich somit immer auf die an der Grundstücksgrenze anfallenden Energie- oder Brennstoffkosten, sowie den zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser not-

wendigen Investitionskosten in Verbindung mit den zum Betrieb notwendigen Betriebs- und Wartungskosten (z.B. Hilfsstrom, Schornsteinfeger etc.). Hierbei ist zu beachten, dass die Zuordnung zu einem Kostenbereich funktional erfolgt und nicht über den Energieträger. Bei einer Wärmepumpenlösung ist z.B. Strom „Brennstoff“ und wird bei den Energiekosten verbucht. Der zum Betrieb der Regelung einer Heizungsanlage notwendige Strom wird aber unter Wartungskosten subsummiert.

Aus Sicht des Nutzers kann der so ermittelte Jahrespreis entweder:

- Für sich alleine stehen. Damit werden die Gesamtkosten der Beheizung und Warmwasserbereitung für eine Wohneinheit ausgedrückt.
- Auf die gelieferte Kilowattstunde Wärme bezogen werden (Wärmepreis).
- Auf die Energiebezugsfläche der Wohneinheit bezogen werden. Damit wird ein spezifisches Maß für die Jahreskosten der Beheizung und Warmwasserbereitung angegeben.

Alle drei Betrachtungen sind vom wärmetechnischen Standard der Gebäudehülle insofern abhängig, als dass dieser maßgeblich die Abnahmemenge und damit das Verhältnis von Investitionen zu Verbrauchskosten bestimmt. So ist z.B. beim Passivhaus in der Regel der Wärmepreis hoch, die absoluten Kosten sind jedoch aufgrund des niedrigen Verbrauchs verhältnismäßig niedrig.

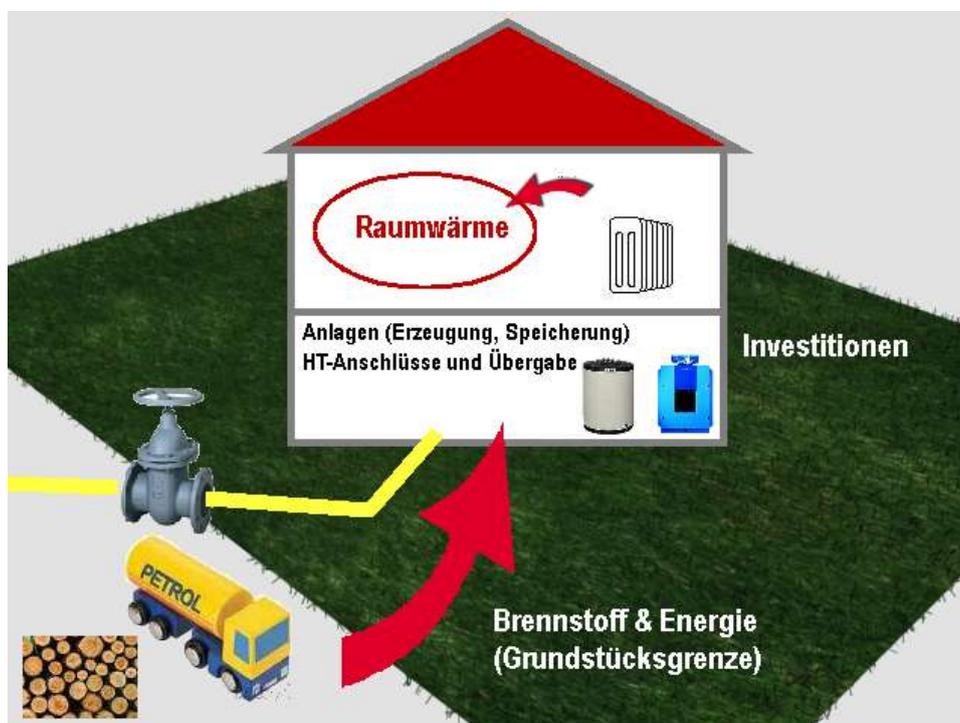


Abb. 52: Systemgrenzen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Die Energiekosten in Form von Brennstoff- oder Wärmekosten fallen an der Grundstücksgrenze an. Leitungsgebundene Energieträger erfordern üblicherweise Zahlungen in Form von Grund- und Verbrauchskosten. Die Anlagen (für die Investitionen getätigt werden müssen) dienen zur Erzeugung der Wärme und des Warmwassers (im Raum). Hierbei werden auch die Anlagenkosten der Brennstofflager berücksichtigt. Werden mehrere Gebäude bedient, so sind auch die Kosten eines eigenen Verteilnetzes (Mininetz) zu berücksichtigen. Die gebäudeeigene Wärmeverteilung wird in der Regel vernachlässigt.

6.2 Mehrkostenansatz bei der Kostenermittlung Gebäudehülle

Zur Planung der Finanzierung einer Sanierungsmaßnahme ist die Kenntnis des Investitionsvolumens notwendig. Diese ergibt sich aus der Summe der gesamten Kosten für die Einzelmaßnahmen (sog. Vollkostenansatz).

Im Zuge einer wirtschaftlichen Analyse stellt der Aufwand für „Sowieso-Maßnahmen“ oder Aufwendungen, welche nicht im Zusammenhang mit Energieverbrauch stehen (z.B. Brandschutzmaßnahmen, Umbau und Verschönerung) nicht dem Nutzen des Energieverbrauchs (oder dessen Minderung) gegenüber. Den Nutzen „Energieeinsparung“ auf den Aufwand „Vollkosten“ zu beziehen würde folglich unsinnige Aussagen ergeben.

Konkret bedeutet dies, dass die Erneuerung z.B. einer Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem folgende Arbeiten anfallen:

- Vorbereitung der Wand (oder des alten Putzes),
- Liefern und Anbringung einer Dämmung,
- Neuverputz (Unter- und Oberputz),
- Nebenarbeiten wie Anschlüsse an Fenster, Dachtraufe etc.,
- Nebenkosten für Gerüst etc.

In der Regel werden Dämmmaßnahmen nur bei einer fälligen Erneuerung des Bauteils durchgeführt. Daher sind nur das Liefern und Anbringen der Dämmschichten energiebedingte Kosten.

Darüber hinaus ist die Pauschalierung von Vollkosten im Rahmen eines Konzepts denkbar schwierig, da Vollkosten in hohem Maße von lokalen Möglichkeiten und Gegebenheiten sowie von der gebäudeindividuellen Planung abhängen. Abb. 53 zeigt am Beispiel Dachsanierung im Mehrfamilienhaus, dass die Vollkosten in einer Bandbreite schwanken, in der allgemeine Aussagen nicht mehr einfach möglich sind.

Die Vollkostenanalyse (Kostenschätzung nach [HOAI 2013]) ist die Aufgabe des Architekten im Rahmen einer gebäudespezifischen Planung.

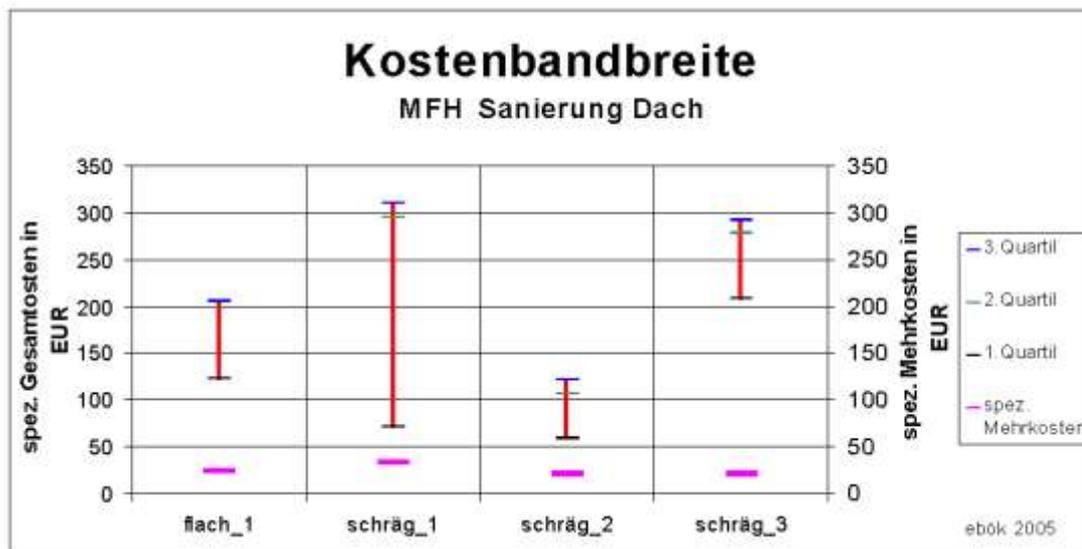


Abb. 53: Beispiel Mehrfamilienhaus: Bandbreite der spezifischen Gesamtkosten - statistische Auswertung unter Berücksichtigung verschiedener Streubreiten (Quartile) in Relation zu den spezifischen Mehrkosten. Quelle: Typologie Düsseldorf [TA Luft: 2002] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). BMU vom 24. Juli 2002.

[TypDüDo2010]

Mehrkosten werden immer dort angesetzt, wo die Instandhaltung des betreffenden Bauteils ohne den Einbau von Wärmedämmung abgeschlossen ist. Dieser Zustand entspricht energetisch dem bei den Begehungen aufgenommenen energetischen Zustand der Bauteile und stellt damit den Referenzzustand für die Mehrkosten und die durch die energetische Sanierung erzielbaren Einsparungen dar. Mehrkosten sind dann die Kosten für den gesamten Dämmstoff einschließlich weiterer erforderlicher Maßnahmen, die an den Einbau bzw. Einbringen des Dämmstoffes direkt gekoppelt sind (z.B. Kosten für Dämmstoff plus Dampfbremse plus Gipskarton bei Innendämmung). Nicht jedoch enthalten sind Kosten für konstruktive Maßnahmen (z.B. Aufdopplung oder Konterlattung bei Satteldachdämmung).

Aus dem gewählten Ansatz folgt auch, dass bei der Erneuerung von Fenstern keine Mehrkosten auftreten. Die Ausnahme stellt hier die Erneuerung mit verbesserten Fenstertypen oder Passivhausfenster dar, bei der die Differenz von Standard-

Fenstern zu passivhaustauglichen Fenstern mit Dreifachverglasung in Rechnung gestellt wird!

Bei Neubauten wird als Referenz der geforderte EnEV-Standard betrachtet, so dass sich Mehrkosten auf alles bezieht, was über die Anforderungen der EnEV hinaus geht. Für die Mindestdämmstoffstärke, mit der die Anforderungen der EnEV erfüllt sind, wird ein spezifischer Mehrpreis (pro m² Bauteilfläche) angegeben, der dann pro cm Dämmstoffdicke ansteigt, je nach Dämmstoffanforderungen (z.B. Brandschutzklasse, Druckfestigkeit).

7 Mustergebäude ohne Restriktionen

Analog zum Kapitel II, 2.7, in dem die Einsparpotentiale eines großen Mehrfamilienhauses der Gründerzeit betrachtet wurden, wird hier ein kleines Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse C analysiert. Dieser Gebäudetyp ist vor allem in der unteren Belchenstraße zu finden.



Abb. 54: typisches Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse C im Quartier

Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Das oben dargestellte Gebäude wurde für eine exemplarische Betrachtung der verschiedenen Sanierungsvarianten in Bezug auf Effizienz und Wirtschaftlichkeit herangezogen. Es wurden folgende Varianten untersucht:

- **Historischer Zustand** mit einem Energiekennwert von 193 kWh/m²a

- Typischer **IST-Zustand** mit Verbundverglasung und einem Dach, das nach WSVO 77 / 82 [WSchVO 77], [WSchVO 82] saniert wurde (134 kWh/m²a)
- **KfW Eff100**: Sanierung nach KfW Effizienzhaus 100 Richtlinien
- **EnerPHit**: Sanierung mit Passivhausbauteilen
- **KfW Eff100 + LA**: Sanierung nach KfW Effizienzhaus 100 Richtlinien und Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- **EnerPHit + LA**: Sanierung mit Passivhausbauteilen und Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Die folgende Abbildung zeigt die abgeschätzten energetisch bedingten Sanierungsmehrkosten. Die Methodik und der Mehrkostenansatz sind im Anhang IV 6.2 beschrieben.

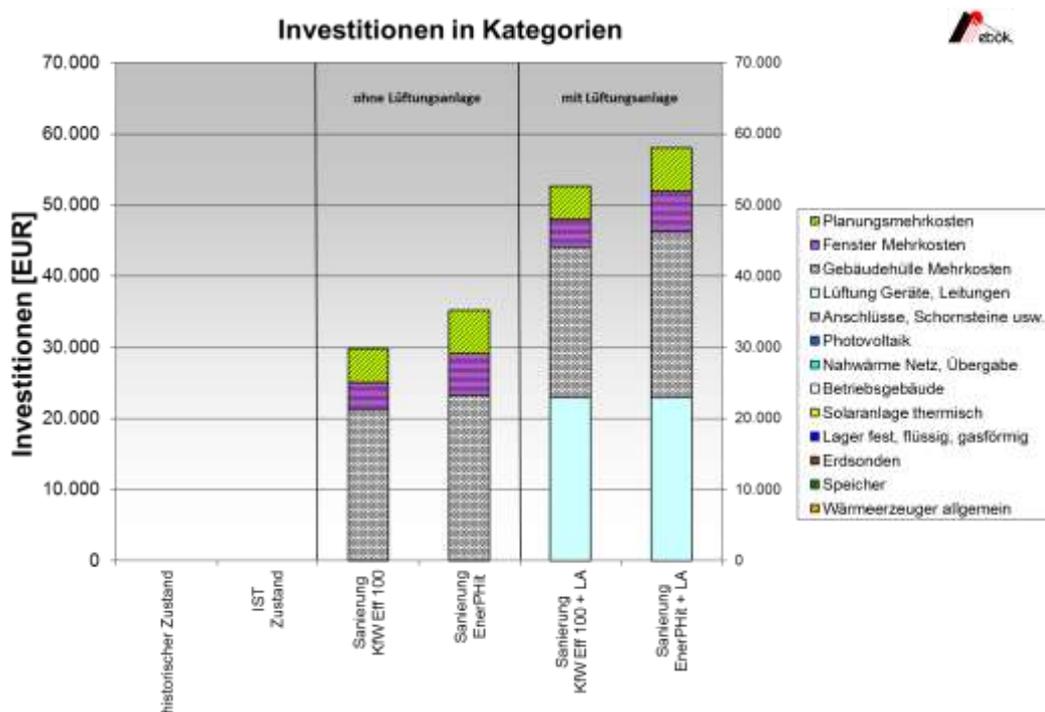


Abb. 55: Investitionskosten für die verschiedenen Gebäudesanierungen

Die reinen Investitionskosten sind für eine Sanierung nach KfW Effizienzhaus 100 durch die geringere Qualität (z.B. weniger Außenwanddämmung) am geringsten. Wird eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert, steigen die Kosten nochmals erheblich.

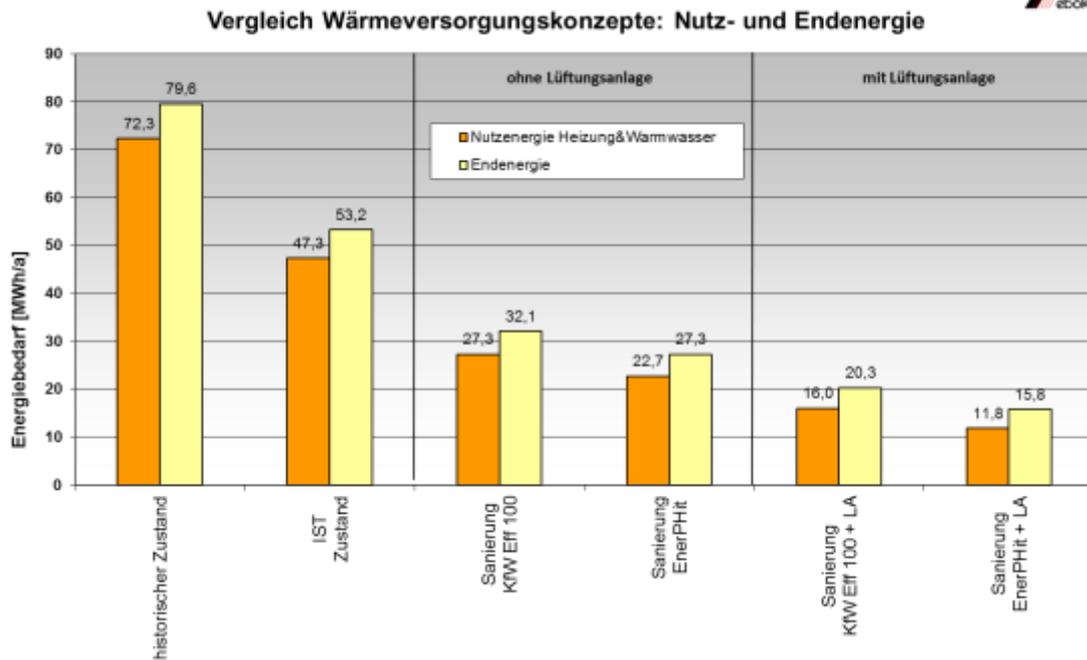


Abb. 56: Vergleich der benötigten Energiemengen nach verschiedenen Gebäudesanierungen

Wie zu erwarten benötigt das Gebäude in seinem historischen Zustand am meisten Energie. Je hochwertiger die Sanierung durchgeführt wird, umso mehr kann der Energieverbrauch reduziert werden.

Die Umweltbilanz verhält sich analog zur Energiebilanz, da die Versorgungssysteme nicht verändert wurden.

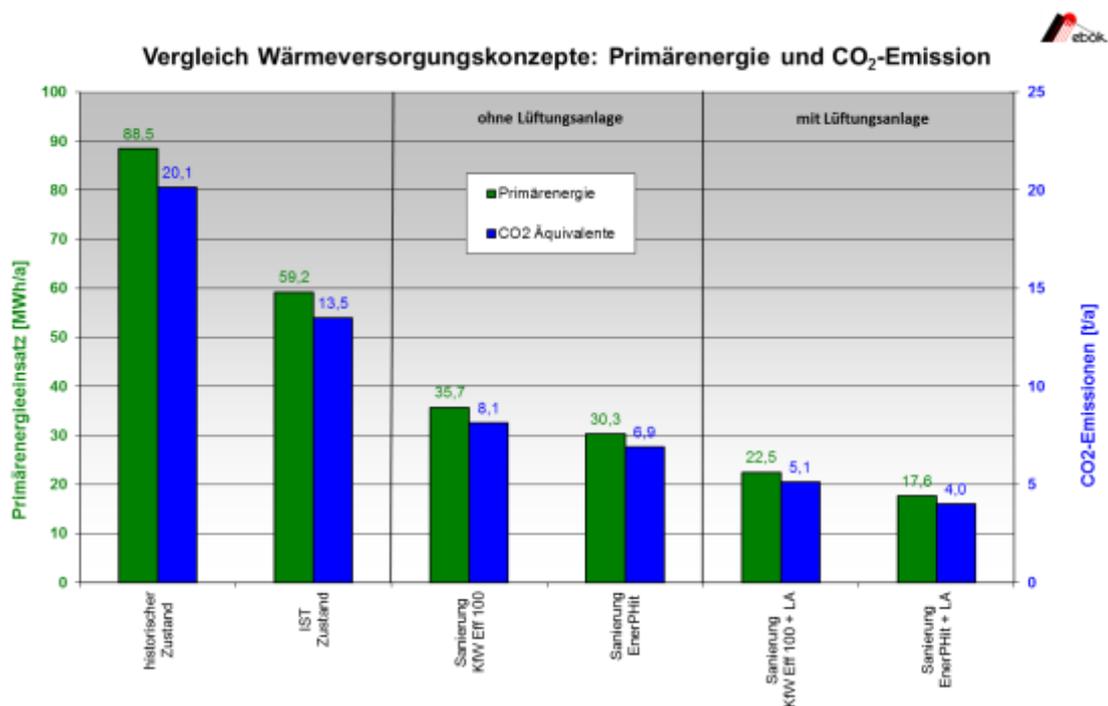


Abb. 57: Übersicht der Umweltbilanz nach verschiedenen Gebäudesanierungen

Die Wirtschaftlichkeit muss etwas differenzierter betrachtet werden:

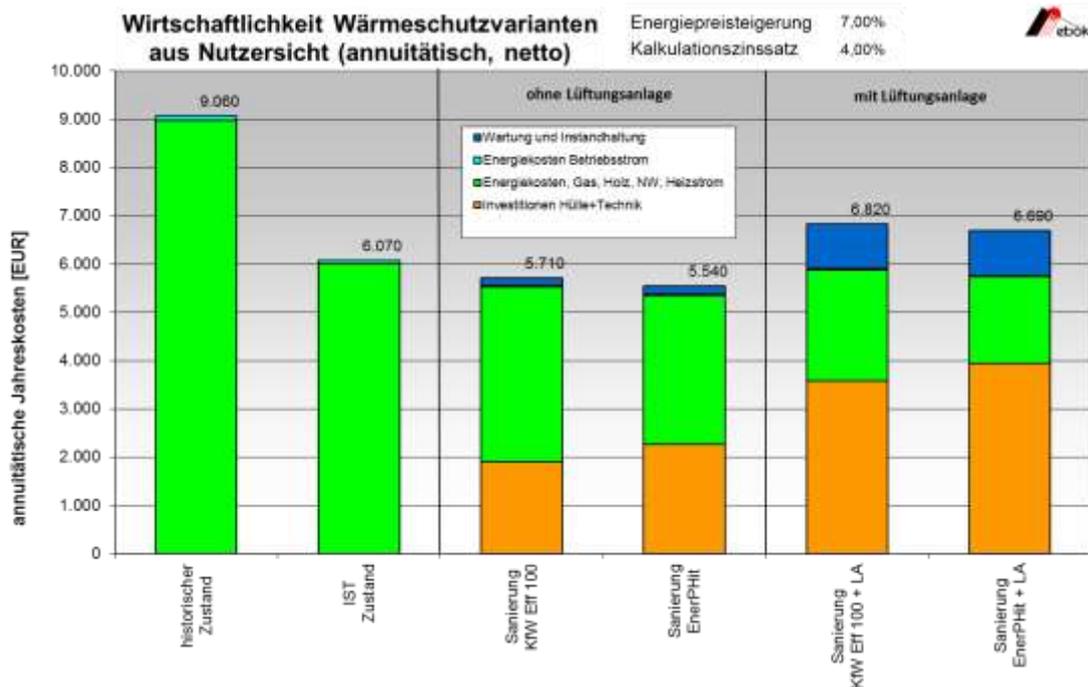


Abb. 58: Übersicht der Jahreskosten nach verschiedenen Gebäudesanierungen

Die geringsten Jahreskosten kommen bei einer Sanierung mit Passivhausbauteilen ohne Lüftungsanlage auf. Sind die Jahreskosten gleich oder geringfügig niedriger als im IST-Zustand, ist eine Sanierung zu empfehlen, da die Umwelt geschont wird. Die Sanierungsvarianten mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung stellen sich im Vergleich zum IST-Zustand nicht wirtschaftlich dar. Allerdings sollte der Einsatz von Lüftungsanlagen nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht betrachtet werden.

8 Stromtabellen

Tab. 24: Berechnungsgrundlage für den Haushaltsstrom – IST-Zustand

Haushaltsgerät	Ausstattung	Bedarf je Gerät [kWh/a]	Summe je Gerät [kWh/a]
Heizungspumpe	100,0%	100	49.600
WarmwasserZirkPumpe	50,0%	50	12.400
Ventilator Lüftung Abluft	0,0%	200	0
Ventilator Lüftung Zu-Abluft mit WRG	0,0%	330	0
Kühlschrank	76,8%	320	121.897
Kühl-Gefrier-Kombination	30,0%	480	71.424
Gefriergerät	54,0%	350	93.744
Spülmaschine	65,7%	240	78.209
Waschmaschine	96,0%	170	80.947
Trockner	39,9%	320	63.329
Elektroherd	100,0%	440	218.240
Beleuchtung	100,0%	350	173.600
Audio / CD	179,7%	80	71.305
TV / DVD	167,0%	120	99.398
PC, Drucker etc.	80,8%	190	76.146
Sonstiges (stationäres Telefon, Fax, Internet)	184,6%	220	201.436
Warmwasseranschluss für Spülmaschine	0,0%	-120	0
Warmwasseranschluss für Waschmaschine	0,0%	-85	0
Stand-by TV	167,0%	80	66.266
Stand-by PC etc.	80,8%	50	20.038
Stand-by Kleingeräte	184,6%	150	137.342
Gesamtstrombedarf im Quartier			1.635.322
Bedarf in kWh pro Wohneinheit und Jahr			3.297
Bedarf in kWh pro Person und Jahr			1.570
Bedarf in kWh pro m² EBF und Jahr			31,0

Tab. 25: Berechnungsgrundlage für den Haushaltsstrom – Spar-Variante mit Lüftungsanlage

Stromverbrauch	Spar-Variante + LA		
	Ausstattung	Geräteverbr. Haushalte	Summe
		kWh/a	kWh/a
Heizungspumpe	100,0%	50	24.800
WarmwasserZirkPumpe	50,0%	25	6.200
Ventilator Lüftung Abluft	0,0%	200	0
Ventilator Lüftung Zu-Abluft mit WRG	100,0%	330	163.680
Kühlschrank	76,8%	150	57.139
Kühl-Gefrier-Kombination	30,0%	300	44.640
Gefriergerät	54,0%	220	58.925
Spülmaschine	65,7%	120	39.105
Waschmaschine	96,0%	130	61.901
Trockner	39,9%	160	31.665
Elektroherd	100,0%	360	178.560
Beleuchtung	100,0%	120	59.520
Audio / CD	179,7%	50	44.566
TV / DVD	167,0%	80	66.266
PC, Drucker etc.	80,8%	120	48.092
Sonstiges (stationäres Telef., Fax, Internet)	184,6%	110	100.718
Warmwasseranschluß f. Spülmaschine	0,0%	-60	0
Warmwasseranschluß f. Waschmaschine	0,0%	-65	0
Stand-by TV	167,0%	10	8.283
Stand-by PC etc.	80,8%	15	6.012
Stand-by Kleingeräte	184,6%	50	45.781
Summe Stromverbrauch			1.045.851
Kennwerte:			64%
spez. Strombedarf pro Einheit			2.109
spez. Stromverbrauch pro Person			1.004
spez. Stromverbrauch pro m² NGF			19,8

9 Dokumentation Facharbeitsgruppe (FAG)

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
04.02.2013	FAG 1	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Vorgehensweise, Beteiligung - Vorstellungsrunde, Erwartungen an das Konzept - Ideensammlung - politische Einbindung 	Stadt Lörrach: Fr. Lorenz Hr. Parlow Fr. Heining Hr. Dullisch Fr. Buchauer Energieversorger: Hr. Städler Hr. Nerz Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Roth
04./05.03.2013	Vorort-Begehung	<ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme des Sanierungszustands der Gebäude (Fenster, Außenwand, Dach) - Bürgerinformation 	ebök: Fr. Hellmann Fr. Roth
04.03.2013	Brauerei Lasser	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung Quartierskonzept - Möglichkeiten der Energieversorgungen - Informationsaustausch - Bürgerinfo in Brauereigaststätte? 	Brauerei Lasser: Hr. Wagner ebök: Hr. Hildebrandt Fr. Roth
04.03.2013	BM Dr. Wilke	<ul style="list-style-type: none"> - Projektinformation - Nächste Schritte - Terminfindung Bürgerinfo und AUT 	BM Dr. Wilke Hr. Hildebrandt
21.03.2013	FAG 2	<ul style="list-style-type: none"> - Berichte über Quartiersbegehung, Stand Datenbeschaffung, Bürgerbeteiligung - Vorbereitung Bürgerinformation - Konzept Öffentlichkeitsarbeit - Präsentation AUT 	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls Fr. Lorenz Fr. Heining Hr. Dullisch Energieversorger: Hr. Nerz Hr. Bleile Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Roth
21.03.2013	AUT	<ul style="list-style-type: none"> - Zwischenbericht 	Hr. Hildebrandt
22.04.2013	Agentur für Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Informationen über Quartierskonzept - Sensibilisierung Nahwärmeverbund 	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
		<ul style="list-style-type: none"> - Informationsaustausch 	Hr. Parlow ebök: Hr. Hildebrandt AfA: Hr. Lange (Liegenschaftsmanagement) Hr. Kern (Hausmeister)
22.04.2013	Bürgerinfo	<ul style="list-style-type: none"> - Quartierskonzept: Ziele, Aufbau und Vorgehensweise - Bürgerbeteiligung „Angebote und Chancen“ - Gesamtprojekt „Klimaneutrale Kommune Lörrach“ - Gesprächsrunde 	Stadt Lörrach: Hr. BM Dr. Wilke Hr. Bienhüls Hr. Fessler Fr. Lorenz Hr. Parlow ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt 2 Bürger(innen) 3 Pressevertreter
29.04.2013	FAG 3	<ul style="list-style-type: none"> - Stand Datenbeschaffung und –auswertung - Stand Gesamtprojekt - Weitere Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit Umgang mit Anregungen aus der Auftaktveranstaltung 	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls Hr. Fessler Fr. Heining Energieversorger: Hr. Städler Hr. Bleile Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Roth
11.06.2013	FAG 4	<ul style="list-style-type: none"> - Stand Bilanzen und Potentiale - Öffentlichkeitsarbeit insgesamt und Fortführung über die Sommermonate - Erwartungen an das Konzept, Bausteine des Konzepts 	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls Fr. Staub-Abt Hr. Parlow Fr. Heining Hr. Dullisch Energieversorger: Hr. Bleile Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Roth
11.06.2013	Treffen mit engagiertem Bürger (Hr. Göring)	<ul style="list-style-type: none"> - Quartierskonzept - Bürgerbeteiligung - Informationsaustausch (musterhaft saniertes Gebäude) 	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls ebök / ufit: Hr. Hildebrandt

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
			Hr. Bauer Fr. Roth Hr. Göring
12.09.2013	Brauerei Lasser	- Informationsaustausch Projekt und Brauereibetrieb - Abklärung mögliche Nahwärmenutzung	Brauerei Lasser: Hr. Wagner ebök: Fr. Judex Fr. Roth
12.09.2013	FAG 5	- Bericht Stadtverwaltung - Strategien und Wirtschaftlichkeit verschiedener Versorgungsvarianten - Wirtschaftlichkeit an 2 Mustergebäuden - Konzept Öffentlichkeitsarbeit	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls Hr. Dullisch Fr. Heining Hr. Parlow Energieversorger: Hr. Städler Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Judex Fr. Roth
24.10.2013	Agentur für Arbeit	- Information über Projektstand - Austausch über Bereitschaft und Möglichkeiten an Nahwärmeanbindung und PV-Nutzung (eigen oder vermietet)	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls ebök / ufit: Hr. Hildebrandt Hr. Bauer AfA: Hr. Lange Hr. Sedemeier BI Management: Fr. Heinzmann Hr. Pilz
24.10.2013	FAG 6	- Erweiterte Betrachtung Nahwärmeversorgung - Maßnahmenstrategien - Kommunikationskonzept - Kernaussagen des Konzepts	Stadt Lörrach: Hr. Bienhüls Fr. Staub-Abt Fr. Heijj Hr. Dullisch Fr. Heining Energieversorger: Hr. Pilgermayer ebök / ufit: Hr. Bauer Hr. Hildebrandt Fr. Judex Fr. Roth
24.10.	BM Dr. Wilke	- Zwischenbericht	Stadt Lörrach:

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
2013		- Kernaussagen des Konzepts - Weiteres politisches Vorgehen	Hr. Bienhüls ebök / ufit: Hr. Hildebrandt Hr. Bauer

10 Literatur

- [1BimSchV] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 26. Januar 2010. Bundesministerium der Justiz.
- [BICO2 BW] Energie- und CO2-Bilanzierungstool. August 2012. Ifeu Heidelberg.
- [BioMas Lö 2008] **Biomasse-Konzept Lörrach – Regionale Potenziale und Umsetzungsstrategien.** 04.07.2008. econzept Energieplanung
- [BlauerEngel2010] **Grundsätze zur Vergabe des Umweltzeichens Blauer Engel.** Juni 2010. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- [BWZK 2007] **Bauwerkszuordnungskatalog zur Ermittlung von energieverbrauchskennwerten bei Nichtwohngebäuden.** Ausgabe 26.07.2007. Bundesministerium für Verkehr, bau und Stadtentwicklung.
- [Carmen eV] Centrales Agrar Rohstoff Marketing und Energienetzwerk. www.carmen-ev.de
- [CGH:2011] **Prüfungskriterien Certified Green Hotel.** Stand: Oktober 2011. BTME Certified GmbH & Co. KG
- [CO2Strommix:2012] **Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2012.** Climate Change 07/2013. Umweltbundesamt.
- [DGNB] **DGNB Nachhaltigkeitskonzept und Zertifizierung.** www.dgnb-system.de
- [DIN 1946-6] **Raumluftechnik.** Teil 6: Lüftung von Wohnungen. Hrsg. Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik im Deutschen Institut für Normung e.V.. Berlin: Beuth, 1998-10.

- [DIN 277] **Grundflächen und Rauminhalte von Hochbauten.** Hrsg. Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V.. Berlin: Beuth, 1973.
- [DIN 4108 BB2:2006] Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. **Wärmebrücken.** Planungs- und Ausführungsbeispiele. Hrsg. Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V.. Berlin: Beuth, März 2006
- [DIN 4108-2:2003] **Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden.** Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Hrsg. Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V.. Berlin: Beuth, April 2003
- [DIN V 4701-10:2003] Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen - **Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung.** Hrsg. Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V.. Berlin: Beuth, 2003-08
- [DSchG BW 1984] **Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale** (Denkmalenschutzgesetz – DSchG) in der Fassung vom 6.12.1983. Baden Württemberg
- [eea:2013] **European Energy Award – Kommunale Energie- und Klimaschutzaktivitäten optimieren und erfolgreich umsetzen.** Stand: 17.06.2013. Broschüre eea.
- [EEG2012] Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG vom 1. Jan 2012.). Bundesgesetzblatt 2011 Teil1 Nr. 42
- [eex] European Energy Exchange. www.exx.com
- [EnCheck BW] Energie Spar Check für Hauseigentümer in Baden-Württemberg. <http://www.energiesparcheck.de>
- [energiestadt:2012] **Energiestadt – european energy award.** Reglement des Trägervereins „Energiestadt“, Schweiz. Stand: 15.05.2012. energieschweiz.
- [EnerPHit 2013] **EnerPHit Zertifizierungskriterien für modernisierte Gebäude.** Stand 13.05.2013. Passivhaus Institut 2013.
- [EnEV 2007] **Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden** (Energieeinsparverordnung, Neufassung vom 24. Juli 2007).

- Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007, Teil I, Nr. 34, Bonn 26. Juli 2007
- [EnEV 2009] **Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden**
(Energieeinsparverordnung, Neufassung vom 29. April 2009).
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil 1 Nr. 23, Bonn 30. April 2009.
- [EnEV2001] **Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden**
(Energieeinsparverordnung). Bundesrat Drucksache 194/01,
Nov 2001
- [ENP BY] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit,
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur,
Verkehr und Technologie Oberste Baubehörde im
Bayerischen Staatsministerium des Innern (Hrsg.). **Leitfaden
Energienutzungsplan**. 21. Februar 2011.
- [EnSpar Bozen] Energie gewinnen im Alltag. 2004. Amt für Energieeinsparung,
Abteilung Wasser und Energie, Autonome Provinz Bozen,
Südtirol.
- [EPBD 2010] **EU Gebäuderichtlinie 2012 für energieeffiziente Gebäude**.
Stand: 19. Mai 2010. Amtsblatt der Europäischen Union (L
152/113) vom 18.06.2010, in Kraft getreten am 08.07.2010.
- [Evaluation Münster] ebök und Ifeu, Institut; Evaluation des Förderprogramms
Altbausanierung in der Stadt Münster; Heidelberg-Tübingen
2003
- [EWärmeG-BW2007] Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-
Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWärmeG).
Gesetzesbeschluss des Landtags von Baden-Württemberg
vom 7. Nov. 2007. Drucksache 14 / 1969.
- [FietKes] Fietkau, H.-J. & Kessel, H. (1981). **Umweltlernen**.
Königstein/Ts.: Hain.
- [Gemis 4.3] **Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS)**
Version 4.3. Institut für angewandte Ökologie e.V., Darmstadt.
www.gemis.de.
- [HOAI 2013] **Verordnung über die Honorare für Architekten- und
Ingenieursleistungen**. Fassung vom 10.07.2013, in Kraft
getreten am 17.07.2013.

- [IWU Bestand 1990] Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Endbericht für die „Deutsche Bundesstiftung Umwelt“ in Kooperation mit der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages: **Empirische Überprüfung der Möglichkeiten und Kosten, im Gebäudebestand und bei Neubauten Energie einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern (ABL und NBL)**, Darmstadt 1990
- [IWU Bestand 1995] Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Endbericht für die „Deutsche Bundesstiftung Umwelt“ in Kooperation mit der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages: **Empirische Überprüfung der Möglichkeiten und Kosten, im Gebäudebestand und bei Neubauten Energie einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern (ABL und NBL)**, Darmstadt 1995
- [KfW 151:2013] **Energieeffizient Sanieren – Kredit (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Dekmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz)**. Stand: Juni 2013. KfW.
- [KfW 151:2013] **Energieeffizient Sanieren – Kredit (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Dekmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz)**. Stand: Juni 2013. KfW.
- [KfW 152:2013] **Energieeffizient Sanieren (Einzelmaßnahmen)**. Stand: Juni 2013. KfW.
- [KfW 430:2013] **Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Dekmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz)**. Stand: März 2013. KfW.
- [KfW 432: 2013] **Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager**. Stand: 07/2013. KfW.
- [Klima AG] Förderung: Gründung von Klimaschutz-Arbeitskreisen. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- [Klima BRD 2020] **Klimaagenda 2020: Der Umbau der Industriegesellschaft**. Stand: April 2007. Bundesumweltministerium, Berlin.
- [KlimaPlus] Klimaschutz-Plus Förderprogramm. 2014. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

- [KNK Lö 2050] **Klimaneutrale Stadt Lörrach.** Studie im Rahmen des Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune“ Baden Württemberg. Stand: 12/2011. K.Group GmbH.
- [KNK Wett] **Wettbewerb „Klimaneutrale Kommune“.** Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden Württemberg.
- [NEI Strom:2013] **Besonders sparsame Haushaltsgeräte 2013/14.** Stand: 10/2013. Niedrig-Energie-Institut Detmold.
- [NW BaWü] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). **Nahwärmekonzepte. Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien.** Stuttgart 2007
- [PHPP2012] Feist, Wolfgang; R. Pfluger, J. Schnieders,. Version 6.1. 2012. **Passivhaus Projektierungs Paket 2012 – das Planungstool für Passivhäuser. Anforderung an qualitätsgeprüfte Passivhäuser.** Darmstadt Sept. 2011. Dokumentation und Excel-Arbeitsmappe.
- [RadKULTUR] Radkultur Lörrach.
<http://radkultur-bw.de/vor-ort/pilot-kommunen-2012/loerrach.html>
- [RegioWIN] Wettbewerb zur zukunftsfähigen Regionalentwicklung, RegioWIN baden-Württemberg.
- [SIA 380/4:2006] **Elektrische Energie im Hochbau.** Schweizer Ingenieur- und Architektenverein. 2006.
- [SIA D 0214:2006] **Elektrische Energie im Hochbau – Leitfaden zur Anwendung der Norm SIA 380/4.** Ausgabe 2006. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.
- [SolPreis PF:2002] Solarpreis 2002 Pforzheim und Enzkreis. 2002. Netzwerk Erneuerbare Energie.
- [StaLA BW] Statistisches Landesamt Baden Württemberg.
<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/>
- [TA Luft: 2002] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes–Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). BMU vom 24. Juli 2002.
- [TypDüDo2010] Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf. Gebäudetypologie für die Stadt Düsseldorf. Aktualisierter Bericht (Büro ebök). Düsseldorf 2010 .

- [VDI 2067] Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Hrsg. VDI Düsseldorf.
- [WKO 2003] **Energiekennzahlen und Energiesparpotentiale im Lebensmittel-Einzelhandel**, Wirtschaftskammer Oberösterreich, 2003 <http://www.wko.at/ooe/energie/Branchen>
- [WoFIV] **Verordnung zur Berechnung der Wohnfläche, über die Aufstellung von Betriebskosten und zur Änderung anderer Verordnungen (Wohnflächenverordnung)**. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen. 25. Nov. 2005
- [WSchVO 1995] **WärmeschutzV 1995: Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden**. Ausgabe Aug. 1994. Bundesgesetzblatt I, Nr. 55, S. 2021ff
- [WSchVO 77] **WärmeschutzV 1977: Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden**. Ausgabe 11. August 1977. Bundesgesetzblatt, Nr. 56 vom 17. August 1977
- [WSchVO 82] **WärmeschutzV 1982: Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden**. Ausgabe vom 24. Februar 1982. Bundesgesetzblatt, Nr. 7 vom 27. Februar 1982.
- [Zensus 2011] **Zensusdatenbank des Zensus 2011**. <https://ergebnisse.zensus2011.de>