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

„Westlich Hauptbahnhof Lörrach“

Abschlussbericht

Erstellt im:	Juni 2014
im Auftrag von:	Stadt Lörrach Fachbereich Umwelt / Klimaschutz
Projektleitung	Dipl. Ing. Olaf Hildebrandt
Inhaltliche Bearbeitung:	Dipl. Ing. Olaf Hildebrandt (ebök, Tübingen) Dipl. Phys. Nadine Roth (ebök, Tübingen) B. Sc. Jonathan Politz (ebök, Tübingen) MA Sc. Manuel Baur (badenova, Freiburg) Dipl. Päd. Helmut Bauer (ufit, Tübingen)
gefördert durch:	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadt-entwicklung, 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 fünf Facharbeitskreissitzungen beteiligten Personen
- den beteiligten Fachämtern der Stadt Lörrach und Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern
- dem Landkreis Lörrach, namentlich Herrn Blattmann und Herrn Maier
- dem Fraunhofer ISE, namentlich Herrn Stryi-Hipp
- der RatioNeueEnergien, namentlich Herrn Pilgermayer
- dem NaturEnergiedienst AG, namentlich Herrn Bleile
- der Sparkasse Lörrach, namentlich Herrn Gisin
- dem Kreis-Krankenhaus Lörrach, namentlich Herrn Hess
- dem St. Elisabethen-Krankenhaus, namentlich Herrn Büttner

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG 1

1 EINLEITUNG 4

2 Vorgehensweise und Berichtsstruktur 4

I. ANALYSE 5

1 Das Untersuchungsgebiet 5

2 Vorgehensweise 6

3 Rahmendaten und Quartiersbeschreibung 7

3.1 Basisdaten 7
3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes 7
3.3 Nutzungen 8
3.4 Bevölkerungs- und Eigentümerstruktur 10
3.5 Gebäudetypen 11
3.6 Denkmäler und schützenswerte Ansichten 12
3.7 Versorgungsstruktur 14
3.8 Methodik der energetischen Analysen 15

4 Analyse des energetischen Gebäudezustands 20

4.1 Ergebnisse der Erhebungen vor Ort 20
4.2 Modellrechnungen Gebäudetypen 24
4.3 Wärmebedarf 30
4.4 Analyse des Strombedarfs 31
4.5 Endenergiebilanz für das Quartier 32
4.6 Umweltbilanz anhand des Klimaschutzindikators CO_2 35
4.7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen 36

II. POTENTIALE 37

1 Potentialbegriff 37

2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand 39

2.1 Angestrebte energetische bauliche Standards 39
2.2 Wohnklima und Innenluftqualität 40
2.3 Förderstandards 41
2.4 Gebäude-Einsparpotentiale 42

2.5 Steckbriefe 44
2.6 Lösungsansätze für Denkmale und ortsbildprägende Gebäude 45
2.7 Empfehlungen 47

3 Neubauten im Gebiet 48
3.1 Neubau Dienstleistungszentrum 48

4 Stromsparpotentiale 52
4.1 Haushalte 52
4.2 Nicht-Wohnen 54
4.3 Smart Meter und Smart Grid 55
4.4 Empfehlungen 57

5 Potentiale erneuerbarer Energien lokal 58
5.1 Geothermie 58
5.2 Grundwasserwärmenutzung 58
5.3 Abwasserwärmenutzung 59
5.4 Solarflächenpotenzial zur Stromerzeugung 59

6 Potentiale erneuerbarer Energien regional 62
6.1 Biomasse Holz 62
6.2 Biomasse Biogas 62

7 Effizienzverbesserung der Energieversorgung 64
7.1 Hintergrund 64
7.2 Sondierung von Versorgungslösungen 65
7.3 Ergebnisüberblick 69
7.4 Schlussfolgerungen und Empfehlung 77

8 Abschätzung des Gesamtpotentials im Quartier 79
8.1 Endenergiebilanz 80
8.2 CO_2-Bilanz 82
8.3 Zielkonzept und Empfehlungen für das Quartier 85

III. INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT 87

1 Maßnahmenplan 87

2 Hemmnisse und Maßnahmen 88
2.1 Sektor Wohnen 88
2.2 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung 90
2.3 Sektor öffentliche Liegenschaften 90

2.4 Wärmeversorgung 91
2.5 Übersicht über alle vorgschlagenen Maßnahmen 92

3 Konzept zur Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung & Öffentlichkeitarbeit 109
3.1 Ziele, Zielgruppen und Grundstrategie 110
3.2 Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitarbeit 112
3.3 Zielgruppen 113
3.4 Maßnahmen 113
3.5 Kostenübersicht Kommunikationskonzept 120
3.6 Zeit- und Ablaufplanung 121

4 Aufgaben des Sanierungsmanagements 123

5 Qualitätssicherung und Monitoring 124

IV. ANHANG 125

1 Quartierskonzepte 125

2 Begrifflichkeiten 126

3 Bezugsflächen 128

4 Gebäudestruktur / Gebäudetypologie 129

5 Berechnung Energiekennwerte im IST-Zustand 132

6 Steckbriefe 133

7 Wirtschaftlichkeit 150

8 Dokumentation Facharbeitsgruppe (FAG) 153

9 Literatur 156

Abbildungen

Abb. 1: Luftbild des Bearbeitungsgebietes (Quelle: GoogleMaps 2014) 5
Abb. 2: Hauptgebäude Landratsamt (links oben); Landratsamt Haus 2 und Gewerbegebäude (links unten) Mischbebauung durch Wohnen und Gewerbe aus der Gründerzeit und den 90er Jahren (rechts oben) und Blick auf das Rathaus entlang der nördlichen Quartiersgrenze mit Wohngebäuden und Finanzamt (rechts unten). 6
Abb. 3: Baudenkmale im Quartier: Links oben das Empfangsgebäude des Hauptbahnhofs, rechts oben das Rathaus der Stadt, unten zwei Gebäude in der historische Blockrandbebauung der Luisenstraße/Haagenerstraße 14
Abb. 4: Typologie Teil 1 mit den Baualtersklassen B-F (bis 1978) 24
Abb. 5: Gebäudetypologie Teil 2 mit den Baualtersklassen G-K (ab 1979)..... 24
Abb. 6: Steckbrief Rathaus im IST-Zustand 27
Abb. 7: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen..... 31
Abb. 8: Endenergie Wärme und Strom aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren..... 33
Abb. 9: CO_2 Emissionen aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren..... 35
Abb. 10: Darstellung der unterschiedlichen Potentiale und Potentialbegriffe Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ 37
Abb. 11: Funktionsschemata Mechanische Wohnungslüftung 40
Abb. 12: Steckbrief Seite 2 am Beispiel des Rathauses 44
Abb. 13: Links eine typische Fassade in der Luisenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, die keine schützenswerte Gestaltung aufweist und auch schon gedämmt wurde. 45
Abb. 14: Typische Gesimse, Gewände und Lisenen sowie Eingänge und Umfassungen, die das Straßenbild prägen..... 46
Abb. 15: Links ist ein noch historisches Fenster in der Haagener Straße, rechts ein in den 60er Jahren erneuertes Fenster zu sehen. Bei der Sanierung gingen die Sprossen und Fensterteilungen verloren. 46
Abb. 16: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen in der Spar-Variante 53
Abb. 17: Beispiel für ein Smart Meter (Quelle: EVB Energie AG)..... 55
Abb. 18: Schematische Darstellung von Smart Grid (Quelle: smartgrids.at) 56
Abb. 19: Grafische Darstellung der Dachflächenpotenziale zur Installation einer Photovoltaikanlage, die auf Grund der Ausrichtung einen wirtschaftlichen Betrieb erwarten lassen. 60
Abb. 20: Vergleich Endenergie der Netzvarianten 73
Abb. 21: Vergleich CO_2 der Netzvarianten 74
Abb. 22: Einsparpotential Endenergie nach Energieträgern/Erzeugungsarten 80
Abb. 23: CO_2-Emissionen und Einsparpotential nach Energieanwendungen Wärme und Strom 82
Abb. 24: Einsparpotential CO_2 gegliedert nach Energieträgern/Erzeugungsarten 84
Abb. 25: Maßnahmenplan Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach..... 87
Abb. 26: Modell für angestrebte Verhaltensänderungen nach Fietkau und Kessel 1981 [FietKes] 110

Abb. 27: Berechnung des Energiebedarfs in Richtung der Bedarfsentwicklung sowie Bilanzgrenzen (Quelle**[DIN V 4701-10:2003]**) 127
Abb. 28: Systemgrenzen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. 151

Tabellen

Tab. 1 Vergleich Verbrauchs- und Bedarfsanalyse (Auswahl) 16
Tab. 2: Verwendete Primärenergiefaktoren [EnEV 2009] und endenergiebezogene CO_2-Emissionsfaktoren 19
Tab. 3: Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen.....26
Tab. 4: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen. 32
Tab. 5: Übersicht Anlagenaufwandszahlen (e_p) zur Berechnung der Endenergie (Quelle: eigene Annahmen nach [DIN V 4701-10:2003]).....32
Tab. 6: Anteil der Wärmeversorgungsanlagen nach Energieträgern und Heizungsart (eigene Berechnungen). 33
Tab. 7: KfW Effizienzhäuser (Programme Wohnbau, privat [KfW 151:2013], [KfW 152:2013] und [KfW 430:2013]). Stand 8/2013. Qp = Primärenergieaufwand des Referenzgebäudes. H'T = mittlerer Transmissionskoeffizent der Gebäudehülle [EnEV 2009] 41
Tab. 8: Übersicht verwendeter U-Werte 42
Tab. 9: Ausstattung und Stromverbrauchswerte energiesparender Elektrogeräte und hochgerechneter Bedarf für alle Haushalte im Quartier 52
Tab. 10: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen in der Variante IST und der Spar-Variante mit Lüftungsanlagen (LA) 54
Tab. 11: Überblick über das quantifizierte Solarflächenpotential 61
Tab. 12: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der definierten Versorgungsvarianten nach VDI 2067 71
Tab. 13: Spezifischen Kältepreise für eine Absorptionskältemaschine 75
Tab. 14: Spezifischen Kältepreise für eine Kompressionskältemaschine 76
Tab. 15: CO_2-Emissionen Absorptionskältemaschine, Kompressionskältemaschine 77
Tab. 16: Zukünftige Maßnahmen in Abhängigkeit von der Eigentümerstruktur 89
Tab. 17: tabellarische Übersicht der empfohlenen Maßnahmen Copyright der Darstellung mit Bewertungsraster: IFEU Heidelberg 2012.....93
Tab. 18: Übersicht Gebäudetypen 129
Tab. 19: Übersicht Baualtersklassen 131
Tab. 20: Übersicht Bauteil-U-Werte nach energetischen Standards.....132

Karten

Karte 1: Übersicht Bearbeitungsgebiet und Satelliten 8
Karte 2: Nutzungsarten 9
Karte 3: Modell für das geplante Dienstleistungszentrum 10
Karte 4: Klassifizierung der Gebäude nach Eigentümerstruktur 11
Karte 5: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Baualtersklassen 12
Karte 6: Baudenkmäler im Quartier (Stern) 13
Karte 7: Energetischer Sanierungsstand der Fassaden 21
Karte 8: Energetischer Sanierungsstand der Fenster 22
Karte 9: Energetischer Sanierungsstand der Dächer 23
Karte 10: Übersicht Satelliten im Vergleich zum Bearbeitungsgebiet 29
Karte 11: Zuordnung Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST-Zustand 30
Karte 12: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Gebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung 43
Karte 13 Grafische Darstellung der notwendigen Schornsteinhöhen im Umfeld des Rathauses, um den entsprechenden Vorgaben der Richtline VDI 3783 Blatt 10 gerecht zu werden. 65
Karte 14: Grafischer Überblick zur Abschätzung der Anschlussbereitschaft der einzelnen Gebäudeeigentümer innerhalb des Quartiers. 67
Karte 15: Überblick über den Leitungsverlaufs und die Leitungsdimensionierung 69
Karte 16: Verteilung der Eigentumsverhältnisse im Quartier 88

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 im neuen Fachbereich Umwelt und Klimaschutz angesiedelt. Bereits im Januar 2014 wurde das integrierte Quartierskonzept „östlich Hauptbahnhof Lörrach“ erfolgreich abgeschlossen. Das vorliegende Quartierskonzept „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ kann als dessen Erweiterung betrachtet werden. Es zeigt konkrete Potentiale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Umsetzung modellhaft auf.

Das innenstadtnahe Quartier ist durch große öffentliche Liegenschaften und die Sparkasse Lörrach geprägt. Misch- und Wohnbebauung spielen eine untergeordnete Rolle. Die Wohngebäude stammen weitgehend aus dem späten 19ten Jahrhundert, die öffentlichen Gebäude wurden in den 70er und 80er Jahren erbaut. Einige Gebäude stehen unter Denkmalschutz oder haben schützenswerte Fassaden.

Die technische Konzeption setzt sich aus den drei zentralen Handlungsfeldern Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien zusammen. Die **Analyse** ergibt folgende CO_2-Emissionswerte:

- Die gesamten CO_2-Emissionen im Quartier aus allen Anwendungen und Sektoren betragen rund 4.600 Tonnen pro Jahr.
- Der Strombedarf ist mit rund 65 % der CO_2-Emissionen das größte Handlungsfeld.
- Die Sektoren öffentliche Gebäude und Gewerbe sind mit rd. 55 % bzw. 38 % die emissionsintensivsten Sektoren im Quartier. Der Sektor Wohnen spielt nur eine untergeordnete Rolle.
- Die energieintensiven Einzelverbraucher sind aufgrund der Größe und technischen Ausstattung das Rathaus, das Landratsamt, das Finanzamt und die Sparkasse. Nach der Neuordnung des Post-Areals wird das neue Dienstleistungszentrum den Energiebedarf zusätzlich erheblich steigern.
- Der Wärmebedarf hat mit rd. 35 % einen bedeutenden Beitrag zu den CO_2-Emissionen.
- Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist noch sehr schwach ausgeprägt.
- Die baulich-energetische Dichte ist hoch und bietet einen Ansatz zur Nahwärmeversorgung.

Die auf die Analyse aufbauende **Potenzialanalyse** (Kapitel II.) ergab, dass langfristig eine CO_2-Einsparung von bis zu 80 % möglich ist, dabei ist der Sektor Verkehr noch nicht berücksichtigt. Insgesamt könnte der CO_2-Ausstoß auf etwa 1.200 t/a sinken.

Die einzelnen Potenziale beziehen sich immer auf den IST-Zustand nach der Neuordnung des Post-Areals.

Maßnahmen innerhalb der Quartiersgrenzen:

- Eine Realisierung der Sanierungen der Bestandsgebäude nach EnerPHit (Verwendung von Passivhausbauteilen) und die Installation von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung bedeutet eine mögliche CO_2-Reduktion von ca. 338 t/a, bezogen auf die Wärme wäre dies eine Reduktion von 42%. Dabei sind sensible Teilsanierungen in ortsbildprägenden und denkmalgeschützten Gebäuden berücksichtigt.
- Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (versorgt durch ein BHKW im Rathaus) mit den Abnehmern Rathaus, Landratsamt, Finanzamt, Sparkasse und dem neuen Dienstleistungszentrum spart zusätzlich 10 % CO_2 (rund 627 t/a) im Quartier ein.
- Weitere rund 285 t/a im Strombereich sind durch den Ausbau von PV-Anlagen auf allen geeigneten Dächern und den Rathausfassaden zu erreichen, dies ist ein weiterer Anteil von ca. 5 %.
- Durch den flächendeckenden Einsatz von energieeffizienten Geräten können im Strombereich rund 800 t/a CO_2 eingespart werden. Bezogen auf den Gesamtausstoß ist dies eine Reduktion von rund 14 %.
- Mit Hilfe von Smart Meter und der resultierenden Sensibilisierung der Verbraucher sowie mit der Effizienzverbesserung durch Smart Grid sinkt der CO_2-Ausstoß um 209 t/a.

Maßnahmen innerhalb der Stadtgrenzen:

- Die Stromerzeugung aus KWK-Anlagen, die mit stadteigener Biomasse (z.B. Holz) betreiben werden, könnte dem Quartier gutgeschrieben werden. Co_2-seitig würde das eine Kompensation von 844 t/a erwirken.
- Durch ungenutzte Potentiale aus vorhandenen erneuerbaren Energieträgern, wie z.B. dem Strom aus Wasserkraft, wäre kein weiterer Bezug von konventionellem Netzstrom mehr nötig. Die Gesamtemissionen würden um 80% reduziert werden. Dabei sind die freien Potentiale oder ein entsprechender Anlagenzubau nachzuweisen.

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

- Bei der **Bestandssanierung** sollte der Standard **EnerPHit und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung** zur Umsetzung kommen.
  Im Bereich der **stadtbildprägenden und denkmalgeschützten Bebauung** sollten von außen nichtdämmbare Bauteile, soweit möglich, von innen gedämmt werden.
- Der Aufbau eines **Nahwärmenetzes im Quartier** sollte forciert werden. Konzeptbegleitend waren Entscheidungsträger des Landratsamtes, der

Stadtverwaltung und Sparkasse auf der einen und Energieversorger auf der anderen Seite in der Facharbeitsgruppe aktiv eingebunden. Hinzu gewonnen werden sollten weitere Schlüsselakteure wie Vermögen und Bau Baden-Württemberg (Finanzamt), die Widerker-Gruppe und der Betreiber des geplanten Dienstleistungszentrums.

- Das **Handlungsfeld Stromeinsparung** hat eine große Bedeutung für die CO_2-Minderung im Quartier.

  Maßnahmen innerhalb der Quartiersgrenzen:

  - Es ist darauf hinzuwirken, dass bei Ersatz und Neuanschaffung von elektrischen Geräten und Beleuchtung die **effizientesten elektrischen Geräte** eingesetzt werden.
  - Der Ausbau von **Photovoltaik** im Quartier sollte forciert werden.

  Maßnahmen innerhalb der Stadtgrenzen:

  - Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sollte weiter ausgebaut werden (Biomasse aus dem Stadtforst)
  - Ungenutzte vorgehaltene Potentiale (Strom aus Wasserkraft) könnten ausgeschöpft werden.

Hinsichtlich **Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit** ist hervorzuheben, dass die bereits im Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ langfristig angelegte **Informations- und Motivationskampagne** hinsichtlich Klimaschutzfragen **quartiersübergreifend** im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ und in vielen Teilen auch auf die Gesamtstadt bezogen umgesetzt werden soll.

Als Leitprojekt wird eine langfristige „Erhebung“ der individuellen Energie-verbräuche/-bedarfswerte von möglichst vielen Bewohnerinnen und Bewohnern verfolgt. Ziel dabei ist, die Menschen für ihren persönlichen Anteil an den klimaschädlichen Emissionen zu sensibilisieren. Vorgeschlagen dazu wird der Ansatz der **2000 Watt Gesellschaft**. Diese verfolgt als Ziel, den **Primärenergiebedarf langfristig auf 2.000 Watt Dauerleistung pro Person** sowie den Ausstoß von Treibhausgasen auf eine Tonne CO_2-Äquivalente zu senken.

Angereichert werden soll das Leitprojekt durch verschiedene **Einzelmaßnahmen** wie z.B. eine Aktionen unter dem Motto „Wir warten nicht – wir watten ab!“ zur Reduzierung der persönlichen Watt-Dauerleistung. Oder z.B. einer Aktion zum Stromsparen unter dem Motto „Strom abwärts“, die sich am Beispiel der gleichnamigen Stromsparaktion des Landes Schleswig-Holstein orientieren könnte.

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.

1 EINLEITUNG

Mit der Erstellung des Quartierkonzepts „westlich Hauptbahnhof Lörrach“ soll ein weiterer Baustein im aktiven Klimaschutz der Stadt Lörrach geschaffen werden.

Im Januar 2014 wurde das erste Quartierskonzept „östlich Hauptbahnhof Lörrach“ erfolgreich abgeschlossen. In diesem Konzept wurde bereits ein Ausblick auf das vorliegende Konzept gegeben und darauf hingearbeitet, beide Konzepte verknüpfen zu können.

Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Studie auf sich wiederholende Ausführungen verzichtet, sodass dieser Bericht als eine Art Erweiterung der Studie Quartierskonzept „östlich Hauptbahnhof Lörrach“ betrachtet werden kann.

Die Ausarbeitung des nachfolgenden Energiekonzepts erfolgte durch das Ingenieurbüro ebök Planung und Entwicklung Gesellschaft mbH, Tübingen und den Energieversorger badenova AG & CO. KG, Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Umwelt und Klimaschutz der Stadt Lörrach. Im Rahmen eines Facharbeitskreises wurden weitere wichtige Akteure – wie mehrere Fachämter der Stadt Lörrach, der Landkreis Lörrach, die Sparkasse Lörrach – und die Energieversorger – wie Energiedienst AG und ratioNeueEnergie 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)**

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 ist von öffentlichen Gebäuden (Rathaus, Landratsamt, Finanzamt) sowie großen und kleinen Gewerbebetrieben geprägt. Der überwiegende Teil dieser Gebäude wurde in den 70er und 80er Jahren errichtet und weist eine sehr große Nutzfläche auf. An der östlichen Gebietsgrenze liegt der Bahnhof. Im nördlichen und westlichen Teil des Gebietes befinden sich einige wenige Wohnhäuser, die bis auf zwei Gebäude in der Gründerzeit um 1900 erbaut wurden. Einige Gebäude, wie zum Beispiel das Rathaus, stehen unter Denkmalschutz oder sind noch urheberrechtlich geschützt.

Das Grundstück Palmstraße 23/Sarasinweg 1 wird neu geordnet. Die Planungen für ein neues Dienstleistungszentrum finden derzeit statt.

Das Quartier wird südöstlich von der Bahnlinie begrenzt und ist ansonsten von innerstädtischer Wohnbebauung umgeben, an den südwestlichen Teil grenzt die Innenstadt.

Abb. 1: Luftbild des Bearbeitungsgebietes (Quelle: GoogleMaps 2014)

Die enge Bebauung mit den großflächigen Gebäuden lässt das Untersuchungsgebiet wie ein Gewerbegebiet erscheinen. Nur der Bahnhofsvorplatz lässt eine Nähe zur Innenstadt erahnen.

Abb. 2: Hauptgebäude Landratsamt (links oben); Landratsamt Haus 2 und Gewerbegebäude (links unten) Mischbebauung durch Wohnen und Gewerbe aus der Gründerzeit und den 90er Jahren (rechts oben) und Blick auf das Rathaus entlang der nördlichen Quartiersgrenze mit Wohngebäuden und Finanzamt (rechts unten).

2 Vorgehensweise

Es wurde die gleiche Vorgehensweise wie im Quartier östlich Hauptbahnhof Lörrach angewandt. Dadurch bleiben beide Konzepte vergleichbar und können als eine Einheit betrachtet werden.

3 Rahmendaten und Quartiersbeschreibung

3.1 Basisdaten

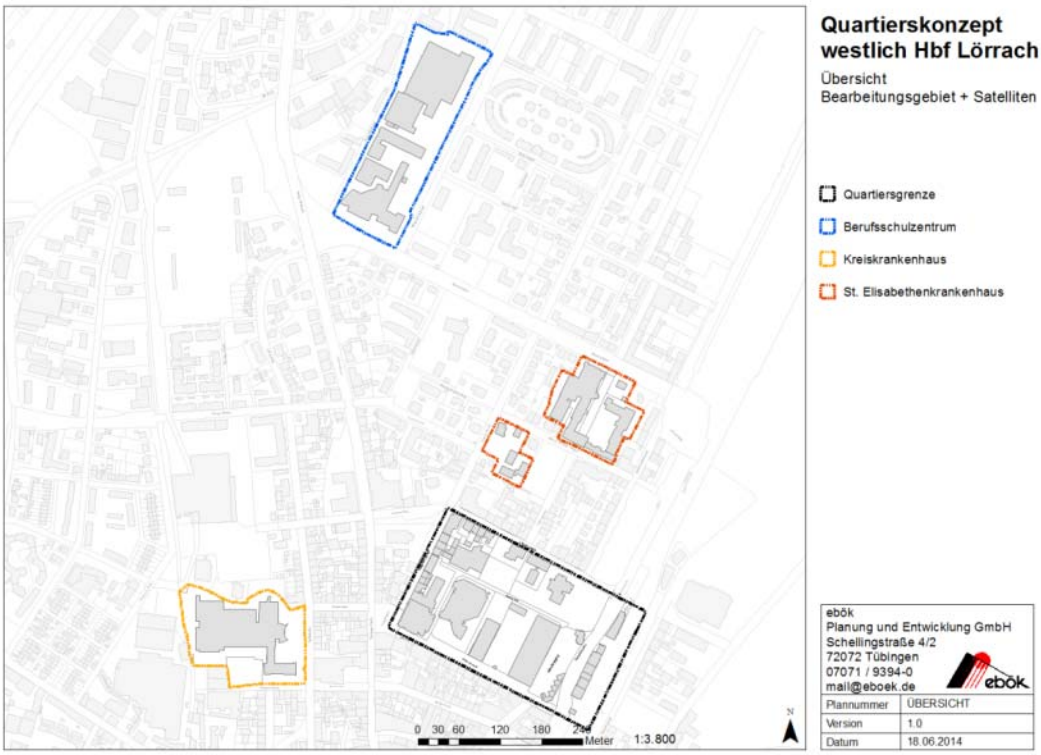
Als Basisdaten standen folgende Informationen zu Verfügung:

- Stadtkarte (Quelle: Google Maps 2014)
- Kartengrundlagen – Gebäude, Straßen, Hausnummern, Baublöcke, Denkmäler (Stadt Lörrach)
- Baujahre, Geschosse, Dachformen, Ausbauzustand des Dachs, Fassadenansicht und -zustand (Vor-Ort-Erhebung durch ebök)
- Datenschutzrechtlich verschlüsselte bzw. aggregierte Stromverbrauchswerte (EnergieDienst)
- Abgleich berechneter Energiebedarfswerte mit Gasverbrauchswerten (badenova/ebök)
- Verbrauchsdaten der Großverbraucher

3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes

Dem integrierten Quartierskonzept wurde bei Antragstellung das Gebiet „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ mit rund 5 ha Gebietsfläche zugrunde gelegt. Es umfasst den Bereich zwischen Luisenstraße und Palmstraße, im Westen die Haagenerstraße, im Osten die Bahnlinie.

Auf Wunsch der Stadt soll das integrierte Quartierskonzept als Grundlage für den regioWin Wettbewerb genutzt werden. Im Zuge dessen wurden drei weitere Gebäude außerhalb des Quartiers als sogenannte Satelliten einbezogen: das Kreiskrankenhaus, das Elisabethenkrankenhaus und das Berufsschulzentrum. Hier wurden in erster Linie Verbrauchsdaten und Angaben zur Anlagentechnik erhoben, die Vorortbegehung und Gebäudeerhebung im Detail hat nur für die Gebäude im Quartier stattgefunden.



Karte 1: Übersicht Bearbeitungsgebiet und Satelliten

Im Zuge einer möglichen Effizienzverbesserung im Quartier könnten die Satelliten, insbesondere die Krankenhäuser mit ihrem hohen Wärme- und Warmwasserbedarf, eine wichtige Rolle in einem Nahwärmekonzept für das Quartier spielen. Dies soll im weiteren Verlauf der Studie geprüft werden.

3.3 Nutzungen

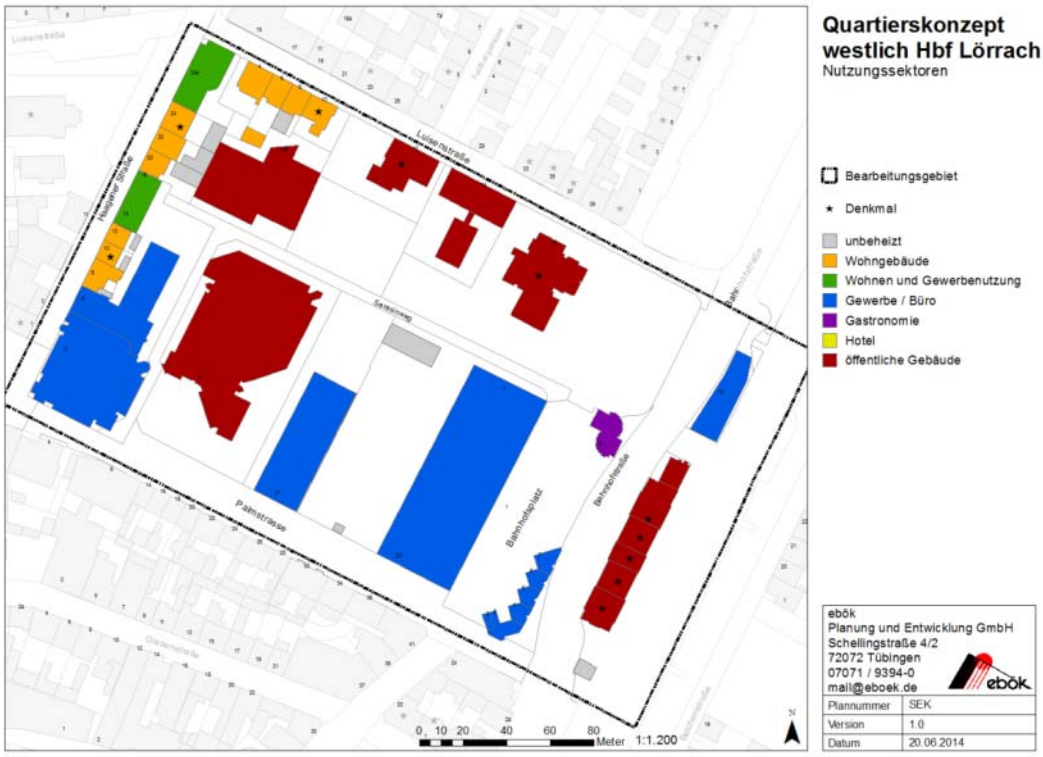
Insgesamt gibt es im Quartier 33 Gebäude, für die eine Nutzfläche von rund 56.800 m² berechnet wurde. Für alle Gebäude wurde eine Zuordnung nach folgenden Sektoren vorgenommen:

- Wohnen
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Öffentliche Gebäude
- Unbeheizt

Die im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Baudenkmäler sind in allen Sektoren zu finden. Sie wurden dem jeweiligen Sektor zugeordnet und in den Berechnungen berücksichtigt.

Nahezu 50 % der Nutzfläche sind den öffentlichen Gebäuden zuzuordnen. Der Anteil des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) beträgt rund 40 %, der des Sektors Wohnen nur etwa 10 %. Die detaillierte Aufbereitung der Daten im GIS-System ermöglichte eine gebäudescharfe Darstellung.

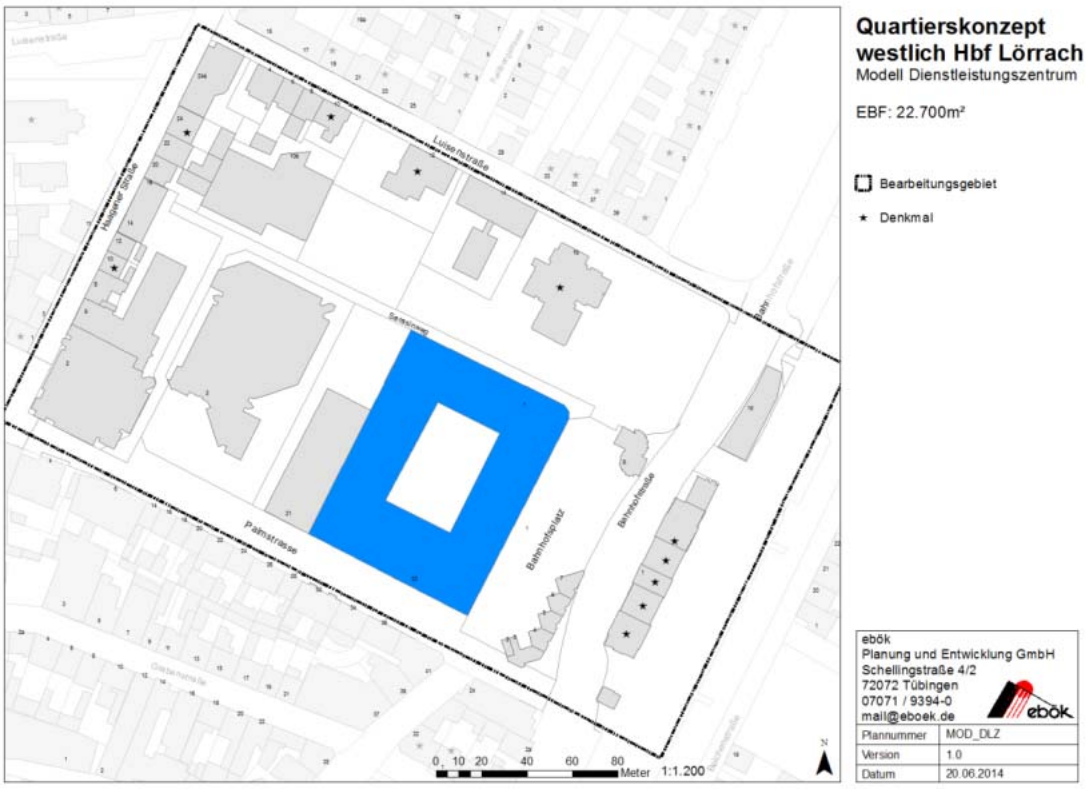
Alle Karten sind im Anhang großformatig dokumentiert.



Karte 2: Nutzungsarten

Eine Besonderheit ist das neu zu ordnende Grundstück Palmstraße 23/Sarasinweg 1, das eine vollständig neu zu bebauende Fläche für ein Dienstleistungszentrum darstellt. Der Bebauungsplan sieht eine Grenzbebauung mit vier Vollgeschossen vor. Nach Aussage der Beteiligten soll ein ringförmiges Gebäude entstehen. Anhand dieser Vorgaben wurde ein grobes Modell entwickelt, das als Grundlage für den weiteren Verlauf der Studie dient. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass es sich nur um ein Modell handelt, die tatsächliche Dimension und der Standard des Gebäudes können abweichen. In diesem Fall ist zu berücksichtigen, dass sich die Ergebnisse der Studie entsprechend ändern.

Das Modell fügt sich mit seiner beheizten Nutzfläche von ca. 22.700m² wie in folgender Karte dargestellt in das Quartier ein.



Karte 3: Modell für das geplante Dienstleistungszentrum

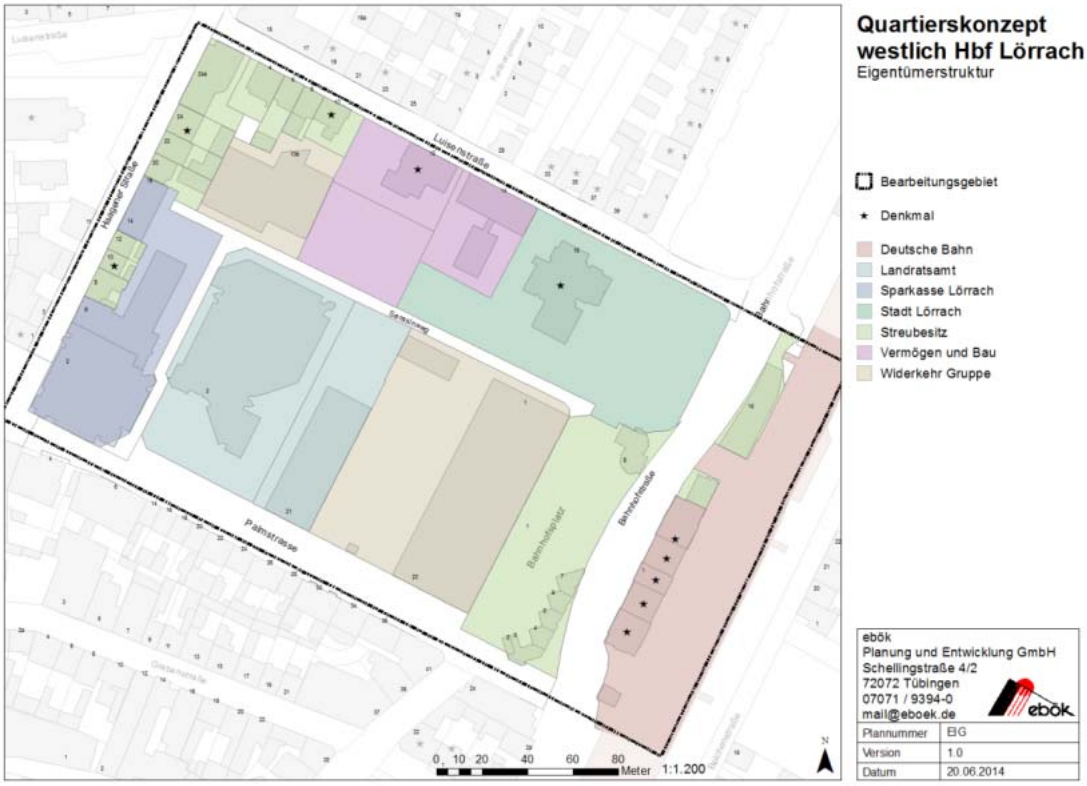
Die Strategien im Quartier konzentrieren sich stark auf die Großobjekte Rathaus, Landratsamt, Finanzamt, Sparkasse und das zukünftige Dienstleistungszentrum. Ein weiterer Fokus ist die Bestandsbebauung mit Wohnnutzung. Entscheidend für die Konzeptentwicklung ist die individuelle Einbindung der Betreiber der Großobjekte.

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 Untersuchungsgebiet ca. 52 Haushalte. Daraus errechnen sich bei einem Schnitt von ca. 2,1 EW pro Haushalt ([StaLA BW]) rund 110 Einwohner im Quartier.

Die Eigentumsverhältnisse sind für die späteren Handlungsoptionen ein wichtiger Schlüssel. Die Wohngebäude sind in der Regel in der Hand von Einzeleigentümern oder Wohneigentumsgemeinschaften. 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.

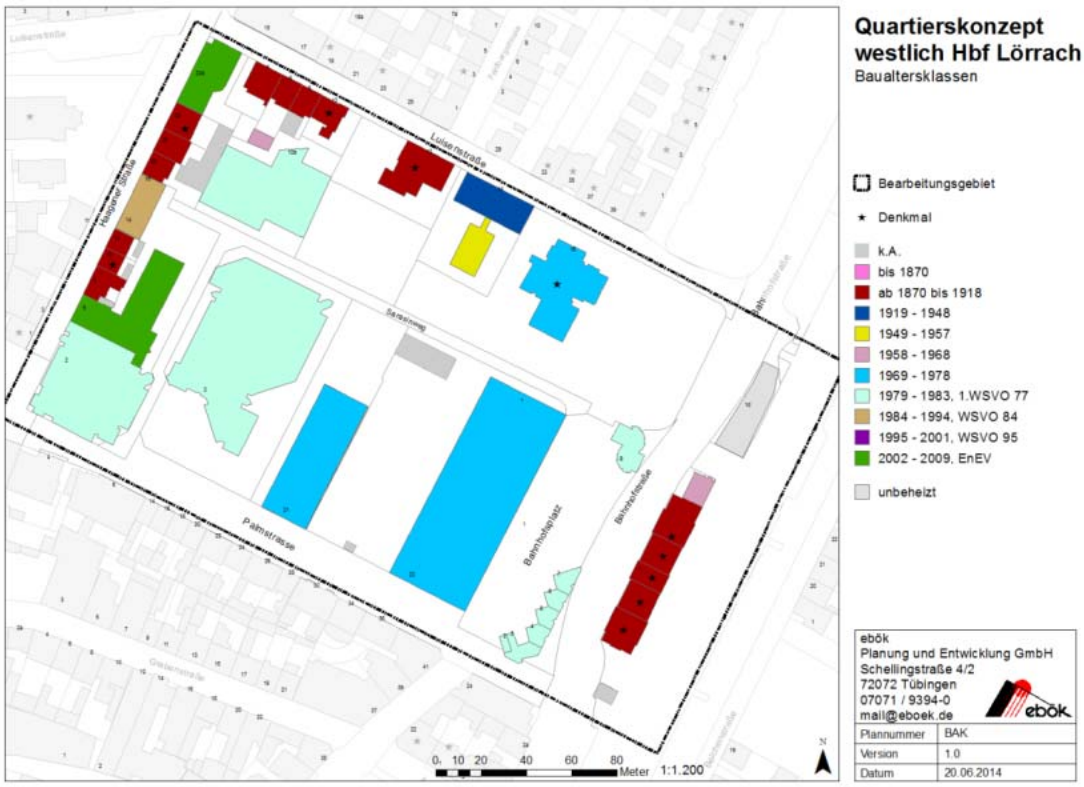


Karte 4: Klassifizierung der Gebäude nach Eigentümerstruktur

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 Einsparpotential. Der Ansatz ist im Anhang 1 4) 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.

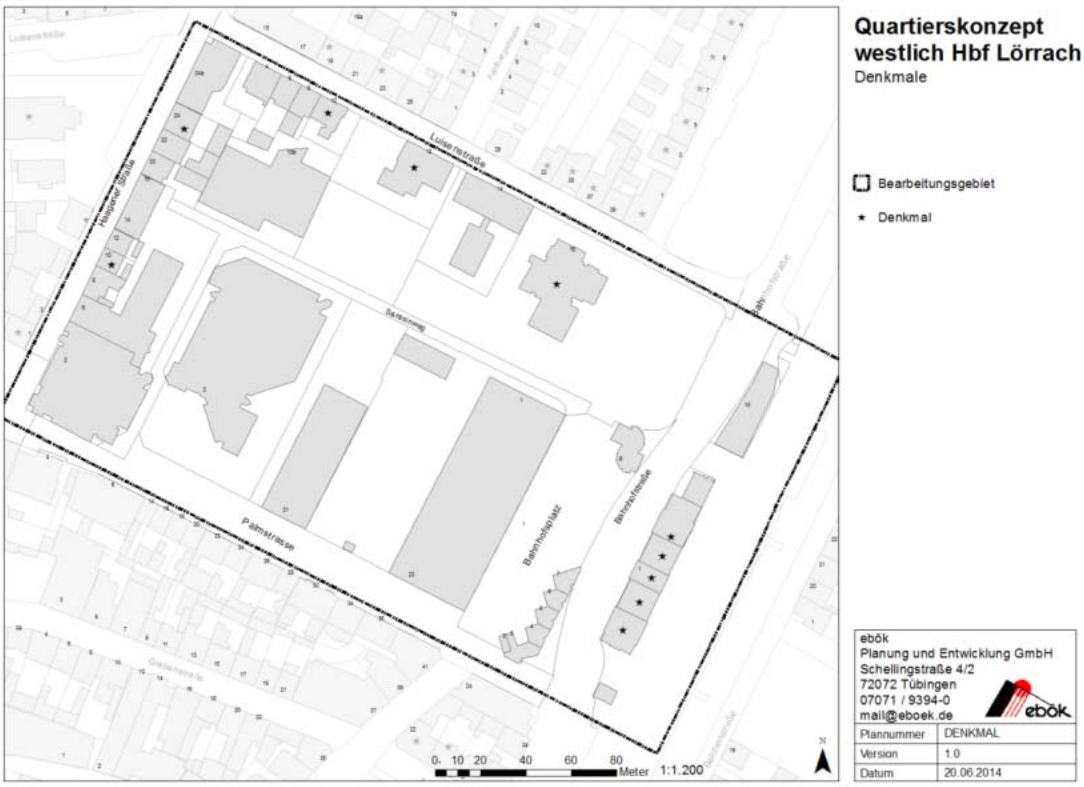


Karte 5: Einzelgebäude im Quartier klassifiziert nach Baualtersklassen

Auffällig ist der mit mehr als 50 % große Anteil vor dem Jahr 1945 erstellter Gebäude, besonders häufig sind sie entlang der Haagener Straße und Luisenstraße vertreten. Den zweitgrößten Anteil (42 %) bilden in den 70er und 80er Jahren entstandene Gebäude. Der Sektor Wohnen ist hauptsächlich von Geschoss-wohnungsbauten geprägt, klassische Einfamilienhäuser sind nicht nennenswert vertreten.

3.6 Denkmäler und schützenswerte Ansichten

Das Untersuchungsgebiet ist aus denkmalpflegerischer Sicht in Teilen interessant. Besonders der Bereich Haagenerstr./Luisenstr. ist durch eine historische Block-randbebauung aus dem Ende des 19ten/Anfang des 20ten Jahrhunderts geprägt. Dieser Bereich ist vor allem im Ensembleverbund neben den Kulturdenkmalen von Bedeutung.



Karte 6: Baudenkmäler im Quartier (Stern)

Von den 33 erfassten Gebäuden im Quartier sind 6 Gebäude als Kulturdenkmal nach [DSchG BW 1984] geschützt. Vier davon stehen in der Bauflucht der historischen Blockrandbebauung. Das Rathaus als stadtprägendes Solitärgebäude der 70er Jahre und das Empfangsgebäude des Hauptbahnhofs sind ebenfalls Einzeldenkmale. Bei denkmalschutzrelevanten Bewertungen der Bausubstanz ist die stadtbildprägende und -geschichtliche Bedeutung entscheidend.

Abb. 3: Baudenkmale im Quartier: Links oben das Empfangsgebäude des Hauptbahnhofs, rechts oben das Rathaus der Stadt, unten zwei Gebäude in der historische Blockrandbebauung der Luisenstraße/Haagenerstraße

Dies hat insbesondere Auswirkungen auf die energetisch-baulichen Maßnahmen an den Fassaden dieser Gebäude. In Kapitel II 2.6 wird darauf besonders eingegangen.

3.7 Versorgungsstruktur

Das Untersuchungsgebiet wird durch die Badenova AG & Co. KG Freiburg mit Erdgas versorgt, das Erdgasnetz ist flächendeckend vorhanden. Durch den Abgleich der Bedarfs- und Verbrauchswerte durch die Badenova konnte festgestellt werden, dass nur ein Gebäude nicht mit Erdgas versorgt wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass hier eine Wärmeversorgung durch Heizöl stattfindet. Andere Energieträger sind nicht bekannt.

3.8 Methodik der energetischen Analysen

3.8.1 Analysemethoden

Ziel ist, 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-Methode 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	Bottom-Up-Methode kann sehr gut 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. drei 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. In Übereinkunft mit der Stadt wurde der Energiestandard

EnerPHit – Sanierung mit Passivhausbauteilen und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung – als Ziel definiert.
Der **Warmwasserbedarf** wird über flächenbezogene Werte berechnet (s. Tab. 3).

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 Geräten 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 (Januar bis Juni 2014) 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. Allerdings sind geplante Neuordnungen im Quartier (Dienstleistungszentrum) 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 flächendeckenden Einzelbegehungen aller Gebäude durchgeführt werden. Im Rahmen der Laufzeit des Projektes war es ebenfalls nicht möglich, eine Befragung der Eigentümer und Mieter vorzunehmen.

Nicht-leitungsgebundene Energieverbrauchsdaten und zugehörige Energieträger (z.B. Heizöl) brauchten nicht explizit erhoben zu werden, da die aktuellen Daten der Beheizungsstruktur durch die Badenova vorlagen und nur ein Gebäude nicht mit Erdgas beheizt wird. Einzeldaten der Großobjekte, die das Quartier prägen, wurden durch Einzelbegehungen erhoben.

Dabei begrenzen die Erfordernisse des Datenschutzes eine allzu feinkörnige Erhebung und Darstellung, bei der Rückschlüsse auf personenbezogene Daten möglich wären. Daher wurden die vorliegenden Energieversorgerdaten (Erdgas, Strom) ausschließlich zum Abgleich der Bedarfsdaten verwendet und in Teilen aggregiert eingepflegt. Die wesentlichen Daten der direkt erhobenen Großobjekte wurden von den einzelnen Betreibern abgefragt und werden nach jeweiliger Abstimmung der Datenblätter für die Analyse objektscharf verwendet.

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 zur Verfügung:

- Rathaus (Energieverbräuche, Lastgänge, BHKW, Kälte)
- Landratsamt (Energieverbräuche, Wärmeversorgung, Kälte, Bauteilkatalog)
- Finanzamt (Energieverbräuche, Wärmeversorgung)
- Sparkasse (Energieverbräuche, Wärmeversorgung, Bauteilkatalog)
- Kreiskrankenhaus (Energieverbräuche, Wärmeversorgung)
- Elisabethenkrankenhaus (Energieverbräuche, Wärmeversorgung)
- Berufsschulzentrum (Energieverbräuche, Wärmeversorgung)
- Stromverbräuche des Energieversorgers zum Abgleich
- Gasverbräuche des Energieversorgers zum Abgleich

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 nur unzureichende Aussagen.

Eine Bottom-Up-Klimabilanz konnte für das Quartier weitestgehend aufgestellt werden, da Verbrauchsdaten für die leitungsgebundenen Energien zur Verfügung standen und der Energieträger Erdgas das Quartier zu über 98 % dominiert. Damit konnte zusammen mit der Kenntnis des Wärmebedarfs eine näherungsweise Bilanz nach Energieträger (und damit CO_2) 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 **CO_2-Äquivalente** wurden mit folgenden Werten berechnet:

Tab. 2: Verwendete Primärenergiefaktoren [EnEV 2009] und endenergiebezogene CO_2-Emissionsfaktoren

Energieträger	Endenergiebezogener Primärenergiefaktor [kWh/kWh]	Endenergiebezogener CO_2-Emissionsfaktor [t/MWh]	Quelle
Erdgas	1,1	0,25	[EnEV 2009]
Heizöl	1,1	0,310	[EnEV 2009]
Holz	0,2	0,050	[EnEV 2009]
Strom-Mix D 2014	2,4	0,633	[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 Einzel-Gebäudebegehungen (Rathaus, Landratsamt, Finanzamt, Sparkasse) durchgeführt werden konnten.

Gleichzeitig fand die Bestandsaufnahme der energetischen Zustände der Gebäude (Baualter, Dächer, Fenster, Fassaden, etc.) statt.

Im Folgenden sind die durch die Quartiersbegehung erhobenen Daten dargestellt.

4.1.1 Fassaden

Die Fassaden wurden entsprechend ihrer Materialität und des energetischen Standards einer bauseitigen oder nachträglichen Wärmedämmung eingeschätzt und klassifiziert. Jeder Fassade wurden zwei Kategorien zugeordnet.

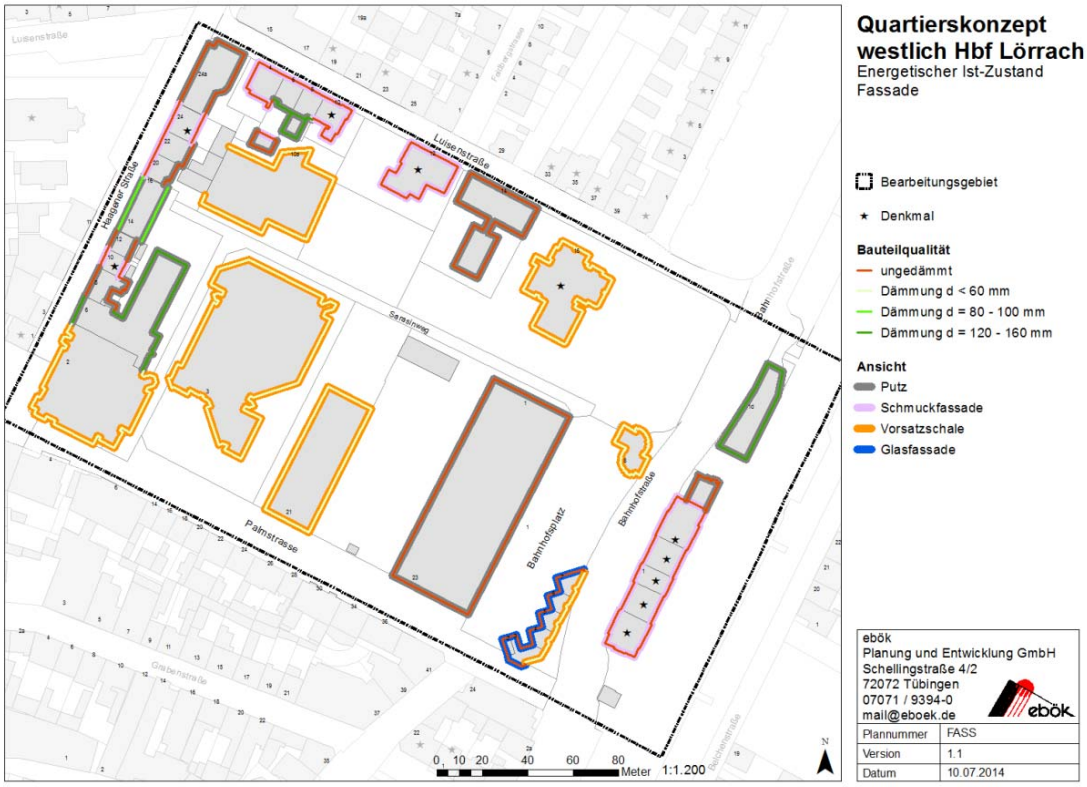
Ansicht:

- Putz
- Schmuckfassade
- Vorsatzschale
- Glasfassade

Bauteilqualität:

- ungedämmt
- 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 von 12 – 16 cm

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene Situation:



Karte 7: Energetischer Sanierungsstand der Fassaden

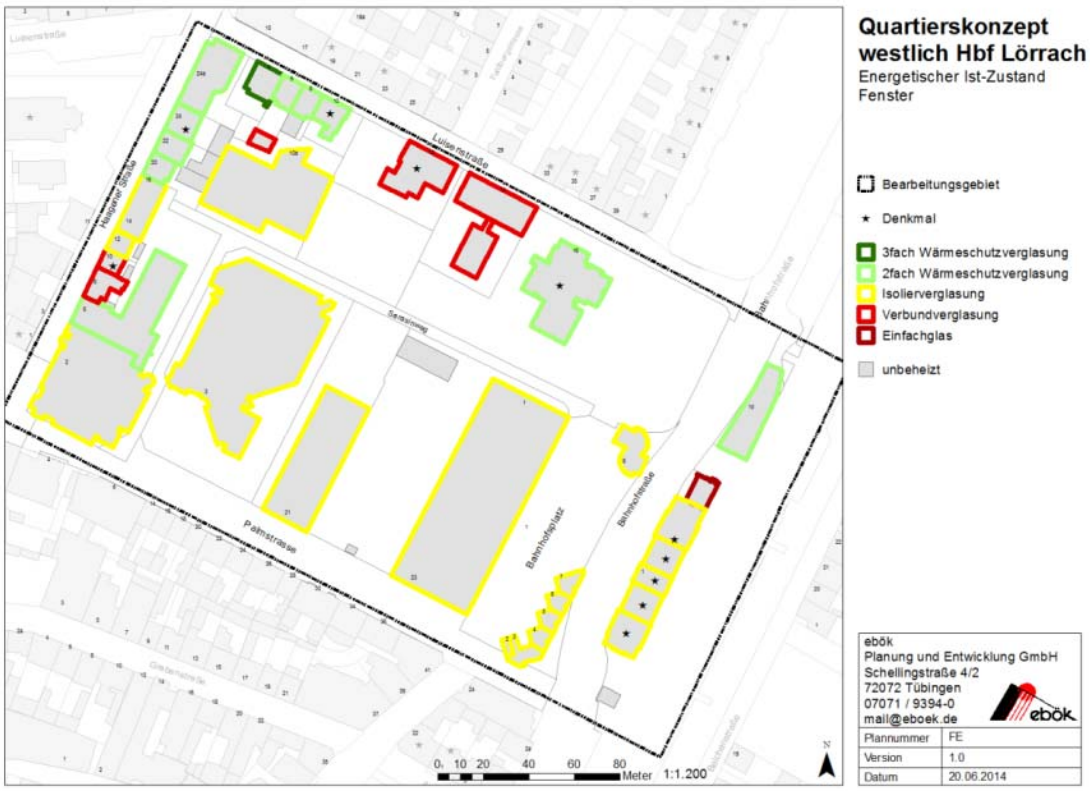
Etwas mehr als die Hälfte der Fassaden sind ungedämmt. Bei den Wohngebäuden liegt der Grund in den zu schützenden Schmuckfassaden. Die meisten der gedämmten Gebäude wurden ab 1995 unter der Wärmeschutzverordnung 95 gebaut oder sind mit einer Vorsatzschale verkleidet, hinter der eine geringfüge Dämmung liegt.

4.1.2 Fenster

Die Fenster wurden entsprechend des energetischen Standards eingeschätzt und klassifiziert:

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

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene energetische Situation:



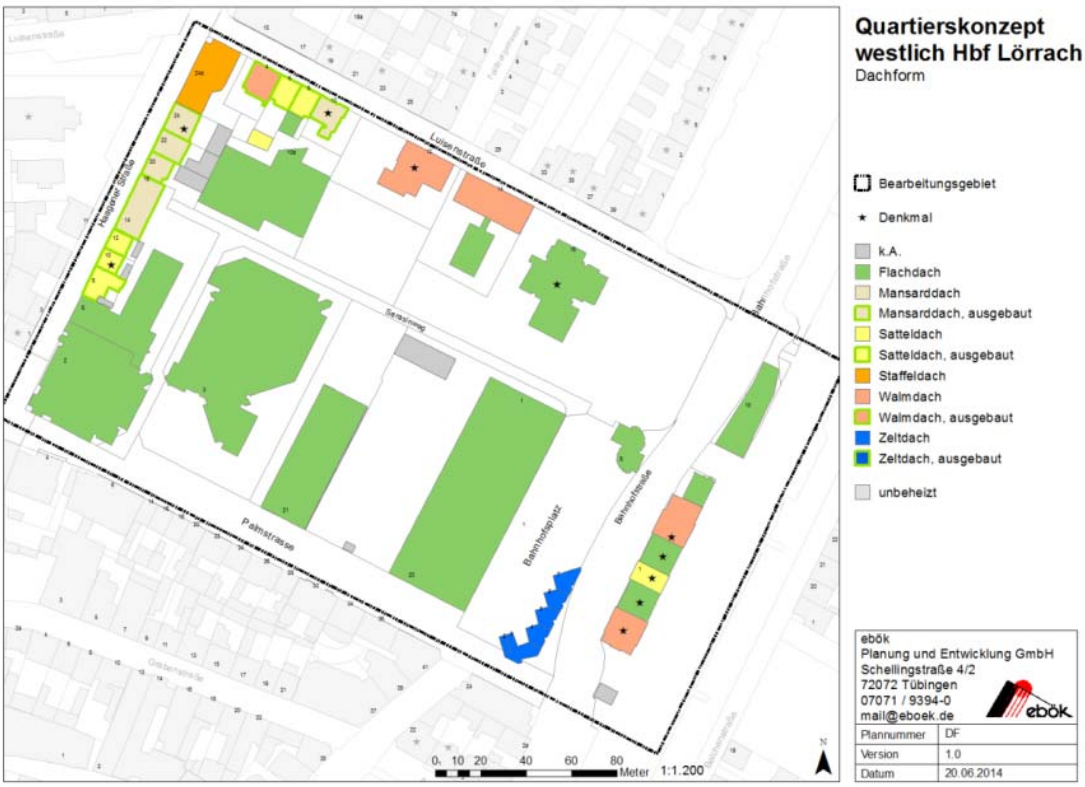
Karte 8: Energetischer Sanierungsstand der Fenster

Der überwiegende Standard der Fenster ist Isolierverglasung (gelb). Die bauzeitliche Verbund- und Einfachverglasung (rot/dunkelrot) wurde nur noch selten vorgefunden. Einige Gebäude sind bereits teilsaniert und weisen 2-fach Wärmeschutzverglasung (hellgrün) auf. 3-fach Wärmeschutzverglasungen waren nur in einem Gebäude zu finden.

4.1.3 Dächer

Die Dächer wurden nach ihrer Dachform und ihrem Ausbauzustand klassifiziert. Bei den ausgebauten Dächern wurde eine entsprechende Dämmung angenommen.

Die folgende Karte zeigt die vorgefundene Situation der Dächer.



Karte 9: Energetischer Sanierungsstand der Dächer

Die meisten Dächer sind Flachdächer (grüne Füllung). Allen Dächern wurde die Mindestdämmung des Bauzeitalters zugewiesen, sofern keine anderen Informationen vorlagen. Die Dächer der Wohngebäude sind allesamt ausgebaut (grüne Umrandung). Soweit abschätzbar, wurde bei den ausgebauten Dächern eine Mindestdämmung entsprechend ihrem Ausbaujahr angenommen.

Energetische Mindestanforderungen nach Baualtersklassen siehe Anhang IV 5.

4.1.4 Fazit

Zusammenfassend ist erkennbar, dass der Sanierungsschwerpunkt im Quartier auf dem Austausch der Fenster und dem Ausbau der Dächer lag. Die Dämmung der Außenwände wurde bislang kaum angegangen.

4.2 Modellrechnungen Gebäudetypen

4.2.1 Gebäudetypologie

Die 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], [TypDüDo2010]). Die Zuordnung der Baualtersklassen und Gebäudetypen ist im Anhang IV 4 beschrieben. Abweichend von den klassischen Gebäudetypologien wurde keine Einteilung nach EFH, MFH, usw. vorgenommen, sondern eine Gegenüberstellung der Sektoren und Baualtersklassen, da die großen Bürokomplexe dominieren. Alle Wohngebäude sind bis auf eine Ausnahme in Geschosswohnungsbauten in Blockrandbebauung vorzufinden.

Abb. 4: Typologie Teil 1 mit den Baualtersklassen B-F (bis 1978)

Abb. 5: Gebäudetypologie Teil 2 mit den Baualtersklassen G-K (ab 1979)

4.2.2 Wohngebäude

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 heutigen Zustand **(IST-Zustand)**. Der IST-Zustand wurde individuell für jedes Gebäude mit verschieden Maßnahmen und Maßnahmenpakete berechnet.

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

4.2.3 Nicht-Wohngebäude

Eine ähnliche Vorgehensweise wie im Sektor Wohnen ist prinzipiell im Bereich GHD, öffentliche Gebäude und vor allem im Bereich Büro/Verwaltung 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 gemischt genutzten Gebäude mit untergeordneter Gewerbenutzung wurden beim Heizwärmebedarf entsprechend den Gebäuden mit Wohnnutzung behandelt.

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

Dieses Vorgehen betrifft nur die Gebäude, die nicht individuell erfasst wurden und deren Daten durch eine Ortsbegehung erhoben wurden. Folgende 10 Großverbraucher wurden individuell begangen:

1. Rathaus der Stadt Lörrach
2. Landratsamt Haus 1
3. Landratsamt Haus 2
4. Landratsamt Haus 3
5. Sparkasse Altbau
6. Sparkasse Neubau
7. Sparkasse Wohnhaus

8. Finanzamt Luisenstr. 10a
9. Finanzamt Luisenstr. 12
10. Finanzamt Luisenstr. 14

Diese zehn Gebäude decken den überwiegenden Anteil der gesamten Nutzfläche im Quartier ab und sind für die Bilanzen und die Strategien des Quartiers prägend.

4.2.4 Warmwasser

Die Werte des Warmwasserbedarfs je Nutzungstyp wurden der Literatur entnommen.

Tab. 3: Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen

Nutzungstyp	WW kWh/(m²a)	Quelle
Wohnen	17,3	[EnerPHit 2013]
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

4.2.5 Steckbriefe

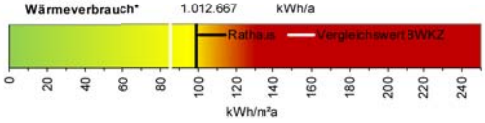
Zu jedem Großverbraucher im Quartier wurde ein detaillierter Steckbrief angelegt, in dem alle typischen Merkmale, Kennwerte und Sanierungsempfehlungen angegeben sind. Die Steckbriefe sind den jeweiligen Betreibern zugegangen. Am Beispiel des Rathauses soll an dieser Stelle der Steckbrief kurz erläutert werden. Alle weiteren Steckbriefe sind im Anhang 6 zu finden.

Rathaus

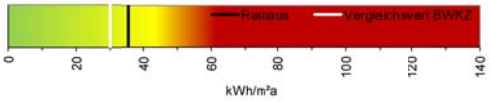
IST-Zustand

Baujahr 1971 **EBF** 10.256 m²

Wärmeverbrauch* 1.012.667 kWh/a

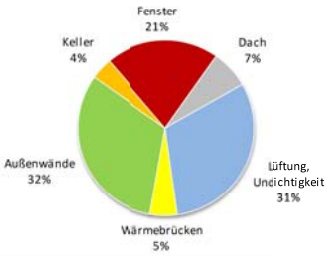


Stromverbrauch** 364.073 kWh/a



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; ** inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Leichtbetonelemente, ca. 5cm Dämmung, Alu-Vorsatzschale
Fenster:	bauzeitliche Alu-Rahmen, 2WSV Vergasung
Dach:	Flachdach, ca. 3cm Dämmung
Keller:	keine Keller oder UG-Deckendämmung

Lüftung/Kühlung

Art:	innenliegende Zu-/Abluft-Anlage ohne Wärmerückgewinnung (nur für den Gebäudekern) Kühlung in allen Sitzungssälen durch Splitgeräte
Baujahr:	1971

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW	Gas-BHKW	
Baujahr:	1995	2007	
Leistung:	800kW	50kW$_{el}$/82kW$_{th}$	

digitale Thermostatventile, Nacht- und Wochenendabsenkung

Warmwasserbereitung

Art:	Durchlauferhitzer (Strom)

regenerative Energien

Photovoltaik:	ca. 70m², 5kW$_p$, 4.100kWh/a Ertrag

Beleuchtung

Standard, Bewegungsmelder im Sanitärbereich

Empfehlungen

Gebäudesanierung:	*Fassadenmodernisierung (Fassadenanker erneuern, Dämmung anbringen)*
Denkmalschutz beachten!	Austausch der Fenster inkl. Rahmen Erneuerung und Verbesserung der Dachdämmung Anbringung einer Kellerdeckendämmung abgesehen vom Heizungskeller
technische Sanierung:	Modernisierung der Wärmeversorgung - zeitnahe Anbindung an die Nahwärme, GLT, Außentemperaturfühler Installation gebäudeweiter Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (jetziges System >40 Jahre, ohne WRG, nur Gebäudekern) gebäudeweiter Einsatz von LED-Beleuchtung und Bewegungsmelder bei Neubeschaffung, Einsatz hocheffizienter stromsparender Geräte
regenerative Energien:	Nutzung der Fassadenflächen/Dachterrasse für PV

Abb. 6: Steckbrief Rathaus im IST-Zustand

Im obersten Abschnitt sind die Kennzahlen des Gebäudes zu finden (Baujahr, beheizte Fläche, Verbrauch) sowie ein Foto der Außenansicht.

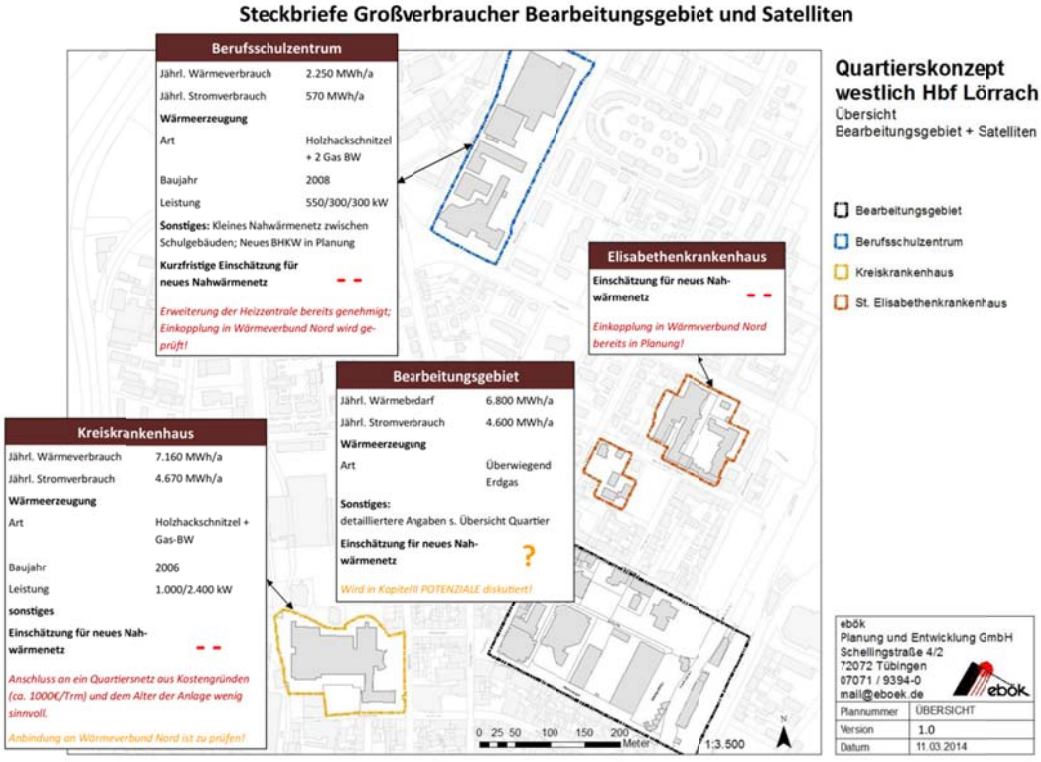
Der Abschnitt Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste gibt eine Übersicht, wie groß der Anteil der Bauteile an den Wärmeverlusten ist. Beim Rathaus geht die meiste Wärme durch die Außenwand (32%) und die Lüftung (31%) verloren. Der nächstgrößere Posten sind die Verluste über die Fenster (21%).

Im Weiteren sind die Bauteile, die Lüftungstechnik, die Wärmeerzeugung und eventuelle Nutzung regenerativer Energien aufgeführt. Unter Beleuchtung wird aufgeführt, ob es schon Stromsparkonzepte in der Umsetzung, wie z.B. Bewegungsmelder in Flur- und Sanitärbereichen, gibt.

Die Empfehlungen sind gegliedert in die Gebäudesanierung unter Hinweis auf Denkmalschutz oder Urheberrecht, die technische Sanierung (Heizungsanlagen, Lüftungstechnik, sonstige technische Geräte) und einen Ansatz, in wie weit (weitere) erneuerbare Energien genutzt werden könnten.

Es ist zu beachten, dass die Empfehlungen lediglich grobe Einschätzungen sind und nicht als Grundlage zu einer Sanierung verwendet werden dürfen. Hierzu sollte ein Energieberater zu Rate gezogen werden.

Für die Satelliten wurden lediglich kompakte Steckbriefe angelegt. Folgende Karte zeigt eine Übersicht im Vergleich zum gesamten Bearbeitungsgebiet. In den Steckbriefen wurde eine erste Einschätzung zu einem potentiellen Anschluss an ein Quartiersnetz festgehalten.



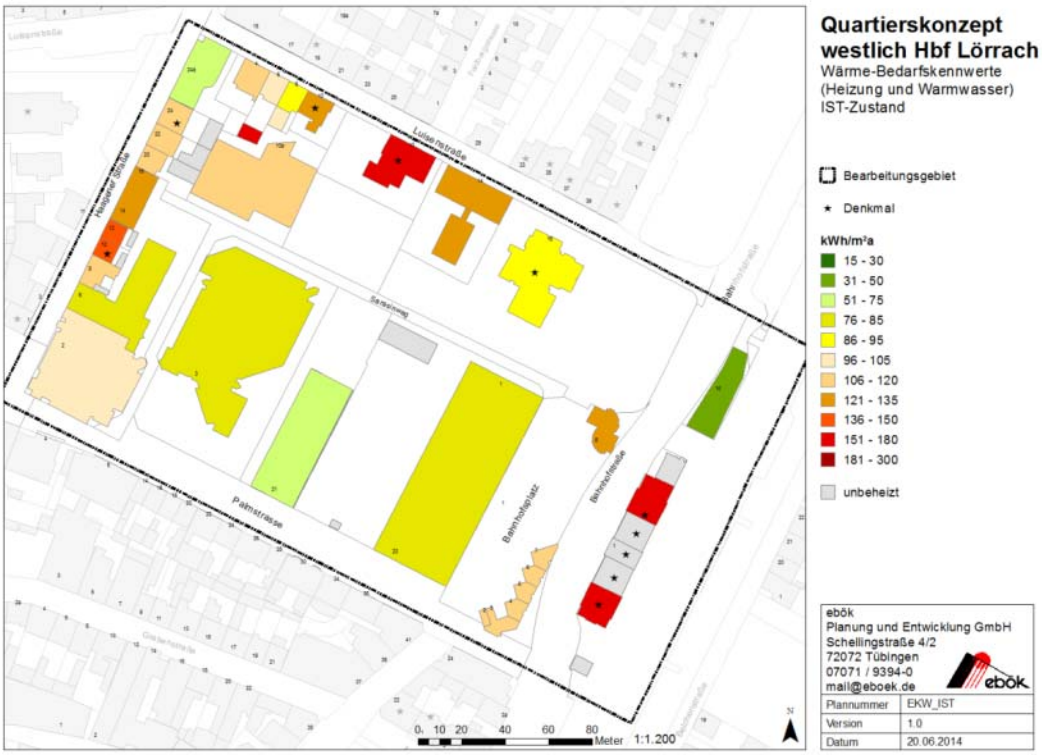
Karte 10: Übersicht Satelliten im Vergleich zum Bearbeitungsgebiet

Im weiteren Verlauf der Studie werden die Satelliten nicht weiter betrachtet, da sie:

- gebäudeseitig nicht im Umfang des Quartierskonzeptes enthalten sind
- zur Erweiterung und als positiver Einfluss auf ein zu prüfenden Quartiersnetz nicht geeignet sind:
    - zu große Entfernung vom Quartier
    - zu hohe Kosten pro Trassenmeter
    - bereits relativ neue Heizungsanlagen vorhanden oder neue Versorgung in Planung

4.3 Wärmebedarf

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



Karte 11: Zuordnung Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) im IST-Zustand

Die Energiekennwerte im Quartier bewegen sich hauptsächlich in einer Spanne von 76 – 120 kWh/m²a (gelb bis orange). Nur einige wenige Gebäude sind in einem schlechten energetischen Zustand (Rottöne). Vereinzelte Gebäude weisen einen recht guten Standard mit einem Energiekennwert von unter 75 kWh/m²a auf. Allerdings ist zu beachten, dass sich die Kennwerte trotz ähnlicher oder sogar baugleicher Gebäude unterscheiden können. Dies ist durch unterschiedliche Randbedingungen wie Raumtemperatur, Warmwasserbedarf oder Nutzungszeiten begründet: Wird z.B. ein Gebäude als Büro genutzt, so hat es einen niedrigeren Kennwert als dasselbe Gebäude in Wohnnutzung. In diesem Fall wäre bei der Büronutzung der Warmwasserbedarf wesentlich geringer und würde in der Regel an den Wochenenden und nachts nicht anfallen.

4.4 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.

4.4.1 Haushaltsstrom

Durch die gute Zusammenarbeit und Kooperationsbereitschaft des Stromversorgers EnergieDienst standen uns die anonymisierten Stromverbräuche zur Verfügung.

Der Gesamtstromverbrauch der Haushalte im Quartier beträgt ca. 172 MWh/a. Das sind im Mittel ca. 3.300 kWh pro Haushalt und Jahr. Die folgende Abbildung zeigt die Anteile einzelner Gerätegruppen. 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 ¼ des Strombedarfs.

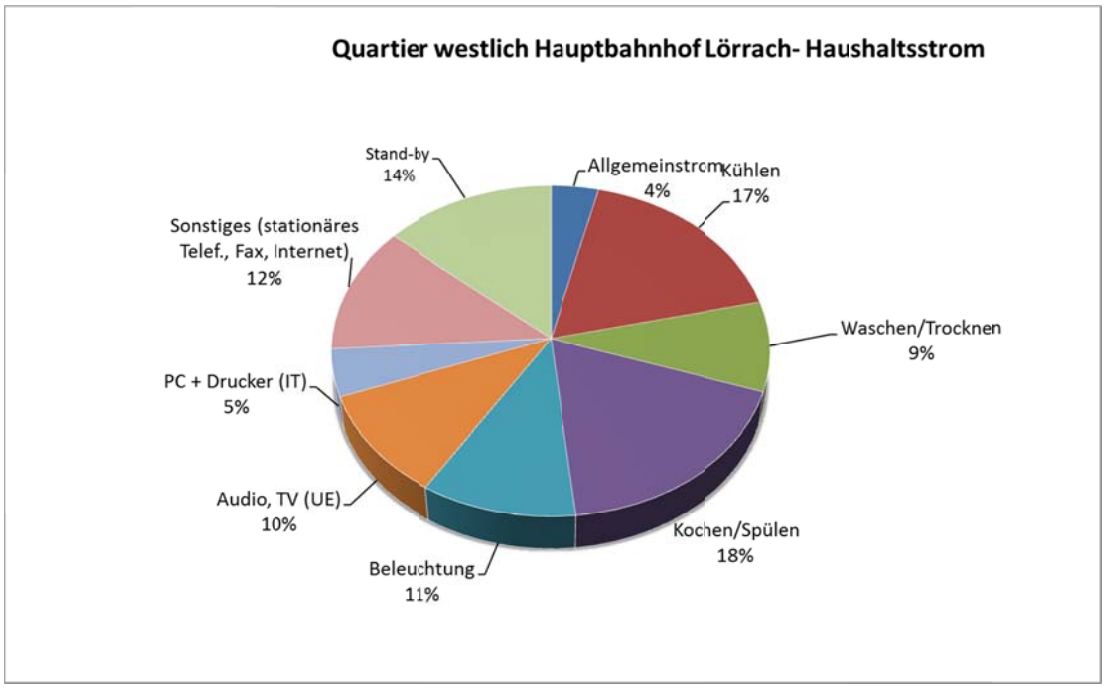


Abb. 7: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen

4.4.2 Nicht-Wohnen

Die in die Konzeptphase eingebundenen Betreiber der Großverbraucher stellten ihre Verbrauchsdaten detailliert zur Verfügung. Für die restlichen Gebäude des Sektors GHD lagen aggregierte Verbrauchswerte vor. Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen im Quartier beträgt demnach ca. 4.500 MWh/a, darin sind 195 MWh/a Strom für die Kälteproduktion enthalten.

Tab. 4: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen.

STROM	**EBF**	**Kennwert IST-Zustand**	**Bedarf IST-Zustand**
	m²	**kWh/m²a**	**kWh/a**
GHD	22.821	73,3	1.672.278
Gastro	379	102,6	38.891
Öffentlich	27.179	107,0	2.768.662

4.5 Endenergiebilanz für das Quartier

Die errechneten Bedarfsdaten wurden mit vorliegenden Verbrauchsdaten verglichen. Es zeigten sich meist gute Übereinstimmungen.

Alle Bedarfswerte sind mit einem Aufschlag für Erzeugungs- und Verteilungsverluste sowie Warmwasserbereitung versehen. Da nur zum Teil konkrete Informationen zur tatsächlich eingebauten Anagentechnik vorlagen, wurden für die restlichen Fälle pauschale Annahmen getroffen.

Tab. 5: Übersicht Anlagenaufwandszahlen (e_p) zur Berechnung der Endenergie (Quelle: eigene Annahmen nach [DIN V 4701-10:2003])

Energieträger	Zentralheizung
Erdgas	1,25
Heizöl	1,35

Die Zahl der Anlagen mit Heizöl konnte erfragt werden. Die Aufteilung der Heizanlagen wurde wie folgt vorgenommen.

Tab. 6: Anteil der Wärmeversorgungsanlagen nach Energieträgern und Heizungsart (eigene Berechnungen).

Energieträger	Zentralheizung
Fernwärme	n.V.
Erdgas	89,8 %
Heizöl	2,6 %
Erdgas BHKW	7,6 %

Der hohe Anteil erdgasbetriebener Wärmeerzeugungsanlagen zeigt den bereits guten Standard im Quartier.

Die folgende Abbildung zeigt den Endenergiebedarf für das gesamte Quartier nach

- Anwendungen Heizwärme, Warmwasser, Anlagenverlusten und Strom,
- Energieträgern Erdgas (Gas-Brennwert), Erdgas (Gas-BHKW), Heizöl und Strom,
- Sektoren Wohnen, GHD und Öffentliche Gebäude

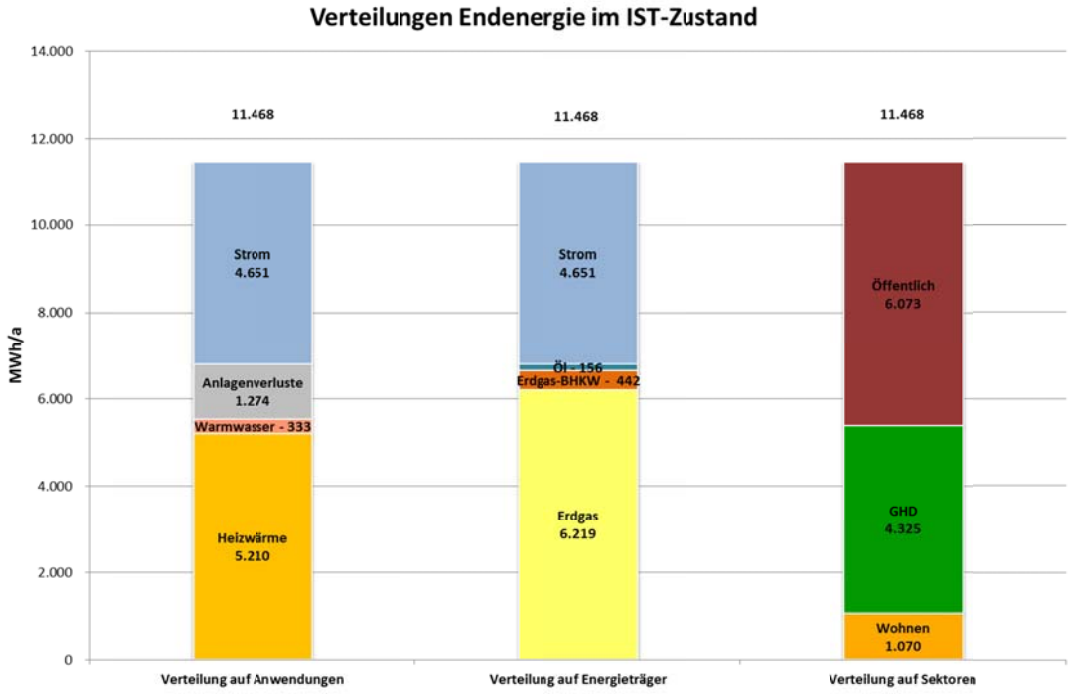


Abb. 8: Endenergie Wärme und Strom aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren

Aus dem Nutzenergiebedarf Wärme (Warmwasser- und Heizwärmebedarf) von 5.543 MWh/a errechnen sich ca. 6.817 MWh/a für den Endenergiebedarf Wärme. In den Wärmebedarf fließen Heizwärmebedarf (5.210 MWh/a), Warmwasserbedarf (333 MWh/a) und die Anlagenverluste (1.274 MWh/a) ein. Der Strombedarf beläuft sich auf 4.651 MWh/a (40 % des Gesamt-Endenergiebedarfs). Der Endenergiebedarf im Quartier beträgt insgesamt ca. 11.468 MWh/a

Wärme ist (inkl. Erzeugungsverlusten) mit rund 60 % des Endenergiebedarfs die größte Anwendung im Quartier „Westlich Bahnhof Lörrach“. Der Energieträger Erdgas hat mit rund 54 % den höchsten Anteil am Endenergiebedarf.

Von dem Gesamt-Endenergiebedarf fallen 1.070 MWh/a (9 %) auf den Sektor Wohnen, 4.325 MWh/a (38 %) auf den Sektor Gewerbe, sowie 6.073 MWh/a (53 %) auf die öffentlichen Gebäude. Der größte Endenergiebedarf aus Wärme und Strom liegt mit 53 % im Sektor der öffentlichen Gebäude vor.

Alle Gebäude des Sektors „Öffentliche“ wurden detailliert untersucht. Im Sektor „GHD“ stammen 68 % des Wärmebedarfs aus nicht-begangenen Gebäuden. Darunter auch das alte Dienstleistungszentrum, das im Folgenden auf Grund der Neuordnung nicht weiter berücksichtigt wird.

4.6 Umweltbilanz anhand des Klimaschutzindikators CO_2

Die Belastungen durch CO_2-Emissionen lassen sich aus den Endenergiebilanzen berechnen. Dazu werden die in Kapitel I, 3.8.6 genannten endenergiebezogenen CO_2-Emissionsfaktoren hinzugezogen. Für das Quartier ergibt sich eine Gesamtbelastung durch CO_2 von rund 4.600 t/a.

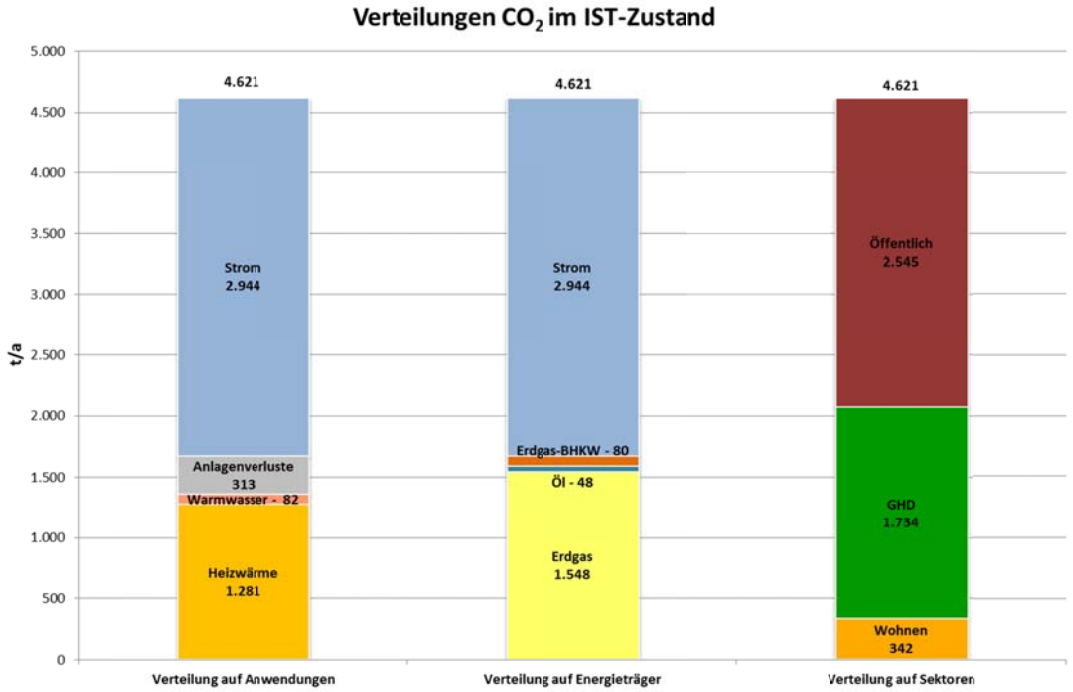


Abb. 9: CO_2 Emissionen aufgeschlüsselt nach Anwendungen, Energieträgern und Sektoren

Im Gegensatz zu der Verteilung der Endenergie zwischen Wärme und Strom nimmt in der CO_2-Bilanz der Strom einen erheblich größeren Anteil (64 %) ein und hat den größten Anteil an den CO_2-Emissionen im Quartier. Dies liegt an dem hohen endenergiebezogenen CO_2-Emissionsfaktor. Die Wärmeerzeugung emittiert 1.676 t/a, davon kommen 92% aus den Gas-Brennwert-Anlagen. Die Sektoren mit den meisten Emissionen sind die öffentliche Gebäude mit 2.545 t/a (47 %) und der Sektor GHD mit 1.734 t/a (39 %). Der Sektor Wohnen spielt eine untergeordnete Rolle.

4.7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigen sich aus der Analyse bereits einige Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO_2-Minderung.

- Der Strombedarf ist mit 64 % der CO_2-Emissionen das größte Handlungsfeld.
- Trotzdem spielt die Reduzierung des Heizwärmebedarfs und damit die nachträgliche wärmetechnische Verbesserung der Gebäudehüllen eine wichtige Rolle.
- Die Sektoren öffentliche Gebäude und GHD sind die energieintensivsten Sektoren im Quartier und damit der Schlüssel für Klimaschutzaktivitäten.
- Energieintensive Einzelverbraucher sind aufgrund der Objektgröße und der hohen technischen Ausstattung das Rathaus, die Gebäude des Landratsamtes, die Gebäude des Finanzamtes, die Sparkasse und das zu erwartende Dienstleistungszentrum.
- Durch Stromeinsparung wird der bedeutendste Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden können.
- Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist noch sehr schwach ausgeprägt und sollte forciert werden.
- Die Vielzahl der Großverbraucher spricht für eine konkrete Untersuchung eines Ansatzes zur Nahwärmeversorgung im Quartier.

II. POTENTIALE

1 Potentialbegriff

In diesem Arbeitsschritt werden Energieeinspar- und Effizienzpotentiale abgeschätzt. Es lassen sich hierbei verschiedene Potentialebenen unterschieden:

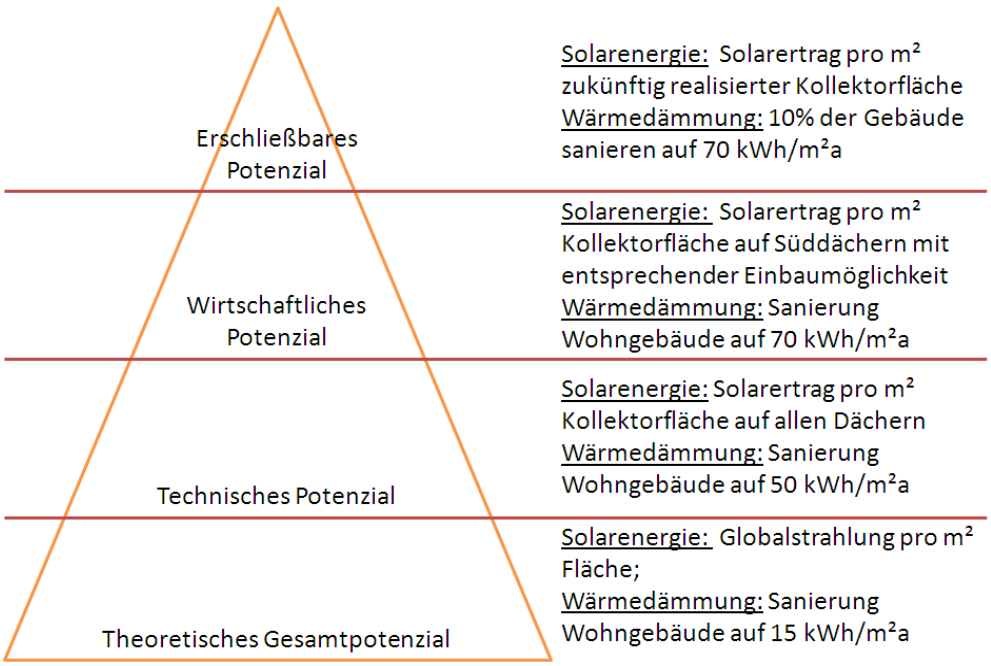


Abb. 10: Darstellung der unterschiedlichen Potentiale und Potentialbegriffe
Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“

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 technischen 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, das 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 36 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 CO_2 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 mehr.

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-/Abluftanlegen mit Wärmerückgewinnung. Lüftung (keine Behandlung der Luft, nur Förderung) darf nicht mit Kühlung oder Klimatisierung (Heizen, Kühlen, Feuchte) verwechselt werden!

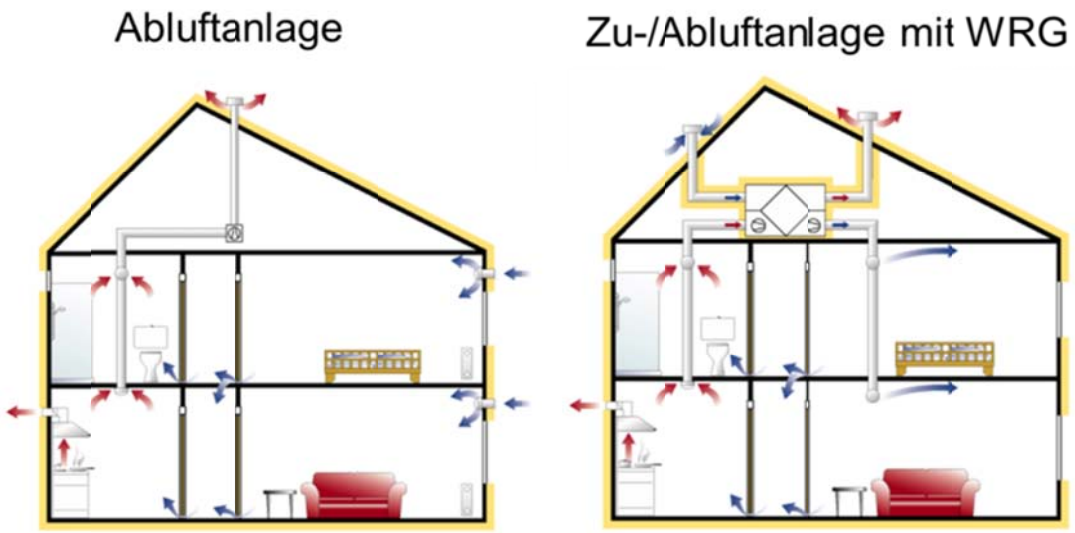


Abb. 11: Funktionsschemata Mechanische Wohnungslüftung

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. 7: KfW Effizienzhäuser (Programme Wohnbau, privat [KfW 151:2013], [KfW 152:2013] und [KfW 430:2013]). Stand 8/2013. Qp = Primärenergieaufwand des Referenzgebäudes. H'T = mittlerer Transmissionskoeffizent 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%
	der Referenzgebäudewerte nach Tabelle 1 der Anlage 1 der EnEV 2009						
Anforderung an H_T'	./.	130%	115%	100%	85%	70%	55%
		der Referenzgebäudewerte nach Tabelle 1 der Anlage 1 der EnEV 2009**					
Anforderung an Passivhäuser		Q_P (PHPP) ≤ 40 kWh/m² (AN) Effizienzhaus 55 (Passivhaus) Q_P (PHPP) ≤ 30 kWh/m² (AN) Effizienzhaus 40 (Passivhaus) Q_h (PHPP) ≤ 15 kWh/m² (WF)					

Die Novellierung der EnEV führt in diesem Jahr nicht zu einer Erhöhung der Anforderungen, diese sind erst ab 2016 angekündigt. Die oben genannten Bedingungen der KfW-Förderung haben weiterhin Gültigkeit.

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 nach EnerPHit - Sanieren mit Passivhausbauteilen – mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung untersucht.

2.4 Gebäude-Einsparpotentiale

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

Tab. 8: Übersicht verwendeter U-Werte

Sanierungs-standard	U-/g-Wert **Fenster** (W/m²K)	U-Wert **Außenwand** (W/m²K)	U-Wert **Dach/OG-Decke** (W/m²K)	U-Wert **Keller/erdb. Bauteile** (W/m²K)
PH-Bauteile (EnerPHit) [1]	0,85 / 0,50 (3WSV)	0,15 (außen) 0,35 (innen)	0,15 (außen) 0,35 (innen)	0,15 (außen) 0,35 (innen)

[1] [EnerPHit 2013]

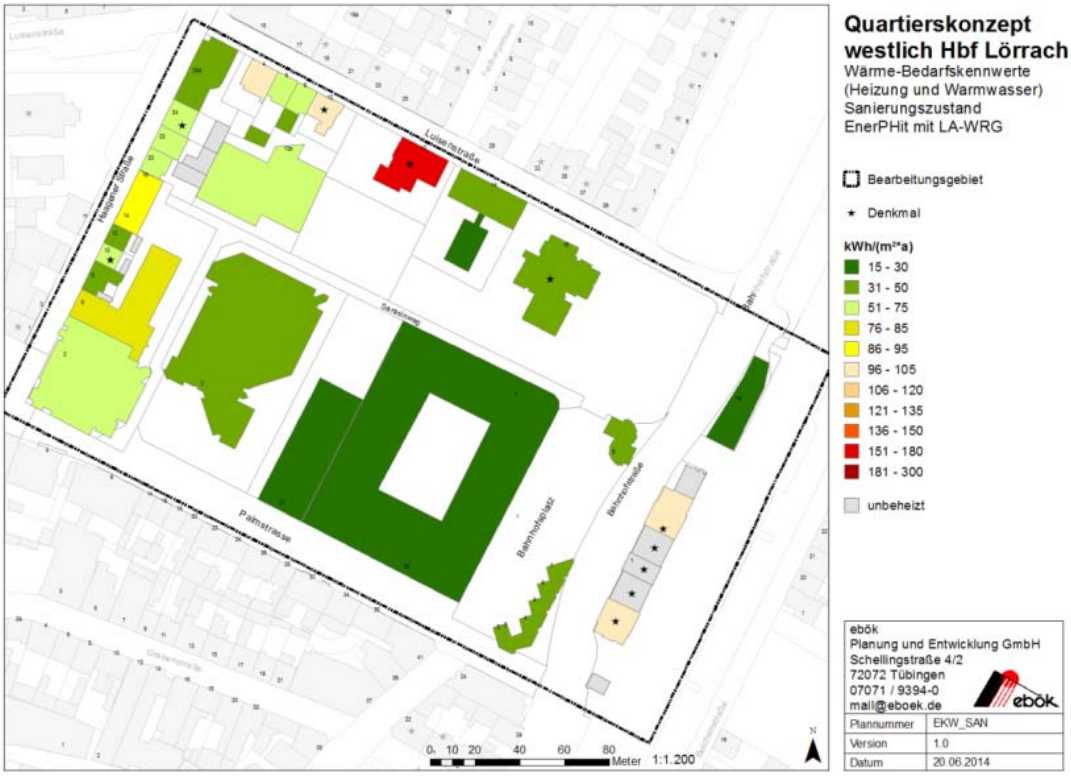
Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wurde mit einer Effizienz von 80 % angesetzt.

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.
- 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.

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



Karte 12: Wärmebedarfskennwerte (Heizung und Warmwasser) der Gebäude im sanierten Zustand nach dem Standard EnerPHit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung

Nur eines der Gebäude im Quartier hat nach der Sanierung noch einen hohen Energiekennwert (rot). Dieses Gebäude steht unter Denkmalschutz und kann nicht – auch nicht teilweise – an den Außenwänden gedämmt werden. Eine Innendämmung wäre eventuell möglich und müsste geprüft werden, wurde in den vorliegenden Berechnungen aber nicht berücksichtigt. Einige wenige Gebäude erreichen einen mittleren (gelb) Energiekennwert. Die Mehrheit der Gebäude hätte nach entsprechenden Sanierungsmaßnahmen einen Kennwert von zwischen 30 und 75 kWh/m²a inklusive Warmwasser.

Allerdings ist zu beachten, dass sich die Kennwerte trotz ähnlicher oder sogar baugleicher Gebäude unterscheiden können. Dies ist durch unterschiedliche Randbedingungen wie Raumtemperatur, Warmwasserbedarf oder Nutzungszeiten begründet.

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

2.5 Steckbriefe

Die oben beschriebenen Steckbriefe wurden um eine Charakterisierung für den Sanierungszustand erweitert. Es wurde eine Sanierung mit Passivhausbauteilen angenommen und ein individueller Zielwert zur Bedarfsreduktion im Strombereich.

Die Tortengrafik zeigt die neuen Transmissionsverluste und den Anteil der Einsparung.

Alle angenommenen Sanierungsmaßnahmen am Gebäude und an der Technik wurden aufgeführt.

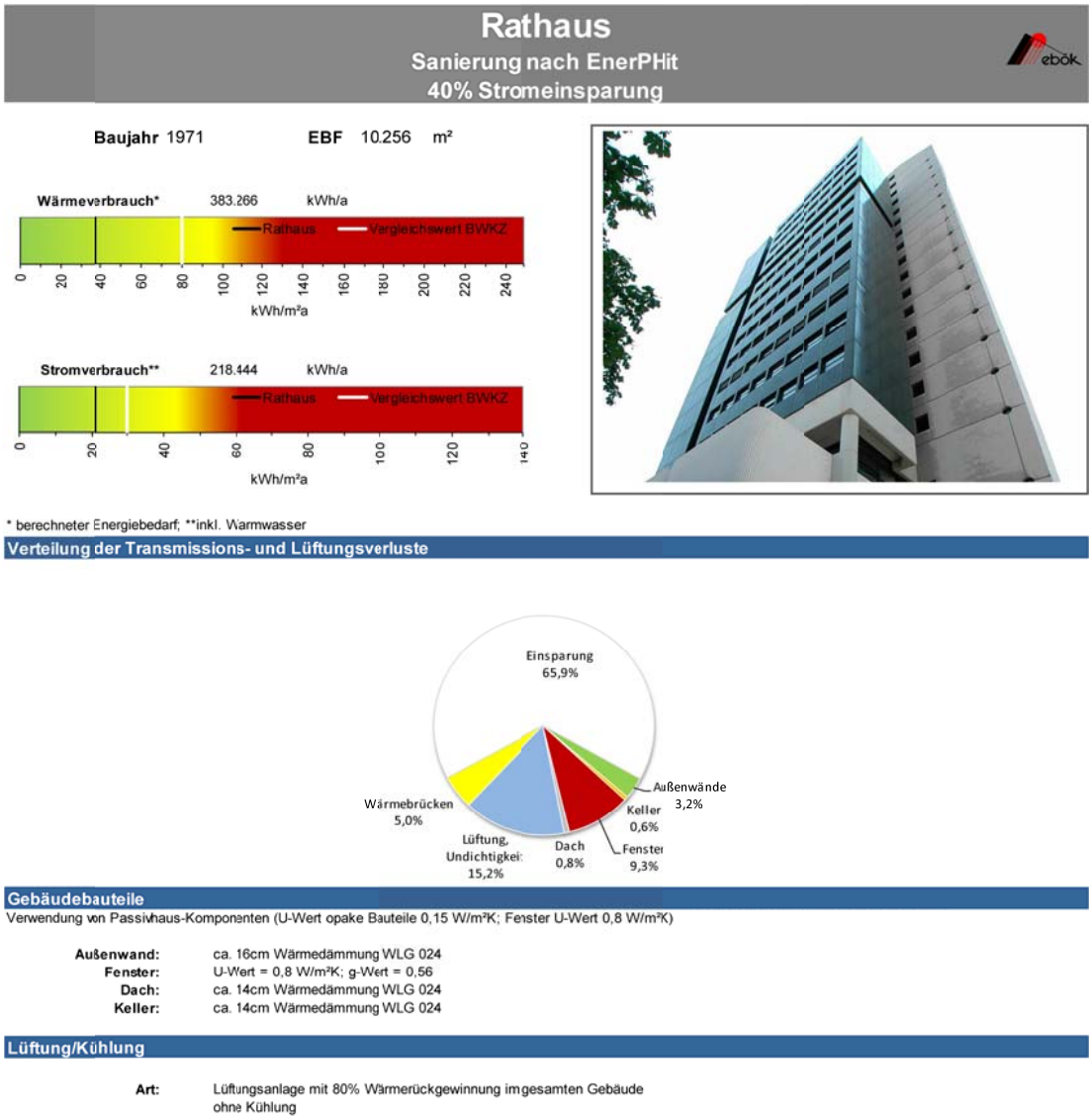


Abb. 12: Steckbrief Seite 2 am Beispiel des Rathauses

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, Kap. 2.2).

Abb. 13: Links eine typische Fassade in der Luisenstraße. Rechts die Gebäuderückseite, die keine schützenswerte Gestaltung aufweist und auch schon gedämmt wurde.

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 dies aus architektonischer Sicht vielleicht wünschenswert wäre. Bei der Außendämmung werden Lisenen und Umrandungen in der Regel überdämmt oder treten hinter die Vorderkante der Dämmung zurück. Dies ist übrigens 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 originalgetreu auf der Dämmung zu rekonstruieren. Weniger befriedigend ist es, die Originallage durch Farbe oder einen kleinen Einschnitt anzudeuten.

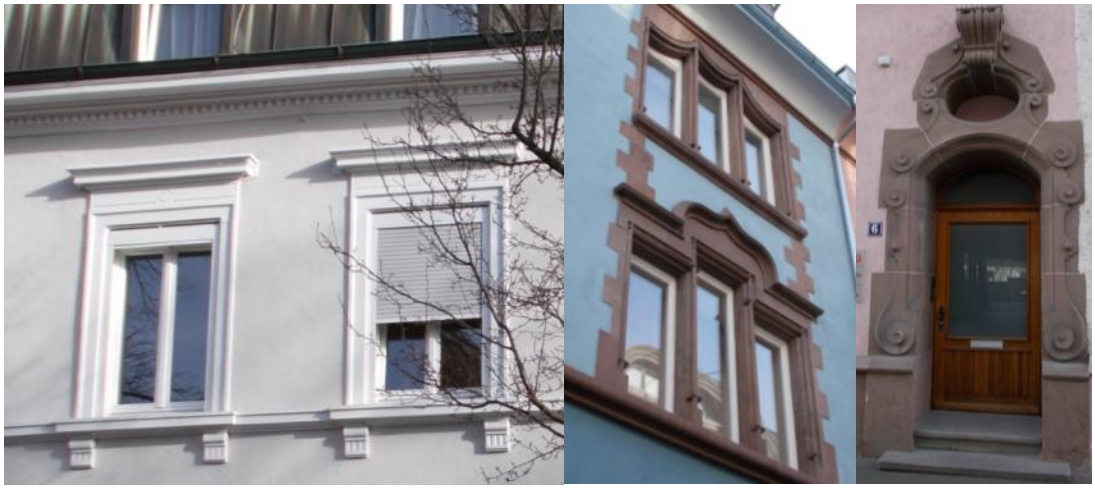


Abb. 14: Typische Gesimse, Gewände und Lisenen sowie Eingänge und Umfassungen, die das Straßenbild prägen.

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. 15: Links ist ein noch historisches Fenster in der Haagener Straße, rechts ein in den 60er Jahren erneuertes Fenster zu sehen. Bei der Sanierung gingen die Sprossen und Fensterteilungen verloren.

Die Erhaltung von **Baudetails, die das Flair des Stadtteils wesentlich mitgestalten,** 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.

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.

2.7 Empfehlungen

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO_2-Minderung.

- Der energetische Zuwachs durch das **Dienstleistungszentrum** ist signifikant für das Quartier. Daher ist bei der Errichtung des Dienstleistungszentrums auf einen **exzellenten Energiestandard** im baulichen Bereich hinzuwirken.
- Der Fokus bei der Reduzierung des Wärmebedarfs liegt im Bereich der großen Gewerbebetriebe und im Sektor der öffentlichen Gebäude.
- 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) wärmegedämmt werden (Kompensation). Der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann eine besondere Bedeutung für den Bautenschutz und der zusätzliche Energieeinsparung haben.

3 Neubauten im Gebiet

Im Quartier sind Neubauten anzustreben, 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 Kühlbedarf 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 n_{50}.

3.1 Neubau Dienstleistungszentrum

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

3.1.1 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 Wärmschutzverglasung 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 CO_2-Konzentration) notwendigen Luftwechselraten während der Heizperiode und einer zuverlässige Entfeuchtung des Gebäudes.

  Alle Fenster sollen weiterhin öffenbar 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.

3.1.2 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 Verwaltungs- und Technikräume 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 kann bei Bedarf über Zuluft zusammen mit dem hygienischen Luftwechsel eingebracht werden. Die Kälte sollte zentral sehr effizient erzeugt werden, z.B. über eine Kompressionskältemaschine. Denkbar wäre auch ein Kältenetz, das durch eine Absorptionskältemaschine gespeist wird.

3.1.3 Stromsparkonzept

- Hoher Grad an Tageslichtautonomie zur Beleuchtung. Verwendung von stromsparenden Lichtkörpern und Geräten (z.B. Büro- und Küchengeräte, etc. Standby-Stromaufnahme beachten). Im Gastronomiebereich 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.

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

3.1.4 Wärme- und Stromerzeugung

- **Wärmeerzeugung** sollte primär über ein Nahwärmenetz aus dem Quartier erfolgen. Das Dienstleistungszentrum ist einer der Schlüssel für eine entsprechende Konzeptentwicklung und wird im Energiekonzept in Kapitel II 0 dargestellt.
- Die CO_2-Emissionen aus dem niedrigen Wärme- und Strombedarf können zu einem Teil durch den Einsatz von **Photovoltaikanlagen** auf dem Dach und eventuell an der Fassade kompensiert werden.

3.1.5 Weitere Strategien zur Nachhaltigkeit

Es kann ein Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen **DGNB** [DGNB] angestrebt werden: Die DGNB bewertet die Gesamtperformance 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.

Auf Grundlage der Kriterien und Anforderungen der DGNB hat ECE (Investor und Betreiber großer Einkaufszentren, Bürokomplexe und Industrie Gebäude) einen „Handbuch Nachhaltige Shopping Centren“ herausgegeben. Es wird Wert auf eine

ganzheitliche Nachhaltigkeit gelegt. Aus energetischer Sicht geht es um die Errichtung, Nutzung und Langlebigkeit der Gebäude. Primärenergetisch und umweltseitig werden außerdem die Vorketten (s. Kapitel 1 2) mitbetrachtet. Neben der energetischen Betrachtung gibt es Ziele zur sozialen, ökonomischen und technischen Nachhaltigkeit. Folgende Zielvorgaben wurden für die energetische Bewertung aufgestellt:

- Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Nutzung erneuerbarer Energien
- Erstellung eines Energiekonzeptes zur effizienten Energieversorgung und möglichst großer Einbindung erneuerbarer Energien
- Die jeweils gültige EnEV soll um 15 – 30% unterschritten werden
- Möglichst hohe Dämmwerte:
    - Opake Bauteile 0,2 W/m²K
    - Transparente Außenbauteile oder Vorhangfassaden 1,3 W/m²K
    - Glasdächer, Lichtkuppeln,… 2,2 W/m²K

3.1.6 Beispiele

Passivhaus
Badenstedter Carré in Hannover

DGNB
Rhein-Galerie in Ludwigshafen, Zertifikat in Gold

Emaillierwerk in Fulda, Zertifikat in Gold

4 Stromsparpotentiale

4.1 Haushalte

Der Gesamtstrombedarf der Haushalte im Quartier beträgt derzeit ca. 171 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.

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

Tab. 9: Ausstattung und Stromverbrauchswerte energiesparender Elektrogeräte und hochgerechneter Bedarf für alle Haushalte im Quartier

	Spar-Variante + LA		
Stromverbrauch			
	Ausstattung	Geräteverbr. Haushalte	Summe
		kWh/a	kWh/a
Heizungspumpe	100,0%	50	2.600
WarmwasserZirkPumpe	50,0%	25	650
Ventilator Lüftung Abluft	0,0%	200	0
Ventilator Lüftung Zu-Abluft mit WRG	100,0%	330	17.160
Kühlschrank	76,8%	150	5.990
Kühl-Gefrier-Kombination	30,0%	300	4.680
Gefriergerät	54,0%	220	6.178
Spülmaschine	65,7%	120	4.100
Waschmaschine	96,0%	130	6.490
Trockner	39,9%	160	3.320
Elektroherd	100,0%	360	18.720
Beleuchtung	100,0%	120	6.240
Audio / CD	179,7%	50	4.672
TV / DVD	167,0%	80	6.947
PC, Drucker etc.	80,8%	120	5.042
Sonstiges (stationäres Telef., Fax, Internet)	184,6%	110	10.559
Warmwasseranschluß f. Spülmaschine	0,0%	-60	0
Warmwasseranschluß f. Waschmaschine	0,0%	-65	0
Stand-by TV	167,0%	10	868
Stand-by PC etc.	80,8%	15	630
Stand-by Kleingeräte	184,6%	50	4.800
Summe Stromverbrauch			**109.646**

Der zusätzliche Strombedarf für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ist in der Sanierungsvariante mitbilanziert. 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. 110 MWh/a (17,1 kWh/m²a), das sind im Mittel ca. 2.100 kWh pro Haushalt und Jahr, betragen. Allein auf die Lüftungsanlagen entfallen ca. 17 MWh/a (in dem Tortenstück „Allgemeinstrom“ enthalten), das sind ca. 11 % des Strombedarfs.

Die folgende Abbildung zeigt die prozentualen Anteile der einzelnen Anwendungen am Haushaltsstrombedarf und die einzelnen Stromsparpotentiale.

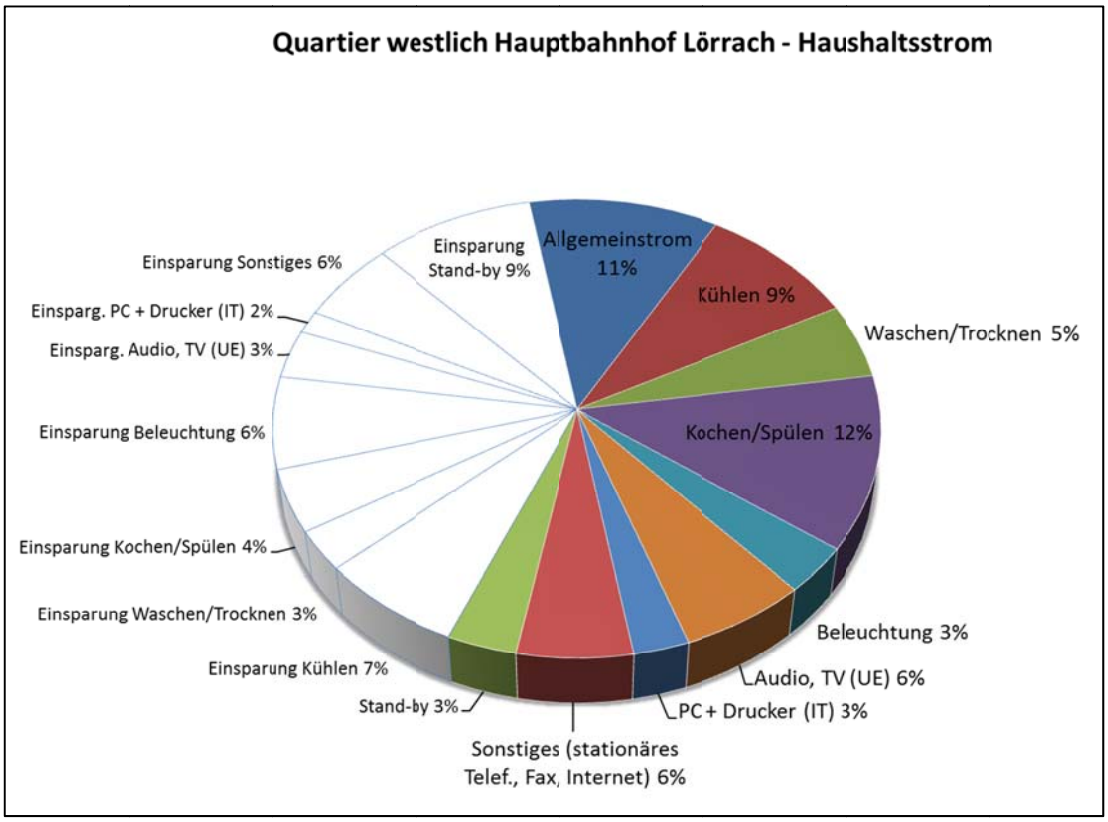


Abb. 16: Prozentuale Aufteilung des Strombedarfs Haushalte nach Gerätegruppen in der Spar-Variante

4.2 Nicht-Wohnen

Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen beträgt derzeit ca. 4.500 MWh/a. Die Ermittlung des Stromeinsparpotentials erfolgte über flächenspezifische Kennwerte einzelner Branchen bzw. nach Zugrundelegung gesteckter Einsparziele einzelner Betreiber.

Für die branchenspezifischen Kennwerte wurden die Grenz- und Zielwerte der aktuellen Schweizer Norm [SIA 380/4:2006] „Elektrische Energie im Hochbau“ und der Leitfaden zur Anwendung [SIA D 0214:2006] zugrunde gelegt, ergänzt um die Kennzahlen der Wirtschaftskammer Oberösterreich WKO, Linz [WKO 2003].

Die Einsparquoten in Prozent der Akteure stellen sich wie folgt dar:

- Rathaus 40 %
- Landratsamt 10 %
- Sparkasse Altbau und Neubau: branchenspezifische Zielwerte
- Sparkasse Wohnhaus 10%
- Finanzamt 20%

Tab. 10: Aufteilung des Strombedarfs nach Sektoren im Bereich Nicht-Wohnen in der Variante IST und der Spar-Variante mit Lüftungsanlagen (LA)

STROM	**Kennwert IST-Zustand**	**Kennwert SPAR+LA[1]**	**Bedarf IST-Zustand**	**Bedarf SPAR+LA[2]**
	kWh/m²a	**kWh/m²a**	**kWh/a**	**kWh/a**
GHD[2]	73,3	25,5	1.672.278	582.329
Gastro	102,6	101,5	38.891	38.502
Öffentlich	107,0	39,2	2.768.662	1.064.218
DLZ (neu)[3]		122,1		2.769.681

Der Gesamtstrombedarf des Bereiches Nicht-Wohnen verändert sich unter diesen Annahmen zukünftig nicht. Der hauptsächliche Grund hierfür ist die Neuordnung der Palmstraße 23/Sarasinweg 1. Zwar sinkt der Strombedarf im Sektor GHD neben

[1] SPAR+LA: Einsatz von stromsparenden Elektrogeräten und Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

[2] Die Minderung des Strombedarfs im Sektor GHD ist nicht alleine auf die Einsparmaßnahmen zurückzuführen. An dieser Stelle fällt auch der Bedarf des heutigen Post-Areal heraus.

[3] Es wurden hocheffiziente elektronische Geräte und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung angenommen.

den Einsparmaßnahmen vor allem durch den Wegfall der heutigen Nutzung des Post-Areals, dafür kommt aber ein enormer Strombedarf des geplanten Dienstleistungszentrums hinzu. Dieser kompensiert fast alle Einsparmaßnahmen, sodass der zukünftige Strombedarf bei 4.500MWh/a bleibt.

4.3 Smart Meter und Smart Grid

Ein **Smart Meter** (intelligenter Zähler) ist ein Energiezähler, z.B. für Strom oder Gas. Er zeigt dem Nutzer den tatsächlichen Energieverbrauch tageszeitabhängig und bindet die Daten in ein Kommunikationsnetz ein. Solche Messgeräte sind schon seit den 90iger Jahren, vor allem bei Großkunden, in Betrieb. Durch die Einbindung in ein Kommunikationsnetz können die Daten direkt an den Energieversorger übermittelt werden, sodass er die Bereitstellung der Ressourcen effizient gestalten und Verluste reduzieren kann. Die Verbraucher können ihren Stromverbrauch kontrollieren, Einsparpotentiale ermitteln und Sparerfolge zeitnah beobachten. Z.B. lässt sich aus einem hohen Verbrauch in Zeiten in denen der Nutzer nicht zu Hause ist auf Geräte im Stand-bye Modus schließen. U.a. TV-Geräte lassen sich durch schaltbare Steckdosenleisten vom Netz trennen und so den Stromverbrauch reduzieren.

Abb. 17: Beispiel für ein Smart Meter (Quelle: EVB Energie AG)

Der Stromverbrauch wird durch ein Smart Meter nicht direkt gesenkt. Durch die Sensibilisierung der Verbraucher entwickeln diese einen bewussteren und

nachhaltigeren Umgang mit den Energieträgern. Dieses angepasste Verhalten kann dann zu einer Energieeinsparung von ca. 3 % führen ([JRC 2013]). Zum anderen werden die Verluste auf Seiten der Energieversorger durch eine Effizienzverbesserung reduziert und somit Energie eingespart.

Smart Grid (intelligentes Stromnetz) bezieht sich im Gegensatz zum Smart Meter nur auf die Stromversorgung. Man versteht darunter die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugung, -speichern und -verbrauchern Diese ermöglicht eine Optimierung und Überwachung der miteinander verbundenen Bestandteile. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs. Es soll die größtmögliche Ausbeute an regenerativem Strom, z.B. aus PV oder Wind, erreicht werden und nur so viel fossil erzeugter Strom wie nötig zusätzlich eingespeist werden. Intelligente Stromnetze beziehen in diese Steuerung die Verbraucher sowie dezentrale kleine Energielieferanten und -speicherorte mit ein, so dass einerseits ein zeitlich und räumlich homogenerer Verbrauch entsteht und andererseits prinzipiell inhomogene Erzeuger (z. B. Windkraft) und Verbraucher (z. B. Beleuchtung) besser integriert werden können. Durch die Inhomogenität mancher Erzeuger gewinnen Stromspeicher eine immer größere Bedeutung. Seit einiger Zeit wird dies mit Hilfe von Speicherkraftwerken realisiert. Dezentrale Speichermöglichkeiten weisen bislang noch keine hohe Effizienz auf (fast 50% Verluste) und werden noch weiterentwickelt. Auch das Aufladen von Elektroautos kann als Speicher betrachtet werden.

Für die Verbraucher bedeutet Smart Grid der Einbau von Smart Meter.

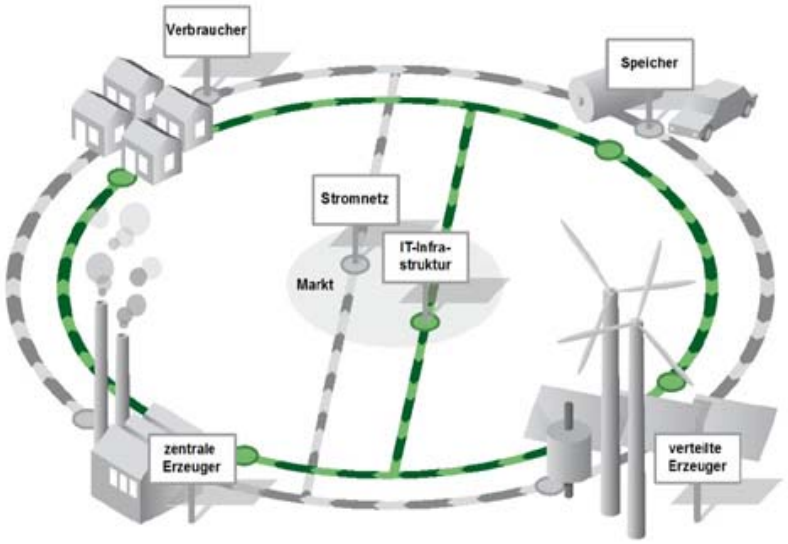


Abb. 18: Schematische Darstellung von Smart Grid (Quelle: smartgrids.at)

Das Einsparpotential durch die Realisierung von Smart Grid liegt bei ca. 10% ([JRC 2013]). Hier wurde nur die effizientere Einbindung von u.a. PV und Windkraftanlagen berücksichtigt. Durch den Einsatz von Speichern kann der Bedarf an Stromerzeugung weiter gesenkt werden.

Es darf allerdings nicht vergessen werden, dass durch diese Technologien der Strombedarf beim Verbraucher nur unerheblich gesenkt wird. Vielmehr wird der inhomogen erzeugte Strom effizienter genutzt, sodass das Einsparpotential vielmehr auf der Seite der Erzeugung liegt.

4.4 Empfehlungen

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse Im Bereich Strom weitere Ansatzpunkte für die Quartierskonzeption zur CO_2-Minderung:

- Der hohe Strombedarf durch den Neubau des Dienstleistungszentrums ist dominant für das Quartier. Daher ist bei der Errichtung des Dienstleistungszentrums auf den konsequenten Einsatz stromsparender Technologien hinzuwirken.
- Der Fokus bei der Reduzierung des Strombedarfs liegt im Bereich der öffentlichen Gebäude und großen Gewerbebetrieben.
- Bei Neukauf oder Austausch sind die effizientesten elektrischen Geräte 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 ist auch hier auf stromsparende Technologien und Lüftungsstrategien zu achten.

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 beschrieben 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). Ein gewisses Risiko hinsichtlich der Durchführung oberflächennaher Erdbohrungen birgt das Vorliegen artesisch gespannten Grundwassers im Untersuchungsgebiet und hierdurch ein unkontrollierter Wasseraustritt am Bohrloch. Eine Einzelfallprüfung der Bohrrisiken ist daher unabdingbar.

5.2 Grundwasserwärmenutzung

Grundwasserwärmenutzung ist grundsätzlich möglich. Die Tiefe der Schichten ist nicht genau klar. Es liegt bereits eine Sonde 300 m westlich von Flurstück 173 im Quartier Bahnhof Ost vor, dort liegt der Grundwasserspiegel in 13 m Tiefe. Die Wassertemperatur in dieser Tiefe beträgt ca. 12° – 13°C (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 liegt ca. 300m nördlich des Quartiers in der Gretherstraße, der einerseits auf Grund der Entfernung und andererseits auf Grund unstetiger Abflussmengen nicht den wirtschaftlichen Nutzungskriterien entspricht.

5.4 Solarflächenpotenzial zur Stromerzeugung

5.4.1 Hintergrund

Das Untersuchungsgebiet liegt prinzipiell in einem Gebiet mit günstiger Solareinstrahlung. Laut Globalstrahlungsatlas der LUBW liegt hier der jährliche Energieertrag, bezogen auf eine horizontale Fläche, bei ca. 1120 kWh/m² (RIPS der LUBW, 2012) also knapp über dem bundesdeutschen Durchschnittswert von 1.096 kWh/m² (DWD, 2012).

Um das vorhandene Solarflächenpotenzial zur Stromerzeugung genauer abzuschätzen, wurde anhand von Luftbildern das theoretische Dachflächenpotenzial aller Bestandgebäude erfasst (Flächen bereits installierter Anlagen blieben unberücksichtigt) und ausgewertet. Hierzu wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Dachflächen wurden in 4 Kategorien eingeteilt: Süddächer, Südost-/Südwestdächer, West-/Ostdächer und Flachdächer.
- ausschließlich für das Rathaus wurden auch vertikale Flächenpotenziale berücksichtigt. Hierbei wurden von der Stadt Potenzialberechnungen zur Verfügung gestellt, die bereits im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit entwickelt wurden. Verschattungseffekte, die durch die immense Höhe des Rathauses entstehen, wurden berücksichtigt. In dieser Betrachtung wurde allerdings keine Rücksicht auf Aspekte des Denkmalschutzes und der damit verbundene Restriktionen genommen.
- Für die Schrägdächer war auf Basis der Luftbilder keine fundierte Aussage über die jeweilige Dachneigung möglich, so dass eine durchschnittliche Neigung angesetzt wurde. Die Flachdächer wurden gesondert betrachtet, da in einem solchen Fall zum wirtschaftlichen Betrieb eine Aufständerung der Module notwendig ist und durch die geometrische Anordnung der Module lediglich etwa 50 % der Dachfläche wirtschaftlich nutzbar bleibt.

- Mögliche Verschattungsverluste – etwa durch große Bäume – in direkter Gebäudeumgebung wurden nicht zusätzlich berücksichtigt – im Einzelfall muss ohnehin eine Prüfung der Verschattungssituation vor Ort vorgenommen werden. In der Berechnung der Nettoflächen ist grundsätzlich ein Flächenabschlag von **15 %** gegenüber der tatsächlich gemessenen Fläche enthalten. Dadurch sind mögliche planungstechnische Unwägbarkeiten bereits einbezogen. Ebenso sind sämtliche Dachaufbauten wie Fenster, Gauben, Schornsteine etc. berücksichtigt worden und fließen nicht in die Nettofläche mit ein.

Für die weitere Abschätzung des Stromerzeugungspotenzials aus Solarenergie wurde angenommen, dass alle unverbauten und von der Ausrichtung geeigneten Dachflächenanteile mit Photovoltaikanlagen belegt werden können. Dieser theoretische Wert wird sich in der Praxis sicher nicht vollständig umzusetzen lassen, er gibt jedoch einen guten Hinweis auf die Größe des Solarausbaupotenzials.

5.4.2 Ergebnis der Solarflächenpotenzialerhebung

Die nachfolgende Abbildung gibt einen grafischen Überblick über die vorhandenen Solarflächenpotenziale innerhalb des Quartiers.

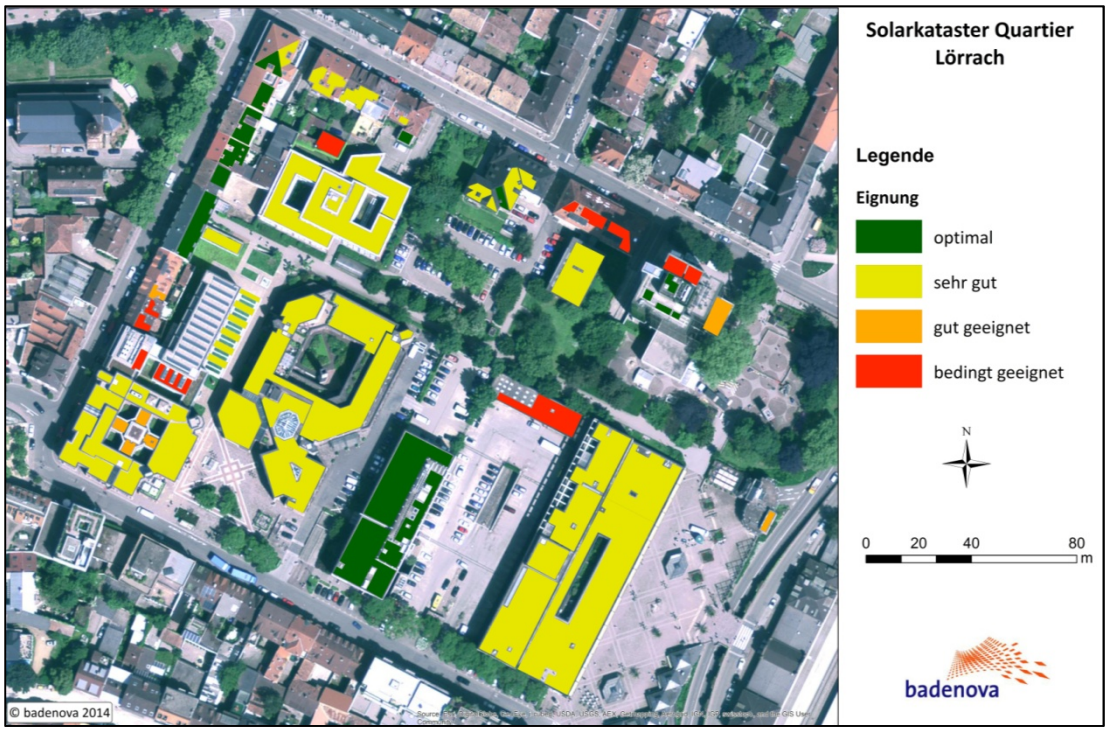


Abb. 19: Grafische Darstellung der Dachflächenpotenziale zur Installation einer Photovoltaikanlage, die auf Grund der Ausrichtung einen wirtschaftlichen Betrieb erwarten lassen.

Zu beachten ist, dass die Dachflächen des Postareals nicht mehr berücksichtigt wurden. In die Potenzialberechnung sind vielmehr die von der Stadt benannten zukünftigen Dachflächen des neuen Dienstleistungszentrums mit eingeflossen. Das vorliegende Luftbild dokumentiert nicht alle aktuell installierten Solaranlagen. So gibt es zusätzliche Anlagen am Flachdachanbau des Rathausgebäudes, die bei der Potenzialerhebung als bereits verbaute Flächen berücksichtigt wurden.

Tab. 11: Überblick über das quantifizierte Solarflächenpotential

Solarpotenzial Quartier Bahnhof West

	Beleg. Fläche in m²	kWp	kWh/a	kg CO2/a
Potenzial ohne Postareal	3.701	493	469.801	219.397
Potenzial für DL-Zentrum	3.260	435	419.888	196.088
Potenzial Fassaden-PV		360	200.000	101.400
Gesamtergebnis	**6.961**	**1.288**	**1.089.689**	**516.885**

Die Analyse zeigt, dass mit dem theoretischen Installationspotenzial von ca. 1.018 kWp und der hierdurch erzeugbaren Strommenge von ca. 1.090 MWh ein maßgebliches Energiepotenzial in der verstärkten Nutzung vorhandener Dachflächen liegt. Mit ca. 200 MWh pro Jahr würde die angedachte Photovoltaikanlage an der Rathausfassade einen bedeutenden Anteil beisteuern. Ein weiterer Zubau von Photovoltaikmodulen und die Erzeugung von Solarstrom kann die CO_2-Bilanz des Quartiers um bis zu 517 t CO_2/Jahr verbessern. Die Ausschöpfung des Potenzials wird allerdings maßgeblich von der sich fortlaufend ändernden Gesetzeslage (Höhe der Stromeinspeisevergütung, Attraktivität der Stromeigennutzung gemäß EEG) und von der Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigner abhängen. Ausschlaggebend wird hier nicht nur die Höhe der Einspeisevergütung, sondern die Wiederherstellung eines sicheren und langfristigen Investitionsklimas für PV-Anlagen sein.

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. Aufgrund der Begrenztheit der Biomasse sollte der Wirkungsgrad der Energiegewinnung so hoch wie möglich gehalten werden, was derzeit der Nutzung in KWK entspricht und sollte nicht für eine reine Wärmeerzeugungsanlage genutzt werden.

Das mobilisierbare Potenzial beinhaltet sowohl für 2010 als auch für 2050 eine Nutzung für Stromerzeugung von ca. 700 bzw. 3.300 MWh und für Wärmeerzeugung von ca. 2.700 bzw. 7.200 MWh. Dabei bedingen sich das Strom- und das Wärmepotenzial gegenseitig.

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 Methangehalt/Heizwert wird auf den vorliegenden Gehalt im örtlichen Gasnetz erhöht.

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

7.1 Hintergrund

Im Quartier ist derzeit keine Nah- oder Fernwärme vorhanden, die im Vergleich zu 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 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.

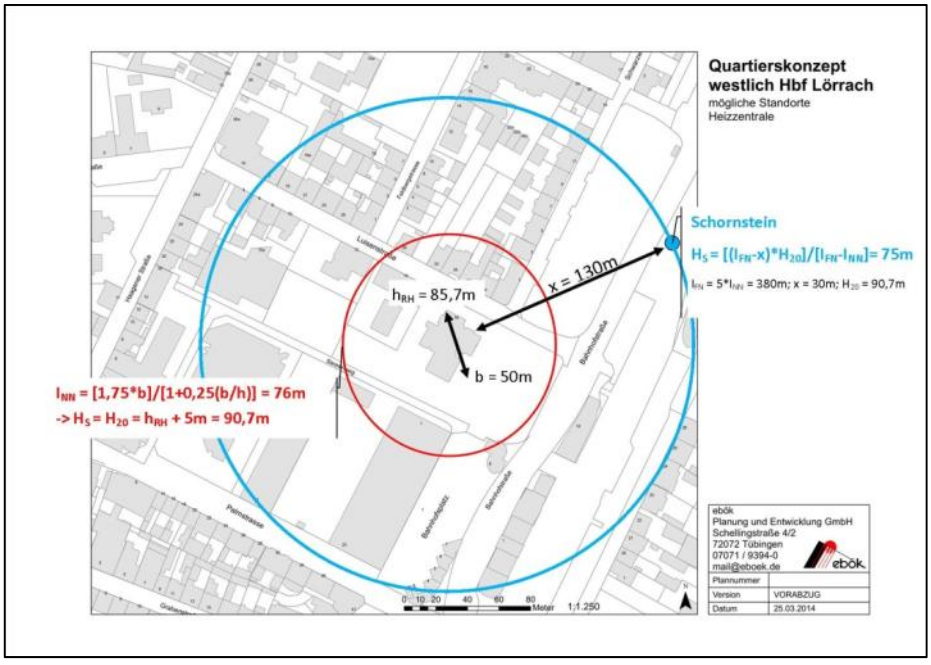
Eine Kombination von thermischen Solaranlagen mit Nah-/Fernwärme oder BHKW-Lösungen ist in der Regel nicht wirtschaftlich. Thermische Solaranlagen sind allerdings nach dem derzeit gültigen [EWärmeG-BW2007] des Landes Baden-Württemberg Pflicht, sofern keine Ersatzmaßnahme ergriffen wird. Ersatzmaßnahmen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

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.

7.2 Sondierung von Versorgungslösungen

7.2.1 Standort der Heizzentrale

Angesichts der Fokussierung auf eine Nahwärmeverbundlösung stellt sich unmittelbar die Frage nach einem geeigneten Heizzentralenstandort. Als wesentliches Kriterium ist hierbei der ausreichende Abtransport der Emissionslast eingesetzter Heizanlagen über Schornsteineinrichtungen zu betrachten. Entsprechende Anforderungen und die Ermittlung der notwendigen Schornsteinhöhen – insbesondere für genehmigungsrechtlich relevante Anlagen mit einer Gesamtfeuerungsleistung größer 1 Megawatt (wie im vorliegenden Fall) – werden in der Technischen Anleitung (TA) Luft Nr. 5.5 beschrieben. Bei der Bewertung der notwendigen Schornsteinhöhe gilt es im Quartier Westlich Hauptbahnhof Lörrach insbesondere die enorme Höhe des Rathauses zu berücksichtigen. Zur fachlichen Bewertung dieser speziellen Quartiersstruktur liefert die Richtlinie VDI 3783 Blatt 10 entsprechende Vorgaben und Berechnungsformeln, auf die in der nachfolgenden Grafik verwiesen wird.



Karte 13 Grafische Darstellung der notwendigen Schornsteinhöhen im Umfeld des Rathauses, um den entsprechenden Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 Blatt 10 gerecht zu werden.

Um den Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 gerecht zu werden und somit genehmigungsrechtlich konform zu agieren, ist bei einer Schornsteinanlage in einer Entfernung von 130 m vom Rathausgebäude eine Gesamthöhe von 75m einzuhalten (vgl. blauer Kreis um Rathausgebäude mit Radius r= 130m). Aus städtebaulichen und ästhetischen Gesichtspunkten wäre jedoch bereits eine

Schornsteinanlage mit einer wesentlich geringeren Höhe innerhalb des Quartiers schwer umsetzbar.

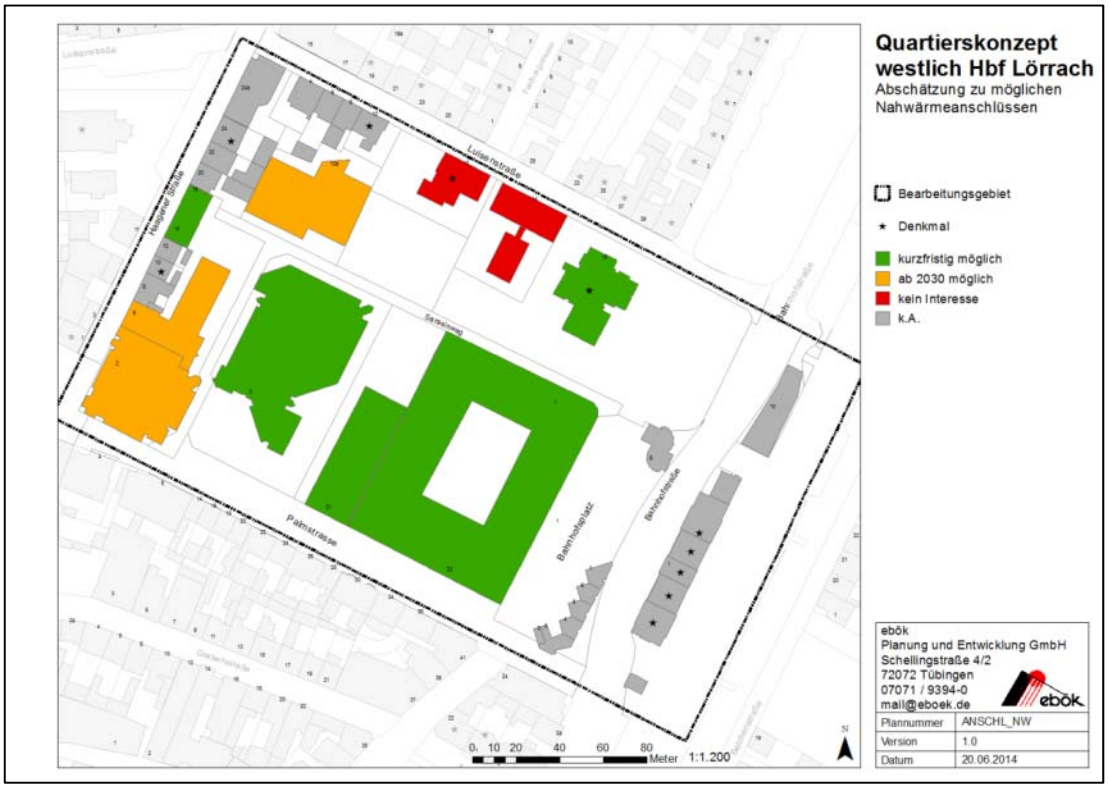
Anhand dieser Berechnungen und Bewertungen entwickelte sich die Erkenntnis, dass aus städtebaulicher und genehmigungsrechtlicher Sicht nur das Rathaus mit einer entsprechend integrierten oder außen am Treppenhausturm angelagerten Schornsteinanlage als zukünftiger Heizzentralenstandort realisierbar erscheint. Eine Begehung der bestehenden Heizzentrale des Rathauses sowie Gespräche mit Herrn Braun als zuständigem Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung für architektonische Fragen haben aufgezeigt, dass die dortigen Räumlichkeiten ausreichendes Flächenpotenzial für eine Anlagenerweiterung bieten. Im Fokus würden hierbei die Installation eines neuen und größeren BHKW und die Einbindung des bestehenden Spitzenlastkessels stehen.

7.2.2 Definition der Wärmeverbundvarianten

Die konkrete Entwicklung und Definition der zu betrachtenden Versorgungsvarianten war ein Prozess, der in enger Absprache mit dem Facharbeitskreis stattgefunden hat. Nachfolgend sind die wesentlichen quartiersspezifischen Kriterien aufgeführt, die bei der Variantendefinition eine maßgebliche Rolle gespielt haben:

- Nahwärmeverbundlösung, möglichst für das gesamte Quartier,
- das Rathaus als Heizzentralenstandort,
- Baualter und Sanierungszustand der Heizanlagen im Bestand,
- räumliche Verteilung der potentesten Wärmeabnehmer
- langfristig bestehende, attraktive Energielieferverträge einzelner Akteure im Quartier
- Übergeordnetes Ziel: maßgebliche Verbesserung der Energieeffizienz mit dem perspektivischen Ziel, vollständig regenerative Energieträger einzusetzen.

Aus Sicht der Liegenschaftseigentümer hängt die Frage der Anschlussbereitschaft im Wesentlichen vom Baualter und der technischen Funktionstüchtigkeit der Heizanlage ab. Darüber hinaus zeigte sich im Zuge der Datenerhebung, dass insbesondere für die Liegenschaften des Finanzamts langfristige Energielieferverträge bestehen, die einen Anschluss an einen Nahwärmeverbund aus wirtschaftlicher und bürokratischer Sicht zunächst wenig attraktiv erscheinen lassen. Die folgende Abbildung gibt in diesem Zusammenhang einen Überblick, zu welchem Zeitpunkt die einzelnen Liegenschaftseigentümer eine Anschlussbereitschaft an eine Nahwärmeversorgung signalisiert haben:



Karte 14: Grafischer Überblick zur Abschätzung der Anschlussbereitschaft der einzelnen Gebäudeeigentümer innerhalb des Quartiers.

Schließlich haben sich drei Wärmeverbundvarianten herauskristallisiert, die im Rahmen dieser Studie im Detail betrachtet wurde:

VARIANTE 1: „Start 2016“

Anschlussnehmer:	Rathaus Landratsamt Haus 1+2 Sparkasse Wohnhaus Dienstleistungszentrum
Sanierungszustand:	Gebäude sind noch nicht saniert
Wärmebedarf:	2.890 MWh
Feuerungsleistung:	2434 kW
Vollbenutzungsstunden:	1180 Vbh

VARIANTE 2: „Klein 2030“

Anschlussnehmer:	Rathaus Landratsamt Haus 1+2 Sparkasse Wohnhaus Sparkasse Altbau Finanzamt Haus 1+2+3 Dienstleistungszentrum
Sanierungszustand:	Gebäude sind auf Standard EnerPhit mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung saniert.
Wärmebedarf:	2.400 MWh
Feuerungsleistung:	2.020 kW
Vollbenutzungsstunden:	1180 Vbh

VARIANTE 3: „Groß 2050“

Anschlussnehmer:	Alle Gebäude des Quartiers werden angeschlossen.
Wärmebedarf:	2.700 MWh
Feuerungsleistung:	2.180 kW
Vollbenutzungsstunden:	1238 Vbh

Für jede der beschriebenen Varianten ergibt sich ein entsprechender Trassenverlauf der Wärmeleitungen inkl. Netzdimensionierung. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über alle drei Varianten.

Karte 15: Überblick über den Leitungsverlaufs und die Leitungsdimensionierung

Als zusätzliche Versorgungsvariante wird im Zuge der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Option eines perspektivischen Anschluss des Quartiernahwärmeverbunds an das bestehende Nahwärmenetz der ratioNeueEnergie bewertet. Für diese Variante fand jedoch keine detaillierte Berechnung statt. In Abstimmung mit dem geschäftsführenden Gesellschafter der ratioNeueEnergie und Betreiber des Wärmenetzes Herrn Pilgermayer wurde festgelegt, dass die Wärmelieferkonditionen des bestehenden Nahwärmeverbunds gemäß Preisblatt auch für perspektivische Wärmekunden des Quartiers Bahnhof West Gültigkeit haben.

7.3 Ergebnisüberblick

7.3.1 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ziel der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist es, einen Wärmevollkostenpreis zu berechnen um einen relativen Vergleich zwischen den Varianten durchführen zu können. Folgende Schritte wurden hierfür durchgeführt:

- Bestimmung der kapital-, betriebs-, und verbrauchsgebundenen Kosten nach VDI 2067
    - o der Heizzentrale,
    - o des Wärmenetzes,

  - der Hausanschlüsse,
  - und der Übergabestationen.
- Bestimmung der Erlöse aus der Stromerzeugung (Volleinspeisung abzgl. Eigenbedarf)
- Bestimmung des spezifischen Wärmevollkostenpreises aus der Differenz Kosten und Erlöse.

Darüber hinaus wurden folgende allgemeine Randbedingungen als Konvention festgelegt:

- Es findet keine gesonderte Betrachtung der Kaptialverzinsung nach Fremd- und Eigenkapital statt, sondern es wird eine Gesamtkapitalverzinsung von 5 % p.a. unterstellt
- Inbetriebnahmebedingungen der Varianten und Preisniveau werden auf das Jahr 2016 bezogen
- Keine Berücksichtigung des BAFA Investitionszuschusses für Wärmenetze- und –speicher
- Die Zielrendite beträgt 5 %

Hinsichtlich der **kapitalgebunden Kosten** wurde folgendermaßen vorgegangen:

- Bestimmung der Investitionssummen der Hauptgewerke zzgl. Planung, Bauleitung, Genehmigung, Projektmanagement und Unvorhergesehenes.
- Die Nutzungsdauern der Investitionen wurden laut der VDI Richtlinie 2067 angewendet und auf dieser Basis die entsprechenden Annuitäten bestimmt.

Hinsichtlich der verbrauchsgebundenen Kosten wurden folgende Annahmen unterstellt (alle Angaben sind brennwertbezogen, also pro kWh Hs):

- Erdgasarbeitspreis (ohne Energiesteuer) 2,85 Ct/kWh
- Energiesteuer 0,55 Ct/kWh
- Regelenergieumlage 0,06 Ct/kWh
- Erdgas Konzessionsabgabe 0,03 Ct/kWh
- Netznutzungsentgelt entspricht Preisblatt badenova

In die betriebsgebundenen Kosten sind nachfolgende Komponenten miteingeflossen:

- Wartung und Instandhaltung der technischen Anlagen entsprechend VDI 2067
- Vollwartungsverträge für Kessel und BHKW
- Hilfs- und Betriebsstoffe
- Personalaufwand für die technische Betriebsführung
- Pachtzahlung Heizraum Rathaus

Die angesetzten Stromerlöse setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Vergütung über das KWK-G

- Vermiedene Netznutzung (Arbeitspreis 3,48 ct/kWh und Leistungspreis 22,35 €/kW)
- üblicher Preis bei Veräußerung an der Strombörse: hier 33 €/MWh
- Energiesteuerrückerstattung für den Brennstoffeinsatz im BHKW

7.3.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Versorgungsoptionen, die sich – wie im vorliegenden Fall unterstellt – über mehrere Jahrzehnte entwickeln werden, birgt gewisse Schwierigkeiten hinsichtlich der Vergleichbarkeit bestimmter Parameter. Wie unter Kapitel 7.3.1 bereits im Detail erläutert, wurden daher hinsichtlich wichtiger Parameter Konventionen getroffen, um eine legitime Vergleichbarkeit zu schaffen. Als Vergleichsgröße, die schlussendlich als Entscheidungsgrundlage zwischen den Varianten dienen soll, wurde der spezifische Wärmevollkostenpreis gewählt.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über das Ergebnis der nach VDI 2067 konform durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnung der definierten Varianten:

Tab. 12: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der definierten Versorgungsvarianten nach VDI 2067

Wärmenetzdaten		Start 2016	Klein 2030	Groß 2050
Wärmebedarf, Kunden	MWh/a	2.890	2.400	2.700
Wärmeproduktion, Heizkraftwerk	MWh/a	3.211	2.667	3.000
Leistungsbedarf Abnehmer	kW	2.434	2.020	2.180
Energiedaten				
Stromproduktion BHKW	MWh/a	1.452	1.200	1.408
Wärmeproduktion BHKW	MWh/a	2.036	1.646	1.915
Wärmeproduktion, gesamt	MWh/a	3.211	2.667	3.000
BHKW elektrische Leistung	kW	363	300	352
Anteil BHKW an Wärmeerzeugung (%)	%	63,4	61,7	63,8
Investitionen	**€**	**1.745.700**	**1.855.400**	**2.138.004**
Heiztechnik	€	867.000	795.300	836.504
Bautechnik (Energiezentrale)	€	30.000	30.000	30.000
Energietrasse	€	491.000	671.000	876.000
Nebenkosten	€	357.700	359.100	395.500
Jahreskosten	**€/a**	**456.447**	**425.013**	**484.731**
Kapitalgebundene Kosten	€	114.844	119.107	134.728
Verbrauchsgebundene Kosten	€	251.695	213.714	250.687
Betriebsgebundene + Sonstg. Kosten	€	89.907	92.191	99.316
Jahreserlöse	**€/a**			
Stromerlöse, Mineralölsteuer-Rückerstattung	€/a	136.851	116.260	134.657
Wärmeerlöse	€/a	345.355	338.880	385.020
Spezifischer Wärmevollkostenpreis	€/MWh	119,50	141,20	142,60

Zentrales Kriterium bei der Dimensionierung der Heizanlagenkomponenten war das Ziel, den Anteil der Blockheizkraftwerke an der Gesamtwärmebereitstellung auf mindestens 60% auszulegen. Auf diese Weise können die Voraussetzungen für die Förderfähigkeit des Wärmenetzes und der eingesetzten Pufferspeicher nach Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK-G) erfüllt werden. Laut KWK-G ist es notwendig, dass der Wärmeanteil aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bei Inbetriebnahme mindestens 50% und im prognostizierten Zustand des Endausbaus mindestens 60% betragen muss. Die Berechnung des Wärmevollkostenpreises in Tab. 12 berücksichtigt im ersten Schritt, wie in Kapitel 7.3.1 erläutert, noch keine Förderzuschüsse, um eine konservative Darstellung des Wärmevollkostenpreises zu garantieren.

Der Vergleich der drei Varianten zeigt ein eindeutiges Ergebnis: Die Startvariante 2016 stellt sich mit 11,95 Ct/kWh als günstigste Variante heraus. Die Variante 2 mit 14,12 Ct/kWh und Variante 3 mit 14,26 Ct/kWh sind mit über 2 Ct/kWh Unterschied deutlich ungünstiger zu bewerten.

Unter Annahme, dass alle Förderregularien erfüllt werden, ist überschlägig mit folgenden Investitionszuschüssen nach KWK-G zu rechnen:

- 30% der Netzinvestitionssumme für mittleren Leitungsquerschnitt > 100 mm
  → **132.200 €**
- 250 €/m³ Speichervolumen des Pufferspeichers
  → **18.000 €**

Der erzielbare Gesamtzuschuss betrüge somit 150.200 €. Dies entspricht 8,6% der Gesamtinvestition. Sollte der beschriebene Förderzuschuss tatsächlich realisiert werden, hätte dies bei Variante 1 einen Kostensenkungseffekt von 11,95 Ct/kWh um 0,5 Ct/kWh auf 11,45 Ct/kWh.

Neben den detailliert betrachteten Varianten soll als zusätzliche Option der Anschluss an das bestehende Netz der ratioNeueEnergie in den Variantenvergleich mit aufgenommen werden. Anhand der Daten des aktuellen Preisblattes der ratioNeueEnergie und unter Annahme der Ausgangsdaten der Variante „Start 2016“ wurde hierzu ein Wärmevollkostenpreis errechnet. Die Berechnung basiert auf folgenden Annahmen:

- Gesamtanschlussleistung: 2.434 kW
- Gesamtwärmebedarf: 2.890 MWh
- Mittlerer Arbeitspreis: 5,5 Ct/kWh
- Leistungspreis: 50 €/kW
- Anschlusskostenbeiträge: 300 €/kW

Zur Bestimmung der Wärmevollkosten und der Herstellung einer Vergleichbarkeit mit den im Rahmen der vorliegenden Studie detailliert berechneten Vollkosten auf

Basis der VDI 2067 wird für die leistungsabhängigen Anschlusskostenbeiträge eine Annuitätenrechnung mit folgenden Parametern angestellt:

- Nutzungsdauer: 30 Jahre
- Annuitätenzins: 5%

Hieraus errechnet sich ein Wärmevollkostenpreis von 11,35 Ct/kWh, der für Wärmekunden im Quartier Westlich Bahnhof Lörrach für den Wärmebezug über das bestehende Nahwärmenetz zu Buche schlagen würde.

7.3.3 Energiebilanz der Netzvarianten

Die nachfolgende Abb. 20 gibt einen Überblick über die Endenergiebilanz der betrachteten Varianten im Vergleich zum IST-Zustand im Quartier Bahnhof West.

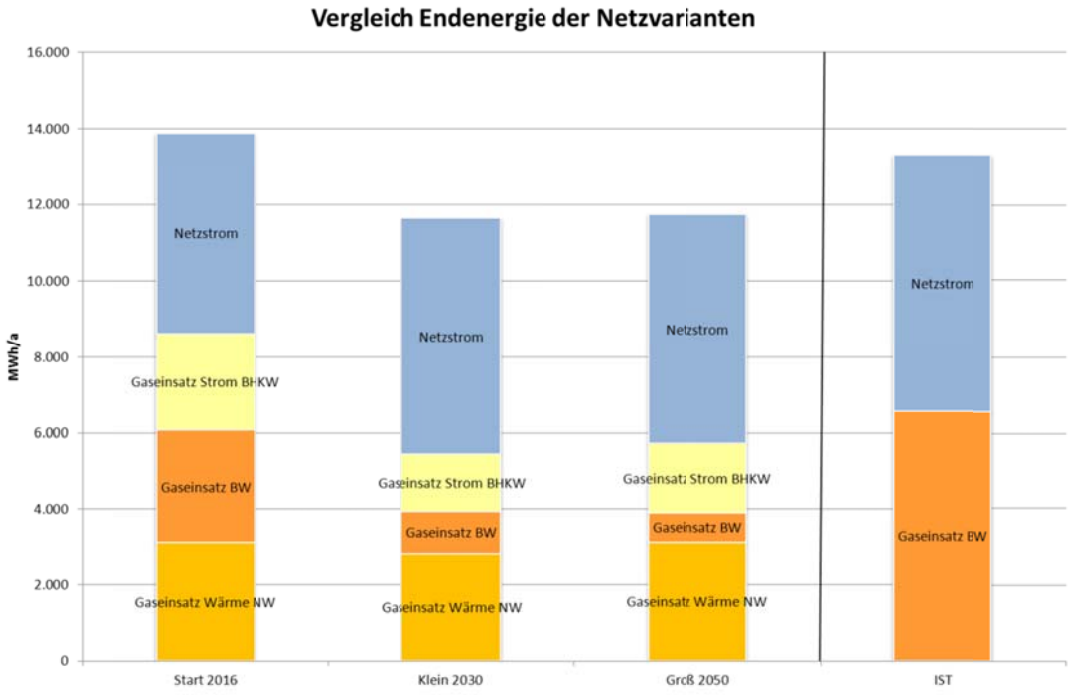


Abb. 20: Vergleich Endenergie der Netzvarianten

Beim Vergleich der Start-Variante 2016 mit dem IST-Zustand macht sich hinsichtlich der eingesetzten Endenergiemenge zur Wärmebereitstellung bereits eine Einsparung bemerkbar (vgl. Summe der hell- und dunkelorangenen Segmente der Säule „Start 2016“ und „IST“). Gleichzeitig kann lokal in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugter Strom den Bezug von Netzstrom, der hauptsächlich aus ineffizienten konventionellen Kraftwerken bereitgestellt wird, kompensieren. Aus gesamtenergetischer Sicht erfolgt hierdurch eine zusätzliche Effizienzsteigerung. Im Hinblick auf die

Varianten „Klein 2030“ und Groß „2050“ zeigt sich durch die unterstellte Sanierungstätigkeit erwartungsgemäß ein geringerer Endenergiebedarf, der sich auf das BHKW (hell- und dunkelgelbe Segmente) und den Spitzenkessel (orangene Segmente) aufteilt.

Der Strombedarf (blaues Segment) zeigt sich nahezu unverändert. Hierbei ist zu beachten, dass mögliche Stromeinspareffekte durch den zusätzlichen Strombedarf zur Kühlung des Dienstleistungszentrums kompensiert werden.

7.3.4 Umweltbilanz der Netzvarianten

Bei der Betrachtung der Umweltbilanz der einzelnen Varianten zeigt sich bereits bei der Startvariante eine Verbesserung gegenüber dem IST-Zustand. Demgegenüber wird aber auch deutlich, dass durch den erhöhten Strombedarf durch die (angenommene) Kompressionskältemaschine im Dienstleistungszentrum die Emissionsbelastung für den Energieträger Strom nahezu unverändert bleiben wird. Hier gilt es jedoch zu beachten, dass die Entwicklung der Strombilanz unmittelbar mit der Qualität des eingesetzten Stroms einhergehen wird. Eine eklatante Verbesserung der Bilanz also durch die Nutzung erneuerbaren Stroms erzielt werden kann.

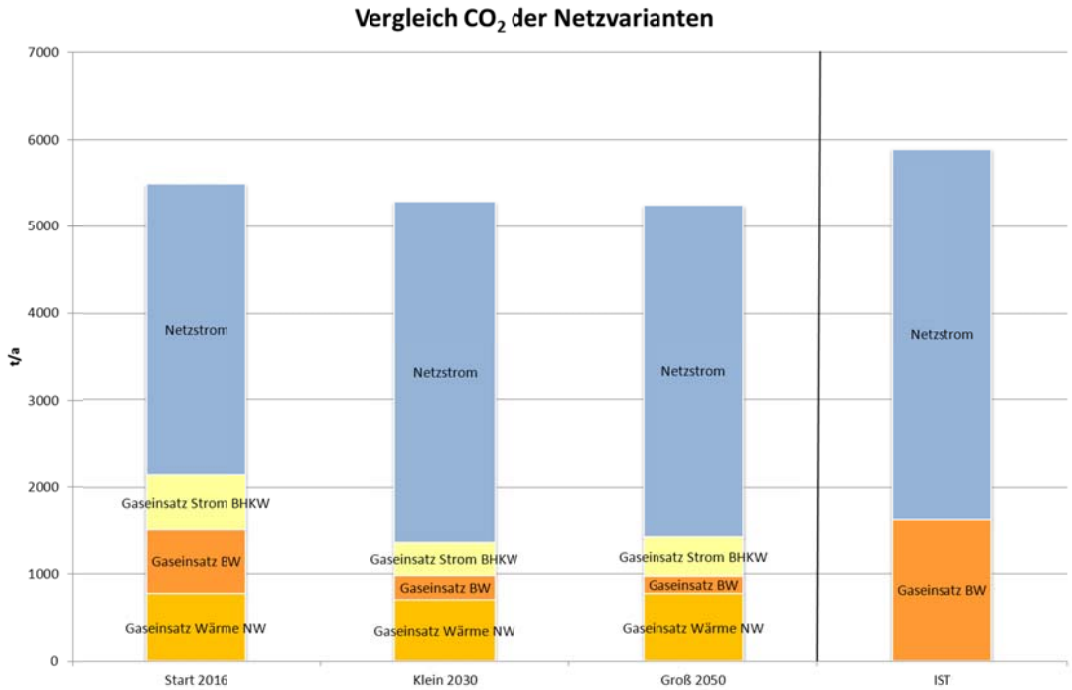


Abb. 21: Vergleich CO_2 der Netzvarianten

7.3.5 Kälteversorgung

Eine gewisse Besonderheit im Quartier ist der relativ hohe Kältebedarf, der derzeit bei 682,5 MWh/a liegt. Mit dem Neubau des Dienstleistungszentrums erhöht er sich voraussichtlich um weitere 1.589 MWh/a.

Durch den Einsatz von Absorptionskältemaschinen (AKM) – einer Technologie, bei der die Kälte durch den Einsatz von Wärme erzeugt wird, – könnte die Auslastung eines Blockheizkraftwerks zur Wärmebereitstellung vor allem in den Sommermonaten erhöht werden. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der vorliegenden Studie überschlägig geprüft, ob der Einsatz einer AKM gegenüber einer Kompressionskältemaschine (Erzeugung von Kälte durch Strom) wirtschaftlich und umweltseitig sinnvoll ist.

Tab. 13 und Tab. 14 zeigen die spezifischen Kältepreise für den bestehenden Sektor Gewerbe sowie das geplante Dienstleistungszentrum jeweils für eine Absorptions- (AKM) bzw. eine Kompressionskältemaschine (KKM) auf.

Tab. 13: Spezifischen Kältepreise für eine Absorptionskältemaschine

Wirtschaftlichkeit AKM		**Gewerbe**	**Annahmen Dienstleistungszentrum**
Objektdaten			
Kältebedarf	MWh	682,5	1589
Gebäudeart		Bürogebäude	Kaufhaus
Typische Vollbenutzungsstunden entsprechend Gebäudeart	h/a	400	700
Auslegungswerte			
Kälteleistung AKM	kW	200	400
Vollbenutzungsstunden AKM	h/a	1500	1500
Kälteerzeugung	MWh	300	600
Wärmebedarf	MWh_{th}	300	600
Bestimmung der spezifischen Kältekosten exklusive Wärmebezugskosten			
Investitionskosten	€	225.000,00 €	360.000,00 €
Annuität[1)]	€/a	-21.677,01	-34.683,22
Hilfs- und Betriebsstoffe[2)]	€/a	-14.100,00	-28.200,00
Instandhaltung und Wartung	€/a	-9.000,00	-14.400,00
Gesamt	**€/a**	**-44.777,01**	**-77.283,22**
Resultierender Kältepreis exklusive Wärmebezugskosten			
	€/MWh	-149,00	-129,00

[1)] 5% Verzinsung auf 15 Jahre
[2)] Wasser und Strombedarf zu 0,22€/kWhel und 5€/m^3

Tab. 14: Spezifischen Kältepreise für eine Kompressionskältemaschine

Wirtschaftlichkeit KKM		Gewerbe	Annahmen Dienstleistungszentrum
Objektdaten			
Kältebedarf	MWh	682,5	1589
Gebäudeart		Bürogebäude	Kaufhaus
Typische Vollbenutzungsstunden entsprechend Gebäudeart	h/a	400	700
Auslegungswerte			
Kälteleistung KKM	kW	200	400
Vollbenutzungsstunden KKM	h/a	1500	1500
Kälteerzeugung	MWh	300	600
Strombedarf	MWh_{el}	86	171
Bestimmung der spezifischen Kältekosten			
Investitionskosten	€	67.000,00 €	108.000,00 €
Annuität[1)]	€/a	-6.454,93	-10.404,97
Hilfs- und Betriebsstoffe[2)]	€/a	-22.670,00	-45.120,00
Instandhaltung und Wartung	€/a	-6.030,00	-9.720,00
Gesamt	**€/a**	**-35.154,93**	**-65.244,97**
Resultierender Kältepreis			
	€/MWh	-117,00	-109,00

[1)] 5% Verzinsung auf 15 Jahre
[2)] Wasser und Strombedarf zu 0,22€/kWh_{el} und 5€/m^3

Beim Einsatz einer Absorptionskältemaschine würde für den Sektor Gewerbe ein Kältepreis von 149,00 €/MWh und für das geplante Dienstleistungszentrum von 129,00 €/MWh zustande kommen. Hierbei gilt es zu beachten, dass in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die AKM die Wärmebezugskosten nicht berücksichtigt wurden. Bei einer Kompressionskältemaschine entstehen Kosten von 117,00 €/MWh im Sektor Gewerbe bzw. 109,00 €/MWh beim Dienstleistungszentrum. Im Sektor Gewerbe zeigt sich ein Kostenvorteil der KKM von 3,2 Ct/kWh, beim Dienstleistungszentrum von 2 Ct/kWh. Der beschriebene Kostenvorteil der KKM würde sich bei Berücksichtigung der Wärmebezugskosten der AKM nochmals deutlich erhöhen.

Wirtschaftlich betrachtet ist der Einsatz einer Absorptionskältemaschine daher nicht rentabel und kann nicht empfohlen werden.

Tab. 15 zeigt die CO_2-Emissionen der beiden Kälteerzeugungstechnologien auf.

Tab. 15: CO_2-Emissionen Absorptionskältemaschine, Kompressionskältemaschine

		Gewerbe		Dienstleistungszentrum	
Kältebedarf	MWh/a	682,5		1589	
		AKM	KKM	AKM	KKM
Energieeinsatz (Wärme/Strom)	MWh/a	300	86	600	171
CO_2-Äquivalente	g/kWh	0,110	0,633	0,110	0,633
CO_2	**t/a**	**33,0**	**54,4**	**66,0**	**108,2**

Die Bilanzgrenze für die Emissionsbewertung ist das Quartier. Alles, was im Gebiet an Energie erzeugt wird und die Energiemenge, die in das Gebiet geliefert wird, fließt in diese Bilanz mit ein. Im Fall der Kälte ist dies entweder der Einkauf von Strom aus dem Netz (KKM) oder im Fall der Wärmeerzeugung im Quartiers-BHKW die dort produzierte Wärme (AKM). Für die aus Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen (KWK) erzeugten Energiemengen wurden bei der CO_2-Bilanzierung die Emissionen entsprechend dem Exergiegehalt (= hochwertiger Energieanteil) den Koppelprodukten Strom und Wärme zugerechnet. Diese Methode entspricht der Kausalmethode mit einer exergetischen Allokation des Brennstoffeinsatzes nach erzeugter Wärme und Strom. Für das AKM wurde ein CO_2-Faktor der erzeugten Wärme von 0,11g/kWh berechnet und für das KKM der Netzstrombezug mit 0,663g/kWh angesetzt.

Bei der umweltseitigen Betrachtung zeigt sich, dass der Einsatz einer Absorptionskältemaschine klimaschonender ist. Im Sektor Gewerbe würde bei einer Umstellung der Kälteerzeugung auf eine Absorptionskältemaschine 39 % weniger CO_2 emittiert werden. Auch beim Neubau des Dienstleistungszentrums wären die CO_2-Emissionen mit einer Absorptionskältemaschine um 39 % geringer.

Vor diesem Hintergrund kann der Einsatz einer Absorptionskältemaschine zwar wirtschaftlich nicht, aber umweltseitig empfohlen werden.

7.4 Schlussfolgerungen und Empfehlung

- Aufgrund einer innerhalb des Quartiers sehr ähnlich charakterisierten Wärmebedarfsstruktur und eines geringen Warmwasserbedarfs sind nur geringe Vollbenutzungsstunden des Blockheizkraftwerks realisierbar. Dies könnte das wirtschaftliche Risiko beim Betrieb des BHKW erhöhen.
- Dennoch kann auf Grund der hohen Wärmedichte für die Variante Start 2016 unter Annahme einer Volleinspeisung des BHKW-Stroms ein attraktiver bzw.

marktüblicher Wärmepreis (z.B. im Vergleich zu einer Erdgas-Brennwertheizung) erzielt werden. Diese Aussage bestätigt sich noch einmal im direkten Vergleich mit dem Wärmevollkostenpreis der ratioNeueEnergie, der sich mit 11,3 Ct/kWh auf nahezu identischem Niveau bewegt.

- Demgegenüber ist bei Variante „Klein 2030“ und „Groß 2050“ auf Grund der sinkenden Wärmedichte durch Einsparmaßnahmen und Einbezug von Kleinverbrauchern ein deutlicher Anstieg der Wärmepreise festzustellen.
- Die dargestellten Versorgungslösungen werden aktuell durch den Einsatz von Erdgas auf fossiler Basis betrieben. Durch die technische Möglichkeit eines zukünftigen Fuel-Switch von Erdgas auf Biomethan ist die Bereitstellung rein erneuerbarer Energie durchaus denkbar. Mögliche Hinderungsgründe könnten zukünftig die wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen (EEG) auf Grund einer zu geringen Einspeisevergütung sein.
- BHKW Laufzeiten könnten durch den Einsatz von Absorptionskältemaschinen zwar erhöht werden. Die Gestehungskosten der Kälte sind aber für Kälteabnehmer nicht attraktiv bzw. deutlich höher gegenüber den Gestehungskosten einer Kompressionskältemaschine. Allerdings schneidet die Kompressionskältemaschine umweltseitig ungünstiger ab.

In der Gesamtbewertung der betrachteten Versorgungsvarianten wird eine eindeutige Empfehlung zum Aufbau eines Nahwärmeverbundes ausgesprochen. Diese Empfehlung basiert auf der Tatsache eines konkurrenzfähigen Wärmepreises der Startvariante, der deutlichen Effizienzsteigerung hinsichtlich der eingesetzten Endenergiemengen sowie der daraus folgenden CO_2-Einsparungen gegenüber dem IST-Zustand.

Ein wegweisender Schritt wäre daher zunächst die Entscheidung für die Variante „Start 2016“, die sich losgelöst von einer Weiterentwicklung des Nahwärmeverbunds bereits wirtschaftlich attraktiv darstellen lässt. Ganz offen kann dabei diskutiert werden, ob es eine eigene Heizzentrale im Rathaus geben soll oder ob ein perspektivischer Zusammenschluss mit dem bestehenden Nahwärmenetz der ratioNeueEnergie angestrebt wird. Hinsichtlich einer mittelfristigen Weiterentwicklung der Startvariante 2016 ergeben sich aus unserer Sicht zwei Optionen, die zu gegebenen Zeitpunkt (in ca. 10 – 15 Jahren) auf wirtschaftliche Attraktivität hin zu prüfen sind:

1. Option: Es erfolgt eine Netzerweiterung zur Ausbaustufe „Klein 2030“. Aus heutiger Sicht erhöht sich, auf Grund sinkender Wärmeabsatzmengen und daraus steigenden spezifischen Kosten, der Wärmepreis um ca. 2,2 Ct/kWh gegenüber der Startvariante 2016.
2. Option: Es erfolgt perspektivisch ein Zusammenschluss der Basisvariante „Start 2016“ mit dem Nahwärmeverbund Nordstadt der ratioNeueEnergie.

Werden bei beiden Optionen heutige Rahmenbedingungen also einerseits heutige Erdgaspreise und andererseits die Bedingungen des aktuellen Preisblattes der ratioNeueEnergie unterstellt, könnte sich ein Zusammenschluss der Startvariante 2016 mit dem bestehenden Nahwärmeverbund wirtschaftlich attraktiver als die Erweiterung zur Ausbaustufe „Klein 2030“ darstellen. Dies gilt es aber zu gegebenem Zeitpunkt (entsprechend in ca. 10-15 Jahren) anhand dann aktueller wirtschaftlicher Rahmenbedingungen im Detail zu prüfen.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich hinsichtlich einer wirtschaftlich nachhaltigen Weiterentwicklung der Energieversorgung im Quartier ein interessanter Handlungsspielraum, der unsere Empfehlung, zunächst mit der Nahwärmeverbundvariante „Start 2016“ zu starten, zusätzlich unterstreicht.

8 Abschätzung des Gesamtpotentials im Quartier

Die Betrachtung des Gesamtpotentials entwickelt sich wie folgt:

- IST-Zustand
- IST-Zustand mit Neuordnung Dienstleistungszentrum
- Gebäudesanierung nach EnerPHit – Sanieren mit Passivhausbauteilen – und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung unter Berücksichtigung vorliegender Restriktionen
- Ausbau eines Erdgas-BHKW-basierten Quartiersnetzes (Variante Klein2030)
- Installation von Photovoltaik auf allen nutzbaren Dachflächen
- Installation von Photovoltaik an der Fassade des Rathauses
- Stromeinsparmaßnahmen (Werte wie in Kapitel II 4 dokumentiert)
- Nutzung von Smart Grid/Smart Meter
- Einsatz von Strom aus Biomasse (KWK)
- Kompensation des Reststroms durch Strom aus Wasserkraft aus bisher noch ungenutzten Potentialen (EnergieDienst)

Die Veränderung durch die Neuordnung des Dienstleistungszentrums bezieht sich auf den reinen IST-Zustand. Alle weiteren Potentialberechnungen basieren auf dem IST-Zustand mit Dienstleistungszentrum.

Bei der Potenzialabschätzung wird von der Kälteerzeugung mit einer Kompressionskältemaschine ausgegangen. Durch die Verwendung einer Absorptionskältemaschine würde sich die CO_2-Bilanz geringfügig verbessern, dies wurde aber in der Potenzialdarstellung nicht berücksichtigt.

8.1 Endenergiebilanz

Die folgende Grafik zeigt das Einsparpotential der Endenergie gegliedert nach Energieträgern/Erzeugungsarten.

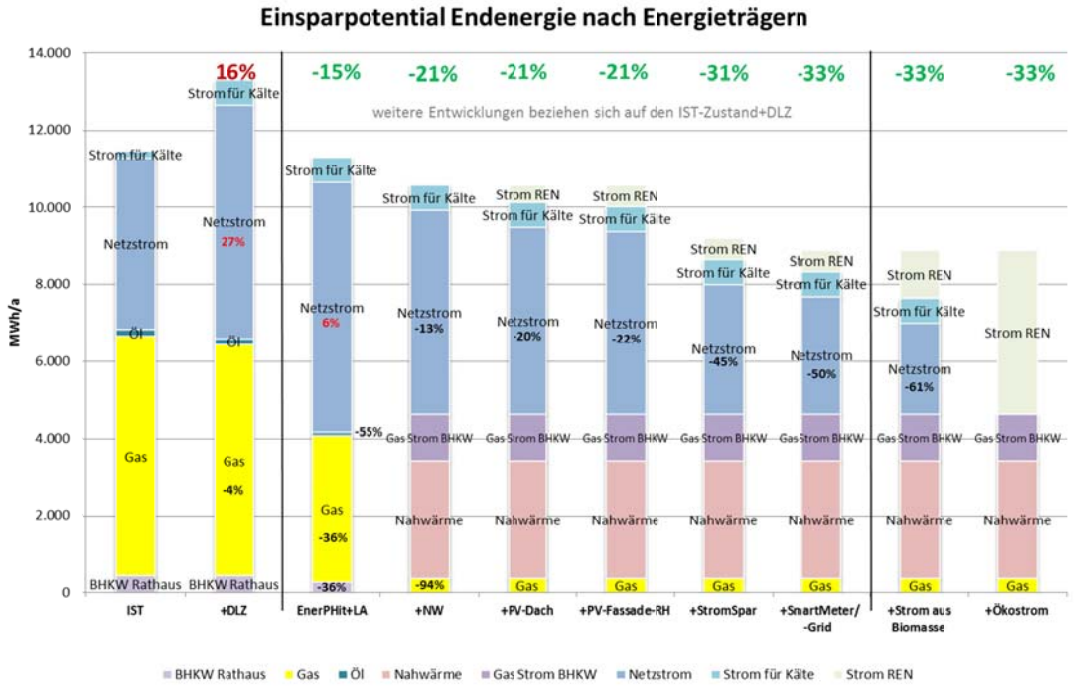


Abb. 22: Einsparpotential Endenergie nach Energieträgern/Erzeugungsarten

Zum Zeitpunkt der Gebäudeanalyse (2014) weist das Quartier einen Endenergiebedarf von rund 11.500 MWh/a auf. Durch den Zubau des Dienstleistungszentrums steigt der Bedarf um ca. 1.900 MWh/a (16 %). Der Strombedarf steigt insbesondere durch Beleuchtung und Kälte.

Bei einer flächendeckenden Gebäudesanierung nach EnerPHit und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung kann der Wärmebedarf um 37 % reduziert werden. Es wurde zusätzlich eine Effizienzverbesserung der bestehenden Heizanlagen auf einen Wirkungsgrad von 90 % angenommen. Der Einsatz von Gas in Brennwerttechnik (gelb) sowie beim BHKW im Rathaus (flieder) kann um 36 % reduziert werden, der Einsatz von Öl (petrol) sogar um 55 %. Durch den Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung steigt der Bedarf an Netzstrom (blau) allerdings um 6 %. Die Reduktion der Gesamtendenergie beläuft sich durch diese Maßnahme auf 15 %.

Durch den Aufbau eines Nahwärmenetzes (Klein 2030) sinkt der Einsatz für Gas in Brennwerttechnik (gelb) auf 370 MWh/a (94 %). Insgesamt sinkt der Einsatz der Energieträger für Wärme um 11 %. Der Gaseinsatz zur Stromproduktion kann vom

Netzstrombezug abgezogen werden. Der nötige Bezug an Netzstrom sinkt um 19 % auf 21 %. Insgesamt reduziert sich der Endenergiebedarf um weitere 6 %.

Werden alle verfügbaren und geeigneten Dachflächen im Quartier mit PV-Modulen belegt reduziert sich der Strombezug aus dem öffentlichen Netz um weitere 7 %. Dabei wurden ein Wirkungsgrad von 14 % und eine Eigennutzungsrate von 50 % angenommen. Mit der Umsetzung der Fassaden-PV am Rathaus können weitere 2 % des Strombedarfs aus dem Netz reduziert werden. Dabei darf allerdings nicht vergessen werden, dass sich durch diese Maßnahmen der eigentliche Strombedarf nicht reduziert, sondern lediglich durch den Einsatz von erneuerbaren Energien substituiert wird.

Durch den Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte und Beleuchtung kann der Strombedarf um 23 % reduziert werden, wodurch sich der Endenergiebedarf um weitere 10 % und damit insgesamt um 31 % verringert.

Die Nutzung der Technologien Smart Meter und Smart Grid bringt in erster Linie keine großartige Einsparung (5%). Der Vorteil liegt zunächst in der Sensibilisierung des Nutzverhaltens (3 % Einsparung) und der effektiveren Nutzung des PV-Stroms (5 % Einsparung) [JRC 2013]. Einen größeren Vorteil bringen diese Anwendungen erst in Kombination mit Speichertechniken, wodurch der eigentliche Strombedarf aber ebenfalls nicht reduziert wird, sondern lediglich der eigenerzeugte Strom effektiver genutzt werden kann und der Bezug aus dem Netz reduziert wird.

Laut der Studie „Klimaneutrale Kommune 2050“ [KNK Lö 2050] gibt es momentan ein mobilisierbares Potential an Biomasse aus den Stadtwäldern von ca. 3.400 MWh/a, woraus mit Hilfe von KWK-Anlagen ca. 700 MWh/a Strom produziert werden könnte. Wird dieses Potential dem Quartier gutgeschrieben, reduziert sich der Strombezug aus dem Netz um ca. 11 %.

Der restliche Strombedarf könnte durch den Bezug von Ökostrom aus Wasserkraft aus bisher ungenutzten Potentialen (EnergieDienst) anstatt konventionellem Strom (Bundes-Strom-Mix) gedeckt werden, um die CO2-Emissionen weiter zu reduzieren.

Nach Umsetzung aller empfohlenen Maßnahmen ergeben sich ein Endenergiebedarf von rd. 8.900 MWh/a und damit ein Einsparpotential bei der Endenergie von 2.600 MWh/a. Die Substitution von Netzstrom durch Strom aus erneuerbaren Energien und dem BHKW macht sich erst in der folgenden CO_2-Bilanz bemerkbar.

8.2 CO_2-Bilanz

Die zugrunde gelegten endenergiebezogenen CO_2-Emissionsfaktoren entsprechen den Faktoren aus Kapitel I 3.8.6.

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 CO_2-Emissionsfaktor für Strom berechnet. Dieser ergibt sich anteilig am gedeckten Bedarf aus 0,11 kg/kWh für PV und 0,633 kg/kWh für den Bundes-Strom-Mix. Somit wurde für die Entwicklungsstufe „Installation von PV“ ein endenergiebezogener CO_2-Emissionsfaktor von 0,585 kg/kWh angesetzt. Der zur Stromerzeugung genutzten Biomasse wird eine CO_2-Äquivalente von 0,2 kg/kWh zugewiesen, wodurch sich der quartiersspezifische Emissionsfaktor auf 0,38 kg/kWh verbessert.

Die folgende Grafik zeigt die CO_2-Emissionen nach der Durchführung der jeweiligen Maßnahmen sowie das dadurch entstehende Einsparpotential gegliedert nach den Anwendungen Wärme und Strom.

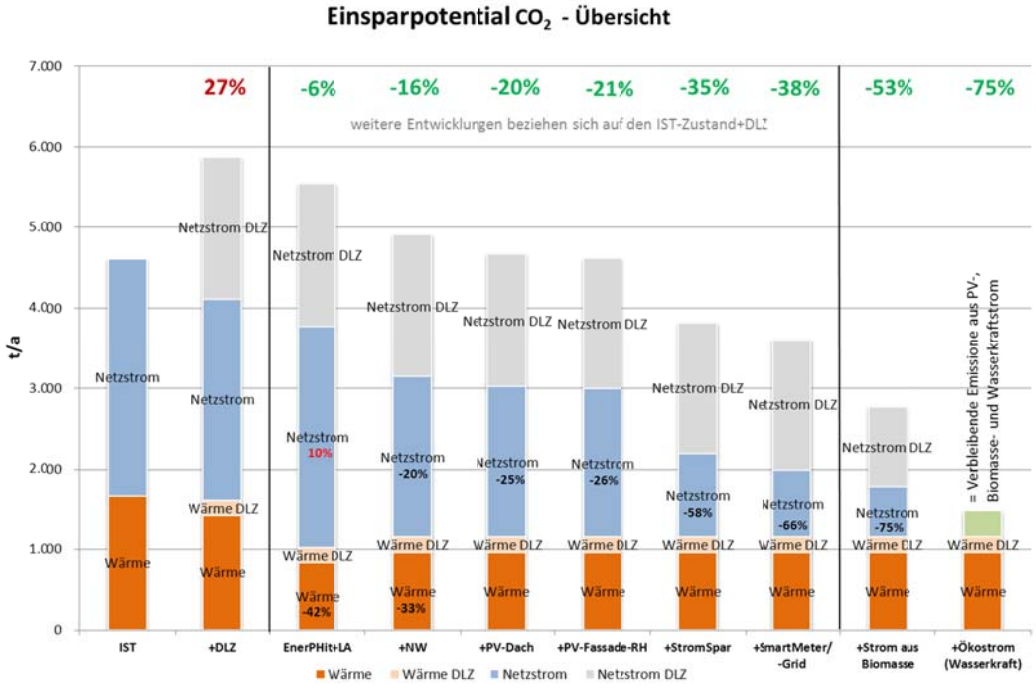


Abb. 23: CO_2-Emissionen und Einsparpotential nach Energieanwendungen Wärme und Strom

Durch den Neubau des Dienstleistungszentrums steigen die Emissionen im Vergleich zum IST-Zustand zunächst um 27 % auf rund 5.900 t/a. Allein durch die Gebäudesanierung lassen sich, bezogen auf die CO_2-Emissionen aus der

Wärmeerzeugung 42 % (rund 570 t/a) und bezogen auf die Gesamtemissionen im Quartier für Wärme/Strom 6 % einsparen. Die Emissionen durch den Strombedarf steigen zunächst um 10% (rund 230 t/a), da die Installation der Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zusätzlich Strom benötigt.

Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (Klein 2030) spart nochmals 10 % (rund 630 t/a) CO_2 im Quartier ein. Die CO_2-Emissionen für die Wärmeproduktion steigen zunächst um 9 %, da der gesamte Gaseinsatz für das BHKW auf die Wärme gerechnet wird, obwohl damit auch Strom produziert wird, sodass der Bezug von Netzstrom verringert wird und die Emissionen um 30 % reduziert.

Durch die Installation von PV-Modulen auf allen geeigneten Dächern und der Fassade des Rathauses wird der CO_2-Ausstoß in der Gesamtbetrachtung um weitere 5 % reduziert.

Der flächendeckende Einsatz von energieeffizienten Geräten spart im Strombereich 32 % (rund 800 t/a) CO_2 ein. Mit Hilfe von Smart Meter und Smart Grid kann das Nutzerverhalten sensibilisiert und der eigenerzeugte Strom effizienter genutzt werden wodurch eine CO_2-Einsparung von 8 % beim Allgemeinstrom erreicht werden kann.

Die Substitution mit Strom aus einem Biomasse-KWK spart 204 t/a (9 %) ein. Der restliche Strom kann durch den Bezug von Ökostrom aus Wasserkraft (EnergieDienst) gedeckt werden. Durch die sehr niedrigen CO_2-Äquivalente wird der Ausstoß auf 340 kg/a reduziert, was eine 92%ige CO_2-Reduktion im Strombereich bedeutet.

Insgesamt sinkt der CO_2-Austoß bei Durchführung aller Maßnahmen von heute rd. 4.600 t/a bzw. 5.900 t/a auf etwa 1.500 t/a (mit Dienstleistungszentrum). Das ist eine Reduktion um rd. 75 %.

Ähnlich wie der Einsatz von Ökostrom ist der von Biomethan denkbar: Wird in Biogasanlagen erzeugtes Biogas in einer Gasaufbereitungsanlage auf Erdgasqualität gebracht und in das Erdgasnetz eingespeist, so nennt man dieses Biogas Biomethan. Wird Biomethan an anderer Stelle aus dem Erdgasnetz entnommen und in Verbrennungsanlagen eingesetzt, so handelt es sich nur noch 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 Biomethan.

Würde man im Quartier Biomethan für die Erzeugung von Strom und Wärme im BHKW der Nahwärmezentrale einsetzen, so ist eine CO_2-Reduktion von ca. 84% möglich.

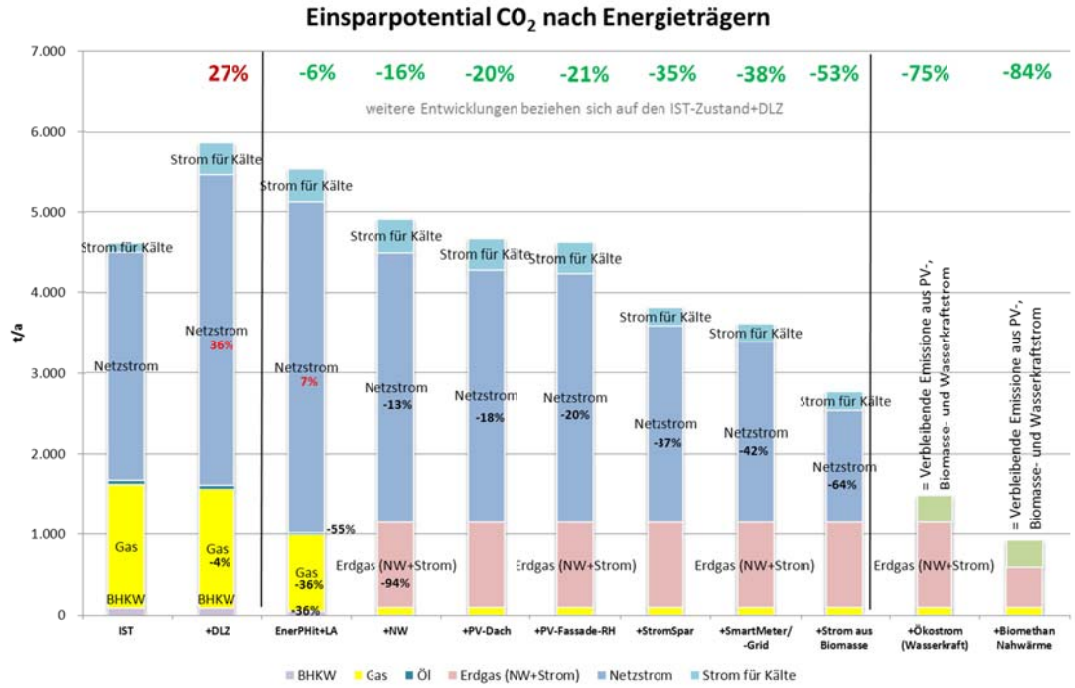


Abb. 24: Einsparpotential CO_2 gegliedert nach Energieträgern/Erzeugungsarten

Die Aufteilung nach Energieträgern zeigt, dass der Aufbau eines Nahwärmenetzes mit 630 t/a (10 %) einen großen Beitrag zu CO_2-Reduktion liefert. Aber auch der Einsatz hocheffizienter elektrischer Geräte und die Substitution durch regenerative Energien schafft eine erhebliche Reduktion.

8.3 Zielkonzept und Empfehlungen für das Quartier

Der heutige CO_2-Ausstoß im Quartier aus allen Anwendungen und Nutzungen beträgt rd. 4.600 t/a. Durch den Neubau des Dienstleistungszentrums steigen die Emissionen im Vergleich zum IST-Zustand um 27 % auf rund 5.900 t/a. Das setzt einen sehr guten energetischen Standard, Bauen mit Passivhausbauteilen und hochwertige elektrische Geräte und Beleuchtung voraus. Dies deckt sich mit der Selbstverpflichtung des Betreibers (ECE) im Thema Nachhaltigkeit ([ECE Nachhalt 2010]).

- **Empfehlung 1**
  Bei der Errichtung des **Dienstleistungszentrums** ist auf einen **exzellenten Energiestandard** im baulichen Bereich hinzuwirken.

Insgesamt zeigen sich aus der Potentialanalyse wichtige Ansatzpunkte für die CO_2-Minderung im Quartier. Durch das beschriebene Maßnahmenbündel aus Energieeinsparung, Effizienzverbesserung und Einsatz erneuerbarer Energien lassen sich unter realisierbaren Bedingungen – allerdings nur bei konsequenter und vollständiger Umsetzung – ca. 80 % der CO_2-Emissionen gegenüber dem heutigen Zustand inklusive des projektierten Dienstleistungszentrums einsparen. Die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Maßnahmen sollte vor der Umsetzung mit den dann geltenden Rahmenbedingungen im Einzelfall nochmals geprüft werden.

Alle Maßnahmen arbeiten auf eine CO_2-Neutralität im Quartier hin.

1. Von den rund 4.700 t/a CO_2, die eingespart werden können, entfallen rund 970 t/a, auf **Handlungsfelder im Wärmebereich**. Allein durch die Gebäudesanierung lassen sich rund 570 t/a einsparen. Der Fokus bei der Reduzierung des Wärmebedarfs liegt im Bereich öffentliche Gebäude und Gewerbe.

   - **Empfehlung 2**
     Es wird empfohlen, bei der Bestandssanierung eine Sanierung mit Passivhausbauteilen (**EnerPHit**) und die Installation von **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** zu erwirken. Durch die Lüftungsanlagen steigen die CO2-Emissionen jedoch um ca. 230 t/a wieder an.

   - **Empfehlung 3**
     Im Bereich der stadtbildprägenden und **denkmalgeschützten Bebauung** ist anzustreben, dass die nicht von außen dämmbaren Bauteile, wenn möglich, von innen gedämmt werden.

   Der Aufbau eines Nahwärmenetzes (Klein 2030) spart rund 630 t/a CO_2 (Wärme und Strom) im Quartier ein. Die Versorgung mit Nahwärme aus einem

BHKW ist gegenüber der Einzelversorgung wirtschaftlich möglich und konkurrenzfähig.

- **Empfehlung 4**

  Der Aufbau eines **Nahwärmenetzes** (mindestens Start 2016, besser Klein 2030) im Quartier sollte forciert werden. Dem Dienstleistungszentrum kommt dabei eine Schlüsselfunktion als Wärme- und Stromabnehmer zu.

2. Das **Handlungsfeld Stromeinsparung** hat eine große Bedeutung für die CO_2-Minderung im Quartier. Durch den flächendeckenden Einsatz von energieeffizienten Geräten können im Strombereich rund 800 t/a CO_2 eingespart werden. Der Fokus bei der Reduzierung des Strombedarfs liegt im Bereich öffentliche Gebäude und Gewerbe.

   - **Empfehlung 5**

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

3. Weitere rund 285 t/a CO_2 sind durch den Ausbau von PV-Anlagen (Dächer und Rathausfassade) zu erreichen. Bezogen auf den Gesamtausstoß können dadurch 5 % eingespart werden.

   - **Empfehlung 6**

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

III. INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT

1 Maßnahmenplan

Das integrierte Handlungskonzept und der zugehörige Maßnahmenplan basieren für unterschiedliche Zielgruppen auf quartiersbezogene übergeordnete Maßnahmen. Diese sind in der Regel innerhalb der Stadtverwaltung angesiedelt und bilden den Rahmen für zielgruppenspezifische Einzelaktivitäten.

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

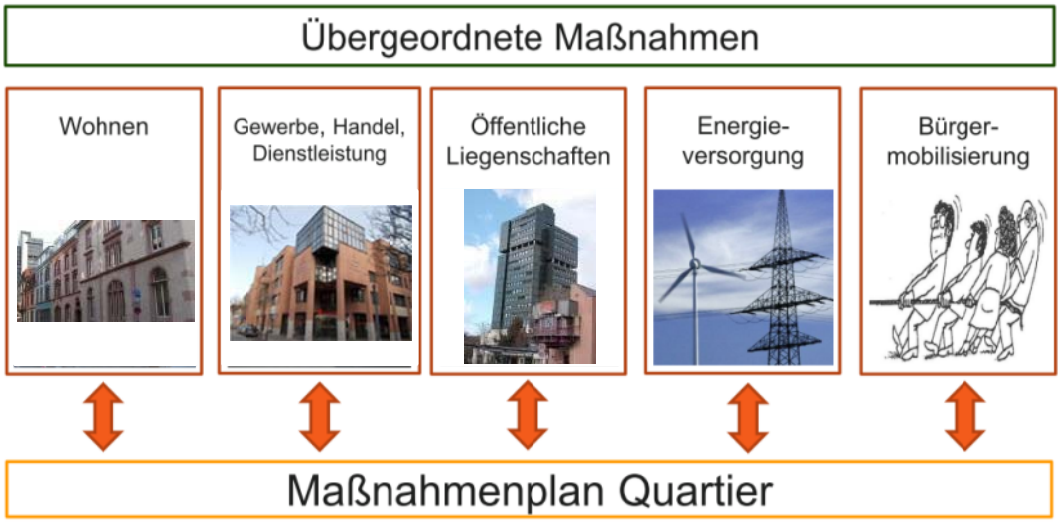


Abb. 25: Maßnahmenplan Quartierskonzept Westlich Hauptbahnhof Lörrach

Die **übergeordneten Maßnahmen** und Maßnahmen zur **Bürgermobilisierung** sind als Übersicht in Kapitel III 2.5 dargestellt, ausführliche Beschreibungen zur Einbindung von Akteuren, zur Bürgerbeteiligung und hinsichtlich Öffentlichkeitarbeit folgen in Kapitel III 3.

Die Beschreibungen der Maßnahmen zu den Sektoren Wohnen, Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen, öffentliche Liegenschaften und Energieversorgung erfolgen auch unter dem Aspekt möglicher Hemmnisse in Kapitel III 2.

2 Hemmnisse und Maßnahmen

2.1 Sektor Wohnen

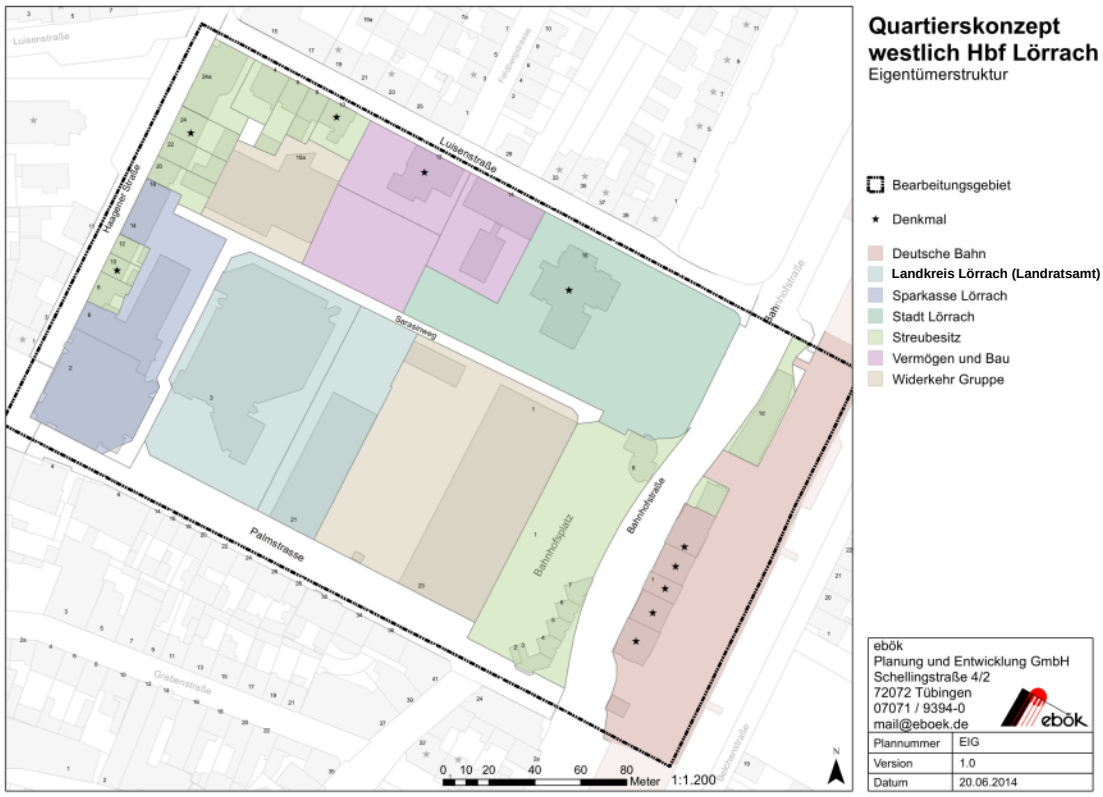
Hemmnisse und möglichen Maßnahmen zu deren Überwindung sind in erster Linie abhängig vom Eigentümer des Gebäudes. Grundsätzlich sind folgende Verhältnisse im Quartier anzutreffen:

a) Investoren und Einzeleigentümer von vermietetem Wohnraum.

b) Selbstgenutzter Wohnraum in Wohnungseigentümergemeinschaft.

c) Vermieteter Wohnraum in Wohnungseigentümergemeinschaften.

Im Quartier ist der Sektor Wohnen sehr gering vertreten. In der folgenden Karte zur Eigentümerstruktur konnten die oben genannten Gruppen nicht weiter differenziert werden und sind in der Kategorie „Streubesitz“ zusammengefasst.



Karte 16: Verteilung der Eigentumsverhältnisse im Quartier

Für das Quartier Westlich Hauptbahnhof Lörrach und die Umsetzung der quartiersbezogenen Klimaschutzmaßnahmen spielt Privatbesitz eine eher untergeordnete Rolle.

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

Einzeleigentümer und Wohnungseigentümergemeinschaften, 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	Gesamtsanierung
a	Wohnungsunternehmen	wichtig	wichtig	wichtig	Erhalt und Wertverbesserung	Nein, oft nur Teilsanierungen
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.

2.2 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Die Gebäude im Sektor Gewerbe zeichnen sich durch eine große Vielfalt der Nutzung aus. Neben der Sparkasse Lörrach sind verschiedene Büro- und Ladenflächen sowie eine Gaststätte vorhanden. Zudem wird auf dem ehemaligen Postareal ein neues Dienstleistungszentrum erstellt werden.

Eines der zentralen Hemmnisse ist die Rentabilitätserwartung von Investitionen im gewerblichen Bereich. Die Erwartungen an die Amortisation einer energiesparenden Maßnahme sind oft sehr kurze Zeiträume. Als weiteres Hemmnis ist ein Mangel an energietechnischen Kenntnissen und mangelnder Marktüberblick über energieeffiziente Produkte und Technologien festzustellen. Ein drittes zentrales Hemmnis sind Entscheidungsabläufe in einem Unternehmen oder einer Unternehmensgruppe, oft kombiniert mit Zeitrestriktionen in den Entscheidungsabläufen der Betriebsleitungen. Die genannten Hemmnisse stehen zudem nicht isoliert nebeneinander, sondern verstärken sich häufig gegenseitig. Insbesondere sind Zeitrestriktionen ein zentraler Punkt, da Unterbrechungen in den Betriebsabläufen ökonomisch nicht wünschenswert sind. Hohe Aufwendungen zur Informationsbeschaffung werden kaum in Kauf genommen. Diesbezüglich ist von Vorteil, dass in der Regel Fachplaner eingebunden werden, die den Know-how-Transfer im Sinne einer energieeffizienten Lösung übernehmen können.

Niederschwellige und zielgerichtete Informationsangebote, Anreize und Modellprojekte sind mögliche Maßnahmen zur Hemmnisüberwindung. Es ist verstärkt zu vermitteln, dass Investitionen in Energiespartechnologien im Zusammenhang mit technischen Erneuerungen sinnvoll und wirtschaftlich zu tätigen sind. Individuelle Konzepte, die sich an den typischen Energieverbrauchsstrukturen und den finanziellen Möglichkeiten der Betreiber orientieren, sind nötig. Hierbei spielen die Fachplaner eine entscheidende Rolle. Zum Investitionszeitpunkt gilt es, eine gezielte Beratung hinsichtlich Effizienzstrategien bereit zu stellen.

Bei Neubauten wie dem Dienstleistungszentrum ist von Anfang an ein nachhaltiges Konzept zu verfolgen. Es sollte auf einen sehr guten Energiestandard und ein effizientes Stromkonzept für das Gebäude hingewirkt werden.

2.3 Sektor öffentliche Liegenschaften

Der Bereich ‚öffentliche Gebäude' dominiert im Quartier. Dazu zählen Rathaus, Landratsamt und Finanzamt. Hemmnisse sind hier eher gering einzuschätzen. Im Rahmen der Konzepterstellung wurden bereits einige Gespräche mit der Betriebsleitung und den zuständigen Entscheidungsträgern geführt, Landratsamt und Stadt

waren in der begleitenden Facharbeitsgruppe aktiv eingebunden. Das Interesse an energiesparenden Maßnahmen ist sehr groß. Durch den engen Kontakt wird es einfacher sein, Umsetzungen von Energieeinsparmaßnahmen zu initiieren.

Die Kooperationen sollten verbindlich weiterverfolgt und zusätzlich die Betreiber der Finanzamtsgebäude (Vermögen und Bau Baden Württemberg und die Widerker-Gruppe) gezielt angesprochen und als Kooperationspartner gewonnen werden.

2.4 Wärmeversorgung

Kapitel II stellt dar, dass der Aufbau eines Nahwärmenetzes im Vergleich zu möglichen dezentralen Heizungssystemen sehr effizient ist. Auch der Einsatz erneuerbarer Energien ist sehr gut möglich.

Hemmnisse sind eher gering einzuschätzen. Im Rahmen der Konzepterstellung wurden alle Energieversorger intensiv eingebunden, Interesse am Aufbau und Betrieb eines Netzes ist vorhanden, zumal die technische und wirtschaftliche Machbarkeit im Rahmen der Konzepterstellung aus Sicht eines potenziellen Betreibers bereits voruntersucht worden ist.

Auf folgende Punkte sollte beim Aufbau eines Nahwärmenetzes geachtet werden:

- Der potenzielle Betreiber muss auf Basis konkreter Preisangebote eine hohe Verbindlichkeit bei der Wärmelieferung für potenzielle Endkunden zusichern.
- Das neue Dienstleistungszentrum muss noch für die Nutzung von Nahwärme gewonnen werden. Maßgeblich dafür sind ein wirtschaftliches Angebot der Wärmelieferung, ein verlässliches Zeitfenster für die Erschließung und ein fixer Zeitpunkt des Beginns der Wärmelieferung. Sinnvoll ist, die Betreiber des Dienstleistungszentrums möglichst frühzeitig in den Prozess der Nahwärmeentwicklung einzubinden, bevor sich diese für eine dezentrale Wärmeversorgungslösung entscheiden.
- In den Gebäuden im Streubesitz erfolgen Heizungssanierungen ohne dass die Stadtverwaltung davon Kenntnis erhält. Die Auswahl eines Heizsystems wird in der Regel mit dem ausführenden Handwerksbetrieb und/oder dem Energieversorger gefällt. Wenn diese Gebäude (wie in der großen Nahwärmelösung „Groß 2050“) mit an die Nahwärme anschließen sollen, ist die Beratung der entsprechenden Akteure von großer Bedeutung. Hier kann das Quartiersmanagement zusammen mit einem Energieberaternetzwerk und mit Hilfe von intensiver Öffentlichkeitsarbeit sowie Vor-Ort-Präsenz starken Einfluss nehmen.

2.5 Übersicht über alle vorgschlagenen Maßnahmen

Die nachfolgend dargestellten Maßnahmen sind Grundlage für die CO_2-Reduzierung 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 Fördermaßnahmen 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 nachfolgend dargestellt.

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

Tab. 17: tabellarische Übersicht der empfohlenen Maßnahmen
Copyright der Darstellung mit Bewertungsraster: IFEU Heidelberg 2012

Maßnahmenkatalog Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach		
Handlungsfeld übergreifend (Ü)		**Priorität**
Ü1	Konkrete Einsparziele und Maßnahmen für das Quartier festlegen	● ● ● ● ●
Ü2	Quartiersmanager beantragen	● ● ● ● ●
Ü3	Aufbau eines Beratungssystems	● ● ●
Ü4	Kommunikation - Leitprojekt	● ● ● ● ●
Ü5	Steuerung der Einzelprojekte / FAG als Steuerkreis	● ● ● ● ●
Handlungsfeld Gebäude (H)		**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)		**Priorität**
GHD1	Initiative klimagerechtes Dienstleistungszentrum	● ● ● ● ●
GHD2	Kühlkonzept für das Dienstleistungszentrum	● ● ● ●
GHD3	Initiative Stromsparen in Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben	● ● ● ●
GHD4	Vorbildliche Sanierung der Gebäude der Sparkasse	● ● ● ●
Handlungsfeld öffentliche Liegenschaften (S)		**Priorität**
S1	Vorbildliche Sanierung des Rathauses	● ● ● ● ●
S2	Vorbildlicher Umbau und Erweiterungsneubau des Landratsamtes	● ● ● ● ●
S3	Vorbildliche Sanierung der Finanzamtsgebäude	● ● ● ●
Handlungsfeld Energieversorgung (E)		**Priorität**
E1	Aufbau einer Nahwärmeversorgung westlich Hauptbahnhof	● ● ● ● ●
E2	Konzeption und Aufbau einer Kälteversorgung	●
E3	Initiative PV	● ● ● ● ●
E4	Projekte mit den Energiegenossenschaften entwickeln	●
Handlungsfeld Bürgermobilisierung/Kommunikation (K)		**Priorität**
K1	Wir warten nicht - wir watten ab	● ● ●
K2	Gemeinsam senken wir unseren Wattstand	● ●
K3	Strom abwärts	● ● ●
K4	Watt-Tafel, Anzeigewand	● ● ● ●
K5	Klimaneutrale Veranstaltungen	● ●

Um eine bessere Übersicht zu erhalten, sind die ausgewählten Maßnahmen in einem standardisierten Raster dargestellt: nach einer Kurzbeschreibung der Maßnahme sind die Hauptzielgruppen und der Umsetzungszeitraum mit den jährlichen Anschubkosten aufgeführt. 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.) sind dabei nicht enthalten.

Das Raster enthält darüber hinaus die Initiatoren der Maßnahme, weitere Akteure sowie Maßnahmen, die ergänzend sinnvoll sind. Hinzu kommen Hinweise auf ähnliche Projekte, Beispiele, Effekte der Maßnahme oder ergänzende Empfehlungen zu deren Umsetzung.

Jede Maßnahmenbeschreibung schließt mit einer Bewertungsmatrix. Die Bewertung erfolgt anhand eines Punkterasters Je mehr Punkte (●) ein Kriterium erhält, um so besser ist es bewertet.

Angewendete Bewertungskriterien

- Priorität aus Sicht des Gutachters

  5 = hohe Relevanz
  4 = in näherer Zukunft wünschenswert, aktueller Anlass
  3 = wichtige begleitende Maßnahme
  2 = begleitende Maßnahme, sinnvoll als Ergänzung
  1 = Umsetzung sinnvoll, wenn Mittel übrigbleiben

- Maßnahmenschärfe

  5 = genau berechenbar
  4 = gut abschätzbar
  3 = weiche Maßnahmen, Einsparung grob absehbar
  2 = weiche Maßnahme, Einsparung indirekt absehbar
  1 = weiche Maßnahme, Einsparung schwierig abzusehen

- Beitrag zur CO_2-Minderung

  5 = sehr hoch, 4 = hoch, 3 = mittel, 2 = gering und 1 = sehr gering

- Effizienz der Maßnahmen bzgl. der spezifischen Anschubkosten aus Sicht der Stadt

  5 = sehr hoch bis 1 = sehr gering

- Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme aus Sicht des Investors (Energiebereich).

  5 = sehr hoch bis 1 = sehr gering

Können einzelne Punkte für die Kriterien ‚CO_2-Minderung' oder ‚Effizienz bzgl. Anschubkosten' nicht exakt berechnet werden (z.B. bei weichen Maßnahmen wie

einem ‚Steuerkreis'), erfolgt eine überschlägige Bewertung auf Grund einer auf Erfahrungswerten beruhenden fachlichen Einschätzung.

Ein wichtiges Kriterium ist die „Priorität einer Maßnahme" im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Hier ist nicht allein die zeitliche Priorität (= Dringlichkeit) angesprochen, sondern die Priorität ist zusammengefasst für „Wichtigkeit" und „Dringlichkeit". Einige Maßnahmen sind unter Umständen auch wichtige Voraussetzung für die Realisierung anderer Maßnahmen und haben daher eine hohe Priorität. Auf Maßnahmen mit hoher Priorität ist von Seiten der Stadtverwaltung besonderes Augenmerk zu legen.

Gründe für hohe und geringe Prioritäten sind verschieden und häufig von übergeordneten Rahmenbedingungen abhängig. Die endgültige Prioritätenfestlegung erfolgt in Abwägung der verschiedenen Faktoren.

2.5.1 Übergeordnete Maßnahmen

Ü1	**Konkrete Einsparziele und Maßnahmen für das Quartier festlegen**	**Bewertung**				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Die Stadt Lörrach hat sich mit dem Projekt "Klimaneutrale Stadt 2050" Leitziele zur Reduzierung des CO2-Ausstoßes gesetzt. Für das konkrete Quartier wird mit dem Projektantrag RegioWin ein klimaneutraler Stadtteil als Leuchtturmprojekt angestrebt. Durch das vorgeschlagene Maßnahmenbündel im Quartierskonzept ist ein CO2-Minderungspotenzial von bis zu 80%, das sind rund 5.900 Tonnen CO2 pro Jahr zu erreichen. Dies bietet zunächst einen wichtigen Orientierungsrahmen und ist zudem für die Kommunikation des Themas Klimaschutz im Quartier und in der Stadt Lörrach von Bedeutung. Die Ziele müssen für die einzelnen Objekte mit den einzelnen Quartiersakteure (Stadt, Landkreis, Sparkasse, Finanzamt, DLZ, Widerkehr-Gruppe, Private) verbindlich konkretisiert und zu Umsetzung gebracht werden. Die Festlegungen müssen langfristig gesichert sein (Steuerung der Projekte). Über das Projekt RegioWin stehen ggf. Finanzmittel zur Verfügung.						
Zeitraum:	2. HJ 2014					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	Keine zusätzlichen Anschubkosten					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Landkreis, Sparkasse, VB-BW, Widerker-Gruppe	●			●	●
		●			●	●
Ergänzende Maßnahmen:		●			●	●
alle		●	●		●	●
		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Zielwerte als Leitplanken sind Basis der stadtpolitischen Arbeit, Wirken in der Öffentlichkeit und sind Basis für eine Monitoring (Was hatten wir vor? Wo stehen wir heute?)						

Ü2 Quartiersmanager beantragen

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

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. 230.000 EUR für 3 Jahre. Die besondere Aufgabe im Quartier westlich Hauptbahnhof ist es, als Schnittstelle und Koordinator der zentralen Akteuren der Großobjekte (Rathaus, FA, Sparkasse, Landratsamt und DLZ) im Quartier zu fungieren und die Maßnahmen zu koordinieren. Die Stelle des Quartiersmanagers sollte u.E. zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof beantragt werden und sowohl die Präsenz und Öffentlichkeitsarbeit in den Stadtquartieren als auch die Koordination der Aktionen und Akteuren übernehmen. Neben den Kenntnisse der energetischen Zusammenhänge ist ein hohes kommunikatives Talent und Moderationskompetenz u.E. Voraussetzung. Basis für einzelne Aktionen ist das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit der beiden Quartiere.

Zeitraum:	1. HJ 2015-2017
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

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●				
●			●	●
●	●		●	●
●	●		●	●
●	●	●	●	●

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

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Intensivieren

Aufbau eines Energieberatungsangebotes für die privaten Gebäudebesitzer im Quartier, die aber aus einer stadtweiten Energieberatung abgeleitet ist. Im Quartier sind zu wenig private Gebäude für einen eigenen Beratungsbaustein, daher sollte dieser mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof initiiert werden. Verstärkt sollen in beiden Quartieren zusammen 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 in Datenbank ablegen. Berater auf Homepage veröffentlichen. Rückmeldesystem und Zielvorgaben für Berater aufbauen.

Zeitraum:	2. HJ 2014-2020
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	Anschub in 2014+punktuelle Aktionen/Pers.Kosten in Ü2 und Regelberatung
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Landkreis, Energieagentur, Verbände

Ergänzende Maßnahmen:
Ü2, Ü4, Ü5, H1, H2, H3, H4, H6

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
●	●		●	●
●	●		●	●
●	●	●	●	●

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Beratungsnetzwerke haben sich in vielen Städten bewährt (Bsp. Münster, Stuttgart, Esslingen,...)

Ü4 Kommunikation - Leitprojekt

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Leitprojekt "2000 Watt". Möglichst viele Menschen dazu anregen, ihren individuellen Energiebedarf selbst einschätzen zu können. Aufgeteilt in die Sektoren WOHNEN, KONSUM, VERKEHR und STROM wird der IST-Zustand verdeutlicht und Zielwerte werden erkennbar.
Das Leitziel "2000 Watt" spricht unmittelbar den eigenen Verantwortungsbereich an und ist einfacher zu kommunizieren als Klimaneutralität.
Es passt in die Region, da unter anderem der Kanton Basel-Stadt und die novaltlantis Pilotregion Basel diesen Ansatz verfolgen.

Zeitraum:	2. HJ 2014-2020
Anschubkosten	13.500 €
Erläuterung:	Programmentwicklung, Medienerstellung
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Partner im Quartierskonzept: Landkreis, Sparkasse, Finanzamt

Ergänzende Maßnahmen:
K1, K2, K3, K4

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Zürich, Basel, Bodenseeregion
wwww.2000watt.ch

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●				●
●				●
●		●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

Ü5 Steuerung der Einzelprojekte / FAG als Steuerkreis

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Fortführen

Weiterführung der während der Erstellung des Quartierskonzeptes durchgeführten Facharbeitsgruppe FAG mit der Aufgabe, die vielen Einzelprojekte und Initiativen für das Quartier westlich und östlich Hauptbahnhof auszusteuern und zu begleiten. Punktuell sollten einzelne Akteure aus dem Quartier und ggf. Experten zugeladen werden (AfA, Sparkasse,...), um die begonnenen Ansätze verbindlich weiter zuführen. Der FAG sollte ggf. wieder extern moderiert und fachlich begleitet werden (z.B. durch den Quartiersmanager). Nach dem Sommer 2014 wird ein eigenes Budget dafür notwendig . Im Zusammenhang mit dem Projekt RegioWin sollten die Facharbeitskreisaktivitäten koordiniert werden, um Mehrfachstrukturen im Quartier zu vermeiden.

Zeitraum:	ab 2. 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 / ähnliche wie Klimaschutzbeiräte

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●			●	●
●			●	●
●	●		●	●
●	●		●	●
●	●	●	●	●

2.5.2 Handlungsfeld Gebäude

H1	Informations- und Motivationskampagne zum Thema Sanierung	Bewertung				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. 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:	2. HJ 2014-2020					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	Programmentwicklung, Medienerstellung					
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 westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. Der Fokus liegt auf der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes und einer qualifizierten Beratung und Begleitung des. Einzelmaßnahmen werden in geringerem Umfang gefördert. Für Sanierungsprojekte in denkmalgeschützten Gebäuden sollen besondere Förderungen in enger Abstimmung mit der Denkmalpflege gewährt werdent. 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 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

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. 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. Die geplante Sanierung des Rathauses ist für die Aussenwirkung durch eine gute Dokumentation und Präsentation der energetischen Massnahmen ("gläserne Baustelle") besonders geeignet.

Zeitraum:	2. 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

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
			●	●
●			●	●
●	●	●	●	●

H4 Vorträge für Bauinteressierte (Sanierung und Neubau)

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. Durch einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch der Energieberater könnten Angebote für Bauherren entwickelt werden. Die Angebote könnten in verschiedenen anderen Quartieren in Lörrach wiederholt werden. Vorträge z.B. zu Grundlagen, Bautechnik, Finanzierung und Förderung, Modellsanierungen.

Zeitraum:	ab 2015
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	2.000-5.000 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.

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
			●	●
●			●	●
●	●	●	●	●

H5 Jahreskampagnen, Wettbewerbe (z.B. Best-Saniertes Gebäude)

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. Jährlich gemeinsam mit wechselnden Partnern einen Wettbewerb ausschreiben und prämieren. Passend zur jeweiligen Jahreskampagne evtl. mit verschiedenen Schwerpunkten. Einfache Beispiele: Älteste Heizungspumpe, älteste Heizung, älteste Fenster .... am besten saniertes Wohnhaus - Sanierungskosten je Einsparung kWh; MFH, Mietwohnungsbau.

Zeitraum:	ab 2015
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	2.000-5.000 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

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
			●	●
●			●	●
●	●	●	●	●

H6 Initiative Stromsparen im Haushalt (Beratung und Förderung)

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Die Maßnahme sollte zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof aufgebaut werden. 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

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

2.5.3 Handlungsfeld Gewerbe, Handel, Dienstleistung

GHD1	**Initiative klimagerechtes Dienstleistungszentrum**	**Bewertung**				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Intensivieren	**Priorität**	**Maßnahmenschärfe**	**CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme**	**Effizienz bzgl. Anschubkosten**	**Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme**
Im Rahmen der Konzepterstellung ist der Neubau in mehrerlei Hinsicht für die energetische Zukunft des Quartiers der Schlüssel. 1: er ist ein bedeutender Energieverbraucher, der möglichst energieeffizient errichtet und betrieben werden sollte. 2: großer Wärme- und ggf. Kälteabnehmer, der in die Nahwärmeversorgung eingebunden werden sollte. 3: durch die hohe Öffentlichkeitswirksamkeit der Verkaufsbereiche eine große Wirkung nach außen, sollte in Öffentlichkeits- und Kommunikationskonzept eingebunden werden. Daher ist darauf hinzuwirken, dass eine (ggf. auch vertragliche) Grundlage geschaffen wird, das Gebäude nach energie- und umweltgerechten Kriterien (z.B. DGNB, Zertifikat Passivhaus) zu errichten.		●	●			
Zeitraum:	sofort	●	●	●	●	
Anschubkosten (€/a):	0 €	●	●	●	●	●
Erläuterung:	keine	●	●	●	●	●
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach	●	●	●	●	●
Weitere Akteure:	Landkreis, städt. Ämter					
Ergänzende Maßnahmen:						
Ü5, Ü2, Ü5, ggf. Ü6, GHD2						
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Beispiel von Badenstedter Carré in Hannover; DGNB: Rhein-Galerie in Ludwigshafen, Zertifikat in Gold und Emaillierwerk in Fulda, Zertifikat in Gold						

GHD2	**Kühlkonzept für das Dienstleistungszentrum**	**Bewertung**				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu	**Priorität**	**Maßnahmenschärfe**	**CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme**	**Effizienz bzgl. Anschubkosten**	**Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme**
Der projektierte Neubau sollte speziell auch hinsichtlich der Reduzierung von Kühllasten optimiert werden. Innere Lasten (Geräte, Beleuchtung,...) und Solarlasten (Verglasungsqualität und -quantität) sollten soweit optimiert werden, dass die Kältelasten so niedrig wie möglich sein werden. Ein entsprechende Expertise ist vom Investior einzuholen und zu prüfen. Initiative liegt bei Stadt/Landkreis. Diese könnte auch ein Effizienzbaustein RegioWin sein.			●			●
Zeitraum:	sofort	●	●		●	●
Anschubkosten (€/a):	0 €	●	●		●	●
Erläuterung:	keine	●	●	●	●	●
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Landkreis, städt. Ämter					
Ergänzende Maßnahmen:						
Ü5, Ü2, Ü5, GHD1						
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Beispiel Passivhaus ENERGON, Ulm						

GHD3 Initiative Stromsparen in Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Erarbeitung von Stromsparkonzepten und Einsatz von Infomaterial zum Stromsparen in verschiedenen Branchen (Büro, Einzelhandel, ...)

Zeitraum:	sofort
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	Anschubkosten, Linzenzen für Broschüren
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Landkreis, Sparkasse, VB-BW

Ergänzende Maßnahmen:
Ü1, Ü5, GHD1, GHD2, GHD4, S1-3

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Beispiel Stromsparbroschüren der Stadt Heidelberg (Bahnstadt)

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		●	●	
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

GHD4 Vorbildliche Sanierung der Gebäude der Sparkasse

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Geplante Umbaumaßnahmen sollen energetisch vorbildlich und öffentlichkeitswirksam integriert werden. Anschluss an die Quartierszentrale im Rathaus.

Zeitraum:	mittelfristig
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	keine
Akteur / Initiator:	Sparkasse
Weitere Akteure:	Stadt, Landratsamt

Ergänzende Maßnahmen:
Ü1, Ü5, E1, E4

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Neubau der KSK Tübingen

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
	●		●	
●	●	●	●	
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

2.5.4 Handlungsfeld öffentliche Liegenschaften

S1 Vorbildliche Sanierung des Rathauses

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Intensivieren

Im Rahmen einer Konzepterstellung für das bestehende Rathaus sollen in die geplanten Umbaumaßnahmen energetische Aspekte vorbildlich und öffentlichkeitswirksam integriert werden. In mehrerlei Hinsicht ist das Gebäude für die energetische Zukunft des Quartiers der Schlüssel. 1: Ein bedeutender Energieverbraucher, der möglichst energieeffizient saniert und betrieben werden sollte. 2: Ausgangspunkt der Nahwärmeversorgung im Quartier. 3: Durch die hohe Öffentlichkeitswirksamkeit eine große Wirkung nach außen, sollte in Öffentlichkeits- und Kommunikationskonzept eingebunden werden. 4: Ein Beitrag zur Selbstverpflichtung der Stadt zur Erfüllung ihrer eigene Ziele. 5: Architektonisch hochwertige Lösungen (Denkmal!) können das Imgae der energetischen Sanierung stärken - nicht nur in der Stadt Lörrach.

Zeitraum:	sofort
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	keine
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	städtische Ämter

Ergänzende Maßnahmen:
Ü1, Ü5, E1, E4

Hinweise / Beispiele / Effekte:

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●	●		●	
●	●	●	●	
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

S2 Vorbildlicher Umbau und Erweiterungsneubau des Landratsamtes

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

In Verbindung mit dem Dienstleistungszentrum ist der Erweiterungsneubau des Landratsamtes ebenfalls nach den in GHD1 und GHD2 genannten Kriterien zu optimieren. Sanierungsmaßnahmen an den bestehenden Gebäuden sind energetisch vorbildlich und öffentlichkeitswirksam zu integrieren. Anschluss an die Quartierszentrale im Rathaus.

Zeitraum:	sofort
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	keine
Akteur / Initiator:	Landratsamt
Weitere Akteure:	Stadt

Ergänzende Maßnahmen:
Ü1, Ü5, E1, E4

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Neubau Landratsamt Tübingen

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●	●		●	
●	●	●	●	
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

S3	Vorbildliche Sanierung der Finanzamtsgebäude		Bewertung				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach		Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Geplante Umbaumaßnahmen sollen energetisch vorbildlich und öffentlichkeitswirksam integriert werden. Anschluss an die Quartierszentrale im Rathaus. Der Träger der Gebäude - Vermögen und Bau Baden Württemberg - muss in dieses Ziel eingebunden und motiviert werden. Dazu sind entsprechende Kontakte herzustellen und Gespräche zu führen. Insbesondere ist ein Konzept für das denkmalgeschützte Gebäude zu entwickeln. Die Initiative dazu liegt bei der Stadt.				●	●	●	●	
Zeitraum:	mittelfristig			●	●	●	●	
Anschubkosten (€/a):	0 €			●	●	●	●	●
Erläuterung:	keine			●	●	●	●	●
Akteur / Initiator:	VB-BW, Widerker Gruppe, Stadt							
Weitere Akteure:								
Ergänzende Maßnahmen: Ü1, Ü5, E1, E4								
Hinweise / Beispiele / Effekte: Vorbild Sanierung und Erweiterungsbau Villa Reitzenstein Stuttgart								

2.5.5 Handlungsfeld Energieversorgung

E1	Aufbau einer Nahwärme westlich Hauptbahnhof		Bewertung				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach		Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Zentraler Versorgungsbaustein ist der Aufbau einer hocheffizienten Nahwärmeversorgung für das Quartier ausgehend von der Zentrale im Rathaus in Kombination mit dem Landratsamt. Im ersten Schrit ist das Netz "START 2016" (Rathaus, Landratsamt 1 und 2, Sparkasse Wohnhaus, Dienstleistungszentrum) anzustreben. Danach sollten bis 2030 das neu zu erreichtende Dienstleistungszentrum, Sparkasse Altbau und Neubau und das Finanzamt hinzukommen. In der möglichen dritten Ausbaustufe (2050) ist die Vernetzung mit dem Wärmenetz Nord, einigen Satellitengebäuden (Krankenhäuser) und ggf. die Verbindung unter der Bahn mit dem Quartier östlich Hauptbahnof möglich. Im nächsten Schritt ist das Konzept zu verfeinern und die Trägerschaft zu entscheiden. Solage diese nicht klar ist bzw. ausgeschrieben werden müsste (Contracting) ist die Initiative bei der Stadt Lörrach.				●	●	●	●	
Zeitraum:	sofort			●	●	●	●	
Anschubkosten (€/a):	0 €			●	●	●	●	●
Erläuterung:	keine			●	●	●	●	●
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach			●	●	●	●	●
Weitere Akteure:	Energieversorger							
Ergänzende Maßnahmen: Ü1, Ü5, GHD1, S1-S3, E2								
Hinweise / Beispiele / Effekte:								

E2 Konzeption und Aufbau einer Kälteversorgung

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Das Wärmenetz - insbesondere die BHKWs - sind aufgrund des geringen Wärme- und vor allem Warmwasserbedarfs der Dienstleistungsgebäude in den Sommermonaten nicht ausgelastet. Um die Laufzeiten des BHKWs und damit die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, könnte der im Quartier benötigte Kältebedarf (Sparkasse, Dienstleistungsgebäude) mit einer Absorptionswärmepumpe über das Wärmenetz erzeugt werden. Aufgrund der vorgesehenen konsequenten Kühllastvermeidung (geringen Kühlleistung) und der hohen Kosten der Komponenten wurde der Effekt im Quartierskonzept als nicht besonders hoch eingeschätzt, das CO2-Minderungspotenzial ist vermutlich gering. Doch sollte dieser Konzeptansatz im Rahmen einer möglichen RegioWin Förderung als Pilotprojekt weiterverfolgt werden, um die elektrisch erzeugte Kältearbeit zu vermeiden.

Zeitraum:	Konzept 3.2014
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	Konzeptkosten
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Energieversorger

Ergänzende Maßnahmen:
E1

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Beispiel Konzeptüberlegungen Glückstein Quartier Mannheim (ifeu-Institut Heidelberg)

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
				●
	●			●
	●			●
	●		●	●
●	●	●	●	●

E3 Initiative PV

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu

Es sind Anreize für die Nutzung vieler Dächer im Quartier für Fotovoltaikanlagen zu schaffen, z.B. durch Information und Beratung. Dringend sollten aber auch Gestaltungsrichtlinien insbesondere für die denkmalgeschützten und gestaltungsrelevanten Gebäude aufgestellt werden (z.B. ein Gestaltungsleitfaden zusammen mit dem Quartier östlich Hauptbahnhof). Durch Angebote von z.B. Energiegenossenschaften könnte auch das "Dächer vermieten" unterstützt werden. Große Flächen sind auf dem Dienstleistungszentrum und den öffenlichen Gebäuden vorhanden.

Zeitraum:	ab 2015
Anschubkosten (€/a):	0 €
Erläuterung:	Anschubkosten, Linzenzen für Broschüren
Akteur / Initiator:	Stadt mit Bürgergenossenschaft
Weitere Akteure:	Energieagentur

Ergänzende Maßnahmen:
Ü4, E4

Hinweise / Beispiele / Effekte:
Selbstbindung und Nutzung von PV auf den eigenen Dächern und Fassaden Rathaus, Landratsamt, Sparkasse (hat bereits PV installiert), Finanzamt. Nutzung der Flächen des neuen Dienstleistungszentrums. Eigentümer mehrerer bzw. großer Immobilien angesprechen und beraten.

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●			●	
●	●	●	●	
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

E4	Projekte mit der Energiegenossenschaften entwickeln	Bewertung				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: Neu	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Bürgersolar in Lörrach, Solarcomplex Singen						
Zeitraum:	ab 2015					
Anschubkosten (€/a):	0 €					
Erläuterung:	Anschubkosten, Linzenzen für Broschüren					
Akteur / Initiator:	Stadt mit Bürgergenossenschaft					
Weitere Akteure:	Energieagentur					
Ergänzende Maßnahmen:						
E3					●	
		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Für Erzielung erster Erfolge zu Beginn sollten vor allem Hauseigentümer angesprochen und beraten werden.						

2.5.6 Handlungsfeld Bürgermobilisierung/Kommunikation

K1	Wir warten nicht - wir watten ab	Bewertung				
Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: NEU	Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Startprojekt für Rathausangehörige zum Leitprojekt. Angedacht ist die Zielgruppe der Auszubildenden der Stadtverwaltung. Sie erstellen ihren persönlichen Wattstand (auch als Gruppe) und legen erste Maßstäbe für spätere Vergleiche mit andern Zielgruppen. Ziel ist eine Reduzierung des individuellen und des gruppenbezogenen Gesamtenergiebedarfs um ca. 5% innerhalb eines Jahres. Zwischenbilanzen nach jeweils 3 Monaten. **Anregung, auch Familie, Freunde, Bekannte, evtl. auch weitere Kollegen einzubeziehen.**						
Zeitraum:	2015					
Anschubkosten:	1.500 €					
Erläuterung:	Flyer und Preise					
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach					
Weitere Akteure:	Partner (Sparkasse, Landratsamt, AfA)			●	●	●
				●	●	●
Ergänzende Maßnahmen:		●		●	●	●
Ü4, K2		●		●	●	●
		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
www.2000watt.ch						

K2 Gemeinsam senken wir unseren Wattstand

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: NEU

Startprojekt für Bewohner im Quartier OST und angrenzende Bewohner des Quartiers WEST. Im Rahmen eines Wettbewerbs sollen ca. 20 Haushalte eine messbare Verringerung ihres Gesamtenergiebedarfs innerhalb eines Jahres erreichen.
Dies kann als Ausgangsmaßstab für spätere ähnliche Aktionen in anderen Stadtteilen genommen werden. Mittelfristig können so direkte Wettbewerbe zwischen beliebigen Gruppen (Vereinen, Firmenangehörigen, Wohnblocks etc.) durchgeführt werden. Statt "Stadtradeln" an einem Tag - Watt sparen übers ganze Jahr!

Zeitraum:	2015 bis 2018
Anschubkosten:	1.800 €
Erläuterung:	Flyer und Preise
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	BewohnerInnen OST und WEST

Ergänzende Maßnahmen:
Ü4, K1

Hinweise / Beispiele / Effekte:
www.2000watt.ch

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
			●	●
●		●	●	●
●	●	●	●	●

K3 Strom abwärts

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: NEU

Breit angelegte einjährige Kampagne zum Stromsparen für ausgewählte Zielpersonen/-gruppen. Keine Gießkannenwerbung, individuelle Anschreiben und Einladungen zur Teilnahme am Wettbewerb. Kostenreduzierung als wesentlichen Vorteil hervorheben.
Mit Hilfe von Messgeräten zum Ausleihen werden Stromfresser erkannt, Sparmöglichkeiten aufgezeigt und die Umsetzung aktiv unterstützt.
Die Kampagne kann in den Folgejahren auf andere Quartiere und weitere Zielgruppen, z.B. kleinere Betriebe oder Vereine übertragen werden.

Zeitraum:	2016
Anschubkosten:	3.800 €
Erläuterung:	Messgeräte, Preise. Medien
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Rathausangehörige, Partner, BewohnerInnen

Ergänzende Maßnahmen:
Ü4, H6

Hinweise / Beispiele / Effekte:
www.stromabwaerts.de

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
		●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

K4 Watt-Tafel, Anzeigewand

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: NEU

Vor allem im Zusammenhang mit dem Leitprojekt dient es der Rückmeldung der Erfolge. In Verbindung mit einer Schätzwette kann es zu einer gesamtstädtischen Attraktion werden, die einmal im Jahr (Weihnachtszeit, wenn alle Lichter brennen!) durchgeführt wird. Statt Weihnachtsbäumen vor dem Rathaus (oder als Ergänzung dazu oder in direktem Zusammenhang) wird deutlich, wie weit sich Lörrach dem Ziel 2000 Watt (bzw. der Klimanautralität) nähert. Nur wenn deutlich wird, dass kontinuierlich mit vielen kleinen Beiträgen von möglichst vielen Personen das Leitziel erreicht werden kann, bleibt Motivation und Engagement vorhanden.

Zeitraum:	jährlich
Anschubkosten:	5.000 €
Erläuterung:	Leihgebühren, Material, Medien, Preise
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	Partner und weitere Akteure

Ergänzende Maßnahmen:
Ü4

Hinweise / Beispiele / Effekte:

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●				
●				
●			●	●
●	●		●	●

K5 Klimaneutrale Veranstaltungen

Quartierskonzept westlich Hauptbahnhof Lörrach	Status: NEU

Für eine Stadt mit EEA Gold sollte es selbstverständlich sein, per Gestattungssatzung festzulegen, dass Großveranstaltungen soweit als möglich klimaneutral zu organisieren sind. Neben Vermeidung steht das Vermindern des Energiebedarfs im Vordergrund. Letztlich kommt die Kompensation durch Zertifikate zu Einsatz.

Zeitraum:	dauerhaft
Kosten (€/a):	1.500 €
Erläuterung:	Medien, Kompensationskosten
Akteur / Initiator:	Stadt Lörrach
Weitere Akteure:	alle Veranstalter in der Innenstadt

Ergänzende Maßnahmen:
Ü4

Hinweise / Beispiele / Effekte:
www.2bdifferent.de/files/Klimaneutrale-Veranstaltungen_Ratgeber.pdf

Bewertung

Priorität	Maßnahmenschärfe	CO2-Minderungspotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			●	●
			●	●
		●	●	●
●		●	●	●
●	●	●	●	●

3 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 „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“. Es ist aus den Grundprinzipien, Kommunikationsmaßnahmen und Aktionen bzw. Kampagnen des vorliegenden Quartierskonzepts „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ abgeleitet und dort vorgeschlagene Maßnahmen können gemeinsam umgesetzt werden. Viele 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 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 „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ sind die maßgeblichen Gebäude das Rathaus, das Landratsamt, das Finanzamt, das neue Dienstleistungszentrum auf dem alten Postareal und die Hauptstelle der Sparkasse Lörrach-Rheinfelden. Hinzu kommen ggf. die Kliniken des Landkreises bzw. das Elisabethen-Krankenhaus.

Im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ geht es um das Areal der Brauerei Lasser, um die Agentur für Arbeit und hinsichtlich des Neubaustandards um das geplante Großhotel.

Ein zentrales Thema im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ wird die Frage des Auf- und Ausbaus eines Nahwärmeversorgungssystems sein. Nach aktuellem Stand werden einige Liegenschaften voraussichtlich schon 2015 in die Planung eines Wärmeverbundes/Nahwärmenetzes einbezogen werden können. Kernstück der Aktivitäten ist die derzeitige Umbauplanung des Rathauses und die damit verbundene Möglichkeit, dort eine Nahwärmezentrale für das Quartier aufbauen zu können. Der Schwerpunkt der Kommunikationsmaßnahmen zu diesem Themenfeld wird kurzfristig bis zum Start der ersten Umsetzungsphase bei der Projektinitiierung und Motivation der daran beteiligten Akteure (Stadt, Landratsamt, Sparkasse, Finanzamt, DLZ) liegen.

Parallel sollen zusammen mit Aktionen im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ erste Aktivitäten der Initiierung und Umsetzung z. B. im Einzelgebäudebereich angestoßen werden. 2014 sollte die Zeit vor allem dafür genutzt werden, die beiden vorliegenden Quartierskonzepte „Westlich und Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ bekannt zu machen.

3.1 Ziele, Zielgruppen und Grundstrategie

Lörrach möchte bis zum Jahr 2050 klimaneutrale Kommune [KNK Lö 2050] sein. Die energetischen Untersuchungen in beiden Quartieren zeigen, dass es auch bei Umsetzung aller wirtschaftlichen Maßnahmen kaum möglich sein wird, eine CO_2-Minderungsquote von über 60% – ohne den Sektor Verkehr – zu erreichen. Nur mit dem Einsatz von Ökostrom aus dem Zubau von Kraftwerkseinheiten in der Stadt Lörrach könnte im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ auch eine 80%ige CO_2-Minderungsquote erreicht werden. 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 für den Klimaschutz zu stärken.

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

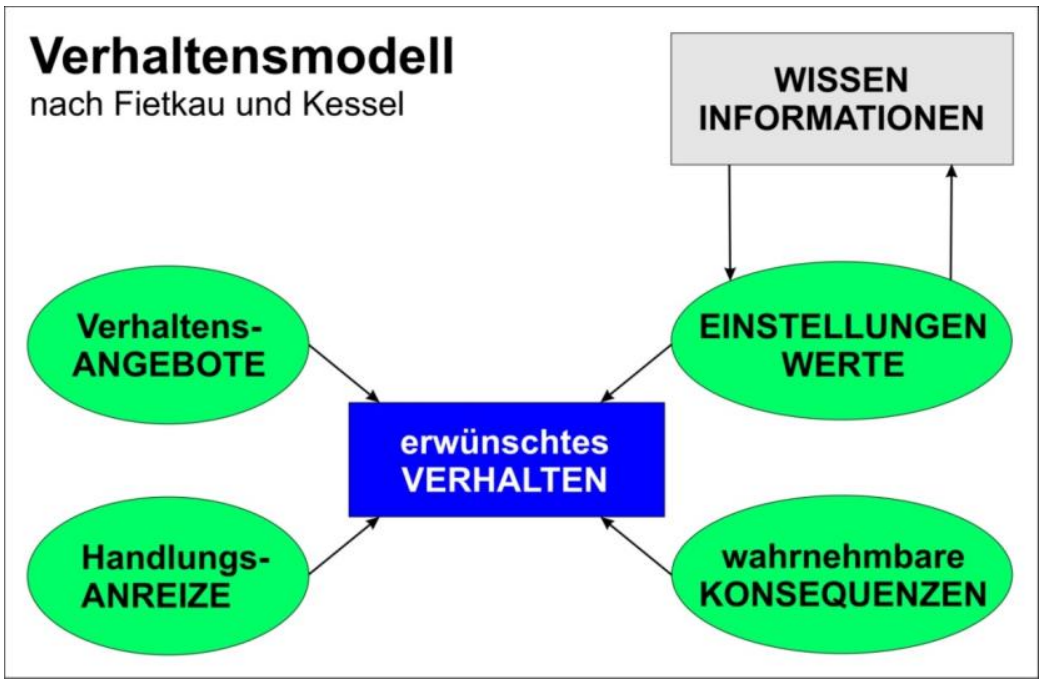


Abb. 26: Modell für angestrebte Verhaltensänderungen nach Fietkau und Kessel 1981 [FietKes]

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 dazu veranlasst wird, 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 Energiesparkonzepte 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 Klimaschutzziele 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. Kreissparkasse, Stadtwerke etc.).

- Radfahrerinnen und Radfahrer mit dem Ziel, sie zu stärken, weiterhin und vermehrt das Rad als Verkehrsmittel zu nutzen. Wenig-Fahrer und Freizeitfahrer sollen ermutigt werden, z.B. Wege zur Arbeit häufiger mit dem Rad zu fahren.

3.2 Einbindung der Akteure, Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitarbeit

Aufbauend und im Zusammenhang mit dem Kommunikationskonzept im Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ sind nachfolgend konkrete Kommunikationsmaßnahmen zur Umsetzung in den folgenden ca. fünf Jahren beschrieben.

Im Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ gab es die Empfehlung, in 2014 das Konzept weiter bei den Quartiersbewohnern bekannt zu machen und für das Quartierskonzept „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ eine noch stärkere Beteiligung während der Konzepterstellung zu erreichen. Dazu passend wäre eine Veröffentlichung der Ziele und Instrumente von Quartierskonzepten.

Mit Abschluss des nun zweiten Quartierskonzepts „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ gelten diese Vorschläge weiterhin und eine Umsetzung könnte unmittelbar nach Beschluss der beiden Konzepte durch den Gemeinderat erfolgen. In welcher Form und mit welchen Medien ist ausführlich in den zugehörigen Maßnahmenblättern (siehe III 2.5) beschrieben.

Die Maßnahmen sind mit Ausnahme des Leitprojekts zunächst auf den Zeitraum 2015 bis 2018 angedacht, so auch in der Kostenübersicht auf Seite 120.

Grundsätzlich wird – solange kein Logo bzw. kein Claim von Seiten des Auftraggebers festgelegt wird – weiterhin von dem im Quartierskonzept „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ vorgeschlagenen Motto CLIMA-Lörrach ausgegangen. Das Motto hat den Vorteil, dass es für alle Handlungsfelder gelten kann und ggf. als Claim für die Gesamtstadt Lörrach dienen kann.

Das im Rahmen der Erstellung des Quartierskonzepts „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ entwickelte Kommunikationskonzept umfasst vier aufeinander aufbauende Schritte:

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Schritte mit Vorschlägen für Aktionen und Einzelmaßnahmen erfolgte bereits im Quartierskonzept OST.

Das Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ mit den zentralen Gebäuden Rathaus, Landratsamt, Kreissparkasse, Finanzamt (Gebäude Luisenstrasse 10a) und dem geplanten Neubau eines Dienstleistungszentrums bietet die außerordentliche Chance, die Besucherströme dieser Gebäude und allgemein die Passanten im Quartier – aber auch in der gesamten Lörracher Innenstadt – verstärkt auf das Thema Klimaschutz aufmerksam zu machen.

3.3 Zielgruppen

Die das bisherige Kommunikationskonzept ergänzenden Maßnahmen beziehen sich auf folgende Zielgruppen.

Primäre Zielgruppen

P1: Die bei der Erstellung der Quartierskonzepte beteiligten Partner, die in ihren Gebäuden große Besucherströme haben:

Landratsamt, Sparkasse, Rathaus, Finanzamt („Westlich Hauptbahnhof Lörrach“), Arbeitsamt und (nach Fertigstellung) das Hotel („Östlich Hauptbahnhof Lörrach“).

P2: Die unmittelbar an das Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ angrenzenden Grundstückeigentümer bzw. Mieter

Sekundäre Zielgruppen

Kunden der primären Zielgruppe

Tertiäre Zielgruppen

Weitere ausgewählte „Partner“ in der angrenzenden Fußgängerzone und anschließend deren Kunden.

In Umsetzungsphase 1 (siehe Zeitplan auf Seite 121) vor allem Passanten und Besucher im Bereich des Quartiers „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“. In der zweiten Phase der Umsetzung auch die Besucher und Passanten der Innenstadt.

3.4 Maßnahmen

Das nachfolgend dargestellte Leitprojekt dient ausgehend von den beiden beauftragten Quartieren als mittelfristige Motivationsmaßnahme („CHECKEN“). Es wird deshalb als sinnvoll und wichtig erachtet, weil die anstehenden

Baumaßnahmen im Quartier „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ und der Hotelneubau („Östlich Hauptbahnhof Lörrach“) unabhängig vom Thema ‚Klimaschutz und Energie’ für großes Aufsehen (nicht nur in der unmittelbaren Umgebung) sorgen werden.

Eine umfassende Information über Rathaussanierung, Um- und Neubau Landratsamt und Neubau des Dienstleistungszentrums ist unabdingbar. In diesem Zusammenhang kann und sollte auch ausführlich über die energetischen Ansätze bei den o.g. Baumaßnahmen informiert werden. Es bietet sich deshalb an, einen persönlichen Bezug zum Thema herzustellen.

Als Leitprojekt wird daher eine langfristige „Erhebung“ der individuellen Energieverbräuche/-bedarfswerte von möglichst vielen Bewohnerinnen und Bewohnern verfolgt. Ziel dabei ist, die Menschen für ihren persönlichen Anteil an den klimaschädlichen Emissionen zu sensibilisieren.

Vorgeschlagen dazu wird der Ansatz der **2000 Watt Gesellschaft**, wie er momentan im Kanton Basel Stadt[4], in Zürich[5] und in der Bodenseeregion[6] verfolgt wird. Diese verfolgen als Ziel, den **Primärenergiebedarf langfristig auf 2.000 Watt Dauerleistung pro Person** sowie den Ausstoß von Treibhausgasen auf eine Tonne CO_2-Äquivalente zu senken. Dieses Ziel ist direkt mit dem allgemeinen Lörracher Ziel „Klimaneutrale Kommune“ zu verbinden bzw. sind entsprechende CO_2-Werte/Einsparwerte einfach umzurechnen.

Der Vorteil des 2000 Watt-Ansatzes ist, dass er unmittelbar die individuelle Handlungsebene und den persönlichen Verantwortungsbereich anspricht. Der Ansatz „klimaneutral“ ist eher allgemeiner und für Einzelpersonen schwerer zu verstehen. Diese Aussagen bestätigten auch BürgerInnen in Workshops und Mitglieder der Fachplanungsgruppe bei der Vorstellung des Kommunikations-konzepts.

Ein einfaches EDV-gestütztes „Messinstrument/Tool“ (ebenfalls als App für Smartphones) soll ermöglichen, in wenigen Minuten seinen individuellen Energiebedarf in Anlehnung an das 2000 Watt-Ziel darzustellen. Hierbei geht es nicht um eine letztendliche Genauigkeit, sondern um „großzügige“ Bereiche. Diese könnten etwa sein:

< 2.500 Watt =	Zukunftsfähig! Sehr nahe am Ziel! Nur noch 1 – 2 Schritte!
< 3.500 Watt =	Sehr gut! Mit wenigen weiteren Maßnahmen ist das Ziel erreicht!

4 http://www.2000-watt.bs.ch/

5 https://www.stadt-zuerich.ch/2000-Watt-Gesellschaft

6 http://www.konstanz.de/umwelt/01064/01083/04124/index.html

< 5.000 Watt =	Besser als der Durchschnitt! Wir begleiten Sie auf dem weiteren Weg!
7.000 – 8000 Watt =	Etwa Durchschnitt! Einfache Maßnahmen ändern vieles!
> 8.000 Watt =	Mehr als der Durchschnitt? Woran liegt dies? Wir finden es heraus!

Angedacht sind Terminals in den Kundenhallen (Foyers) der Partner, mit denen es möglich ist, in wenigen Minuten seinen persönlichen „WATT-WERT“ durch Eingabe weniger Daten berechnen zu lassen. Der Kunde bekommt als Antwort einfache und klare Botschaften, warum es sinnvoll ist, das 2000 Watt-Ziel zu verfolgen. Selbstverständlich sollte auch eine Eingabe per Internet möglich sein.

Der Kunde kann eine Energieberatung „bestellen“ (bei Eingabe von Kontaktdaten), oder anonym seinen Wert abspeichern lassen (Aliasnamen) oder ohne Speicherung der Daten die Eingabe beenden.

Angestrebt ist unter anderem, auch Wettbewerbe mit dem „Tool“ zwischen einzelnen Institutionen oder Gruppen zu ermöglichen.

Die so erhobenen „Daten“ werden jährlich (halbjährlich) ausgewertet und öffentlich dargestellt. Mittelfristig ist deutlich sichtbar, welche Veränderungsschritte hinsichtlich 2000 Watt-Gesellschaft erreicht werden. Durch einen Abgleich der realen Verbräuche (Daten EVS) kann die Reliabilität überprüft werden.

3.4.1 Einzelschritte des Leitprojekts

Entwicklung von Instrumenten und Medien

Basierend auf einem gängigen CO_2-Rechner wird das wesentlich vereinfachte Tool entwickelt. Dazu liefert eine E-Paper-Broschüre mit max. 10 Seiten sämtliche wesentlichen Informationen zum 2000 Watt-Ziel. Zusätzlich dient ein DIN A 4-Flyer zur Verbreitung der Grundidee.

Startphase

Ein erstes Terminal wird im Mitarbeiterbereich des Rathauses für eine Testphase installiert. Ziel sollte sein, mindestens 50 % der Verwaltungsangehörigen zum Mitmachen zu bewegen.

Zeitgleich sollen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der „Partner“ auf das Projekt aufmerksam gemacht und zum Mitmachen motiviert werden.

Umsetzungsphase 1

Nach gelungenem Abschluss der Testphase wird ein erstes öffentliches Terminal im Rathaus-Foyer installiert, zeitgleich können die Angestellten der Partner mit dem „Erfassen“ beginnen. Schritt für Schritt erfolgt der Ausbau der Terminals in den beiden Quartieren und in der Innenstadt. Bis Ende 2015 könnten so mehrere Tausend Personen erreicht werden.

Umsetzungsphase 2

Mit der Einführung des Tools auf Rechnerbasis sollte eine App-Entwicklung erfolgen. Ab Mitte 2015 sollte diese kostenlos über App-Stores oder direkt von den Partnern erhältlich sein. Eine Ausdehnung der Terminals in Richtung Fußgängerzone ist ab Herbst 2015 vorgesehen.

Vor allem in der Umsetzungsphase 1 sind begleitende Aktionen sinnvoll und erforderlich. Mit entsprechenden mobilen Angeboten (Laptops) bei Stadtfesten, Tagen der offenen Tür etc. können weitere Zielgruppen erreicht werden.

3.4.2 Weitere Einzelmaßnahmen

Neben dem Leitprojekt werden folgende weitere Maßnahmen vorgeschlagen.[7]

Maßnahme 1 Wir warten nicht – wir watten ab!

Zielgruppen sind die Verwaltungsangehörigen des Rathauses. Angedacht sind mindestens 15 Teilnehmer.

Hintergrund: Vorbild für andere Firmen, Vorbild für die Bevölkerung

Aufbauend auf dem persönlichen „WATT-STAND“ wird ein Wettbewerb unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern initiiert, innerhalb eines Jahres den (privaten) WATT-STAND um 5 % zu verringern.

Maßnahme 2 Gemeinsam senken wir unseren Wattstand

Zielgruppen sind die Anlieger des Quartiers WEST (Ziel 5 Teilnehmer) und die Bewohner des Quartiers „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ (Ziel 20 Teilnehmer).

Hintergrund: Bisher sind die Bewohner des Quartiers „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ nicht weiter eingebunden worden. In diesem Zusammenhang bietet sich eine gute Gelegenheit.

---

[7] In den 30 Maßnahmen der Studie „Klimaneutrale Kommune Lörrach“ sind keine Maßnahmen für die Angestellte des Rathauses enthalten.

Die Zielgruppe wird direkt angesprochen, ihren WATT-STAND zu berechnen (Anschreiben mit Flyer) und sich an einem Wettbewerb (siehe Maßnahme 2) zu beteiligen.

Maßnahme 3 Strom abwärts[8]

Alle Angestellten der Partner im Quartier und Bewohner Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“

Hintergrund: Trotz Energiesparmaßnahmen und dem Einsatz erneuerbarer Energien besteht die Gefahr, dass der Strombedarf steigt oder weniger als erwünscht abnimmt. Um dem entgegenzuwirken und vor allem um dem Eindruck entgegen zu kommen, dass mit der Rathaussanierung und der Solarfassade das Stromsparen am Arbeitsplatz unnötig wird, bietet sich ein Projekt zum Strom sparen an.

Angelehnt an die Kampagne der Verbraucherberatung Schleswig-Holstein besteht sie aus zwei Teilen mit den beiden Zielgruppen „Privathaushalte“ und „Am Arbeitsplatz“.

Zielgruppe Privathaushalte in den Quartieren „Westlich Hauptbahnhof Lörrach“ (bedingt) und „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“

Verlosung von 10 kostenlosen Energiesparchecks für ein ganzes Gebäude, nicht nur für einen Haushalt. Er sollte von Energieberatern (Zusammenarbeit mit der Energieagentur des Landkreises) durchgeführt werden, um auch auf bauliche und technische Maßnahmen hinweisen zu können.

Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Nacherhebung nach 6 Monaten (Zähler ablesen). Der beste Haushalt erhält eine Familientour auf Pedelecs oder eine Frühstücksfahrt auf dem Solarboot einschl. Anreise per Bahn.

Zielgruppe Angestellte im Rathaus und bei den Partnern

Übliche Aufrufe und Dienstanweisungen fruchten relativ wenig. Angelehnt an die fifty-fifty Schulprojekte könnte ein Wettbewerb zwischen den Fachbereichen verbunden mit einer Zielvorgabe den „spezifischen“ Stromverbrauch jährlich um einen bestimmten Anteil (z.B. 200 WATT) zu senken, unterstützend wirken.

Spezifische Faktoren wie Anzahl Altgeräte, Arbeitszeiten etc. müssten dabei berücksichtigt werden.

Einzelbausteine:

- Information über Pro Kopf Stromverbrauch und -kosten an alle Mitarbeiter/innen.

8 http://www.stromabwaerts.de/aktion/

- Anschaffung von Messgeräten, die jeweils für zwei Wochen an einzelne Arbeitsplätze ausgeliehen werden. Woche 1: Ausgangsmessung bei den Haupt Stromabnehmern am Arbeitsplatz.
- Hinweise auf konkrete Stromeinsparmöglichkeiten (Checkliste)
- Zusammenfassung aller Ergebnisse nach 6 und nach 12 Monaten
- Bericht im Intranet bzw. Mitarbeiterinfo „Strom abwärts“.
- Ergebnisse und Erfahrungen an Partner (Landratsamt, Kreissparkasse) weitergeben.

Da zu erwarten ist, dass die Strompreise auch in Zukunft weiter steigen, ist keine monetäre Belohnung vorgesehen. Die Siegergruppe erhält stattdessen z. B. ein weiteres Pedelec, dass auch privat genutzt werden kann (Bike-Sharing).

Maßnahme 4 Anzeigetafel

Neben kontinuierlichen Ergebnisdarstellungen im Internet wird eine Präsentation auf einer großen Videoleinwand als Präsentationsfläche für Beamerpräsentationen an der Rathausfassade bzw. im unmittelbaren Umfeld des Rathauses vorgeschlagen. Einmal pro Jahr für 10 Tage, z.B. in der Weihnachtszeit, wird diese angebracht und die Ergebnisse der Sparaktionen öffentlich präsentiert.

Als Grundlage können die Stromverbrauchsdaten der Energieversorger herangezogen werden, aufgeteilt nach Private Haushalte, Gewerbekunden und Sonderkunden. Hinzu könnten Daten über Fallzahlen von Beratungen, Anzahl installierter Solaranlagen (bzw. deren Leistungssumme) sowie weitere spezifische Projekte (z.B. Anzahl Passivhäuser) kommen.

Auch diese öffentliche Präsentation könnte mit einem „Schätzwettbewerb“ verbunden werden. „Wie viel ist Lörrach seinem Ziel 2000 Watt nähergekommen?“ Anders gefragt, wie weit ist man „Strom abwärts“ schon gekommen?

Maßnahme 5 Stärkung der vorhandenen Mobilitätsstation

Im Zusammenhang mit dem neuen Dienstleistungszentrum ist zu prüfen, ob die vor kurzem installierte Mobilitätsstation weiter speziell für Pedelecs auszubauen ist, bzw. ob nach Fertigstellung des Zentrums zusätzliche Hinweisschilder in unmittelbarer Nähe des Zentrums anzubringen sind. Eventuell bieten sich mit einzelnen Ladenbetreibern Kooperationen an, z.B. geförderte Gutscheine für eine Pedelecnutzung statt Übernahme von Parkgebühren.

Statt eigene Pedelecs zu nutzen (Beispiel Landratsamt), kommt ggf. auch eine vertraglich geregelte Mietnutzung von Ausleihpedelecs für weitere Verwaltungen (Finanzamt) oder Dienstleister (Sparkasse) in Frage. Am Wochenende würden die

Pedelecs Touristen zur Verfügung stehen. Eine Kombination mit kostenlosem Parken bei Ausleihe eines Rades schafft zusätzlich Motivation.

Im Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“ wäre zu prüfen, ob das Hotel den Gästen eigene Pedelecs ausleihen will. Das Landratsamt hat seit kurzem bereits zwei Pedelecs, dies könnte für weitere Verwaltungen, z.B. Finanzamt, oder andere Partner (z.B. Sparkasse) als Vorbild dienen.

Maßnahme 6 Klimaneutrale Veranstaltungen

Alle Veranstaltungen im Quartier und in der angrenzenden Innenstadt, die eine ordnungsrechtliche Gestattung benötigen, sollten als Auflage den Nachweis vom „klimaneutral“ erbringen müssen. Es ist ein Widerspruch, wenn Lörrach einerseits klimaneutral werden will, anderseits mit Festen (z.B. Milka Schokofest) tausende von Besucher anlockt und dadurch die Emissionen (ohne Ausgleich) verstärkt.

Diese Maßnahme könnte auch für andere Feste und Feiern in Lörrach und in den Nachbarregionen Vorbildcharakter bekommen.

Nähere Informationen dazu gibt es von der EnergieAgentur.NRW.[9]

[9] http://www.2bdifferent.de/files/Klimaneutrale-Veranstaltungen_Ratgeber.pdf

3.5 Kostenübersicht Kommunikationskonzept

Nachfolgend sind für die einzelnen Maßnahmen die Startkosten einschließlich der Kosten im ersten Umsetzungsjahr dargestellt. Spalte 3 zeigt die weiteren Kosten für die beiden Folgejahre. Die Kosten basieren auf Erfahrungswerten und gelten mit einer Ungenauigkeit von ca. 20% (+/-10%). Printmedien enthalten Grafik-/Satz- und Druckkosten. Interne Personalkosten sind nicht dargestellt.

Alle Werte in Euro und als Bruttopreise.

Maßnahme	**Startkosten Im 1. Jahr**	**Kosten in 2016 / 2017**
Leitprojekt „2000 Watt		
Entwicklungskosten (Programme, App)	10.000	
Hardware (Terminal, Laptop etc.)	2.000	
Werbemedien	1.500	
Laufende Kosten		2.000
Maßnahme 1: Wir warten nicht – wir watten ab!		
Flyer und Preise	1.500	nur in 2015
Maßnahme 2: Gemeinsam senken wir unseren Wattstand	1.500	2.000
Maßnahme 3: Strom abwärts		
Medien	1.500	
Messgeräte	300	Nur in 2016
Preise	2.000	
Maßnahme 4: Mobile Anzeigetafel (ca. 4.00 x 2.50 Meter)		
Anschaffung Zubehör	500	
Leihkosten für 10 Tage[10]	3.500	7.000
Datenaufbereitung (extern)	1.000	1.500
Maßnahme 5: Förderung Pedelec-Verleih		
Zuschüsse für Testfahrten etc.	500	500
Maßnahme 6: Klimaneutrale Veranstaltungen		
Mehrkosten für sämtliche eigenen Veranstaltungen	500	1000
Infomaterial für Antragsteller	1.500	300
Gesamtkosten	**27.800**	**14.300**

Es ergeben sich Gesamtkosten in Höhe von insgesamt 42.000 Euro in drei Jahren.

[10] Evtl. ist eine Anschaffung zum Preis von ca. 15.000 Euro gemeinsam mit Partnern zu überlegen.

3.6 Zeit- und Ablaufplanung

Ein Start der Maßnahmen des Kommunikationskonzepts ist erst nach Besetzung der Stelle Quartiersmanagement vorgesehen.

Eine Hauptaufgabe des Quartiersmanagements liegt in der Kommunikationsarbeit. Diese unterteilt sich in die Bereiche

- Interne Kommunikation – z.B. Maßnahme 1 „Wir watten ab!“ und Maßnahme 3 „Strom abwärts“ Verwaltungsbereich
- Externe Kommunikation im und für die Quartiere – z.B. Maßnahme 2 „Gemeinsam senken wir unseren Wattstand“ und Maßnahme 3, Teil „Quartiersbewohnerschaft“
- Externe Kommunikation die aus dem Quartier hinausreicht – z.B. Maßnahme 6 „Klimaneutrale Veranstaltungen“
- Mitarbeit und Mitwirkung bei Maßnahmen für die Gesamtstadt – wie beispielsweise das Leitprojekt „2000 Watt“ im Zusammenhang mit Maßnahme 4 „Anzeigentafel“.

Im Sinne von Netzwerkarbeit bildet vor allem die Kommunikation mit vorhandenen (AfA, Sparkasse, Landratsamt etc.) und potentiellen Partnern (Ladenbesitzern, Verwaltern ...) den Schwerpunkt.

Im zeitlichen Verlauf (vgl. Kostenplan) sind folgende Umsetzungsschritte vorgesehen:

Einarbeitungsphase über ca. 3 bis 6 Monate

- Vorhandene Konzepte erfassen und in Arbeitsplan bzw. Aufgabenplan integrieren.
- Sich innerhalb des Rathauses bekannt machen und Kontakte zu vorhandenen Partnern aufnehmen.
- Leitprojekt ausarbeiten und erste Medien erstellen bzw. extern beauftragen.
- Kontaktaufnahme (Vorstellung der Stelle, der Aufgaben und der vorgesehenen Maßnahmen) zu den Quartiersbewohnern (Schwerpunkt „Östlich Hauptbahnhof Lörrach“).
- Vorbereitung erster interner Maßnahmen (Maßnahme 3) mit einfachen Mitteln.
- Mitwirken in der aktuell bestehenden Fachplanungsgruppe (ggf. Umbenennung in Begleitkreis oder ähnlich).

Startphase nach ca. 4 bis 6 Monaten; Dauer ca. 3 Monate

- Erste rathausinterne Maßnahmen starten mit Workshops oder Teambildung.
- Presseartikel über interne Projekte und das geplante Leitprojekt „2000 Watt“.
- Start des Projekts „Wir watten ab!“
- Start mit Auftaktaktion einer Maßnahme für die Quartiersbewohner (z.B. „wir senken unseren Wattstand“)

Umsetzungsphase 1 nach etwa 8 bis 10 Monaten, Dauer ca. 6 Monate

- Erste extern ausgerichtete Maßnahmen/Projekte wie z.B. Terminal des Leitprojekts in Zusammenhang mit einer Auftaktaktion (geplant Pfingsten 2015).
- Ausdehnung der Maßnahmen für Quartiersbewohner.
- Ausdehnung des Leitprojekts „2000 Watt“ mit Partnern.

Umsetzungsphase 2 nach ca. 18 Monaten, Dauer ca. 12 bis 18 Monate

- Fortführung der bestehenden Projekte.
- Konzeptionsanpassungen und Fortschreibungen.
- Vorbereitungen um das Leitprojekt auf die Innenstadt auszudehnen.
- Neues Projekt für Rathaus entwickeln.

Idealerweise findet jährlich eine Großaktion zum Thema „Klimaschutz – 2000 Watt“ (siehe als Beispiel dazu die Maßnahme 4 „Videoleinwand“ mit Wettbewerb und weiteren ergänzenden Aktionen) in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Umwelt und Klimaschutz und weiteren Partnern statt.

4 Aufgaben des Sanierungsmanagements

Als zentrale Anlaufstelle für alle Akteure und BürgerInnen kann die 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 Aktionen. Sanierungsmanager sind erste Ansprechpartner bei 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 und Klimaschutz angesiedelt sein und folgende spezielle Aufgaben übernehmen:

- die Planungsrunden und Facharbeitskreise koordinieren und moderieren
- mit den Schlüsselakteuren, z.B. Landratsamt, Sparkasse Lörrach, etc. aktiv in Kontakt bleiben, immer wieder 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 Verknüpfung mit dem Quartier „Östlich Hauptbahnhof Lörrach" ist u.a. für Aktionen, die sich an Hausbesitzer richten und beim Aufbau des Nahwärmekonzepts sinnvoll. Es bietet sich an, eine Stelle für beide Quartiere gemeinsam einzurichten. Bereits im Herbst 2014 sollten die politischen Weichenstellungen für eine Beantragung vorbereitet werden.

Die geplanten Aktivitäten des Landkreises Lörrach und der Stadt Lörrach zielen auf eine Vernetzung von mehreren unterschiedlichen Projektteilen aus unterschiedlichen (Förder-)Programmen ab. Neben dem integrierten Quartierskonzept (KfW 432 Förderung) läuft derzeit das Bewerbungsverfahren zum Programm Region (im Rahmen des EU-EFRE Programmes, [RegioWIN]) und wird als mögliches Leuchtturmprojekt gehandelt.

5 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 CO_2-Bilanzierungstools für Kommunen in Baden-Württemberg, BICO2 BW [BICO2 BW] oder des Klimaschutz-Planers vom Ifet, Klima-Bündnis und Idem, der allerdings noch in der Entwicklung ist. Die Bilanzierung wird auf Empfehlung des Umweltministeriums von Fachleuten der Agentur für Klimaschutz (KEA KARLSRUHE) durchgeführt. Der Einsatz des Tools BICO2 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 CO_2-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, Neubau Dienstleistungszentrum, Einsparkonzepte 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-/Misserfolgsfaktoren?“) 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 und Klimaschutz abgestimmtes detailliertes Monitoringkonzept entwickelt werden.

IV. ANHANG

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 CO_2-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.

2 Begrifflichkeiten

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.
- **Heizwert, Brennwert:** Der Heizwert (oder untere Heizwert H_i, früher H_u) ist die bei einer Verbrennung maximal nutzbare Wärmemenge, ohne dass es zur Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes kommt, bezogen auf die Menge (in Litern, m² usw.) eingesetzten Brennstoffs. Kommt es zum Auskondensieren des Wasserdampfes, so wird die im Dampf latent gebundene

Wärme zusätzlich frei und man spricht vom Brennwert (oder oberen Heizwert H_s, früher H_o).

Brennwertgeräte nutzen genau diesen Effekt der Kondensation. Abhängig von der bei der Verbrennung enthaltenen Wassermenge arbeiten sie daher höherem Wirkungsgrad.

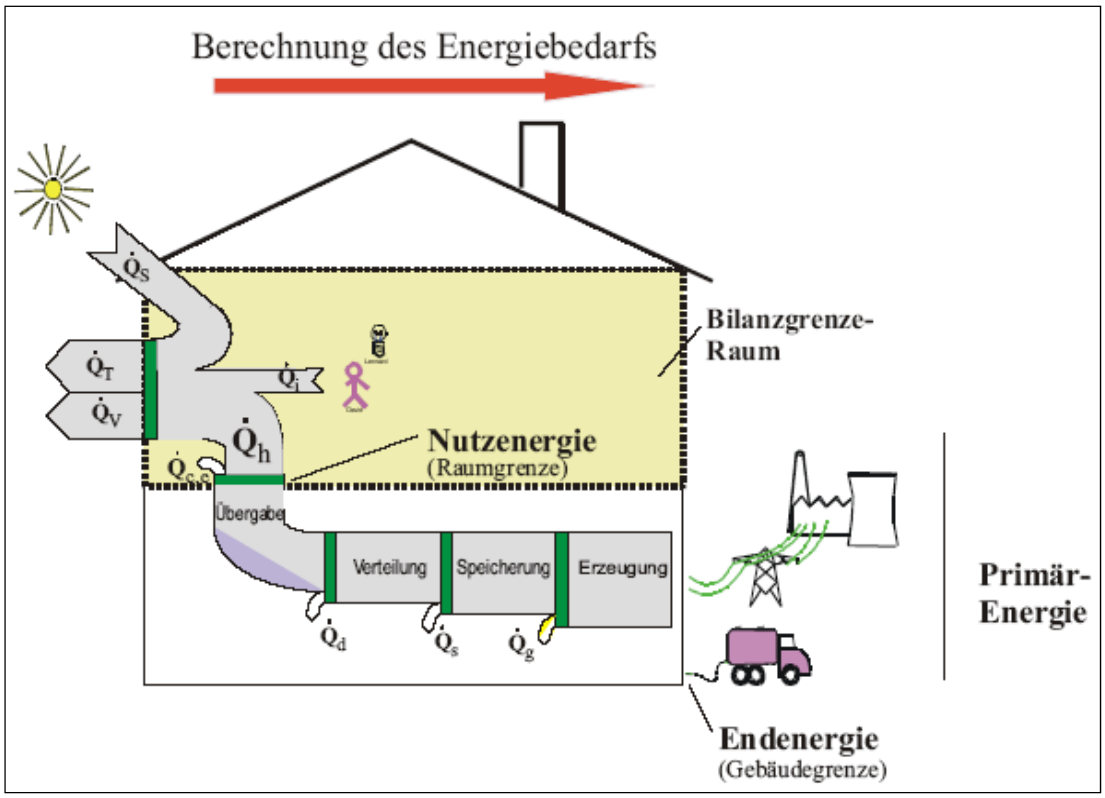


Abb. 27: Berechnung des Energiebedarfs in Richtung der Bedarfsentwicklung sowie Bilanzgrenzen (Quelle**[DIN V 4701-10:2003]**)

- Das **CO_2-Äquivalent** ist Summe der Treibhauseffekte – wirksamen Emissionen, welche die gleiche Wirkung wie die angegebenen Menge CO_2 besitzt. Das CO_2-Äquivalent wird spezifisch für jeden Brennstoff angegeben. Damit lassen sich die Äquivalentmengen und die Umweltwirksamkeit eines (End-) Energieverbrauchs angeben und bewerten. In der Regel werden auch die Vorketten einberechnet. D.h. Es werden nicht nur die Emissionen des verbrannten Brennstoffs berücksichtigt, sondern auch die Emissionen, die bei der Herstellung und Aufbereitung des Brennstoffs entstehen.

3 Bezugsflächen

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

4 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 [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 (ebök, 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. 18: 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	Ab 7 Vollgeschossen

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. 19: 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
K	[EnEV 2009]

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. 20: Übersicht Bauteil-U-Werte nach energetischen Standards

Energetischer Standard Bauteil	**U-/g-Wert [W/m²K]**	**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	

Die gebäudeweise Zuordnung vorkommender Bauteile ist den Karten der IST-Analyse zu entnehmen.

6 Steckbriefe

Bei den Steckbriefen wird auf der linken Seite der IST-Zustand des Gebäudes abgebildet. Es sind charakteristische Merkmale wie Baujahr, Energiebezugsfläche und Energiekennwerte für Wärme und Strom angegeben. Im zweiten Abschnitt wird die Verteilung der Wärme- und Lüftungsverluste durch die Bauteile mittels einer Tortengrafik verdeutlicht. Der dritte Abschnitt listet eine Beschreibung aller Bauteile auf. Im Weiteren sind die technischen Anlagen wie Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung und der Einsatz von regenerativen Energien sowie eventuelle Beleuchtungskonzepte dargestellt. Der letzte Abschnitt befasst sich mit groben Empfehlungen für eine Gebäude- und Techniksanierung sowie dem möglichen Einsatz regenerativer Energien.

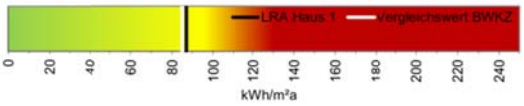
Auf der rechten Seite sind die Energiekennwerte für den Sanierungszustand mit Passivhausbauteilen und Installation von Lüftungsanlagen mit Wärmerück-gewinnung. Restriktionen durch z.B. Denkmalschutz wurden berücksichtigt. Im nachfolgenden Tortendiagramm ist das Einsparpotential durch die Sanierungs-maßnahmen und die resultierenden Transmissions- und Lüftungsverluste dargestellt. Der nächste Abschnitt zeigt die Bauteile mit U-Werten oder Wärmeleitgruppen (WLG) und die eingesetzte Lüftungs-/Kältetechnik auf, die der Berechnung des Energiekennwerts nach Sanierung zugrunde gelegt wurden.

LRA Haus 1

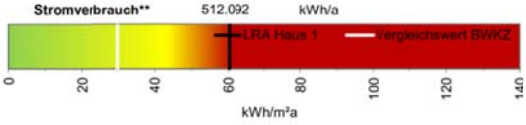
IST-Zustand

Baujahr 1982 **EBF** 8.490 m²

Wärmeverbrauch* 739.498 kWh/a

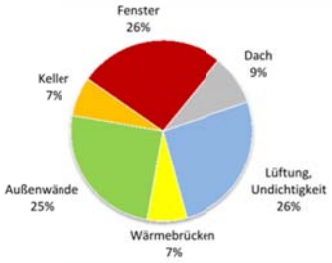


Stromverbrauch** 512.092 kWh/a



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; ** inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand: Stahlbeton, 6 cm Dämmung mit Mineralfaser, Vorsatzschale aus Naturstein
Fenster: Isolierverglasung in Aluminiumrahmen
Dach: Stahlbeton, 10 cm Dämmung mit Schaumglas
Keller: Stahlbeton, 5 cm Dämmung mit Polystyrol

Lüftung/Kühlung

Art: Lüftungsanlage mit Wärmerad in Zulassungsstelle

Baujahr: 1982

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW	Gas-BW	
Baujahr:	1982	1982	
Leistung:	335 kW	335 kW	

GLT (Contracting Siemens), Außentemperaturfühler, Zonenbetrieb

Warmwasserbereitung

Art: Durchlauferhitzer in der Caféleria, sonst nur Kaltwasser

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

LEDs in Tiefgarage, sonst Standard

Empfehlungen

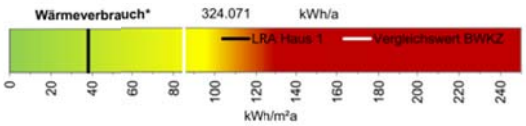
Gebäudesanierung: Architekt einbeziehen!
Fassadenmodernisierung - a)Vorsatzschalen abhängen, Dämmung verbessern oder b) in Hinterlüftung Schüttdämmung einblasen
bei a) Austausch der kompletten Fenster oder b) nur Austausch der Verglasung
Erneuerung und Verbesserung der Dachdämmung
Verbesserung der Kellerdeckendämmung

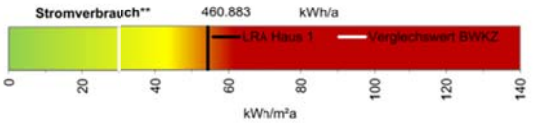
technische Sanierung:
Modernisierung der Wärmeversorgung - zeitnahe Anbindung an die Nahwärme
Installation gebäudeweiter Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
gebäudeweite Verwendung von LED-Beleuchtung und Bewegungsmeldern
bei Neuanschaffungen, Einsatz hocheffizienter stromsparender Geräte

LRA Haus 1

Sanierung nach EnerPHit
10% Stromeinsparung

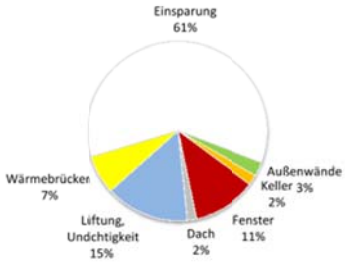
Baujahr 1982 **EBF** 8.490 m²





* berechneter Energiebedarf; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024

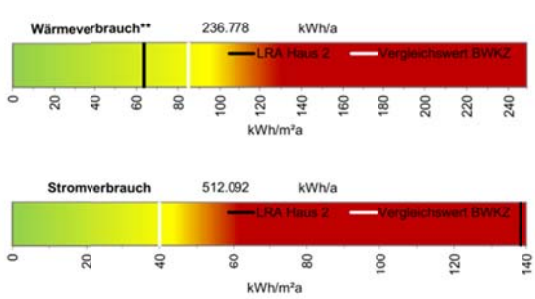
Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude keine Kühlung

LRA Haus 2

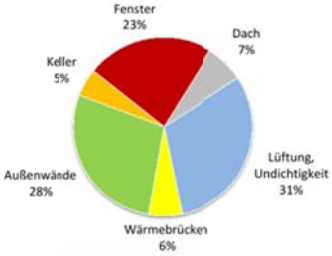
IST-Zustand

Baujahr 1980 **EBF*** 3.712 m²



*nur von LRA genutze Fläche ohne Telekom; ** Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Stahlbeton, minimale Dämmung, Vorsatzschale
Fenster:	Isolierverglasung in Aluminiumrahmen
Dach:	Stahlbeton, minimale Dämmung
Keller:	Stahlbeton, minimale Dämmung

Lüftung/Kühlung

Art:	Zu-/Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung
Baujahr:	1980

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	NT-Gas	NT-Gas	
Baujahr:	1992	1992	
Leistung:	780-895 kW	780-895 kW	

Nacht- und Wochenendabsenkung, Außentemperaturfühler, Zonenbetrieb

Warmwasserbereitung

Art:	steht nur für Duschen zur Verfügung, Bereitung über Gas-Kessel

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Standard

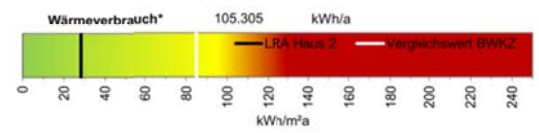
Empfehlungen

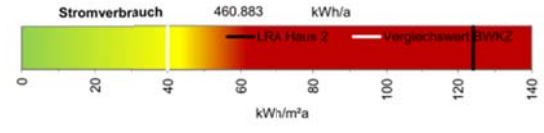
Gebäudesanierung:	Fassadenmodernisierung (Entfernung Vorsatzschaler, Anbringung verbesserter Dämmung, evtl. WDVS statt Vorsatzschalen) Erneuerung Fenster inkl. Rahmen Verbesserung Dachdämmung Verbesserung Dämmung der Kellerdecke
technische Sanierung:	Installation gebäudeweiter Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung Erneuerung der Wärmeversorgung - zeitnahe Anbindung an die Nahwärme, GLT gebäudeweite Verwendung von LED-Beleuchtung und Bewegungsmeldern bei Neubeschaffung, Einsatz hocheffizienter stromsparender Geräte
regenerative Energien:	Nutzung der Dachflächen für Photovoltaik

LRA Haus 2

Sanierung nach EnerPHit
10% Stromeinsparung

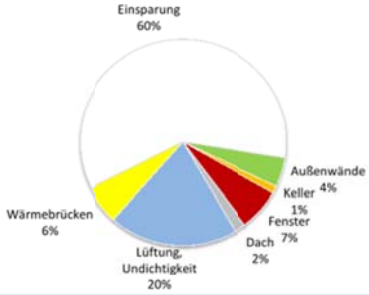
Baujahr 1980 **EBF** 3.712 m²





* berechneter Energiebedarf

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

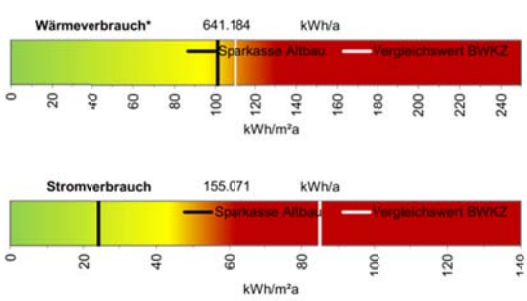
Außenwand:	ca. 14cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024

Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude keine Kühlung

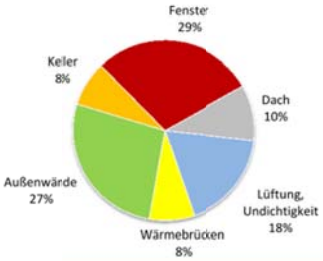
Sparkasse Altbau
IST-Zustand

Baujahr 1982 **EBF** 6.352 m²



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand: Stahlbeton, 6 cm Dämmung mit Mineralfaser, Vorsatzschale aus Naturstein
Fenster: Isolierverglasung in Aluminiumrahmen
Dach: Stahlbeton, 10 cm Dämmung mit Schaumglas
Keller: Stahlbeton, 5 cm Dämmung mit Polystyrol

Lüftung/Kühlung

Art: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung; zusätzliche Fensterlüftung in OG 1-3 möglich
Kühlsystem mit Kühlmittel R22 über Lüftung und R407C Einzelraumlüftung

Baujahr: 1982/2007
1982/2006

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW	Gas-BW	
Baujahr:	2006	2006	
Leistung:	170-187,5 kW	285-297 kW	

GLT, Zeitschaltuhren, Außentemperaturfühler, Zonerbetrieb

Warmwasserbereitung

Art: über Heizungsanlage

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Leuchtstoffröhren, GLT, Zeitschaltuhren, Präsensmeder, Tageslichtsensoren

Empfehlungen

Gebäudesanierung: mit Architekt abstimmen!
Fassadenmodernisierung - a)Vorsatzschalen abhängen, Dämmung verbessern oder b) in Hinterlüftung Schüttdämmung einblasen
bei a) Austausch der kompletten Fenster, bei b) nur Austausch der Verglasung
Erneuerung und Verbesserung der Dachdämmung
Verbesserung der Kellerdeckendämmung

technische Sanierung:
Verbesserung der Kühlsysteme (z.B. Absorptionskältemaschine)
gebäudeweiter Einsatz von stromsparender Leuchtmittel (LED)
bei Neubeschaffung, Einsatz hocheffizienter stromsparender Geräte
bei notwendiger Erneuerung der Wärmeerzeugung Anbindung an Nahwärme (ca. 2030)

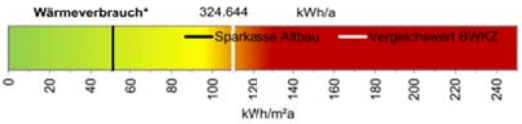
regenerative Energien: der Einsatz von Solarthermie zur Kühlung ist zu prüfen

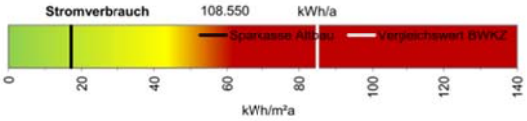
Sparkasse Altbau

Sanierung nach EnerPHit

Einsatz von Stromspargeräten

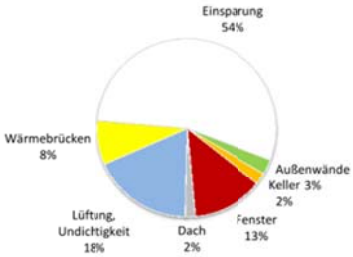
Baujahr 1982 **EBF** 6.352 m²





* berechneter Energiebedarf

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024

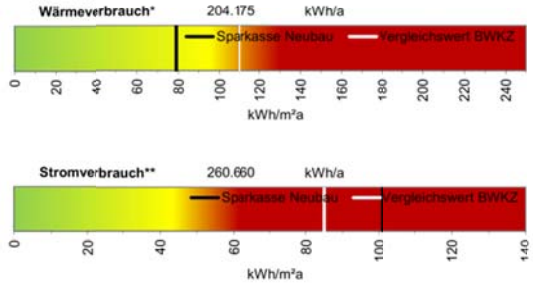
Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude Absorptionskältemaschine

Sparkasse Neubau

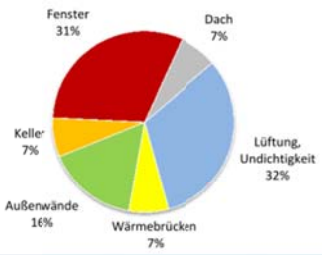
IST-Zustand

Baujahr 2005 **EBF** 2.584 m²



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; ** inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Normalbeton, 12 cm Dämmung WLG 035, 3cm Luftschicht, Vorsatzschale aus Glas
Fenster:	2-fach Wärmeschutzverglasung in Holz-Alurahmen
Dach:	Normalbeton, 16 cm Dämmung mit Mineralfaser, PVC Verkleidung
Dachterrasse:	Normalbeton, 8 cm Dämmung mit Mineralfaser WLG 035, Bodenbelag
Keller:	Normalbeton, 12 cm Dämmung mit Schaumglas WLG 040, Normalbeton, Bodenbeläge

Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung; zusätzliche Fensterlüftung möglich Kältesystem von Carrier, Kältemittel R407C
Baujahr:	2005 2005

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW		
Baujahr:	2005		
Leistung:	170-187,5 kW		

GLT, Zeitschaltuhren, Außentemperaturfühler, Zonerbetrieb

Warmwasserbereitung

Art:	Boiler und Durchlauferhitzer (Strom)

regenerative Energien

Photovoltaik:	150m², 20kW$_p$, 20.699 kWh/a Ertrag

Beleuchtung

Leuchtstoffröhren, GLT, Bewegungs- und Präsensmelder, Tageslichtsensoren

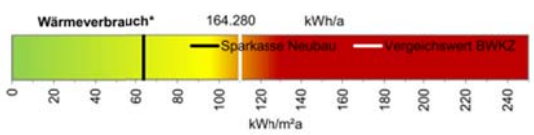
Empfehlungen

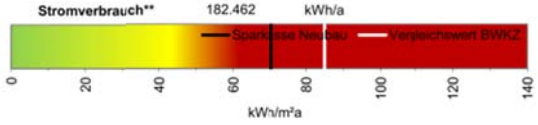
Gebäudesanierung:	derzeit keine Sanierungsmaßnahmen notwendig
technische Sanierung:	Verbesserung der Kühlsysteme (z.B. Absorptionskältemaschinen) gebäudeweiter Einsatz stromsparender Leuchtmittel (LED) bei notwendiger Erneuerung der Wärmeerzeugung Anbindung an die Nahwärme (ca. 2030)
sonstiges:	Eigennutzung des erzeugten PV-Stroms

Sparkasse Neubau

Sanierung nach EnerPHit
Einsatz von Stromspargeräten

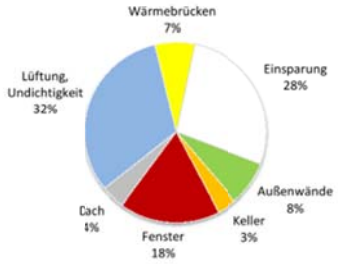
Baujahr 2005 **EBF** 2.584 m²





* berechneter Energiebedarf, **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	zusätzlich ca. 8cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	zusätzlich ca. 6cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	zusätzlich ca. 8cm Wärmedämmung WLG 024

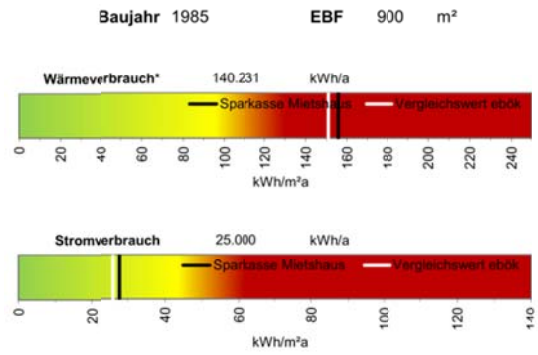
Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude Absorptionskältemaschine

Sparkasse Mietshaus

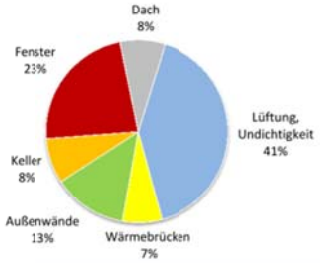
IST-Zustand

Baujahr 1985 **EBF** 900 m²



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand: Hochlochziegel
Fenster: Isolierverglasung in Holzrahmen
Dach: Mansarddach mit Zwischensparrendämmung WLG 040 und Kupfereindeckung
Keller: Normalbeton, 6 cm Dämmung WLG 030

Lüftung

Art: Abluftanlage im Sanitärbereich

Baujahr: 1985

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-NT		
Baujahr:	1985		
Leistung:	81,9-95,1		

Nachtabsenkung, Außentemperaturfühler

Warmwasserbereitung

Art: über Gas-Kessel mit Zirkulaton

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Standard (nutzerabhängig)

Empfehlungen

Gebäudesanierung: Außenwanddämmung
Einsatz von Fenstern mit gedämmten Rahmen und 3-fach Wärmeschutzverglasung

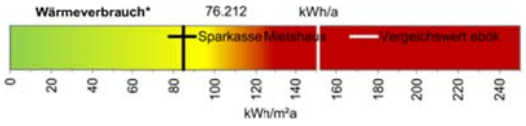
technische Sanierung: Erneuerung der Wärmeversorgung - Anbindung an Nahwärme
Installation gebäudeweiter Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
Einsatz stromsparender Leuchtmittel (LED) mind. in gemeinschaftlich genutzten Räumlichkeiten (Treppenhaus, Flur)

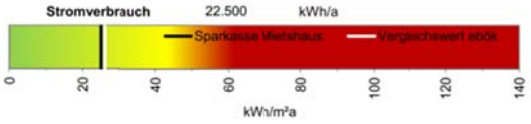
regenerative Energien: PV zur Eigenstromdeckung

Sparkasse Mietshaus

Sanierung nach EnerPHit
10% Stromeinsparung

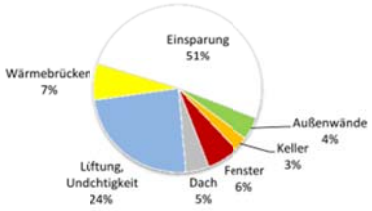
Baujahr 1985 **EBF** 900 m²





* berechneter Energiebedarf

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	ca. 10cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	zusätzlich ca. 8cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	zusätzlich ca. 10cm Wärmedämmung WLG 024

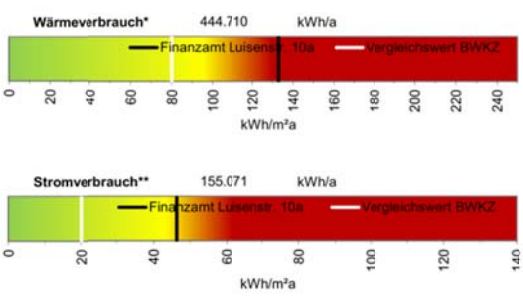
Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude

Finanzamt Luisenstr. 10a

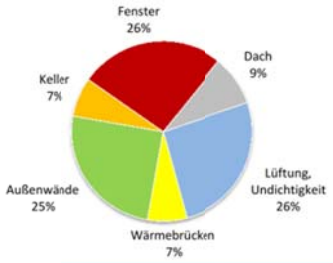
IST-Zustand

Baujahr 1982 **EBF** 3.347 m²



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Beton, 5cm Dämmung mit Mineralwolle, Aluminium Vorsatzschale
Fenster:	Isolierverglasung in Aluminiumrahmen
Dach:	Beton, Kiesschüttung
Keller:	Beton, 3cm Holzwolle-Leichtbau-Platten

Lüftung

Art:	Zu-/Abluftanlage, Fensterlüftung überall möglich
Baujahr:	1982

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW	Gas-BW	
Baujahr:	2010	2010	
Leistung:			

Nacht- und Wochenendabsenkung

Warmwasserbereitung

Art: Untertischboiler (Strom)

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Standard

Empfehlungen

Gebäudesanierung:
Außenwanddämmung
Einsatz von Fenstern mit gedämmten Rahmen und 3-fach Wärmeschutzverglasung
Dachdämmung
Dämmung der UG-Decke

technische Sanierung:
Erweiterung der Lüftungsanlagen um Wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung
Einsatz stromsparender Leuchtmittel (LED) und Bewegungsmelder

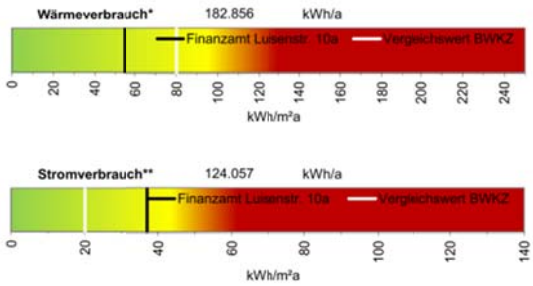
bei Neubeschaffungen Einsaz hocheffizienter stromsparender Geräte
bei Erneuerung der Wärmeerzeugung Anschluss an die Nahwärme (ca. 2035), GLT

regenerative Energien: PV zur Eigenstromdeckung

Finanzamt Luisenstr. 10a

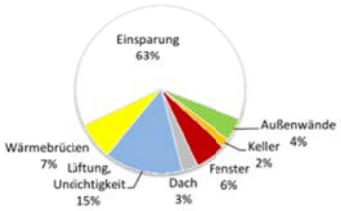
Sanierung nach EnerPHit
20% Stromeinsparung

Baujahr 1982 **EBF** 3.347 m²



* berechneter Energiebedarf; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	ca. 16cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,55
Dach:	ca. 10cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 12cm Wärmedämmung WLG 024

Lüftung/Kühlung

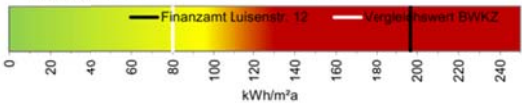
Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude keine Kühlung

Finanzamt Luisenstr. 12

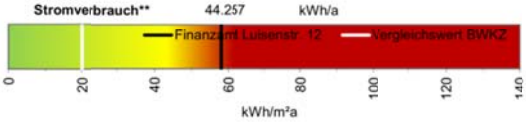
IST-Zustand

Baujahr 1903 **EBF** 762 m²

Wärmeverbrauch* 150.017 kWh/a

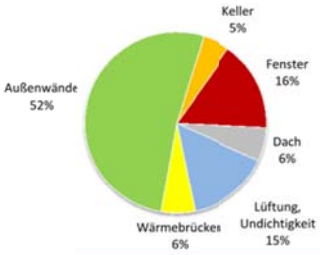


Stromverbrauch** 44.257 kWh/a



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Sandsteinmauerwerk (Schmuckfassade/Denkmalschutz)
Fenster:	Verbundverglasung in Holzrahmen
Dach:	Walmdach, 12cm Polystyrol Zwischensparrendämmung
Keller:	Natursteinboden

Lüftung

Art: Fensterlüftung

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW		
Baujahr:	2010		
Leistung:	20-115 kW		

Nacht- und Wochenendabsenkung

Warmwasserbereitung

Art: Untertischboiler (Strom)

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Standard

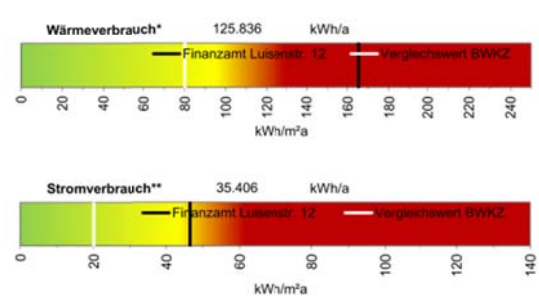
Empfehlungen

Gebäudesanierung:	Einsatz von Fenstern mit gedämmten Rahmen und 3-fach Wärmeschutzverglasung Verbesserung der Dachdämmung Dämmung der UG-Decke
technische Sanierung:	Installation gebäudeweiter Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung Einsatz stromsparender Leuchtmittel (LED) und Bewegungsmelder bei Neubeschaffungen Einsatz hocheffizienter stromsparender Geräte bei Erneuerung der Wärmeerzeugung Anschluss an die Nahwärme (ca. 2035), GLT
regenerative Energien:	PV zur Eigenstromdeckung

Finanzamt Luisenstr. 12

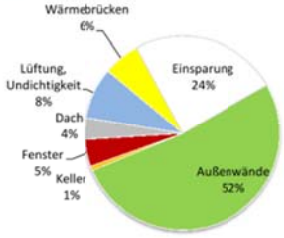
Sanierung nach EnerPHit
20% Stromeinsparung

Baujahr 1903 **EBF** 762 m²



* berechneter Energiebedarf; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	Urzustand (Denkmalschutz)
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	zusätzlich ca. 6cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 14cm Wärmedämmung WLG 024

Lüftung/Kühlung

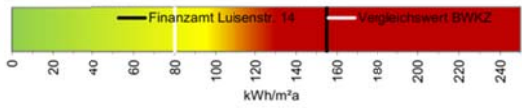
Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude keine Kühlung

Finanzamt Luisenstr. 14

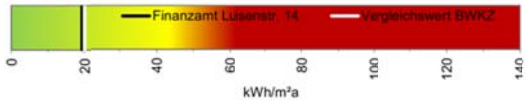
IST-Zustand

Baujahr 1923 **EBF** 1.924 m²

Wärmeverbrauch* 298.126 kWh/a

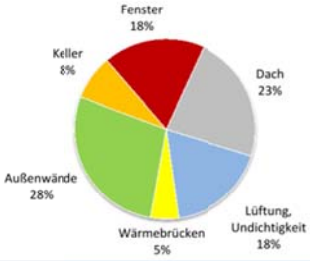


Stromverbrauch** 37.062 kWh/a



* Mittelwert der Jahre 2010-2012, witterungsbereinigt; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Außenwand:	Mauerwerk
Fenster:	Verbundverglasung in Holzrahmen
Dach:	Walmdach ungedämmt
Keller:	Beton

Lüftung

Art:	Fensterlüftung

Heizung

	System 1	System 2	System 3
Art:	Gas-BW		
Baujahr:	2008		
Leistung:	225 kW		

Nacht- und Wochenendabsenkung

Warmwasserbereitung

Art:	Untertischboiler (Strom)

regenerative Energien

keine

Beleuchtung

Standard

Empfehlungen

Gebäudesanierung:
Außenwanddämmung
Einsatz von Fenstern mit gedämmten Rahmen und 3-fach Wärmeschutzverglasung
Dachdämmung
Dämmung der UG-Decke

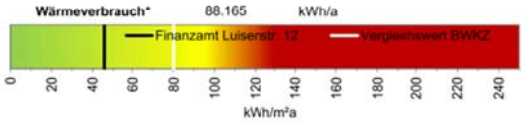
technische Sanierung:
Installation gebäudeweiter Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
Einsatz stromsparender Leuchtmittel (LED) und Bewegungsmelder
bei Neubeschaffungen Einsaz hocheffizienter stromsparender Geräte
bei Erneuerung der Wärmeerzeugung Anschluss an die Nahwärme (ca. 2035), GLT

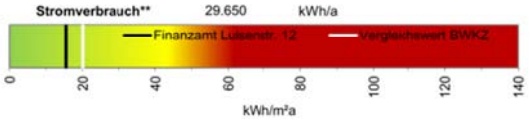
regenerative Energien:
PV zur Eigenstromdeckung

Finanzamt Luisenstr. 12

Sanierung nach EnerPHit
20% Stromeinsparung

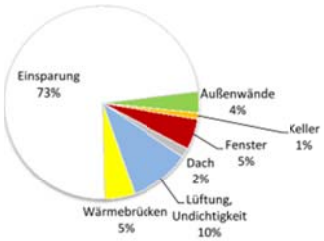
Baujahr 1923 **EBF** 1.924 m²





* berechneter Energiebedarf; **inkl. Warmwasser

Verteilung der Transmissions- und Lüftungsverluste



Gebäudebauteile

Verwendung von Passivhaus-Komponenten (U-Wert opake Bauteile 0,15 W/m²K; Fenster U-Wert 0,8 W/m²K)

Außenwand:	ca. 14cm Wärmedämmung WLG 024
Fenster:	U-Wert = 0,8 W/m²K; g-Wert = 0,56
Dach:	ca. 14cm Wärmedämmung WLG 024
Keller:	ca. 14cm Wärmedämmung WLG 024

Lüftung/Kühlung

Art:	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude keine Kühlung

7 Wirtschaftlichkeit

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.

Verbrauchskosten
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 notwendigen 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.

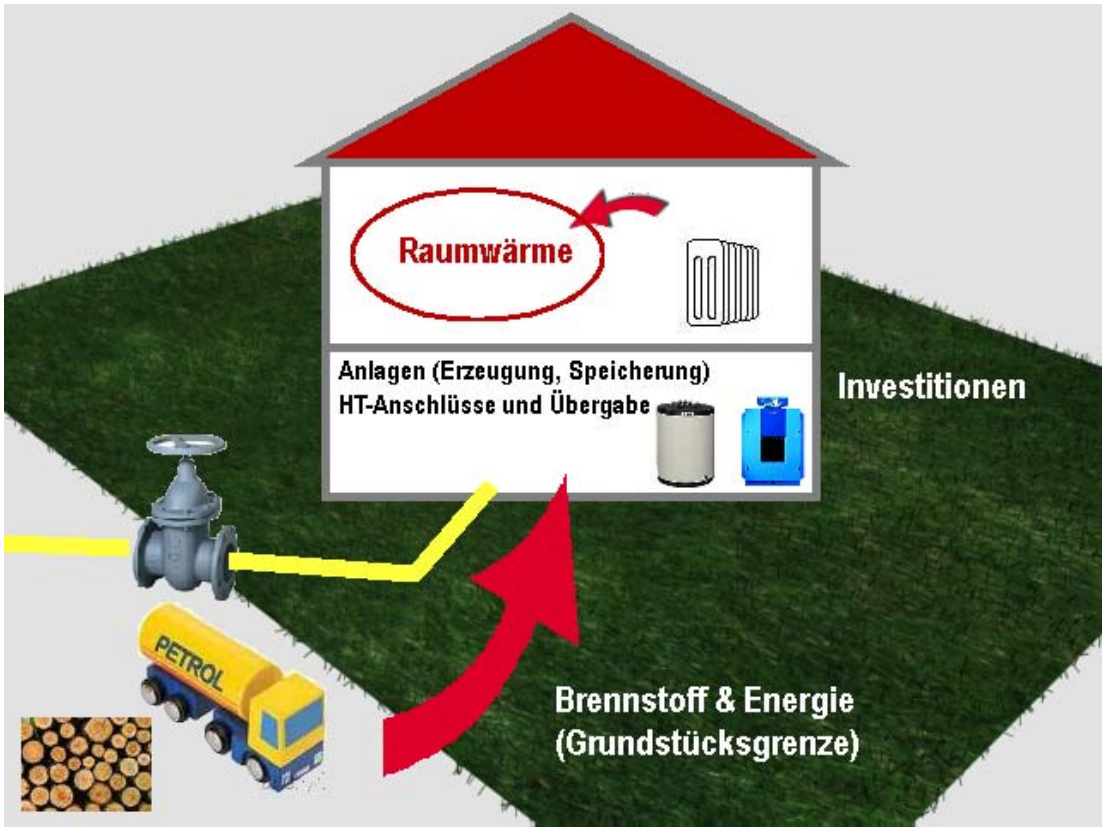


Abb. 28: Systemgrenzen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

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.

8 Dokumentation Facharbeitsgruppe (FAG)

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
12.12.2013	FAG 1	- Vorstellungen und Erwartungen an das Konzept - Zusammenarbeit RegioWin und Quartierskonzept - Kurzvorstellung Quartierskonzept „östlich Hauptbahnhof Lörrach“ - Vorstellung wesentlicher Bestandsteile Quartierskonzept „westlich Hauptbahnhof Lörrach“	**Stadt Lörrach:** Fr. Staub-Abt Hr. Bienhüls Hr. Parlow Fr. Wegner-Senger Hr. Dullisch Hr. Fessler Hr. Braun **Landratsamt:** Hr. Blattmann Hr. Maier **Energieversorger:** Hr. Bleile Hr. Pilgermayer **ebök & Partner:** Hr. Hildebrandt Hr. Baur Hr. Bauer
06.02.2014	FAG 2	- Aktuelles der Stadt Lörrach - Vorstellung neuer Mitglieder - Aktueller Stand RegioWin - Aktueller Stand Projektbearbeitung und weitere Schritte - Vorgehensweise Quartierskonzept „östlich Hauptbahnhof Lörrach“	**Stadt Lörrach:** Hr. Bienhüls Hr. Haasis Fr. Wegner-Senger Hr. Braun **Landratsamt:** Hr. Blattmann **Energieversorger:** Hr. Bleile Hr. Städler Hr. Pilgermayer **ISE-Fraunhofer:** Hr. Stryi-Hipp **Sparkasse Lörrach:** Hr. Gisin **ebök & Partner:** Fr. Roth Hr. Baur Hr. Bauer
18.-20.02.2014	Quartiers-begehung	- Erhebung Gebäudemerkmale - Einzelbegehungen der Großobjekte	**ebök:** Hr. Politz Fr. Roth
07.04.2014	FAG 3	- Aktuelles der Stadt Lörrach (Hotel, OB) - Sachstand RegioWin - Ergebnispräsentation IST-Analyse - Diskussion	**Stadt Lörrach:** Hr. Bienhüls Hr. Braun Fr. Wegner-Sänger Hr. Haasis Hr. Fessler Hr. Parlow

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
			Hr. Wilke **Energieversorger:** Hr. Bleile Hr. Pilgermayer **ISE-Fraunhofer:** Hr. Stryi-Hipp Elisabethen-KH: Hr. Büttner **Kreis-KH:** Hr. Hess **ebök & Partner**: Hr. Hildebrandt Fr. Roth Hr. Bauer Hr. Baur
20.05.2014	FAG 4	- Aktuelles der Stadt Hotel, Rathaussanierung, OB-Wahlen - Sachstand RegioWin - Ergebnispräsentation Steckbriefe, Potentiale Ern. Energien, Ideen Energieversorgung, Vorabzug Gesamtbilanzen	**Stadt Lörrach:** Fr. Staub-Abt Hr. Bienhüls Hr. Dullisch Fr. Wegner-Sänger Hr. Haasis Hr. Parlow **Energieversorger**: Hr. Pilgermayer **Landratsamt**: Hr. Maier **Sparkasse Lörrach**: Hr. Gisin **ebök & Partner**: Hr. Hildebrandt Fr. Roth Hr. Bauer
03.06.2014	Netz-varianten	- Abschichtung Quartierskonzept vs. RegioWin - Inhalte RegioWin - Netzvarianten Quartierskonzept - Potentiale Zusammen-schluss Ost und West	**Stadt Lörrach:** Hr. Bienhüls Fr. Wegner-Sänger **Landratsamt:** Hr. Maier **Energieversorger:** Hr. Pilgermayer **ebök & Partner:** Hr. Hildebrandt Fr. Roth Hr. Baur
26.06.2014	FAG 5 Abschluss-treffen	- Aktuelles der Stadt Lörrach - Sachstand RegioWin - Ergebnispräsentation Energieversorgung Gesamtbilanzen Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit Berichtsstruktur	**Stadt Lörrach:** Hr. Bienhüls Hr. Dullisch Fr. Wegner-Sänger **Landratsamt:** Hr. Maier **Sparkasse Lörrach**: Hr. Gisin

Datum	Veranstaltung	Inhalte	Teilnehmer
			Energieversorger: Hr. Pilgermayer **ebök & Partner**: Hr. Hildebrandt Fr. Roth Hr. Bauer

9 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 Nachhlatigkeitskkonzept und Zertifizierung**. www.dgnb-system.de

[DIN 1946-6] **Raumlufttechnik.** Teil 6: Lüftung von Wohnungen. Hrsg. Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik 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** (Denkamalschutzgesetz – DSchG) in der Fassung vom 6.12.1983. Baden Württemberg

[ECE Nachhalt 2010] Handbuch Nachhlatiger Shoppinge Center, Karlsruher Institur für Technologie und ECE Projektmanagement, 2010.

[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 erneuerbarerWärmeenergie 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., Darmstatt. 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

[JRC 2013] JRC Scientific and Poloca Reports, **Smart Gris projects in Europe**: Lessons learned and current developments, update 2012.

[KfW 151:2013] **Energieeffizient Sanieren – Kredit (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Dekmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhalötenswerte Bausubstanz).** Stand: Juni 2013. KfW.

[KfW 151:2013] **Energieeffizient Sanieren – Kredit (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Dekmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhalötenswerte 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 erhalötenswerte 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-Württemnberg.

[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 Planugungstool 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

[WoFlV] **Verordnung zur Berechnung der Wohnfläche, über die Aufstellung von Betriebskosten und zur Änderung anderer Verordnungen (Wohnflächenverordung).** 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