

ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT ELSTERWERDA INNENSTADT



Endbericht: 29.02.2016

DSK

DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft

Ostrower Straße 15
03046 Cottbus
www.dsk-gmbh.de

 **seecon**
Ingenieure

Spinnereistraße 7, Halle 14
04179 Leipzig
www.seecon.de



Die Erstellung des Konzepts wurde gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

KFW

Redaktionelle Anmerkung

Wegen der besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden Text darauf verzichtet, sowohl die männliche als auch die weibliche Bezeichnung von Personen zu verwenden. Grundsätzlich gelten die männlichen Formen für beide Geschlechter.

ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT ELSTERWERDA INNENSTADT



Auftraggeber

Stadt Elsterwerda
Hauptstraße 12
04910 Elsterwerda

Fachbereich III - Bauamt
Fachbereichsleiter Uwe Schaefer 03533 / 65345

Auftragnehmer

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücks-
entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Büro Cottbus
Ostrower Straße 15
03046 Cottbus

Projektverantwortung Geoffrey Kanig 0355 / 78 002 23
Mitarbeit Kristin Tronnier 0355 / 78 002 20
 Sebastian Franz 0355 / 78 002 24

Nachauftragnehmer

seecon Ingenieure GmbH
Spinnereistraße 7, Halle 14
04179 Leipzig

Bereichsleitung Florian Finkenstein 0341 / 48 40 554
Projektleitung Ronny Krutzsch 0341 / 48 40 553

Inhaltsverzeichnis

1. Verständnis der Aufgabenstellung	5
Beteiligung der Öffentlichkeit.....	6
2. Allgemeine Quartiersanalyse	8
2.1 Quartiersstruktur und Städtebau	8
2.1.1 Eigentümerstruktur	10
2.1.2 Innenstadtsanierung.....	12
2.1.3 Gebäudebestand.....	12
2.1.4 Öffentlicher Raum	17
2.1.5 Alternative Mobilität.....	20
2.1.6 Bestehende Konzeptionen, Planungen und Satzungen	21
3. Quartiersbezogene Energie- und CO₂-Bilanz	23
4. Potenziale	27
4.1 Gebäudesanierung	27
4.1.1 Zustand der Gebäudesubstanz.....	27
4.1.2 Energiebedarfsermittlung der Gebäude im Quartier	29
4.1.3 Energetische Gebäudesanierung / Vor-Ort-Untersuchungen.....	33
4.2 Energie und Energieversorgung.....	42
4.2.1 Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung.....	42
4.2.2 Erneuerbare Energien.....	43
4.3 Straßenbeleuchtung	52
5. Szenarien der Emissionsentwicklung	58
6. Umsetzungsstrategie	60
6.1 Maßnahmenkatalog.....	61
6.2 Vergleich mit Bundeszielen	71
6.3 Monitoring	72
6.4 Fördermitteleinsatz.....	73
7. Verzeichnisse.....	78
7.1 Abkürzungsverzeichnis.....	78
7.2 Literaturverzeichnis	80
7.3 Abbildungsverzeichnis.....	80
7.4 Tabellenverzeichnis.....	81

1. Verständnis der Aufgabenstellung

Die deutsche Energiewende ist in vollem Gange. Sie erstreckt sich hauptsächlich über die drei Sektoren Strom, Wärme und Mobilität. Kernpunkte der Lösungsansätze sind die Einsparung von Energie, der effizientere Umgang mit Energie und der vermehrte Einsatz regenerativer Energiequellen.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele bis zum Jahr 2020 bzw. zum Jahr 2050 sind weitere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den Kommunen dringend erforderlich. Seit dem Jahr 2008 wird die Erstellung kommunaler Klimaschutzkonzepte für alle klimarelevanten Bereiche einer Kommune im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) finanziell unterstützt. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) das Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ ausgeschrieben. Das Programm ist Bestandteil des Energiekonzepts der Bundesregierung vom 28.09.2010. Es sollen vertiefende integrierte Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung, entwickelt und umgesetzt werden.

Kommunale Umsetzung der Energiewende

Die kommunale Umsetzung der Energiewende stellt für Elsterwerda eine der wesentlichen Herausforderungen für die mittel- bis langfristige Stadtentwicklung dar. Ziel der Stadt ist es, schon heute die Weichen für eine geordnete Neuausrichtung auf die Anforderungen an eine ressourcenschonende Energienutzung zu stellen. Elsterwerda sieht die Vermeidung des Energieverbrauches und der CO₂-Belastung der Atmosphäre, die Erhöhung der Effizienz der Energieverteilungssysteme und die verstärkte Nutzung regenerativer Energien als ganzheitliche Aufgabe des öffentlichen und privaten Handelns. (Stadt Elsterwerda / MKS Architekten, 2015) Um eine entsprechende Grundlage für kommunales Handeln zu entwickeln, beauftragte die Stadt Elsterwerda am 05.12.2014 die DSK GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit seecon Ingenieure GmbH mit der Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes „Innenstadt Elsterwerda“. Ziel dieses Konzeptes ist es, die Analyse des Ist-Zustandes für den Untersuchungsbereich Elsterwerda Innenstadt durchzuführen und geeignete Optimierungsmaßnahmen zu entwickeln, die den Klimaschutz und die Energieeffizienz in diesem Quartier stärker verankern und zudem einen relevanten Beitrag zur Erreichung der gesamtstädtischen Klimaschutzziele erbringen.

Aus der Ableitung besonderer Handlungsfelder wird eine Maßnahmenplanung erarbeitet, die darüber hinaus weiter in das planerische Detail geht und sowohl technische als auch wirtschaftliche Potentiale offenlegt. Das Ergebnis ist ein quartierbezogenes energetisches Konzept zur Verbesserung der Energieeffizienz mit Referenzierung zu städtebaulichen und funktionalen Aspekten. Es stellt damit letztlich einen Beitrag zur integrierten Stadtteilentwicklung dar.

Folgende Punkte sind Bestandteil des energetischen Quartierskonzeptes „Innenstadt Elsterwerda“:

- Erstellung einer quartiersbezogenen Energie- und CO₂-Bilanz
- Ermittlung von Energie- und CO₂-Minderungspotentialen

- Aufstellung eines technischen Maßnahmenkatalogs
- Erarbeitung eines Umsetzungskonzeptes (Maßnahmenpriorisierung, Finanzierungskonzept, Evaluierung)
- Empfehlung eines konkreten Leistungsbildes für die Begleitung der Umsetzungsphase (energetisches Sanierungsmanagement).

Beteiligung der Öffentlichkeit

In innerstädtischen Quartieren ist der Wärmebedarf der Gebäude (Haushalte und Gewerbe) für einen Großteil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Die Minderung des gebäudebezogenen Wärmebedarfs ist so auch für die Innenstadt Elsterwerda der wichtigste Ansatzpunkt zur Reduktion der quartiersbezogenen CO₂-Emissionen. Diese Minderung zu erreichen ist Aufgabe der Eigentümer und wird u.a. durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung (z.B. Wärmedämmung, Erneuerung Heizungsanlage) erreicht. Vor diesem Hintergrund wurde die Konzepterstellung so konzipiert, dass die Beteiligung und Abstimmung mit Eigentümern und Anwohnern umfänglich und frühzeitig stattfand. Konkret wurde die Beteiligung wie folgt durchgeführt:

Arbeitsgruppe

In einer Arbeitsgruppe bestehend aus Eigentümern, Energieversorgern und Wohnungsunternehmen (vgl. Abb. 1) wurde das Vorgehen der Konzepterstellung abgestimmt. Darüber hinaus wurden innerhalb der Arbeitsgruppe die erforderlichen Datengrundlagen bereitgestellt. Im Gegenzug wurde seitens der Auftragnehmer kontinuierlich über den Konzeptstand informiert. Die Arbeitsgruppe tagte am 11.02.2015 und am 26.10.2015 im Rathaus. Teilnehmer waren:

- Landkreis Elbe-Elster, Herr Scherff / Herr Schurig
- Elbe-Elster-Klinikum GmbH, Herr Poethig
- Stadtwerke Elsterwerda GmbH, Herr Sonntag
- Gewerbeverein Elsterwerda e.V., Herr Schmidtchen
- NGE Neue Gebäudewirtschaft Elsterwerda GmbH, Frau Thiemig im Auftrag der HGEmbH
- Stadt Elsterwerda, Herr Schaefer, Herr Große



Abb. 1 - Arbeitsgruppenteilnehmer

Eigentümergeveranstaltung und Gebäudefragebögen

Am 04. Mai 2015 wurden alle 285 Eigentümer im Quartier direkt angeschrieben und zur Bürgerveranstaltung am 18.06.2015 ins Stadthaus Elsterwerda eingeladen. Dem Anschreiben war ein energetischer Gebäudefragebogen mit vorfrankierten Rücksendeumschlag beigelegt. Mit dieser Abfrage sollte die Datenbasis der Analyse weiter verbessert werden. Die Rücksendequote der 285 Privateigentümer lag mit 10 Rücksendungen bei circa 3,5 % was wiederum bezogen auf die Gebäudenutzfläche aller untersuchten Gebäude von 9,3 % entspricht. Innerhalb dieser Gruppe konnten anschließend auch die Objekte für eine vertiefende Untersuchung entsprechend 4.1.3 ausgewählt werden. Für diese Gebäu-

de war die Erstellung von bedarfs- oder verbrauchsorientierten Energieausweisen möglich. Acht größere Eigentümer darunter u.a. Sparkasse und DB Netz Aktiengesellschaft wurden gesondert angeschrieben.

Online „Energiedialog“

Ab dem 29. April 2015 stand eine projektbezogene Internetseite unter www.elsterwerda-innenstadt.de bereit. (vgl. Abb. 2) Dort wurden alle relevanten Informationen zu Inhalten, Terminen, Beteiligten und Ansprechpartnern des energetischen Quartierskonzepts interaktiv bereitgestellt und ein digitaler Dialog über Kommentare und einen speziellen „Mitmachbereich“ ermöglicht.

Pressemitteilungen

Neben der direkten Ansprache und der digitalen Beteiligung wurden die Bürger auch klassisch anhand von insgesamt vier Pressemitteilungen informiert.

16.03.2015 - Elsterwerda stellt die Innenstadt auf den Energieprüfstand

08.06.2015 – Einladung zur Eigentümerveranstaltung des Energiedialogs

07.07.2015 – Rückblick auf die Eigentümerveranstaltung

14.10.2015 – Einladung zum Bürger Energiedialog

ENERGIEDIALOG ELSTERWERDA
www.elsterwerda-innenstadt.de

Energetische Perspektiven für die Innenstadt

EIN PROJEKT DER
STADT ELSTERWERDA

Startseite Aktuelles **Das Projekt** Die Beteiligten Mitmachen Kontakt

Das Projekt

Unter dem Leitbild „Energetische Perspektiven für die Innenstadt“ entsteht im Laufe des Jahres 2015 in Zusammenarbeit mit sachverständigen Experten und örtlichen Akteuren eine gemeinsame Vision für eine energieoptimierte Innenstadt.

Ausgangspunkt dieser Vision und deren Realisierung bildet die Erarbeitung eines „Energetischen Quartierskonzeptes“ für die Innenstadt Elsterwerdas. Ziel des Konzeptes ist es zu Beginn, mit Hilfe einer umfassenden Energieverbrauchsanalyse und CO₂-Bilanzierung die energetischen Potenziale der Innenstadt zu eruieren. Anschließend werden Szenarien zur Energieeffizienz der Gebäude, Verbesserung von Energieversorgungsstrukturen und dem Einsatz erneuerbarer Energien formuliert. Diese münden direkt in die Entwicklung von Maßnahmen, die deutlich über die Sanierung einzelner Gebäude hinausgehen und quartiersbezogene Perspektiven für eine nachhaltige und energieeffiziente Innenstadt darlegen.

Zum Quartier

Schrittplan zum energetischen Quartierskonzept
Zukunftsinventar

Ihre Ansprechpartner:

Abb. 2 - Ausschnitt Online „Energiedialog“

2. Allgemeine Quartiersanalyse

In diesem Kapitel werden allgemeine städtebauliche Indikatoren des Quartiers Innenstadt Elsterwerda beschrieben, die die Rahmenbedingungen für eine weitere Verankerung von Klimaschutz und Energieeffizienz im Quartier bilden.

2.1 Quartiersstruktur und Städtebau

Das Untersuchungsgebiet „Innenstadt Elsterwerda“ erstreckt sich zwischen der Feldstraße im Norden und dem Elsterschloss-Gymnasium im Süden. Im Westen dehnt sich das Quartier bis zur Bahntrasse und im Osten bis zum Stadtpark beziehungsweise der Burgstraße aus. (vgl. Abb. 3) Das Gebiet umfasst circa 51 Hektar und schließt sowohl Altstadt als auch gründerzeitliche Stadterweiterungen ein. Es ist ein Gesundheits- und Bildungsstandort, ein bedeutender Verkehrsknotenpunkt und Sitz wichtiger zentraler öffentlicher und privater Dienste. So befinden sich in der Innenstadt neben der Wohnbebauung eine Vielzahl an Funktionsgebäuden wie Rathaus, Bahnhof, Elbe-Elster Klinikum (im Folgenden Krankenhaus Elsterwerda genannt), Kirche, Stadthaus, Internat, Oberstufenzentrum und Elsterschloss-Gymnasium.

Räumlich überlagert sich das Quartier mehrheitlich mit der Gebietskulisse des Städtebauförderungsprogramms „Aktive Stadtzentren“, dem Vorranggebiet Wohnen und dem förmlich festgesetzten Sanierungsgebiet „Altstadt“. (vgl. Abb. 4) Der Status des Sanierungsgebiets wird voraussichtlich noch vor 2018 - nach mehr als 20 Jahren der Aufwertung - aufgehoben.



Abb. 3 - Untersuchungsgebiet

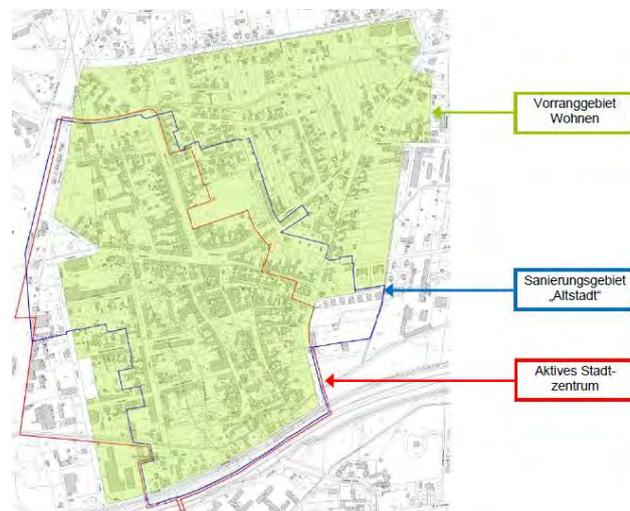


Abb. 4 - Förderkulissen Innenstadt

Denkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Die Innenstadt Elsterwerdas ist hinsichtlich des Gebäudebestandes ein heterogenes Gebiet mit einem Schwerpunkt in den Bauzeiten zwischen 1860 -1918 bzw. 1919 – 1948. Der Erhalt der historischen, in

wenigen Fällen auch denkmalgeschützten, Bausubstanz, ist eine wichtige Zielkomponente in der Stadtentwicklungsplanung Elsterwerdas. Bei der denkmalgeschützten Bausubstanz handelt es sich ausschließlich um Einzeldenkmale, einen Denkmalbereich als Satzungsgebiet gibt es in der Innenstadt Elsterwerdas nicht mehr.

Die im Folgenden durch das energetische Quartierskonzept formulierten Maßnahmen und Zielstellungen fügen sich in die gesamtstädtischen städtebaulichen, baukulturellen und denkmalpflegerischen Zielformulierungen ein, sie bilden keinen Gegensatz dazu.

Im Rahmen der nachfolgenden energetischen Analyse wurden energetische Maßnahmen für Gebäude unabhängig von ihrem Denkmalstatus, aber zugeschnitten auf ihr Baualter und die sich daraus ergebenden Merkmale vorgeschlagen.

Denkmalschutz und Klimaschutz schließen sich nicht aus – theoretisch bietet ein denkmalgeschütztes Gebäude dieselben energetischen Potenziale wie ein vergleichbares Gebäude identischen Typs und Baualters. Nichtsdestotrotz gilt es im Rahmen des Denkmalschutzes sensibler mit der Bausubstanz umzugehen und die Nutzbarmachung des gleichen Potenzials kann im Denkmal ungleich aufwendiger und teurer sein. Der Gesetzgeber hat auf diese Umsetzungshemmnisse reagiert – einerseits mit speziellen Fördermöglichkeiten (z.B. sog. „KfW-Effizienzhaus Denkmal“, Quelle: KfW), andererseits mit Anpassungen bzw. Ausnahmeregelungen (z.B. Energieeinsparverordnung, etc.) So müssen für Denkmale zum Beispiel auch keine Energieausweise erstellt werden.

Grundsätzlich gilt auch und insbesondere für historische Bausubstanz die Notwendigkeit der energetischen Sanierung. Wesentlich ist hier, dass das Ergebnis vom Ziel aus zu planen ist und in der Regel mehrere Wege und Optionen in Betracht zu ziehen sind, um das optimale Ergebnis zu erzielen. Konfliktbeladene Auseinandersetzungen zwischen Denkmalschutz und Klimaschutz, sind dann nicht zu erwarten, wenn man sich von den stereotypen Vorstellungen einer „Überpflasterung mit Wärmedämmung“ und der Nutzung der gesamten Dachfläche für Photovoltaik verabschiedet. Der Denkmalstatus eines Gebäudes ist keine Einschränkung bei der Nutzung von Energieeinsparpotenzialen – im Gegenteil teilen Denkmalschutz und Klimaschutz gemeinsame Ziele: zum Beispiel den bewahrenden, konservierenden, schützenden Charakter der ihnen inhärenten Zielstellungen oder den ressourcenschonenden, sorgsamem Umgang mit Materialien. Klimaschutz im Baubereich zielt, wie der Denkmalschutz, auf den dauerhaften Erhalt der vorhandenen Bausubstanz ab – und beide, Klimaschutz wie Denkmalschutz, benötigen zu ihrer Umsetzung und Akzeptanz die wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Maßnahmen.

2.1.1 Eigentümerstruktur

Das Verständnis um die Eigentumsverhältnisse im Quartier ist grundlegend, um die Handlungsspielräume der verschiedenen Akteursgruppen einschätzen und entsprechende Maßnahmenvorschläge für diese Gruppen entwickeln zu können. Vor diesem Hintergrund sind die Eigentumsverhältnisse im Folgenden dezidiert, sowohl kartografisch (Abb. 5) als auch bilanziell (Tabelle 1) herausgearbeitet. Grundlage für diese Analyse bilden die vom GIS-Dienstleister der Stadt Elsterwerda am 27.03.2015 übergebenen ALKIS-Daten.

Im Untersuchungsgebiet stellen private Eigentümer - mit 52,7 % Anteil an der Flurstücksfläche - die größte Gruppe dar. Das private Eigentum verteilt sich dabei relativ divers im Quartier. Der nächstgrößere Eigentümer mit 19,4 % ist die Stadt Elsterwerda selbst, was überwiegend auf den kommunalen Verkehrsflächenbestand nebens Rathaus und Stadthaus zurückzuführen ist. Mit 13,1 % folgt der Landkreis Elbe-Elster mit den Flächen vom Elsterschloss-Gymnasium, dem Krankenhaus und dem Internat.

Flächen von Bund und Land Brandenburg nehmen zusammen circa 8,1 % der Flurstücksfläche ein. Es handelt sich dabei vornehmlich, ähnlich wie bei der Stadt Elsterwerda, um Verkehrsflächen. Konkret sind das die Schwarze Elster mit angrenzenden Uferflächen im Süden und die Bundesstraßen 101 und 169, die im Norden und Westen des Untersuchungsgebietes entlang führt. Bezogen auf den Endenergieverbrauch im Quartier sind die Bundes- und Landesflächen allerdings wenig relevant.

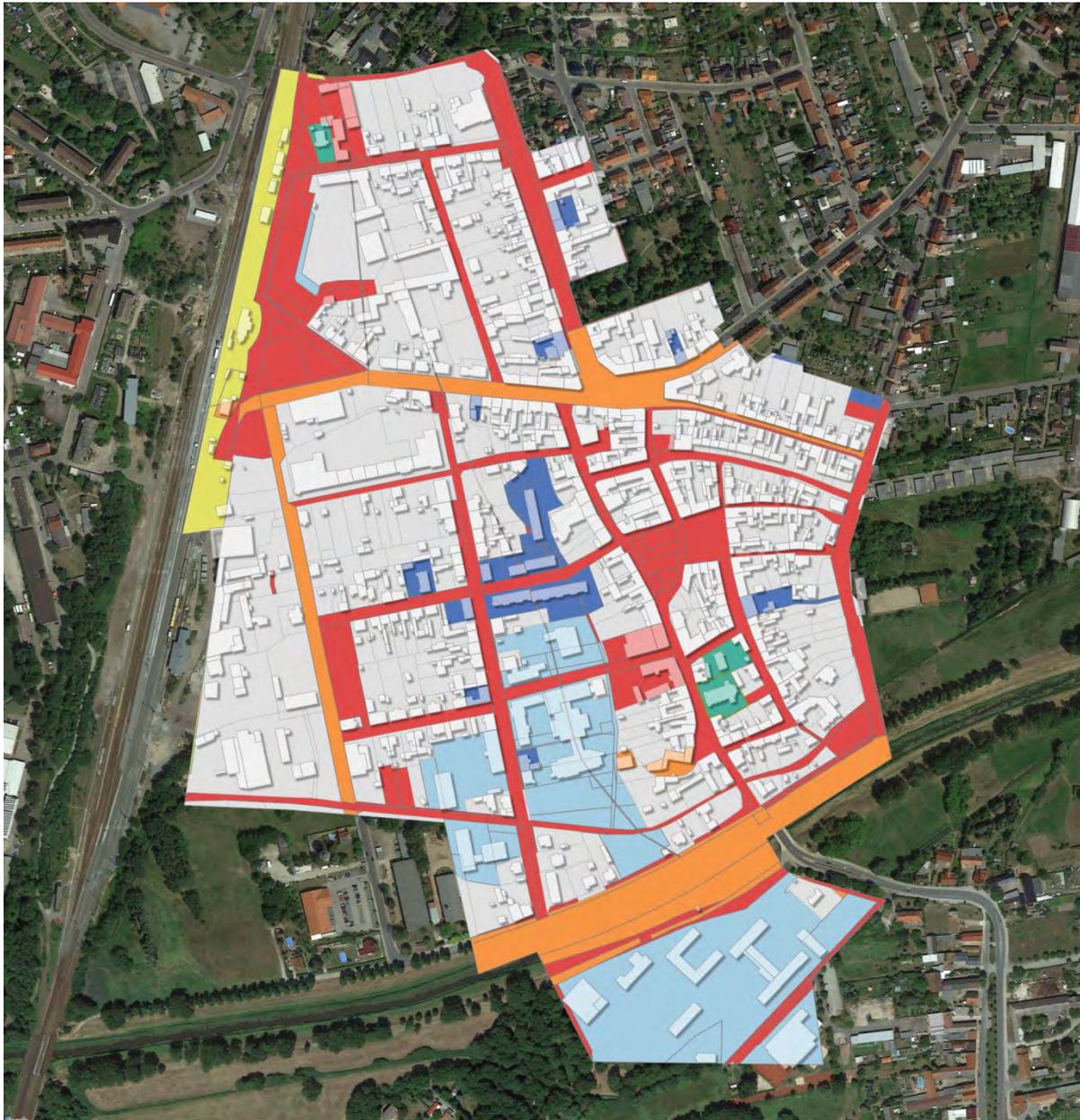
Die HGE - Haus- und Grundbesitzgesellschaft mbH ist Eigentümerin verschiedener Gebäude und Flurstücke im Untersuchungsgebiet. Bezogen auf die Fläche sind es circa 3,1 %. Die Objekte befinden sich hauptsächlich zentral entlang der Bürgermeister-Wilde-Straße und sind im industriellen Wohnungsbau ausgeführt.

Die DB AG ist erwartungsgemäß im Eigentum der Flächen entlang der Bahngleise und des Bahnhofs. Zumindest ein Teilstück dieser Fläche wird voraussichtlich in Zukunft für die neue Verbindung von Altstadt und Elsterwerda West mittels Bahnunterführung umgewidmet werden. Der Anteil konfessioneller Flächen entspricht circa 1 % und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Objekte an der Kirchstraße/Ecke Hauptstraße.

Für das energetische Quartierskonzept ergibt sich aus der dargelegten Eigentumsituation eine Schwerpunktsetzung für Untersuchungen und Maßnahmen hinsichtlich der Vielzahl des kleinteiligen Einzeleigentums aber auch bezüglich des Landkreises, des Wohnungsunternehmens und der Kommune selbst.

Eigentümer	Fläche in m ²	Fläche in %
Stadt Elsterwerda	99.231	19,41
HGE	15.959	3,12
Bund / Land	41.264	8,07
Privat	269.602	52,75
Konfessionell	5.208	1,02
DB AG	12.911	2,53
Landkreis	66.938	13,10
Summe	511.113	100

Tabelle 1 Eigentümerflächenbilanz



Legende

	Stadt Elsterwerda		Landkreis		DB AG
	HGE / NGE		Privat		Gebäudebestand
	Bund / Land		Konfessionell		



Maßstab 1:7000 auf DIN A4

DSK

Abb. 5 Eigentümerstruktur

2.1.2 Innenstadtsanierung

Die Innenstadt ist in weiten Teilen seit 1994 förmlich festgesetztes Sanierungsgebiet. Durch den in diesem Bereich räumlich konzentrierten Einsatz von Städtebaufördermitteln konnten sowohl bedeutende öffentliche Räume und Gebäude als auch private Objekte bereits saniert werden. Zur Fortführung dieser gelungenen Attraktivierung sind im Rahmen des ASZ-Programms weitere Maßnahmen für eine Stabilisierung der Innenstadt geplant. Besonders unter dem Aspekt des demografischen Wandels, der für Elsterwerda als besonders spürbar prognostiziert wird, gilt es daher, den Stadtkern schon heute erfolgreich für die Zukunft zu wappnen und eine nachhaltige Entwicklung anzustoßen. (Stadtpartner Jana Wilhelm, 2013 S. 9)

Schwerpunkt der Sanierungsmaßnahmen sind der Erhalt und die Verbesserung der Standortbedingungen für Wohnen, Handel und Gewerbe in der Altstadt. Dabei ist es ein Sanierungsziel, die historische Bausubstanz - besonders die Einzeldenkmale - authentisch und behutsam zu sanieren und wieder einer Nutzung zuzuführen. Die Sanierungsmaßnahmen zum Erhalt der denkmalwerten Gebäude und der Denkmale sind bis heute zu etwa 50 % erfolgreich abgeschlossen worden.

Die Aufwertung der städtischen öffentlichen Räume ist in den vergangenen Jahren ebenfalls mit sehr guten Ergebnissen erfolgt. Auch in diesem Bereich sind mehr als zwei Drittel der historischen Straßen und Gassen erneuert worden und laden nun wieder zum Begehen und Verweilen ein. (Stadt Elsterwerda / MKS Architekten, 2015 S. 12)

Obleich dieser positiven Entwicklung wurde in der 2. Fortschreibung des INSEKs 2015 festgestellt:

Trotz umfassender Sanierungsmaßnahmen ist es bisher nicht in ausreichendem Maße gelungen, eine nachhaltige Belebung des Altstadtzentrums herbeizuführen. Ein Grund dafür liegt zum einen in der starken Konkurrenz der Einkaufsmärkte vor den Toren der Stadt und der von der Hauptwegebeziehung der B101/ B169 (Bad Liebenwerda-Lauchhammer) abgelegenen Lage des Altstadtzentrums.

Aber auch die ungenügende Verknüpfung nach Elsterwerda- West grenzt einen Großteil der Elsterwerdaer Einwohner vom innenstädtischen Leben in der Altstadt aus. Attraktivere und zusätzliche Verbindungen für Fußgänger und Radfahrer sowie eine bessere bedarfsgerechte ÖPNV- Anbindung (insbesondere für ältere Personen außerhalb der Schülerbeförderung) sind zur Verbesserung der Situation erforderlich.

2.1.3 Gebäudebestand

Die Erfassung des Gebäudebestandes erfolgte durch eine flächenhafte Kartierung anhand qualitativer äußerer Bewertungskriterien im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung im April 2015. Ziel der umfassenden Erhebung war eine erste gebäudebezogene Beschreibung der städtebaulichen Ausgangssituation innerhalb des Quartiers. Bei der Begehung wurden alle Vordergebäude betrachtet, Hintergebäude konnten nur im Einzelfall berücksichtigt werden. Kleinere Hintergebäude, Garagen, Nebengelasse und Vergleichbares wurden teilweise nicht erfasst, da diese auf Grund der Grundstückssituation nicht einsehbar und somit nicht eindeutig zuzuordnen waren. Die Auswirkung des nicht erfassten Bestandes

auf die Gesamtbilanz des Gebäudebestandes im Quartier ist aufgrund seiner geringen Größe vernachlässigbar.

Folgende Gebäudemerkmale wurden u.a. erfasst:

- Bauweise
- Baualter
- Anbausituation
- Anzahl der Vollgeschosse
- Sanierungszustand (aus städtebaulicher Perspektive)
- Anzahl Wohnungseinheiten und Leerstand
- Nutzungsmix.

Baualters- und Größenklassen

Die deutsche Gebäudetypologie des Institutes für Wohnen und Umwelt (IWU) gliedert den Wohngebäudebestand in Deutschland in Baualtersklassen (A bis J, vgl. Tabelle 2) und Größenklassen. Die Größenklassen unterscheiden sich nach Einfamilienhäusern (EFH), Reihenhäuser (RH), Mehrfamilienhäusern (MFH), Großmehrfamilienhäusern (GMH) und Hochhäusern (HH).

Tabelle 2 Einteilung der Baualtersklasse nach der deutschen Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt [IWU11]

Code	Baualtersklasse
A	bis 1859
B	1860 - 1918
C	1919 - 1948
D	1949 - 1957
E	1958 - 1968
F	1969 - 1978
G	1979 - 1983
H	1984 - 1994
I	1995 - 2001
J	ab 2002

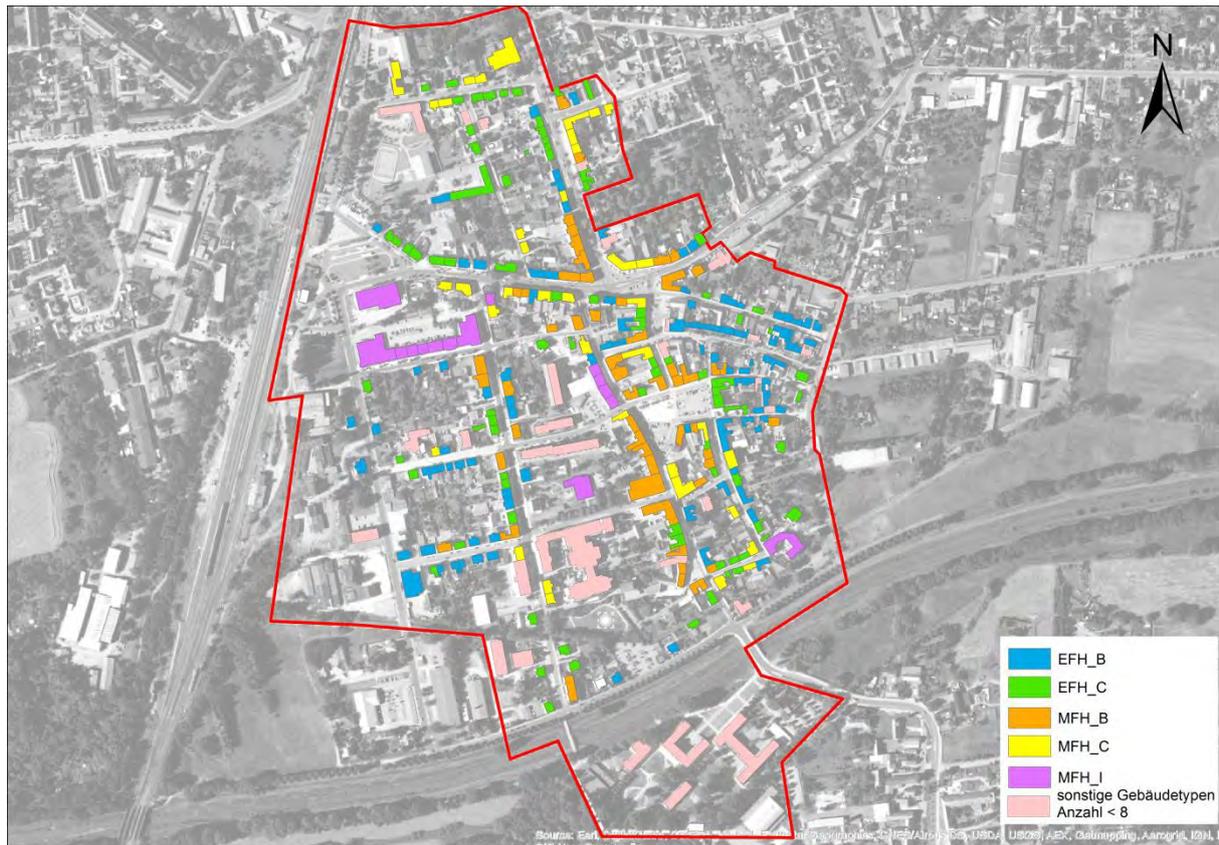


Abb. 6 - Verteilung der untersuchten Gebäudegruppen im Quartier (energetisch relevant)

Die Abgrenzung der verschiedenen Epochen des Baualters ergeben sich durch typische Konstruktionsweisen und Bauteilflächen in der jeweiligen Zeit, wie z.B. die Unterschiede der Fensterflächenanteile, welche einen erheblichen Einfluss auf den Heizwärmebedarf haben. Die Abgrenzung zwischen den Baualtersklassen erfolgt durch prägende Einschnitte, wie die Änderung wärmetechnisch relevanter Bauvorschriften. Die Einteilung der Größenklassen richtet sich nach Geschossanzahl und Anbausituation.

Die deutsche Gebäudetypologie, veröffentlicht vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) 2011, listet nur Kennzahlen bis zur Baualtersklasse J (2002 - 2009) auf. Gebäude, die nach 2009 erbaut worden, wurden in die Klasse J eingeordnet.

Sanierungszustand

Für die Beurteilung des Sanierungszustandes wurden die Bauteile Dach, Fassade und Fenster von außen erfasst. Das Gebäude wurde als saniert bewertet, wenn alle drei relevanten Bauteile in einem sanierten Zustand vorlagen.

Die Gebäude, welche an einem oder zwei der relevanten Bauteile einen sanierten Zustand zeigten, wurden als teilsaniert ausgewiesen. Unsanierte Gebäude zeigten an keinem der relevanten Bauteile eine Ertüchtigung. Eine zeitliche Einordnung der Sanierungsmaßnahmen konnte nicht getroffen werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei Feststellung einer durchgeführten Sanie-

rungsmaßnahme diese nach 1990 stattgefunden hat¹. „Im Sanierungsprozess“ befindliche Objekte befanden sich zur Zeit der Begehung in einer umfassenden äußerlichen Sanierung. Als „Neubau“ wurden Objekte deklariert, die erkennbar nach 1990 erbaut wurden. Kurz vor dem Einsturz befindliche Gebäude wurden in der Erfassung als „abgerissene Gebäude“ klassifiziert.

Von den 332 kartierten Gebäuden sind 111 (ca. 33 %) Mehrfamilienhäuser. Lediglich 2 Gebäude (ca. 0,6 %) konnten in die Größenklasse Großmehrfamilienhaus eingeordnet werden. Die restlichen 207 Gebäude (ca. 62 %) sind Einfamilienhäuser.

In Abb. 7 sind die Ergebnisse der Begehung in Bezug auf den Sanierungszustand dargestellt. Die erfasste Gebäudesubstanz im Gebiet kann als überwiegend saniert bzw. teilsaniert eingeschätzt werden. 25 % der Objekte sind vollständig saniert, 55 % sind teilsaniert.

Gebäudetyp	Baujahr	voll-saniert	nur Fenster	nur Fassade	nur Dach	Kombi-nation	un-saniert
EFH_A	... 1859	1	0	0	0	2	3
EFH_B	1860 ... 1918	16	27	0	4	33	27
EFH_C	1919 ... 1948	23	20	0	1	35	5
EFH_F	1969 ... 1978	2	0	0	0	3	0
EFH_G	1979 ... 1983	1	0	0	0	0	0
EFH_H	1984 ... 1994	0	0	0	0	0	2
EFH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	1
EFH_J	2002 ... 2009	0	0	0	0	0	1
GMH_B	1860 ... 1918	0	0	0	0	1	0
GMH_D	1949 ... 1957	1	0	0	0	0	0
MFH_A	... 1859	1	1	0	0	1	1
MFH_B	1860 ... 1918	12	13	0	0	22	6
MFH_C	1919 ... 1948	16	5	0	0	14	3
MFH_H	1984 ... 1994	0	0	0	0	0	1
MFH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	15
NBL_MFH_D	1949 ... 1957	3	0	0	0	0	0
NBL_MFH_E	1958 ... 1968	7	0	0	0	0	0
RH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	2
Summe		83	66	0	5	111	67

Abb. 7 - Sanierungszustand der Quartiersgebäude

Anzahl Wohnungseinheiten und Leerstand

Für die Erfassung der Wohnungseinheiten und des Leerstandes wurden die Klingelschilder der Mietparteien als Orientierung genutzt. Der Erfassung des Leerstandes geschah informativ und wurde in den energetischen Berechnungen nicht weiter berücksichtigt. Für die Formulierung von Maßnahmen, bspw. für die Nachverdichtung der Fernwärme oder die energetische Sanierung von Gebäuden, ist die Kenntnis über den Leerstand von essenzieller Bedeutung. In den insgesamt 332 erfassten Objekten

¹ Annahme seecon

befinden sich 774 Wohneinheiten von denen 98 zum Zeitpunkt der Kartierung leer standen. Ferner verfügen die Objekte über 203 Gewerbeeinheiten wovon wiederum 22 zum Zeitpunkt der Kartierung ungenutzt waren.

Von den insgesamt 332 erfassten Gebäuden ist der wesentliche Teil der Gebäude (297 Stück) den Gebäudegruppen EFH_B, EFH_C, MFH_B, MFH_C, MFH_I zuzuordnen. In Tabelle 3 ist die Leerstandsverteilung nach Sanierungszustand nach eben diesen Gebäudegruppen aufgeführt. Die Gebäudegruppe EFH_C, am stärksten vertretene Gebäudegruppe im Quartier (107), verzeichnet den niedrigsten WE-Leerstand und ebenso den kleinsten Anteil (6 %) an unsanierter Gebäudesubstanz. Die Gebäudegruppe EFH_B, die zweitstärkste Gebäudegruppe im Quartier (84), verzeichnet den zweitniedrigsten WE-Leerstand bei 25 % unsanierter Gebäudesubstanz. Es zeigt sich der bestehende Zusammenhang zwischen Leerstand und Sanierungszustand. Je höher der Sanierungszustand desto niedriger die Leerstandsquote. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass hier der energetische Sanierungszustand erfasst wurde, daher ist in der Gebäudegruppe EFH_B mit Baujahren zwischen 1860 – 1918 von beschränkten energetischen Sanierungsoptionen aufgrund der altstadtgerechten Sanierungsanforderungen auszugehen.

Tabelle 3 Leerstandsquote der 5 am häufigsten vertretenen Gebäudegruppen nach Wohn- und Geschäftseinheit (WE / GE)

Gebäudetyp	Baujahr	Leerstandsquote WE	Leerstandsquote GE	unsaniert
EFH B	1860 ... 1918	14%	18%	25%
EFH C	1919 ... 1948	7%	6%	6%
MFH B	1860 ... 1918	17%	16%	11%
MFH C	1919 ... 1948	17%	10%	8%
MFH I	1995 ... 2001	17%	0%	100%

2.1.4 Öffentlicher Raum

Im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung können grundlegende Entscheidungen und Zielvorgaben zur Siedlungsstruktur (kompakte Stadtstrukturen, kurze Wege, Funktionsmischung), zum Verkehrs- und Mobilitätsmanagement (effizienter, energiesparender öffentlicher Nahverkehr, Ausbau von Rad- und Fußwegen), zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeinsparung, zum Umfang und zur Qualität von Freiflächen (insbesondere wohnortnahes Grün) getroffen und viele andere Ziele (z.B. Hochwasserschutz, Biodiversität) gesetzt werden, die wichtige Voraussetzungen für die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels und den Klimaschutz darstellen. (Difu, 2011 S. 29)

Entsprechend der ALKIS-Daten gliedert sich der öffentliche Raum im Untersuchungsgebiet in Flächen für Verkehr, Sport-Freizeit und Erholung, Landwirtschaft, Unland und Plätze. (vgl. Abb. 8) Diese amtliche Einteilung kann sicherlich nur als Annäherung verstanden werden, da die tatsächliche Nutzung erfahrungsgemäß häufig davon abweichen kann.

Qualitäten im öffentlichen Raum

Hinsichtlich der tatsächlichen Nutzung sind der Marktplatz und der Denkmalplatz die Plätze in der Innenstadt Elsterwerda, die einen hohen gestalterischen Anspruch haben bzw. in Anschluss an die Sanierung haben werden und somit auch zum Verweilen und Flanieren einladen und beispielsweise mit der „Südspitze“ Raum für kulturellen Austausch eröffnen.

Um sowohl die Plätze als auch den Verkehrsraum weiter aufzuwerten sollen perspektivisch u.a. die folgenden Maßnahmen umgesetzt werden:

- Aufwertung Denkmalsplatz (Platzsanierung/ -umgestaltung)
- Entwicklung Quartier Roßstraße (Nachnutzung/Wiederbelebung eines brachliegenden Innenstadtquartiers mit mehreren leerstehenden Gebäuden),
- Erhalt und Verbesserung der Erreichbarkeit per Fahrrad (Teilprojekte innerstädtische Radweg-Ausweisung und ggf. einheitliche Ausstattung sowie Lückenschluss Radweg nach Bad Liebenwerda)
- Sanierung der innerstädtischen Abschnitte der Bundesstraßen (Sanierung der zentrumsnahen Abschnitte Lauchhammerstraße, Denkmalsplatz, Bahnhofstraße, Packhofstraße, Weststraße und Promenade)

Parkplätze

Der Bahnhofsvorplatz und die Plätze südlich und nördlich davon werden im Gegensatz zum Markt vorrangig als Parkplätze genutzt.

Stadtgrün

Die Leistungsfähigkeit des Stadtgrüns kann zur Verbesserung der CO₂-Bilanz beitragen und wahrnehmbar das Mikroklima beeinflussen. Stadtbäume speichern Kohlenstoff und Stadtgrün hat eine klimaregulierende Wirkung. Allerdings ist der Stadtpark selbst nicht Teil des Untersuchungsgebiets,

grenzt aber direkt im Osten an. Unabhängig davon wirken sich andere natürliche Klimafaktoren wie die Lage entlang der Schwarzen Elster - die kalte Strömungsluft ins Quartier einbringt - positiv auf das Quartiersklima aus. Daraus resultieren aber auch Anforderungen der Klimafolgenanpassung infolge der kritischen Hochwasserereignisse 2010/11 und 2013. Diesbezüglicher Handlungsbedarf wurde bereits im INSEK (2. Fortschreibung, S. 16) ausführlich dargestellt und mit entsprechenden Risikomanagementplänen und Maßnahmen aufgegriffen.

Auswirkungen für das Konzept

Aufgrund der Grünraumfaktoren, wie dem gemäßigten Versiegelungsgrad und dem allgemeinen Anteil der Grünflächen im Quartier, kann grundsätzlich nicht von negativen Implikationen einer urbanen Wärmeinsel für das Untersuchungsgebiet ausgegangen werden.

Es stehen derzeit keine Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energien z.B. in Form von Photovoltaikfreiflächenanlagen zur Verfügung.



Legende

 Gebäudebestand	 Landwirtschaft	 Sport, Freizeit und Erholung
 Verkehr	 Platz	 Unland, Vegetationslos



Maßstab 1:7000 auf DIN A4

DSK

Abb. 8 - Kartierung nicht-baulicher Nutzung

2.1.5 Alternative Mobilität

Das Quartier ist im Allgemeinen verkehrstechnisch gut erschlossen. Mit den Bundesstraßen 101/ B169 übernehmen zudem 2 Bundesstraßen örtliche und regionale Verbindungsfunktionen. Die daraus resultierenden Verkehrsmengen (in 2010 ca. 7000 Kfz/24h) führen allerdings zu erheblichen Emissionsbelastungen. Im Zuge des Neubaus von Ortsumgehungen für die Leipzig-Lausitz-Trasse könnten diese Aufkommen perspektivisch reduziert werden.

Der Bahnhof Elsterwerda - im Nordwesten des Untersuchungsgebiets - schließt das Quartier unmittelbar an die Bahnstrecken Berlin-Dresden und Riesa an. Der Bahnhof einschließlich Vorplatz wurde 2004 umfänglich saniert. Bislang stellen die Bahnflächen eine erhebliche Trennwirkung zwischen Elsterwerda West und der Innenstadt dar. Eine Verbesserung der Verbindung mittels Bahnunterführung ist gemäß INSEK bereits in Planung und Schwerpunkt der mittel- bzw. langfristigen Stadtentwicklung.

Das Quartier ist in den Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg eingebunden. Der wichtigste Bushaltestellenbereich im Untersuchungsgebiet ist der Busbahnhof am Vorplatz des Bahnhofs Elsterwerda. Dort sind sieben Buslinien angebunden, die derzeit durch die VerkehrsManagement Elbe-Elster GmbH bedient werden.

Neben den klassischen Formen des nichtmotorisierten Individualverkehrs sind es vor allem moderne und alternative Formen der Mobilität, die den Umweltverbund stärken und zu einer Verbesserung der CO₂-Bilanz beitragen können. Gute Beispiele dafür sind in Elsterwerda u.a. die kostenfreie Ladestation für Pedelecs am Marktplatz und die Beteiligung am Fahrradverleihsystem, das über Mittel des Stadt-Umland-Wettbewerbs des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung finanziert werden soll. Angebote für Car-Sharing oder auch Sonderparkplätze für Elektroautos fehlen dagegen noch. Die nächsten öffentlichen Ladestationen für E-Cars sind gemäß Charge-Map zwischen 18 und 22 km von Elsterwerda entfernt und befinden sich u.a. in Großenhain, Finsterwalde, Riesa, Falkenberg-Elster und an dem F60 Besucherbergwerk. Hier gilt es ein Angebot zu schaffen und die weißen Flecken auf der B101 und der B169 in und um Elsterwerda für Elektromobilität zu füllen.

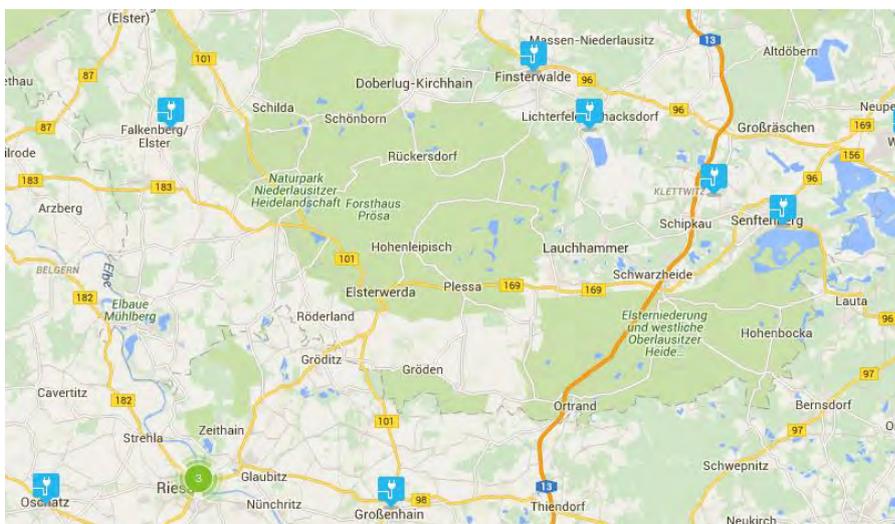


Abb. 9 - E-Ladestationen (ChargeMap)

2.1.6 Bestehende Konzeptionen, Planungen und Satzungen

Entsprechend des INSEKs (2. Fortschreibung 2015) liegen folgende städtebauliche Planungen mit Bezug zum Untersuchungsgebiet vor:

- Integriertes Stadtentwicklungskonzept 2. Fortschreibung 2015 Stadt Elsterwerda (Selbstbindungsbeschluss in Elsterwerda am 17.12.2015)
- Gemeinsames Einzelhandels- und Zentrenkonzept für die Städte Elsterwerda und Bad Liebenwerda (Selbstbindungsbeschluss in Elsterwerda am 27.03.2014)
- Kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept der Stadt Elsterwerda (Entwurf Mai 2014)
- Versorgungskonzept Elsterwerda – Bad Liebenwerda, Stand: 30.09.2013
- Integriertes Stadtentwicklungskonzept Stadt Elsterwerda, Teilfortschreibung 2013 – Zentrum, (Stand: November 2013)
- Entwicklungsschwerpunkte Elsterwerda, Mittelzentrum in Funktionsergänzung mit Bad Liebenwerda (Oktober 2012)
- Stadterneuerung in Elsterwerda, Strategiepapier
- Vorbereitende Untersuchung zur Erweiterung des förmlich festgelegten Sanierungsgebietes
- „Altstadt“ der Stadt Elsterwerda um das Areal „Scharnierbereich Bahnflächen“, Februar 2005



Abb. 10 - Auszug Flächennutzungsplan der Stadt Elsterwerda - 4. Änderung

Darüber hinaus sind folgende Planungen für die städtebauliche Entwicklung der Stadt von Belang:

- Schulentwicklungsplan des Landkreises Elbe-Elster 2012 – 2017,
- Landkreis Elbe-Elster Schulverwaltungs-und Sportamt, November 2011
- Konzept zur Schulentwicklung Elbe-Elster Süd, April 2014
- Nahverkehrsplan Landkreis Elbe-Elster, Fortschreibung 2015 bis 2025, Landkreis Elbe-Elster, Stabsstelle Kreisentwicklung, SB öffentlicher Personennahverkehr, 21.10.2014

Satzungen mit energetischen Regelungsinhalten wie beispielsweise Nah- oder Fernwärmesatzungen entfalten im Untersuchungsgebiet - keine Rechtskraft.

3. Quartiersbezogene Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energiebilanz setzt sich aus vier separat erfassten Energiebedarfen zusammen:

- dem Energiebedarf für Heizwärme und Warmwasserbereitung der Gebäude im Quartier,
- dem Stromverbrauch der Gebäude,
- dem Kraftstoffbedarf des Verkehrs,
- und dem Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung.

Bei der Energiebilanz wird zwischen Primär- und Endenergiebedarf unterschieden. Während der Endenergiebedarf die Energie darstellt, die beim Nutzer in der gewünschten Energieform zur Verfügung steht, also bspw. die Kilowattstunde Strom aus der Steckdose, beinhaltet der Primärenergiebedarf die zusätzliche Energie, die in der Vorkette, bspw. im Kraftwerk und beim Transport verbraucht wurde. Beim Strom beläuft sich der Primärenergiefaktor nach DIN V 4701-10:2003-08 auf 2,6, d. h. um 1 kWh Strom zur Verfügung stellen zu können, werden Primärenergieträger mit einem Energiegehalt von 2,6 kWh benötigt (Tabelle 4). Der Primärenergiefaktor variiert nach Energieträger. Zum Beispiel wird der Primärenergiefaktor für Holz in der Norm mit 0,2 beziffert.

Tabelle 4 **Verwendete Faktoren für die Energie- und CO₂-Bilanzierung**

Faktoren	Primärenergie	CO ₂
Strom ²	2,6	590 g _{CO2} /kWh
Erdgas ²	1,1	241 g _{CO2} /kWh
Diesel / Benzin ³	1,2	2,854 / 3,058 kg/l
Fernwärme Holz HKW ⁴	0	77,4 g _{CO2} /kWh

Die Ermittlung der Energieeinsätze und CO₂-Emissionen erfolgte auf Grundlage der Analyse der Sektoren. Aus der folgenden Abbildung geht hervor, dass der Sektor Wärme für Gebäude (80,71 %) den höchsten Anteil an den Endenergieaufwendungen im Quartier verursacht, gefolgt von dem Bereich Strom in Gebäuden (18,49 %). Die Straßenbeleuchtung sowie der Verkehr verursachen erwartungsgemäß den geringsten Endenergieeinsatz (0,18 % / 0,62 %).

Bei Betrachtung der Primärenergieeinsätze in Abb. 12 fällt auf, dass gegenüber der Endenergiebetrachtung der Sektor Gebäudestrom seinen Anteil an der Gesamtbilanz nahezu verdoppelt, wohingegen sich der Anteil des Sektors Wärme in Gebäuden auf rund 59 % reduziert. Die Begründung hierfür liegt im Primärenergiefaktor des Energieträgers Strom ($f_p=2,6$) bzw. am Anteil der primärenergieneutralen Fernwärmeversorgung durch das Biomasseheizkraftwerk ($f_p=0$). Die Sektoren Verkehr und Straßenbeleuchtung tragen weiterhin in Summe einen Anteil von rund einem Prozent an der Gesamtbilanz.

² EnEV 2014 bzw. DIN V 4701-10:2003-08

³ GEMIS, 2014

⁴ Dan Power, Primärenergiezertifikat, Hannover 2012

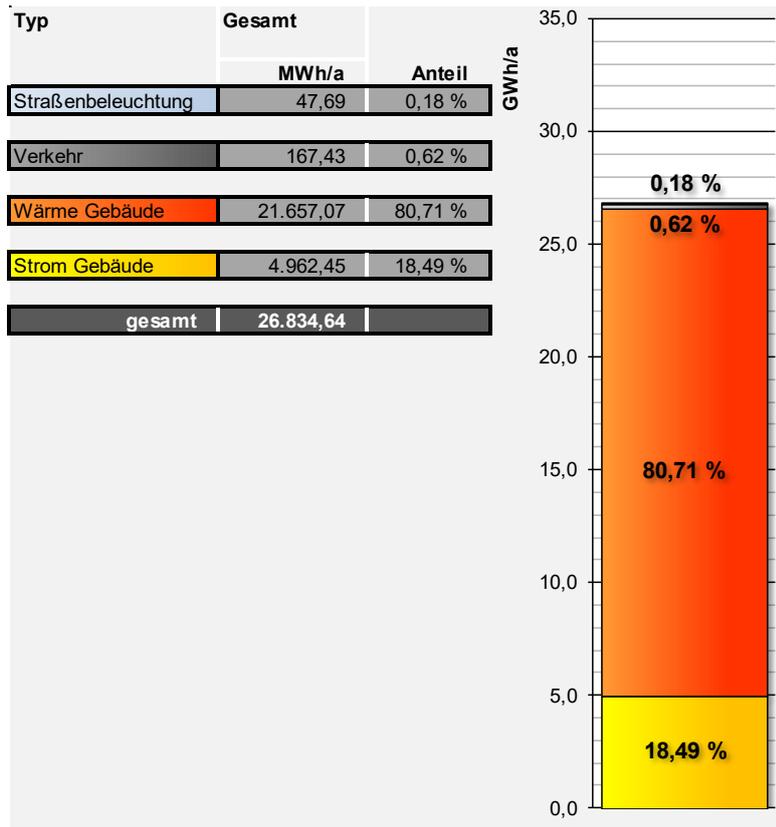


Abb. 11 - Endenergieeinsatz nach Sektoren

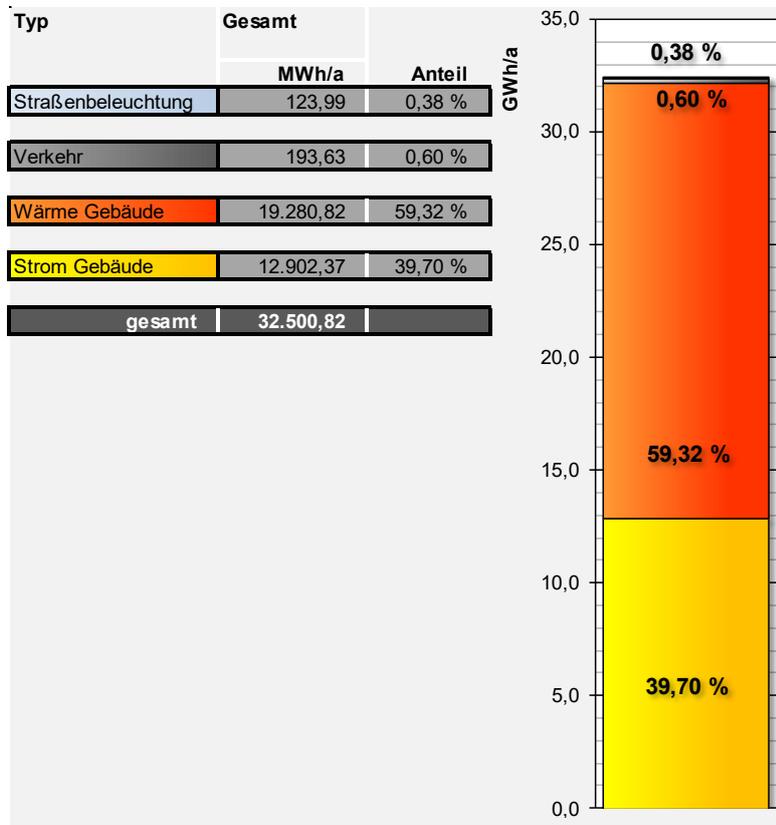


Abb. 12 - Primärenergiebedarf nach Sektoren

Die jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen im Quartier liegen insgesamt bei 7.291 Tonnen. Der Pro-Kopf-Ausstoß, bezogen auf 1.548 Einwohner⁵ im Jahr 2015, beträgt somit ca. 4,71 t/aEW. Die einwohnerspezifische CO₂-Emission kann als Grundlage für ein Benchmarking mit anderen, gleichartigen Quartieren dienen. Diese jedoch im Kontext der bundesdeutschen Bilanz zu bewerten ist nicht zielführend, da unterschiedliche Bilanzierungsansätze und Randbedingungen der jeweiligen Bilanzierung zugrunde liegen.

Bei genauer Betrachtung der Aufteilung der verursachten Emissionen nach den verschiedenen Sektoren fällt – ähnlich wie schon bei der Energiebilanz – auf, dass der Verkehr und die Straßenbeleuchtung nur geringfügig zu den quartierbezogenen Gesamtemissionen beitragen. Der überwiegende Teil der verursachten CO₂-Emissionen ist hingegen den Sektoren Wärme für Gebäude und Strom für Gebäude zuzurechnen.

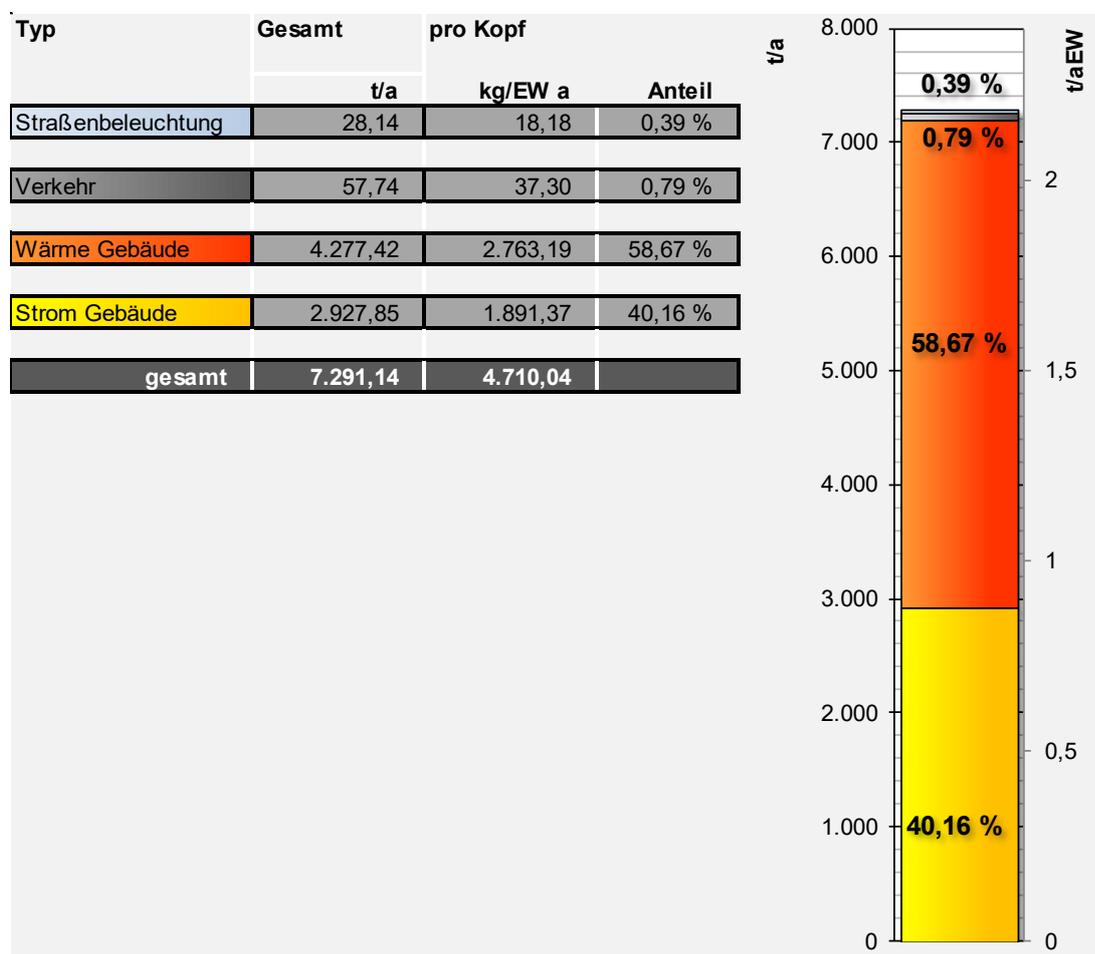


Abb. 13 - CO₂-Emissionen nach Sektoren, spezifisch je Quartierseinwohner und absolut

⁵ Die Anzahl der Quartierseinwohner wurde auf Basis der kartierten nicht leerstehenden Wohneinheiten multipliziert mit der Annahme, dass 2 Bewohner je Wohneinheit im Mittel anzunehmen sind.

Energie- und CO₂-Bilanz des Verkehrssektors

Die Energie- und CO₂-Bilanz für den Bereich Verkehr basiert u. a. auf den Zulassungszahlen des Kraftfahrtbundesamtes für die im Quartier wohnhaften Fahrzeughalter. Die Bilanzierung beruht auf dem Territorialprinzip. Dabei werden nur die Emissionen betrachtet, welche innerhalb der Quartiersgrenzen verursacht werden. Die statistischen Grundlagen für die Berechnung der Fahrleistungen sowie der damit verbundenen Emissionen sind in der nachfolgenden Tabelle hinterlegt.

Tabelle 5 Grundlagen zur Energie- und CO₂-Bilanz Verkehr

Pos.	Einheit	Wert	Quelle
Zugelassene Pkw	1	676	Zulassungsbehörde
Anteil Pkw Benziner	%	79	DESTATIS
Anteil Pkw Diesel	%	21	DESTATIS
Ø Fahrleistung Benziner im Quartier	km/a	365	Eigene Berechnung
Ø Fahrleistung Diesel im Quartier	km/a	365	Eigene Berechnung
Ø Kraftstoffverbrauch Benziner	l/100km	8,0	DESTATIS
Ø Kraftstoffverbrauch Diesel	l/100km	6,8	DESTATIS

So ergibt sich im Betrachtungsgebiet ein Endenergieverbrauch von 176 MWh/a. Die damit verbundenen jährlichen CO₂-Emissionen betragen rund 58 Tonnen, wovon etwa 83 % den Benzinfahrzeugen bzw. 17 % den Dieselfahrzeugen zuzuordnen sind.

Tabelle 6 Energie- und CO₂-Bilanz der Kraftfahrzeuge

Pos.	Einheit	Wert
Benzin		
Energieverbrauch	MWh/a	133
CO ₂ -Emissionen	tco ₂ /a	48
Diesel		
Energieverbrauch	MWh/a	35
CO ₂ -Emissionen	tco ₂ /a	10
Gesamt		
Endenergieverbrauch	MWh/a	167
Primärenergieverbrauch	MWh/a	194
CO₂-Emissionen	tco₂/a	58

Energie- und CO₂-Bilanz der Straßenbeleuchtung im Quartier

Die Straßenbeleuchtung verursachte im Betrachtungsjahr einen Endenergieverbrauch von rund 48 MWh/a bzw. 124 MWh/a an Primärenergie. Damit verbunden war ein CO₂-Ausstoß von rund 28 Tonnen pro Jahr. Eine ausführliche Beschreibung des Ist-Zustandes der Straßenbeleuchtung sowie dem Potenzial an Energie- und CO₂-Einsparung ist dem Kapitel 4.3 Straßenbeleuchtung zu entnehmen.

4. Potenziale

4.1 Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes gilt als Schlüsselement für die Erreichung der bundes- und landespolitischen Ziele zur Senkung der energiebedingten CO₂-Emissionen. Die folgenden Ausführungen sollen Aufschluss über das theoretische Potenzial der energetischen Sanierung sowie dem tatsächlich Realisierbaren geben. Hierzu werden zwei differenzierte Ansätze verfolgt. Zum einen wurde der gesamte Gebäudebestand kartiert, anhand der deutschen Gebäudetypologie bewertet sowie dessen theoretisches Einsparpotenzial berechnet, zum anderen wurden Einzeluntersuchungen privater Gebäude vor Ort vorgenommen. Die Gebäude wurden so gewählt, dass die daraus gewonnen Erkenntnisse zur Verfeinerung der Analyse des gesamten Gebäudebestandes genutzt werden konnten.

4.1.1 Zustand der Gebäudesubstanz

Wie bereits beschrieben, handelt es sich beim Untersuchungsgebiet um ein heterogen durchmischtes Gebiet mit Schwerpunkt innerhalb der zwischen 1860 -1918 bzw. 1919 – 1948 errichteten Gebäudesubstanz.

Für die energetische Bewertung des vorhandenen Gebäudebestandes sind neben dem Baujahr auch Angaben zur Anbausituation (vgl. Tabelle 7) und dem Sanierungszustand (vgl. Tabelle 8) notwendig, da diese einen erheblichen Einfluss auf den Energiebedarf der Immobilie nehmen. Bzgl. der Anbausituation lässt sich keine klare Gewichtung ableiten. Aus energetischer Perspektive sind jedoch gerade die einseitig angebauten Gebäude aufgrund des Freistehens einer Giebelseite für eine nachträgliche Dämmung dieser Seite von Interesse, da diese auch gestalterischen Anforderungen standhalten kann sowie mit hoher Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich umsetzbar ist.

Die Verteilung der Sanierungszustände über die untersuchten Gebäudegruppen ist der Tabelle 8 zu entnehmen. Demnach sind 25 % der untersuchten Gebäudesubstanz vollständig saniert (Fassade, Fenster, Dach, Heizungsanlage⁶). Eine ausschließliche Fassadensanierung wurde im Quartier nicht vorgefunden. Lediglich 1,5 % der vorhandenen Gebäude sind durch eine ausschließliche Sanierung des Daches gekennzeichnet. Der überwiegende Teil der Gebäude (33 %) ist als Teilsanierung vorzufinden (Kombination aus mehr als einer Einzelmaßnahme). Rund 20 % der untersuchten Gebäude befinden sich in einem unsanierten Zustand.

⁶ Bei Kartierung der Sanierung der gesamten Gebäudehülle (Fassade, Fenster, Dach) wurde davon ausgegangen, dass sich auch die Heizungsanlage in einem neueren Zustand befindet.

Tabelle 7 Anbausituation der Gebäudetypen im Quartier

Gebäudetyp	Baujahr	freistehend	einseitig	zweiseitig	Summe
EFH_A	... 1859	2	2	2	6
EFH_B	1860 ... 1918	27	46	34	107
EFH_C	1919 ... 1948	27	31	26	84
EFH_F	1969 ... 1978	2	2	1	5
EFH_G	1979 ... 1983	0	1	0	1
EFH_H	1984 ... 1994	1	1	0	2
EFH_I	1995 ... 2001	1	0	0	1
EFH_J	2002 ... 2009	0	1	0	1
GMH_B	1860 ... 1918	0	1	0	1
GMH_D	1949 ... 1957	1	0	0	1
MFH_A	... 1859	2	1	1	4
MFH_B	1860 ... 1918	9	16	28	53
MFH_C	1919 ... 1948	9	19	10	38
MFH_H	1984 ... 1994	0	1	0	1
MFH_I	1995 ... 2001	2	5	8	15
NBL_MFH_D	1949 ... 1957	1	2	0	3
NBL_MFH_E	1958 ... 1968	5	2	0	7
RH_I	1995 ... 2001	0	2	0	2
Summe		89	133	110	332

Tabelle 8 Sanierungszustand nach Bauteilen und Gebäudetyp im Quartier

Gebäudetyp	Baujahr	voll-saniert	nur Fenster	nur Fassade	nur Dach	Kombi-nation	un-saniert
EFH_A	... 1859	1	0	0	0	2	3
EFH_B	1860 ... 1918	16	27	0	4	33	27
EFH_C	1919 ... 1948	23	20	0	1	35	5
EFH_F	1969 ... 1978	2	0	0	0	3	0
EFH_G	1979 ... 1983	1	0	0	0	0	0
EFH_H	1984 ... 1994	0	0	0	0	0	2
EFH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	1
EFH_J	2002 ... 2009	0	0	0	0	0	1
GMH_B	1860 ... 1918	0	0	0	0	1	0
GMH_D	1949 ... 1957	1	0	0	0	0	0
MFH_A	... 1859	1	1	0	0	1	1
MFH_B	1860 ... 1918	12	13	0	0	22	6
MFH_C	1919 ... 1948	16	5	0	0	14	3
MFH_H	1984 ... 1994	0	0	0	0	0	1
MFH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	15
NBL_MFH_D	1949 ... 1957	3	0	0	0	0	0
NBL_MFH_E	1958 ... 1968	7	0	0	0	0	0
RH_I	1995 ... 2001	0	0	0	0	0	2
Summe		83	66	0	5	111	67

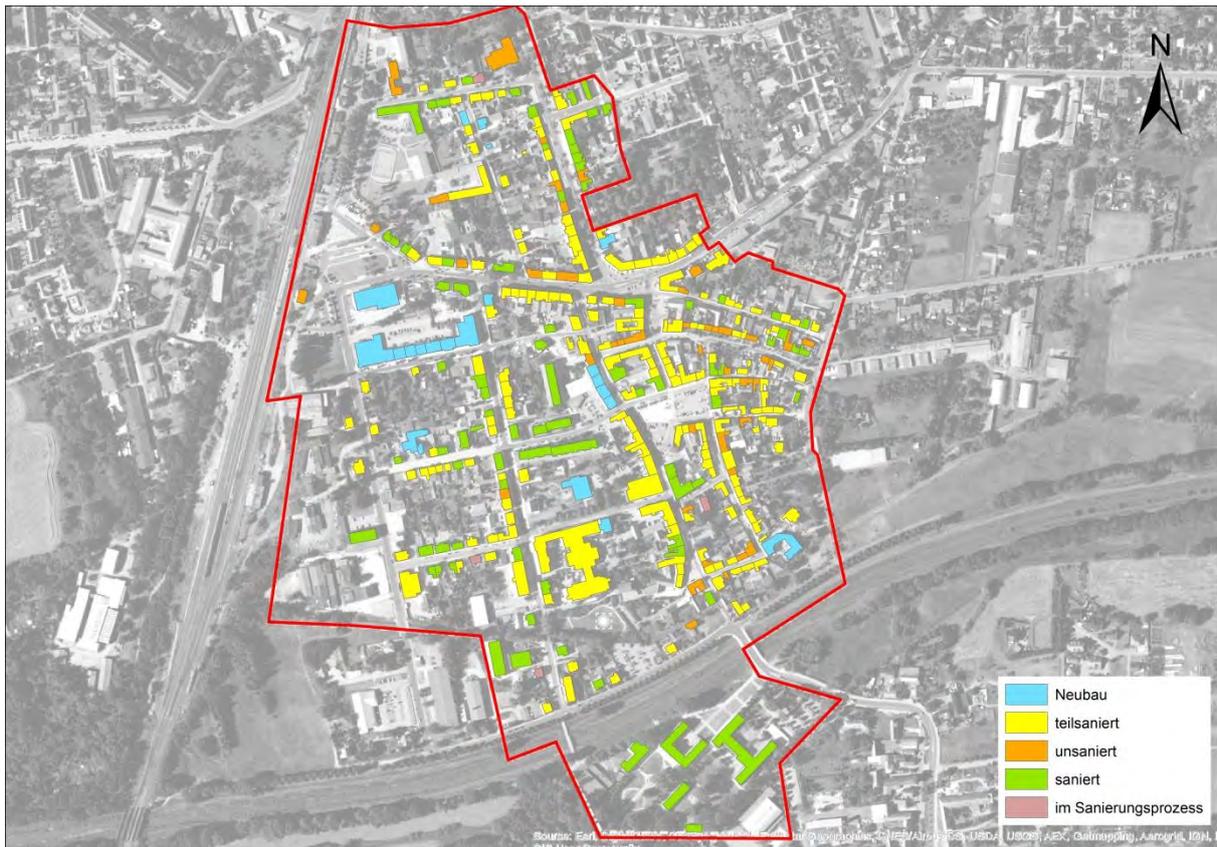


Abb. 14 - Kartierung der sanierten, teilsanierten und unsanierten Gebäude im Quartier

4.1.2 Energiebedarfsermittlung der Gebäude im Quartier

Für eine energetische Analyse der Gebäude im Untersuchungsgebiet sind verschiedene spezifische und absolute Energiekennzahlen zu ermitteln. Hierzu zählen insbesondere der spezifische / flächenbezogene Endenergiebedarf zur Beurteilung der Gebäude nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 und der absolute Endenergiebedarf.

In der Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) kann für jeden Gebäudetyp ein spezifischer Heizwärmebedarf im Ist-Zustand, mit vorgegebener Anbausituation, entnommen werden. Diese Werte sind jeweils bedarfs- und verbrauchsorientiert aufgelistet. Für die Erfassung des energetischen Ist-Zustandes im Quartier wurden diese Werte aber noch um den Sanierungszustand und der tatsächlichen Anbausituation bereinigt.

Für die energetische Betrachtung des Wohngebäudebestands ist die Anbausituation ein wesentlicher Faktor. Das Verhältnis von Umfassungsfläche zu Gebäudevolumen hat einen großen Einfluss auf den Transmissionswärmeverlust und in diesem Zusammenhang auf den Umfang etwaiger notwendiger Maßnahmen an der Gebäudehülle. Daher musste der spezifische Heizwärmebedarf (HWB) nach der Lage der Gebäude (freistehendes Einzelgebäude, einseitig angebaut, Mittelgebäude zwischen zwei anschließenden Objekten), entsprechend der Gebäudekategorien, angepasst werden. Hierfür wurden eigene Annahmen getroffen (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9 Faktor zur Anpassung des HWB hinsichtlich der Anbausituation (Annahmen)

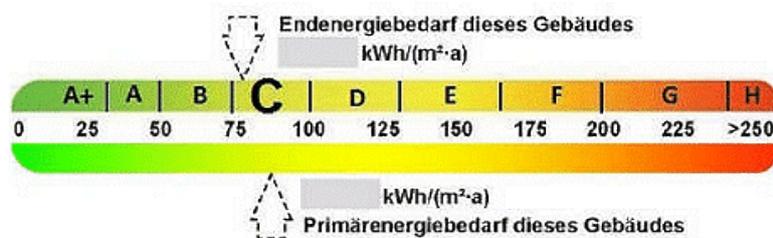
Anbausituation	Faktor	Prozent
freistehend	1	0 %
einseitig angebaut	0,92	8 %
zweiseitig angebaut	0,84	16 %

Zur weiteren Verfeinerung des zu erwartenden Energiebedarfs wurde der Sanierungszustand der Gebäude mit in die Berechnungen einbezogen. Hierzu wurden Abschlagsfaktoren, basierend auf Erfahrungswerten, entwickelt. Die Auflistung der Abschlagsfaktoren erfolgt in Tabelle 10, unterteilt nach Sanierungszustand der Gebäude.

Tabelle 10 Sanierungsabschlagsfaktoren hinsichtlich Sanierungszustand

Sanierungszustand	Bauteil	Faktor	Prozent
saniert	Dach, Fassade, Fenster	0,500	50,0 %
teilsaniert	Fassade, Fenster	0,625	37,5 %
teilsaniert	Dach, Fassade	0,625	37,5 %
teilsaniert	Dach, Fenster	0,750	25,0 %
teilsaniert	Fassade	0,750	25,0 %
teilsaniert	Dach	0,875	12,5 %
teilsaniert	Fenster	0,875	12,5 %
unsaniert	keins	1	0 %

Mit der Ermittlung des spezifischen Endenergiebedarfs kann ein Gebäude bspw. mit dem Bandtacho der EnEV 2014, einschließlich der neuen Energieeffizienzklassen, verglichen werden (vgl. Abb. 15).

**Abb. 15 - Bandtacho inkl. Energieeffizienzklassen nach EnEV 2014**

Der spezifische Endenergiebedarf ergibt sich aus dem HWB und der Energieaufwandszahl für Heizung und Warmwasser. Die Daten zur Energieversorgungsart sowie über das Wärmeversorgungssystem waren lediglich für die mit Fernwärme versorgten Gebäude bekannt. Basierend auf Erfahrungswerten wurde bei den verbleibenden Gebäuden die Wärmeversorgung mittels Erdgas angenommen. Für die Energieaufwandszahl sowie für den spezifischen Energiebedarf für Warmwasser führt die IWU-Gebäudetypologie, entsprechend den Gebäudetypen, Faktoren bzw. Kennzahlen auf. Es wurde angenommen, dass die Gebäude bis zur Baualtersklasse G (1979 - 1983) mit einem Niedertempera-

turkessel (Gas-Zentralheizung) ausgestattet sind. Die Warmwasserbereitung erfolgt in Kombination mit dem Wärmeerzeuger des Heizungssystems. Die Gebäude, welche ab der Baualtersklasse H (1984 - 1994) erbaut wurden, werden über einen Brennwertkessel (Gas-Zentralheizung) mit Wärme versorgt. Die Begründung dieser Annahme kann auf die Marktdurchdringung der Brennwerttechnik in den Jahren 1984 bis 1994 zurückgeführt werden. Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls in Kombination mit dem Wärmeerzeuger des Heizungssystems. Es wurde weiterhin angenommen, dass bei Gebäuden mit einem Niedertemperaturkessel und mindestens zwei sanierten Bauteilen (vgl. Tabelle 10), ebenfalls die Anlagentechnik verbessert und ein Brennwertkessel installiert wurde. Für die Baualtersklassen I (1995 - 2001) und J (2002 - 2009) enthält die IWU-Gebäudetypologie keine Angaben über die Anlagen-Aufwandszahl. Daher wurden für diese Baualtersklassen die Kennzahlen der Baualtersklasse H übernommen. In der Baualtersklasse J wird das Warmwasser zusätzlich mit einer thermischen Solaranlage aufbereitet. Dadurch werden Gebäude, welche nach 2009 erbaut wurden, aber in der IWU-Gebäudetypologie nicht aufgeführt werden, einem besseren spezifischen Endenergiebedarf zugesprochen.

Um realitätsnahe Bedarfswerte für die Gebäude ermitteln zu können, bietet die IWU-Gebäudetypologie in ihrer aktuellen Fassung auch verbrauchskorrigierte Bedarfswerte für die jeweiligen Gebäudetypen an. Auf diese wurde im vorliegenden Konzept zurückgegriffen. Im Einzelfall können natürlich Abweichungen zwischen den hier bestimmten und den in der Realität zu verzeichnenden Verbrauchswerten auftreten. Die Ursache hierfür ist im Nutzerverhalten, Fehleinordnungen innerhalb der Kartierung sowie mangelnder Kenntnis über den Sanierungsumfang und die installierte Wärmetechnik zu sehen.



Abb. 15 - Verteilung des spezifischen verbrauchskorrigierten Endenergiebedarf

Abb. 15 zeigt die untersuchten Gebäude im Quartier und den jeweils dazugehörigen verbrauchskorrigierten Endenergiebedarfswert in drei Kategorien (grün / gelb / orange). Die Kategorisierung soll dem Laien ein Gefühl für die Deutung des jeweiligen Wertes vermitteln. Aus wirtschaftlicher Perspektive ist anzunehmen, dass innerhalb der Kategorie „größer 150 kWh/m²a“ (orange) eine energetische Sanierung mit hoher Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich abbildbar ist.

4.1.3 Energetische Gebäudesanierung / Vor-Ort-Untersuchungen

Die generellen Potenziale haben für die einzelnen Eigentümer nur eine beschränkte Aussagefähigkeit. Jedes Gebäude ist individuell gestaltet und hat unterschiedlichste Anforderungen an die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen. Um ein möglichst detailliertes Bild über den Gebäudebestand im Quartier zu liefern und auch den Eigentümern konkrete Handlungsempfehlungen auf den Weg geben zu können, wurden im Rahmen der Eigentümerbefragung interessierte Eigentümer gesucht, bei denen eine individuelle Gebäudebewertung und die Entwicklung von Sanierungsvarianten möglich war. Insgesamt wurden im Zuge dessen drei Gebäude vor Ort begangen und mit Hilfe der Energieberatungssoftware, EVEBI tetro, analysiert. Die Analyse beruht dabei auf den Vorgaben der EnEV 2014. Die normativen Grundlagen bildeten dabei die DIN 4108-6, DIN 4701-10/12. Im Rahmen der vor Ort Beggehungen wurden verschiedene Informationen zu Bauteilkonstruktionen, Anlagenschemata sowie bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen gesammelt. Neben den vor Ort gesammelten Informationen, dienten für den digitalen Nachbau der Gebäude, mit Hilfe der Energieberatungssoftware, Grundrisse und Ansichten der Gebäude. Nach Feststellung des Ist-Zustandes wurden Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und Anlagentechnik, hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie der möglichen Inanspruchnahme von Fördermitteln untersucht. Die Gebäudesteckbriefe sind im Folgenden aufgeführt.

Die Investitionskosten umfassen nur die direkten Aufwendungen für die energetischen Maßnahmen und keine Nebenkosten (z.B. Gerüst für Fassadendämmung oder Umbau der Kellerräume für eine Heizungsanlage). Weiterhin sind die dargestellten Energiekennwerte bedarfsbasiert und es erfolgte kein Abgleich mit den entsprechenden Verbrauchswerten. Dadurch können die objektkonkreten Amortisationszeiten stark variieren, insbesondere wenn die Verbräuche deutlich unter den Bedarfen liegen.

BAHNHOFSTRASSE 3

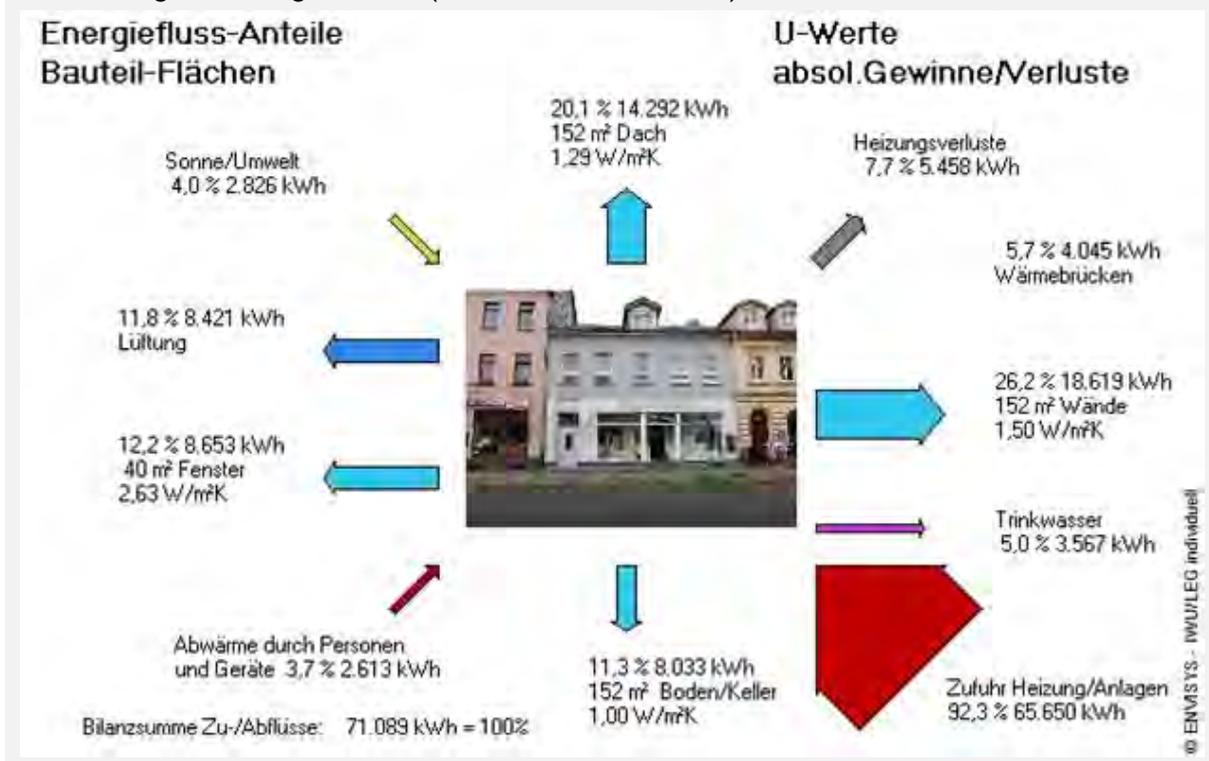


IWU-Typ: EFH_B

Baujahr: 1900

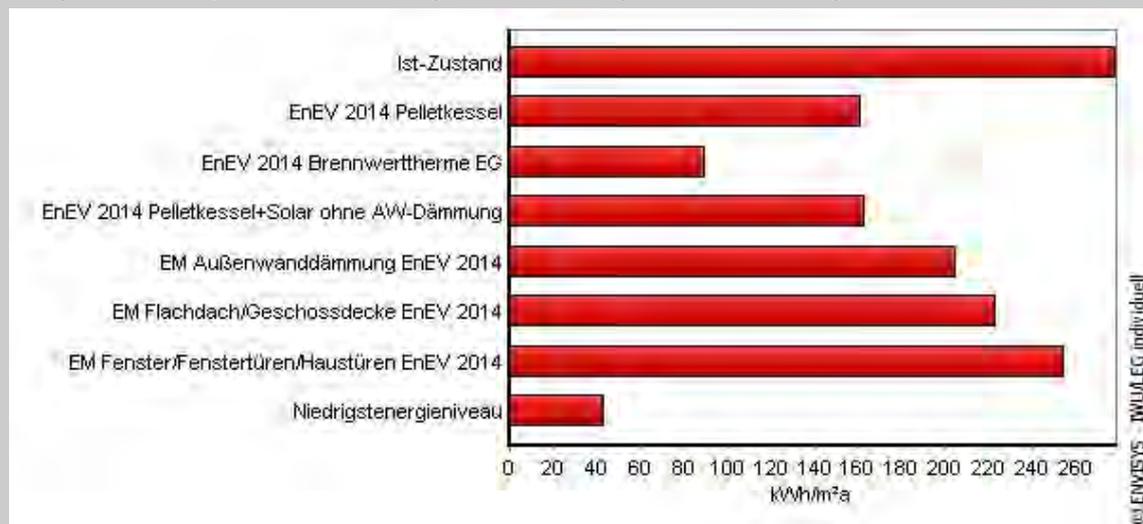
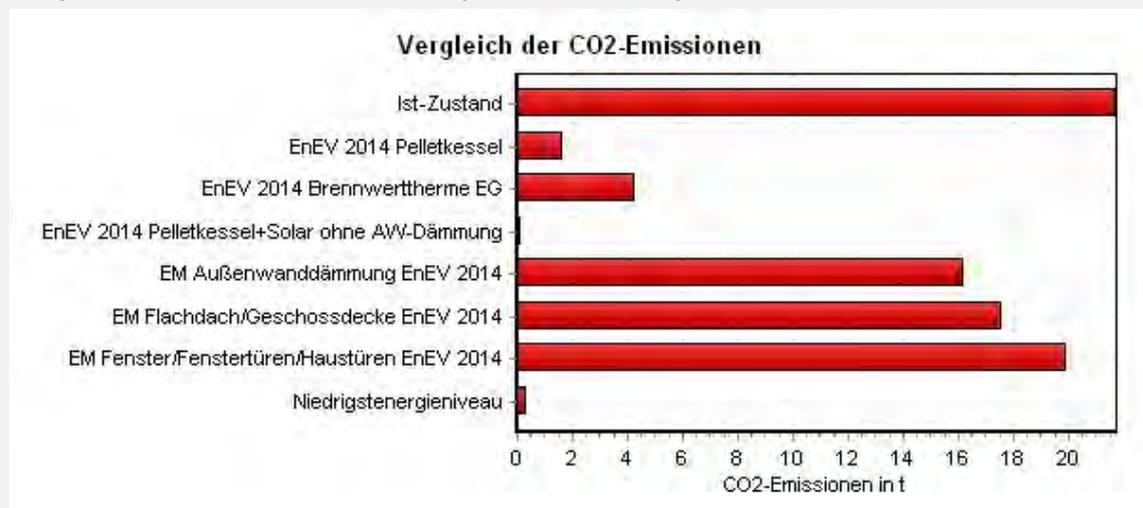
Sanierungsjahr:
1992 (Fenster)Heizungsanlage: 1988-92⁷

Darstellung der Energieströme (Gewinne und Verluste)

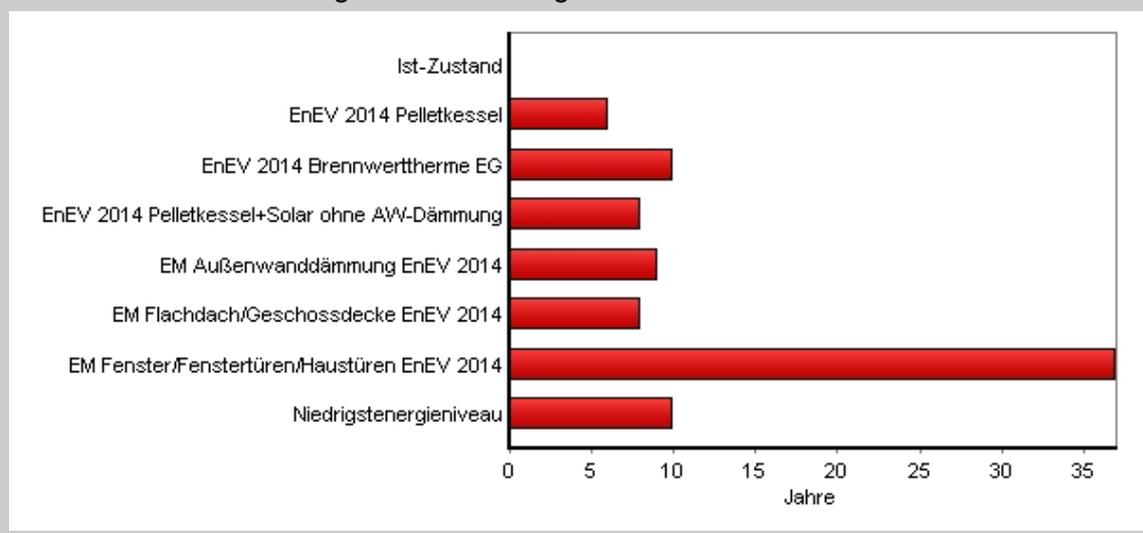


⁷ Erdgasbefeuerter Gamat (Baujahr 1992), erdgasbefeuerter Foron (1988), elektrischer Nachtspeicherofen (1992)

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs möglicher Sanierungsvarianten

Vergleich der CO₂-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten

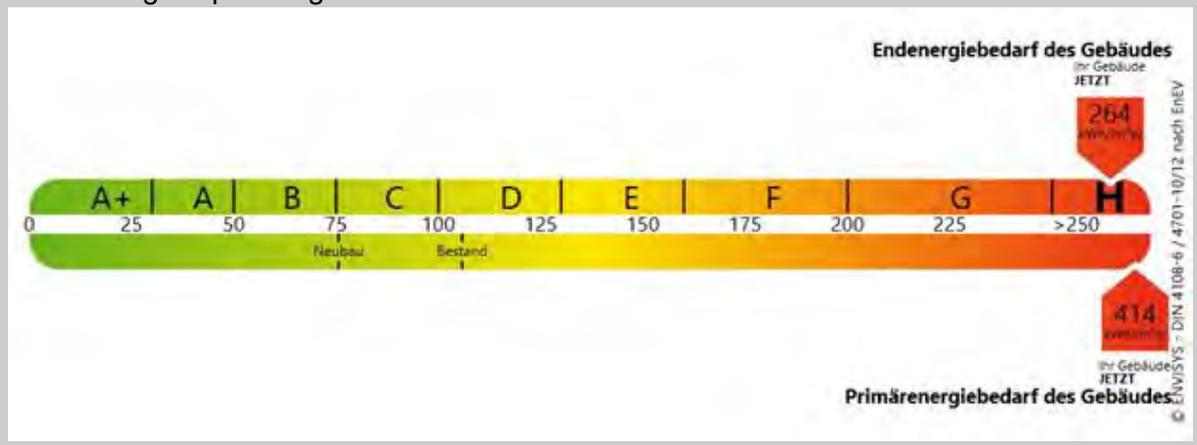
Amortisationszeit der möglichen Sanierungsvarianten



Fazit

Wirtschaftlich ist der Einbau eines Pelletkessels nach EnEV 2014 mit einer Amortisationszeit von 6 Jahren an 1. Stelle zu empfehlen. Allerdings zeigen sowohl der Einbau einer Solarthermie-Anlage als Ergänzung zum Pelletkessel (8 Jahre) als auch die Dämmung der Außenwand und des Flachdaches sowie der Geschossdecken (9 Jahre) geringe Amortisationszeiten und sind dementsprechend lohnenswert für den Eigentümer. Die Sanierung auf einen KfW 70 Standard (auch Niedrigstenergieniveau genannt) beinhaltet ein Paket an vielfältigen Sanierungsmaßnahmen und ist mit einer Amortisationszeit von 10 Jahren im Fall des kalkulierten Investitionsvolumens von ca. 110.000 € als gering zu erachten. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Berechnung der Amortisationszeit auf den theoretischen Energiebedarfswert des Gebäudes bezieht. Der Energiebedarfswert entspricht der Energiemenge, die benötigt wird, um das komplette Gebäude auf eine Wohntemperatur von 21 °C zu heizen. In der Realität entspricht das häufig nicht den Heizgewohnheiten der Bewohner (= tatsächlicher Verbrauchswert). Demnach ist die berechnete Amortisationszeit als theoretische Betrachtung zu verstehen, die in der Realität basierend je nach tatsächlichem Verbrauch erheblich größer ausfallen kann.

Einordnung Empfehlung nach EnEV:



POSTSTRASSE 17

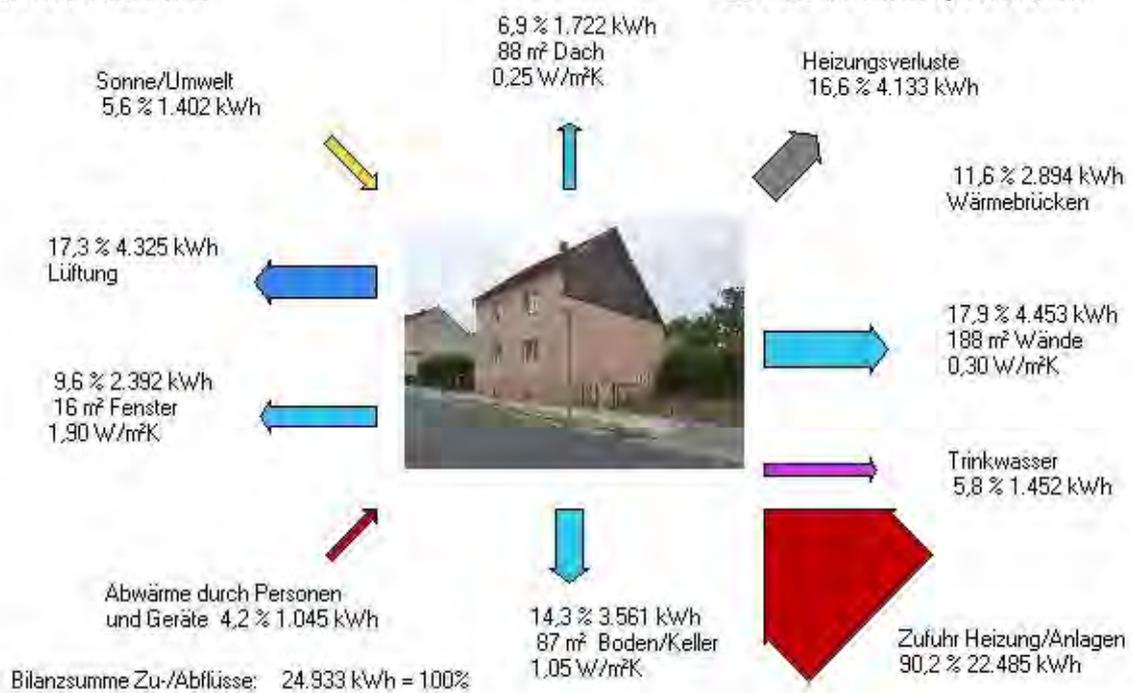


IWU-Typ: EFH_B

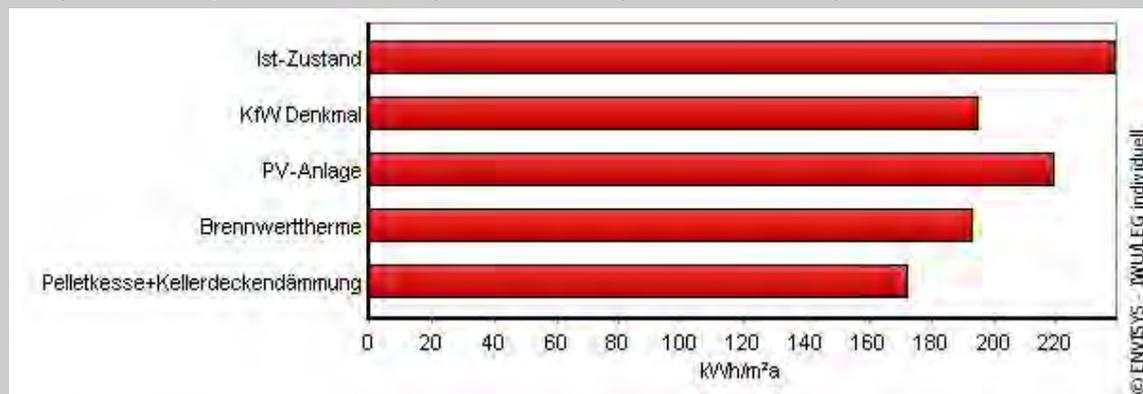
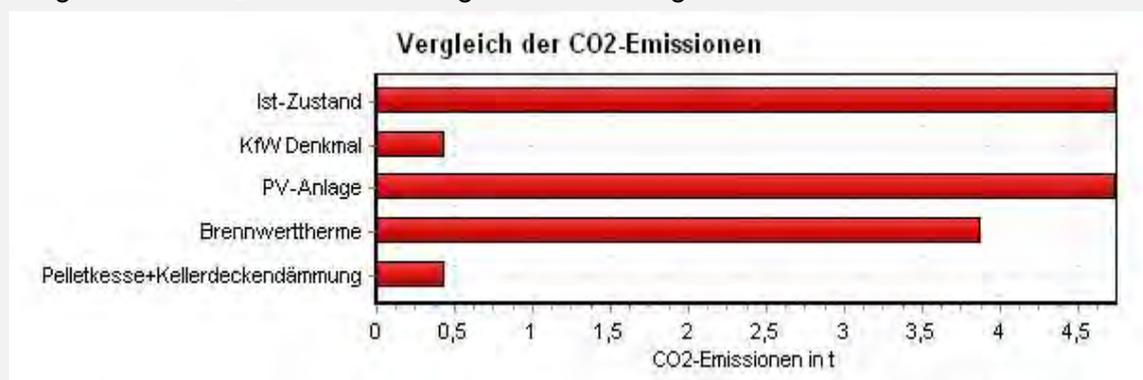
Baujahr: 1924

Sanierungsjahr:
1992 (Fassade)Heizungsanlage: 1992⁸

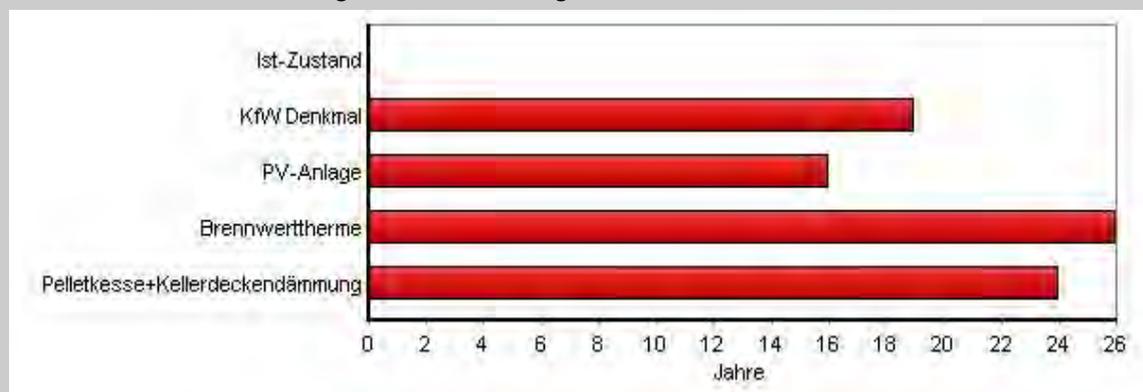
Darstellung der Energieströme (Gewinne und Verluste)

Energiefluss-Anteile
Bauteil-FlächenU-Werte
absol. Gewinne/Verluste⁸ Zentralheizung (im Unbeheizten), Niedertemperaturkessel, 20,0 kW, Erdgas (incl. Flüssiggas),

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs möglicher Sanierungsvarianten

Vergleich der CO₂-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten

Amortisationszeit der möglichen Sanierungsvarianten



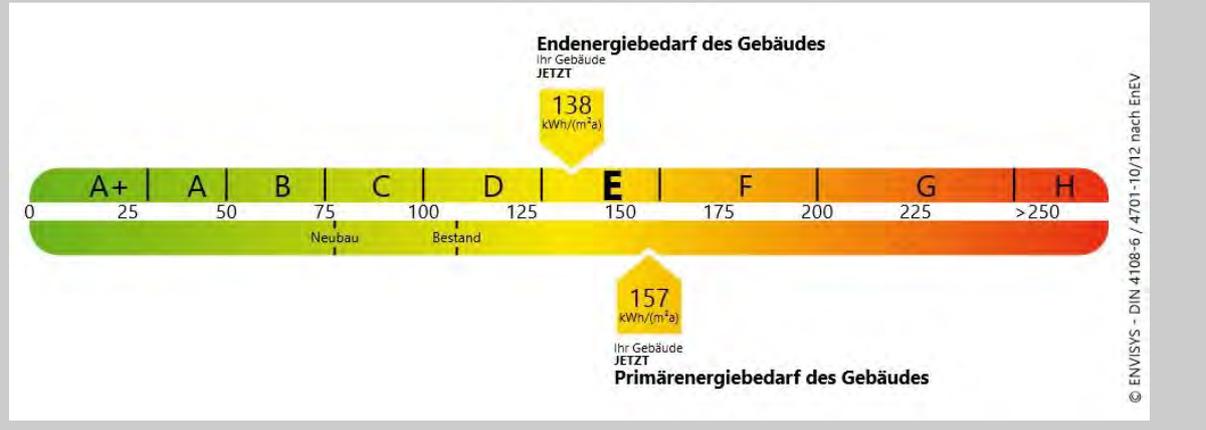
Fazit

Als wirtschaftlich empfehlenswert werden grundsätzlich Maßnahmen erachtet, die sich vor Ablauf ihrer Lebenszeit reinvestieren. Für die Poststraße 17 ist der Einbau eines Pelletheizkessels (in Grafik als KfW Denkmal benannt) zwar per Definition wirtschaftlich (Amortisationszeit 19 Jahre, Nutzungsdauer 20 Jahre), allerdings kann diese Maßnahme aufgrund der offensichtlich langen Amortisationsdauer nicht als empfehlenswert ausgewiesen werden.

Die Einzelmaßnahme der Installation einer Photovoltaik-Anlage besitzt mit 16 Jahren die geringste Amortisationszeit unter den betrachteten Sanierungsvarianten. Die Lebensdauer einer Photovoltaik-

ikanlage entspricht mindestens 20 Jahre (= Dauer der Einspeisevergütung nach EEG 2014). Dem-
entsprechend wird diese Maßnahme trotz einer Amortisationszeit von 16 Jahren vor anderen Sanie-
rungsvarianten empfohlen.

Einordnung Empfehlung nach EnEV,



FRIEDRICH-ENGELS-STRASSE 2



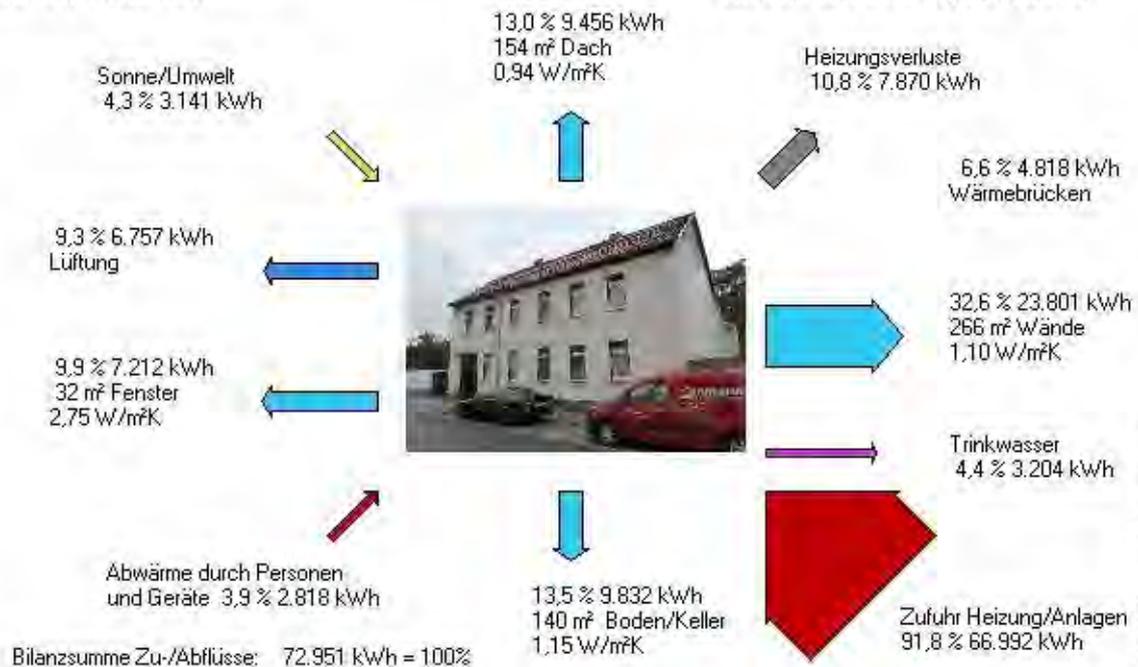
IWU-Typ: EFH_C

Baujahr: 1900

Sanierungsjahr:
1992 (Dach)

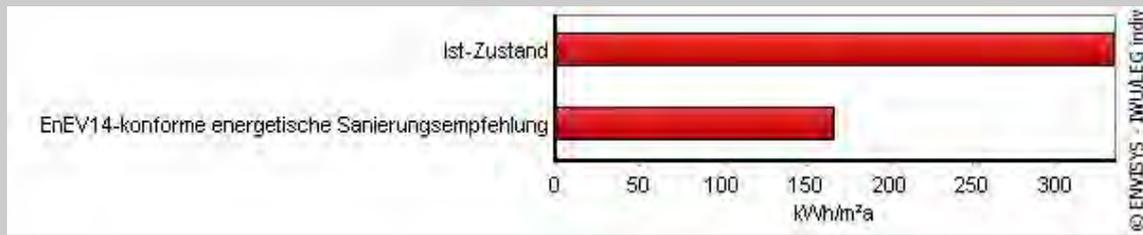
Heizungsanlage: 1992

Darstellung der Energieströme (Gewinne und Verluste)

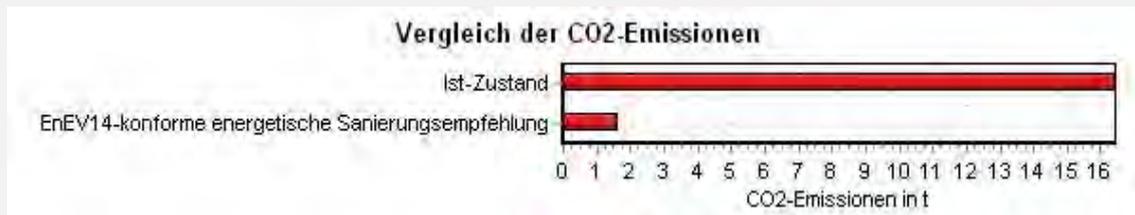
Energiefluss-Anteile
Bauteil-Flächen

© ENVISYS - IWU/LEG individuell

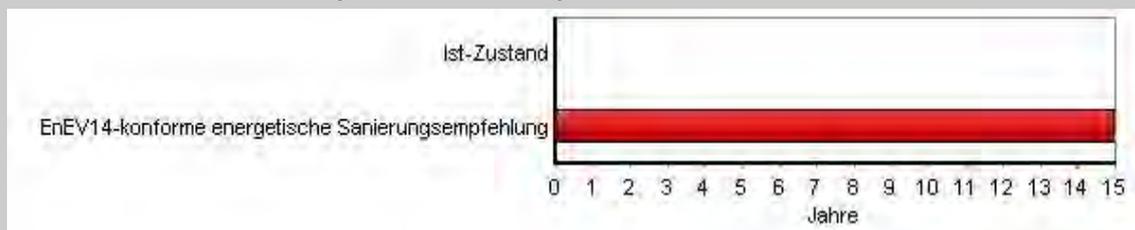
Vergleich des spezifischen Energiebedarfs möglicher Sanierungsvarianten



Vergleich der CO₂-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten

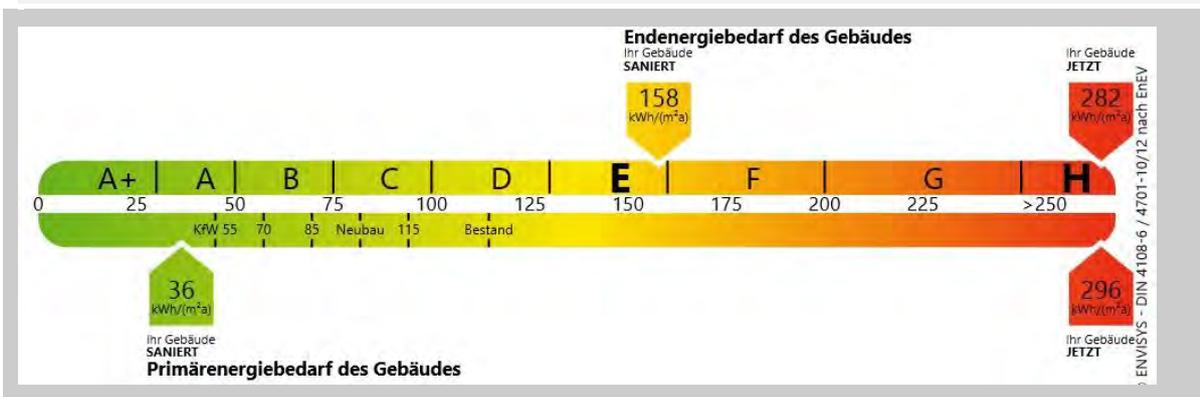


Amortisationszeit der möglichen Sanierungsvarianten



Fazit

Die einzig betrachtete Sanierungsvariante für die Friedrich-Engels-Straße 2 wird als „EnEV 2014 konforme energetische Sanierung“ bezeichnet und beinhaltet folgende Einzelmaßnahmen: Dämmung der Außenwand durch ein Wärmeverbundsystem, Dämmung der Decke, Erneuerung der Fenster durch Wärmeschutzverglasung, kleiner TWW-Speicher (Trinkwarmwasser, 150 l), hydraulischer Abgleich, Pelletkessel, und eine Deckendämmung der Toreinfahrt. Für alle Einzelmaßnahmen wurde ein Gesamtinvestitionsvolumen von ca. 43.000 € kalkuliert, das sich nach 15 Jahren amortisiert hat. Die einzelnen Bauteile haben zum Teil eine deutlich längere Lebensdauer als die berechnete Amortisationszeit von 15 Jahre. Dementsprechend ist eine nach EnEV 2014 konforme Sanierung aus wirtschaftlicher Sicht empfehlenswert.



4.2 Energie und Energieversorgung

4.2.1 Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung

Die Stadt Elsterwerda wird innerhalb des Stadtkerns, im Westen der Stadt sowie im Industrie- und Gewerbegebiet West durch die Stadtwerk Elsterwerda GmbH mit Fernwärme versorgt. Die Stadtwerk Elsterwerda GmbH wurde 1992 gegründet und mit Wirkung zum 1. Juli 2011 hat die Danpower Gruppe die Mehrheit der Gesellschaft erworben (51 %).

Gespeist wird das rund 11 km lange Trassennetz durch das mit Altholz (Kategorien A I bis A IV) betriebene Biomasseheizkraftwerk am Standort Industrie- und Gewerbegebiet West (vgl. nachfolgende Abbildung). Im Betrachtungsgebiet befinden sich insgesamt 24 Hausanschlussstationen. Der wesentliche Anteil der Fernwärmekunden im Untersuchungsgebiet kommt aus dem öffentlichen Bereich (Landkreis Elbe-Elster, HGE mbH, Stadt Elsterwerda). Die Gesamtanschlussleistung innerhalb des Quartiers beträgt rund 3,7 MW thermisch. Besonders hervorzuheben ist, dass der Primärenergiefaktor aufgrund der Biomassefeuerung gleich null ist. Dieser Zustand wirkt auch positiv auf die Gesamtprimärenergiebilanz des Quartiers.

Das Potenzial der Fernwärmeversorgung wird im Wesentlichen in der Nachverdichtung des vorhandenen Netzbestandes gesehen. Dies bedeutet, dass an das bereits vorhandene Netz (ausreichend Kapazität vorausgesetzt) weitere Kunden angeschlossen werden, die sich in unmittelbarer Nähe zum Leitungsbestand befinden. Für dieses Szenario kämen neun Liegenschaften in Frage. Damit verbunden wären eine Primärenergieeinsparung von 688 MWh/a bzw. 93 t_{CO2}/a.

Neben der Nachverdichtung käme auch die Netzerweiterung innerhalb des Quartiers in Betracht um weitere Einsparungen im Bereich der Primärenergie und den CO₂-Emissionen zu erzielen. Relevant hierfür sind die Thiemigstraße, Bürgermeister-Wilde-Straße und der nördliche Teil der Elsterstraße.



Abb. 16 - Luftbild Biomasseheizkraftwerk Stadtwerk Elsterwerda GmbH (Quelle: <http://www.danpower-gruppe.de/se/unternehmen.html>)

4.2.2 Erneuerbare Energien

Photovoltaik

Die Ermittlung des individuellen Potenzials jedes Gebäudes zur Stromerzeugung durch Photovoltaik basiert auf einer Dachteilflächenkartierung, die im Rahmen des vorliegenden Konzeptes erstellt wurde.

Hierfür wurden für jede Dachfläche Angaben zur Ausrichtung und Neigung ermittelt. Für die Fläche wurde der Grundflächenanteil am Gebäude mit der entsprechenden Neigung verrechnet. Die daraus ermittelte Brutto-Nutzfläche wurde um Abschlagsfaktoren gemindert. Diese resultieren aus Dachaufbauten, Randabständen, Mindestabständen bei Aufständern und auftretenden Abschattung durch Objekte am Dach selbst sowie anderen Objekten.

Die installierbare Leistung wurde durch eine angenommene spezifische Leistung von 0,15 kWp/m² ermittelt. Dies entspricht einem typischen Wert bei polykristallinen Photovoltaikmodulen. Der erreichbare Ertrag resultiert aus der Ausrichtung und Neigung der entsprechenden Teilfläche, die mit Tabelle 11 hinterlegten spezifischen Erträge wurden durch eine Simulation für eine Anlage am Standort Elsterwerda mit dem von der Europäischen Kommission bereitgestellten Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) ermittelt. Für Dachteilflächen mit einer Neigung von 0° wurde angenommen, dass dort eine aufgeständerte Anlage mit idealer Neigung und Ausrichtung installiert wird.

Tabelle 11 spezifische Erträge in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung in kWh/kWp

Neigung	Ausrichtung					
	Süd	Südost/ Südwest	Ost/ West	Nordost/ Nordwest	Nord	Flachdach
0°	896	896	896	896	896	896
10°	837	820	776	729	709	896
20°	874	843	763	669	630	896
30°	893	852	743	608	549	896
40°	895	846	716	551	465	896
50°	878	824	679	495	386	896
60°	844	787	633	439	317	896
70°	793	735	578	382	262	896
80°	723	669	516	326	215	896

Für das Quartier ergibt sich damit das Ergebnis gemäß folgender Abbildung.

Tabelle 12 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung Potenzial Photovoltaik

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten (netto)	€/kWp	1.400
Nutzungsdauer ¹⁰	a	20
Zinssatz	%	3
Betriebskosten (bezogen auf Investitionskosten)	%/a	1
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.09.2015 für Anlagen bis 10 kWp	€/kWh	0,1231
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.09.2015 für Anlagen über 10 bis 40 kWp	€/kWh	0,1197
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.09.2015 für Anlagen über 40 bis 500 kWp	€/kWh	0,1071
vermiedene Strombezugskosten (netto) bei Eigenverbrauch	€/kWh	0,24
EEG-Umlage für eigenverbrauchten Strom für Anlagen > 10 kWp (Stand 2015)	€/kWh	0,01851
Investitionskosten (netto) für Speicher pro kWh Nennkapazität	€/kWh _N	1.000
nutzbare Speicherkapazität	%	80
Wirkungsgrad Speicher	%	95
Stromverbrauch je Wohn- bzw. Gewerbeeinheit	kWh/a	2.000

**Abb. 18 - Amortisationsdauer der Dacheinflächen im Quartier bei Volleinspeisung**

¹⁰ Die Nutzungszeit wurde in den vorliegenden Berechnungen in Anlehnung an die Vergütungszeit nach EEG festgelegt. Die tatsächliche Nutzungszeit eines Moduls kann über 20 Jahre betragen.

kWh Speicherkapazität je kW Modulleistung. Um eine Überdimensionierung zu vermeiden, wird stets der kleinere der beiden Werte angenommen.

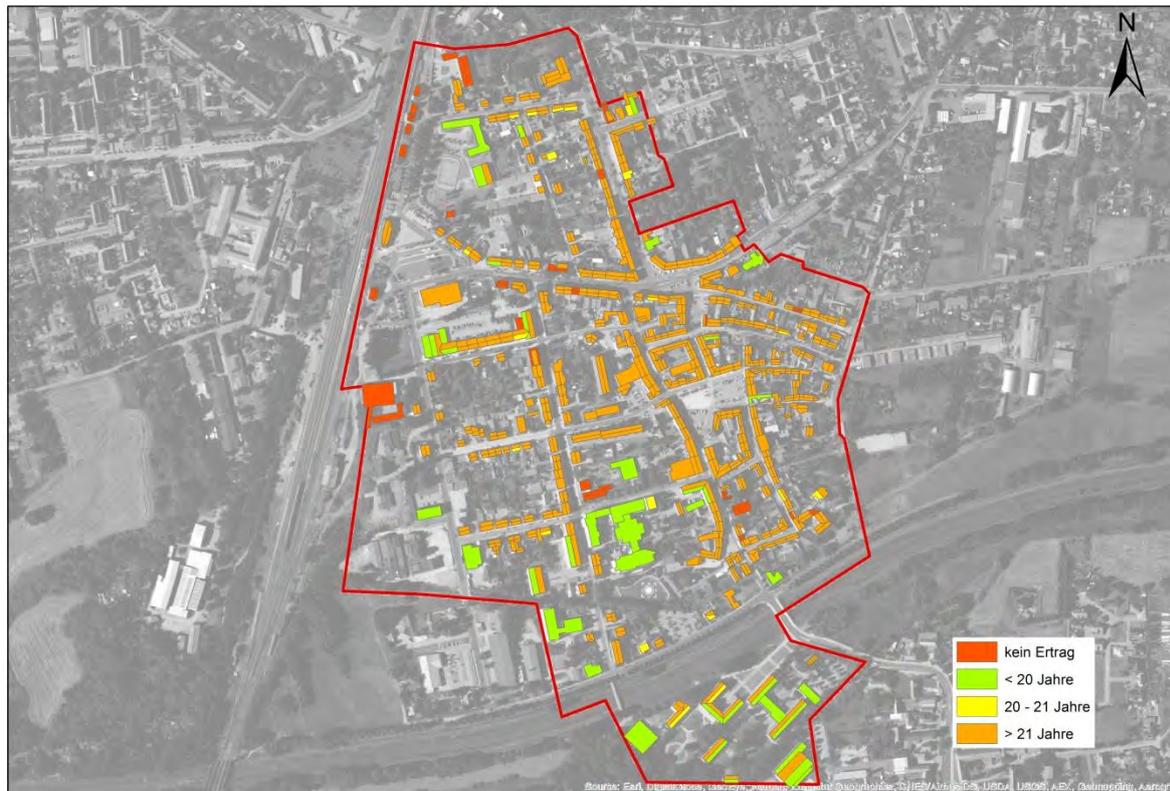


Abb. 19 - Amortisationsdauer der Dachteilflächen im Quartier bei 40 % Eigenverbrauch mit Nutzung eines Speichers

Hinweis zum Eigenverbrauch:

Die Eigentumsverhältnisse sind ausschlaggebend für die Umsetzbarkeit. Nach den aktuellen Regelungen zur Wahl des Stromanbieters können Verbraucher ihren Stromlieferanten – im Gegensatz zum Wärmelieferanten – bei einer maximalen Vertragslaufzeit von zwei Jahren frei wählen. Damit ist ein wirtschaftlich tragfähiges Modell zum Verkauf des solar erzeugten Stroms an die Mieter für die Eigentümer nicht zu entwickeln. Die Hauptproblematik liegt in der Unsicherheit für den Anlagenbetreiber, was die Abnahme durch mögliche Endkunden angeht.

In Tabelle 13 sind die Ergebnisse im Vergleich der drei Varianten für alle Dachteilflächen im Quartier dargestellt. Bei Belegung aller verfügbaren Dachflächen könnte eine Leistung von 8255 kW_p installiert werden. Der spezifische Ertrag beträgt in diesem Fall aber nur 706,75 kWh/kW_p, wodurch eine Wirtschaftlichkeit nur schwer erreichbar wäre.

Tabelle 13 Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik- Varianten im Quartier

PV Amortisationsdauer	Anzahl Dachteil- flächen	Volleinspeisung			15 % Eigenverbrauch ohne Speicher				40 % Eigenverbrauch mit Speicher			
		Ertrag	Einspa- rung Primär- energie	Einspa- rung CO ₂	Ertrag	Einspa- rung Primär- energie	Einspa- rung CO ₂	Ertrag	Einspa- rung Primär- energie	Einspa- rung CO ₂		
		[kWh /a]	[kWh/a]	[t/a]	[kWh /a]	[kWh/a]	[t/a]	[kWh /a]	[kWh/a]	[t/a]		
<20 Jahre	182	1.239 .709	3.223.24 3	641	441	3.886 .945	10.106.0 58	2.010	41	1.131 .744	2.942.53 5	585
20 bis 21 Jahre	150	942.9 95	2.451.78 7	488	12	119.3 88	310.410	62	20	215.2 68	559.697	111
>21 Jahre	538	3.651 .712	9.494.45 1	1.888	417	1.828 .082	4.753.01 4	945	809	4.487 .404	11.667.2 49	2.320
gesamt	870	5.834 .416	15.169.4 81	3.017	870	5.834 .416	15.169.4 81	3.017	870	5.834 .416	15.169.4 81	3.017

Es zeigt sich, dass nach einer groben Abschätzung die Volleinspeisung und die Eigennutzung mit Überschusseinspeisung wirtschaftlich sein können. Aktuell ist die Einbindung des Eigenverbrauchs, wenn umsetzbar, vorteilhafter. 441 Dachteilflächen haben eine Amortisationsdauer von weniger als 20 Jahren. Für 182 Dachteilflächen stellt die Volleinspeisung eine ebenfalls wirtschaftliche Alternative dar. Eine knappe Unterdeckung erfahren 150 Flächen im Quartier. Die Nutzung eines Speichers ist unter den aktuellen Randbedingungen nicht generell zu empfehlen. Nur 41 Dachteilflächen erreichen eine Amortisationsdauer unter 20 Jahren. Eine Einzelfallbetrachtung sollte jedoch durchgeführt werden, um zu prüfen, ob diese zukunftssträngige Lösung nicht doch bereits umsetzbar ist. Es ist außerdem damit zu rechnen, dass die Investitionskosten für Speichertechnologien weiter sinken.

Das vorgestellte Potenzial beinhaltet keine Beachtung denkmalschutz- oder gestaltungsrechtlicher Vorgaben, welche die Installation von Photovoltaikanlagen verhindern oder verteuern könnten.

Es ist allgemein festzuhalten, dass die Einspeisevergütung sinken und perspektivisch die Überschusseinspeisung ein wirtschaftlich tragfähigeres Modell sein wird, wenn Anlagenbetreiber den Mietern ein attraktives Angebot unterbreiten können, welches deutlich unter den üblichen Marktpreisen liegt.

Im Falle einer Stromnutzung und dem Verkauf an die Mieter bekommt auch das Thema Stromspeicherung neues Gewicht. Aktuell sind wirtschaftlich wenig tragfähige Anlagen zu erwerben, die eine Kurzzeitspeicherung ermöglichen. Sollten sich die Preise für die Batterien selbst und die Ladeinfrastruktur aber in Zukunft nach unten entwickeln, sollten Lösungen mit Speichern genauso wirtschaftlich sein wie Lösungen ohne Speicher.

Solarthermie

Die Ermittlung des Potenzials zur Bereitstellung von Wärme aus Solarthermie basiert auf der gleichen Dachteilflächenkartierung wie die Photovoltaik. Die Erträge resultieren aber aus dem direkten Bezug zur installierbaren Kollektorfläche. Hierfür wurden Erträge mit TSol Pro 5.5 ermittelt (vgl. Tabelle 14). Als System wurde ein Standard-Flachkollektor und Verluste über das gesamte System von 50 % angenommen.

Tabelle 14 spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m²a

Neigung	Ausrichtung					
	Süd	Südost/ Südwest	Ost/ West	Nordost/ Nordwest	Nord	Flachdach
0°	345	346	344	346	345	427
10°	382	371	343	317	303	427
20°	408	387	339	289	261	427
30°	423	394	331	263	220	427
40°	427	394	320	240	184	427
50°	419	384	305	220	151	427
60°	402	367	287	201	135	427
70°	374	341	265	182	125	427
80°	337	310	241	165	116	427

Für das Quartier stellt sich damit das Ergebnis wie folgt dar:

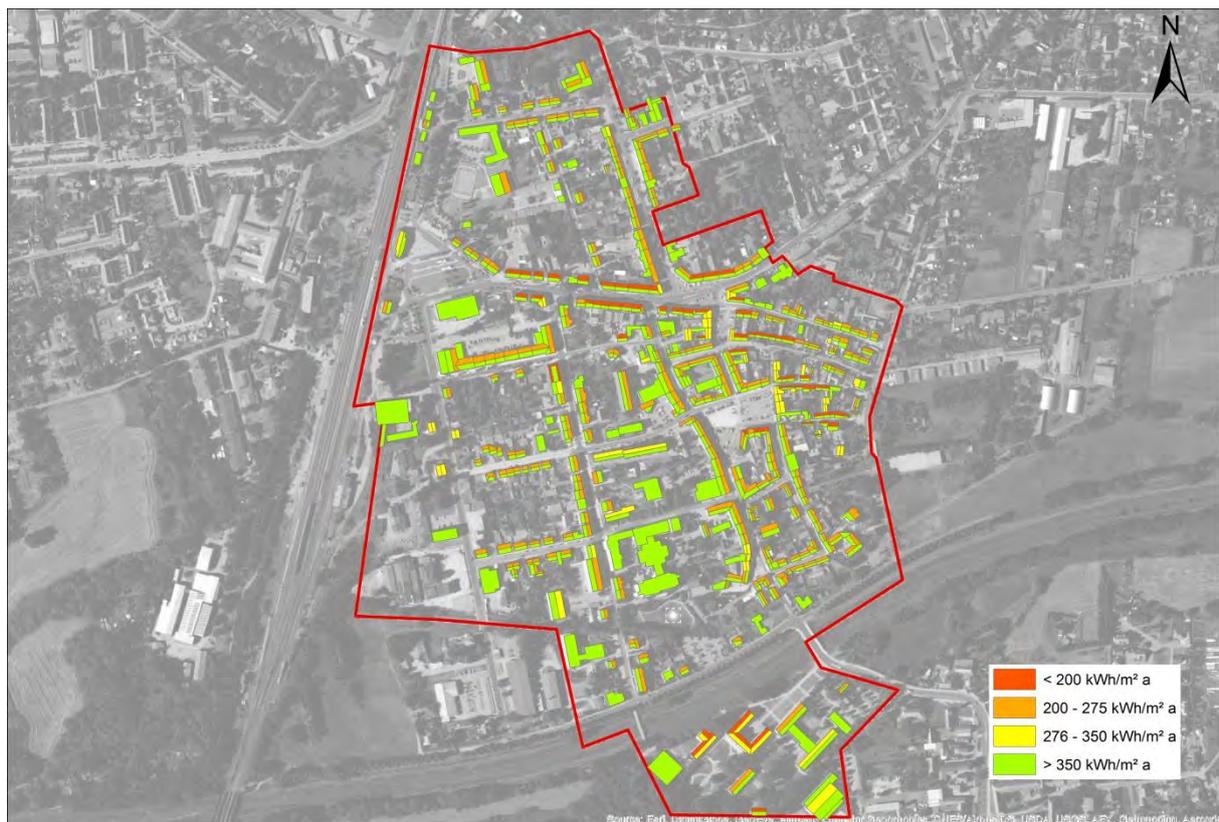


Abb. 20 - Spezifischer Ertrag Solarthermie der Dacheifflächen

In einem ersten Berechnungsschritt werden die Dachflächen maximal ausgenutzt. Im zweiten Schritt erfolgt eine Orientierung am Wärmebedarf des Objekts, um eine Nutzung der solarthermischen Wärme vor Ort sicherstellen zu können. Ein Richtwert für den solarthermischen Deckungsgrad sind 15 % des verbrauchsorientierten Wärmebedarfs eines Gebäudes. Es wird demzufolge die Größe aller Solar-

thermieranlagen, die mehr als 15 % abdecken würden, verringert, wobei alle Anlagen unter 15 % ihre Größe beibehalten.

Für die Solarthermie lässt sich ebenfalls für jede Dachteilfläche die Amortisationsdauer bestimmen. Die Annahmen sind mit Tabelle 15 hinterlegt. Die vermiedenen Brennstoffkosten wurden mit 0,08 Ct/kWh abgeschätzt und sollen den Energieträgermix im Quartier abbilden.

Tabelle 15: Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten	€/m ²	600,00
vermiedene Brennstoffkosten	€/kWh	0,08
Nutzungsdauer	a	18,00
Betriebskosten (bezogen auf die Investitionskosten)	%/a	1,0
BAFA-Investitionsförderung ¹² Heizungsunterstützung bei Anlagen <= 40 m ²	€/m ²	140,00
BAFA-Mindestinvestitionsförderung Heizungsunterstützung	€	2000,00
BAFA-Investitionsförderung ¹³ ausschließliche Warmwasserbereitung bei Anlagen <= 40 m ²	€/m ²	50,00
BAFA-Mindestinvestitionsförderung ausschließliche Warmwasserbereitung	€	500,00

Die Berechnung der Amortisationsdauer basiert auf den fälligen Investitionskosten abzüglich der Investitionsförderung durch das BAFA. Weiterhin erfolgte eine Verrechnung mit einer Nutzungsdauer von 18 Jahren und einem Annuitätenfaktor von 0,07. Die jährlichen Aufwendungen werden weiterhin durch die fälligen Betriebskosten in Höhe von 1 % der Investitionssumme jährlich erhöht. Die eingesparten Brennkosten ergeben sich aus einem durchschnittlichen Arbeitspreis von 0,08 €/kWh.

Die Amortisationsdauer wird für zwei Fördermodelle der BAFA berechnet:

- 1) Heizungsunterstützung (inkl. Warmwasserbereitung)
- 2) ausschließliche Warmwasserbereitung

¹² http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/, Stand August 2015

¹³ http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/, Stand August 2015

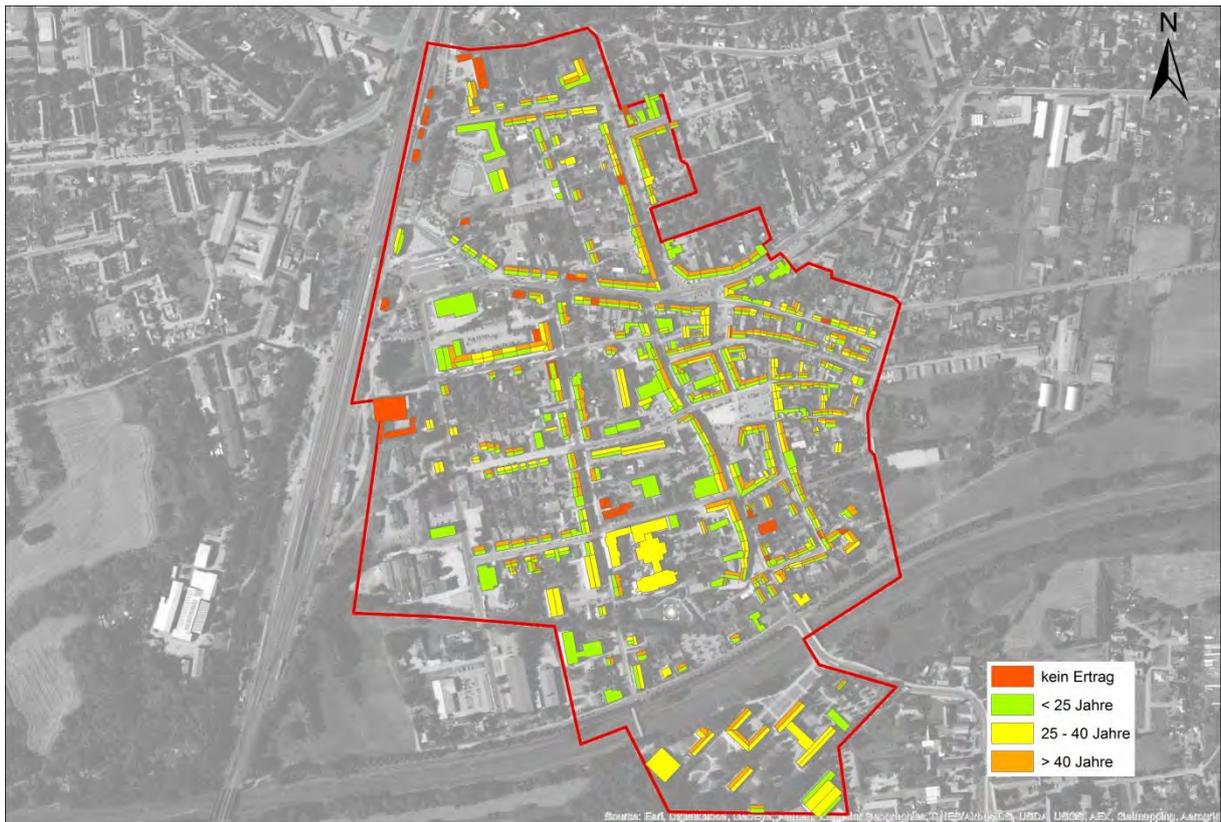


Abb. 21 - Amortisationsdauer Solarthermie der Dacheinflächen (Heizungsunterstützung)

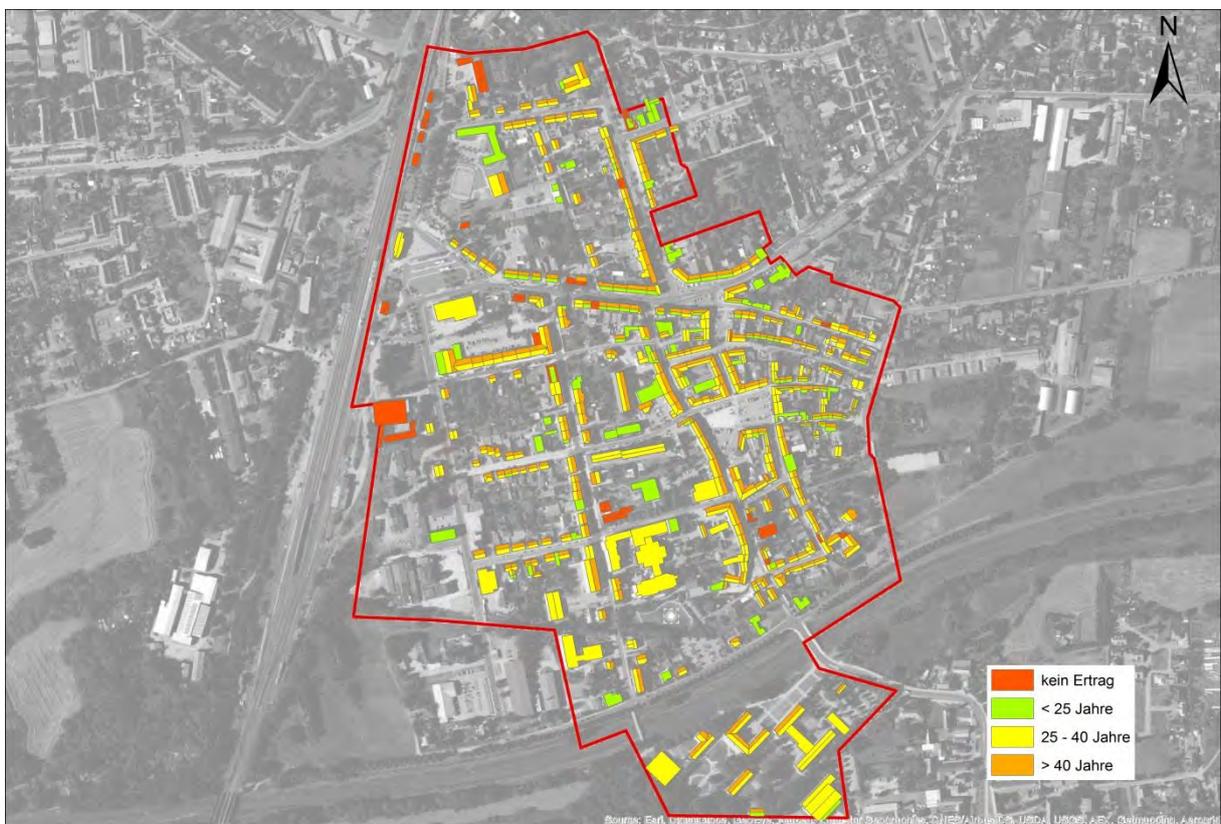


Abb. 22 - Amortisationsdauer Solarthermie der Dacheinflächen (ausschließliche Warmwasserbereitung)

Tabelle 16 Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik- Varianten im Quartier

Amortisations- dauer	Anzahl Dachteil- flächen	Heizungsunterstützung			Warmwasserbereitung			
		Ertrag	Einsparung Primärener- gie	Einsparung CO ₂	Ertrag	Einsparung Primärener- gie	Einsparung CO ₂	
		[kWh/a]	[kWh/a]	[t/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[t/a]	
<25 Jahre	334	3.612.531	3.973.784	732	122	1.100.798	1.210.878	223
25 bis 40 Jahre	231	4.012.935	4.414.229	813	379	6.054.633	6.660.096	1.226
>40 Jahre	305	2.371.148	2.608.263	480	369	2.841.183	3.125.301	575
gesamt	870	9.996.614	10.996.275	2.024	870	9.996.614	10.996.275	2.024

Die hohen Amortisationszeiten sprechen wirtschaftlich deutlich gegen den Einsatz der Solarthermie zur Deckung des Warmwasserbedarfs und der Heizungsunterstützung. Dies ist im Bestand häufig der Fall. Solarthermie ist eine wesentliche Stütze zum Erreichen der primärenergetischen Anforderungen an einen Neubau und vor allem der Forderungen des EEWärmeG zum Einsatz von erneuerbaren Energien.

Die Solarthermie sollte aber nicht kategorisch als Option ausgeschlossen werden. Sie sollte stets in die Einzelfallbetrachtungen mit einbezogen und hinsichtlich der energetischen und wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit bewertet werden. Dies kann beispielsweise in Zukunft durch das Energetische Sanierungsmanagement erfolgen.

Fazit

Im Ergebnis der Untersuchungen zur Photovoltaik und Solarthermie kann die Photovoltaik als ein wesentlicher Stützpfeiler für die Senkung der CO₂-Emissionen im Quartier festgehalten werden. Die Solarthermie ist aufgrund der geringen Erträge und der hohen Amortisationszeiten nicht als generelle Maßnahme zu empfehlen.

4.3 Straßenbeleuchtung

Im betrachteten Quartier werden Teile der öffentlichen Straßen mit einer Länge von ca. 6,8 km mit 248 Lichtpunkten konventioneller Bauart beleuchtet.¹⁴ Des Weiteren flossen in die Betrachtung Parkplatzbeleuchtungen, Nigtelemente, Hochbeet-Leuchten, Bodenstrahler zum Anleuchten diverser Bauwerke, die Beleuchtung des Marktplatzes und Überwegleuchten nicht mit ein. Dennoch sollte die Umstellung der 96 Dekorations-Leuchten auf LED näher verfolgt werden, da hier ebenfalls Einsparpotenzial bestehen kann. Als Leuchtmittel kommen bei den betrachteten Lichtpunkten Natriumdampf-Hochdrucklampen "ellipsenförmig" mit einer Lampenleistung von 50 W (193 Stück), 70 W (22 Stück) und 100 W (33 Stück) bzw. einer Systemleistung von 63 W, 83 W und 114 W zum Einsatz.

¹⁴ Aus der Betrachtung wurden 16 Leuchten auf der Berliner Straße ausgenommen, da keine Angaben zum Inventar zur Verfügung standen.

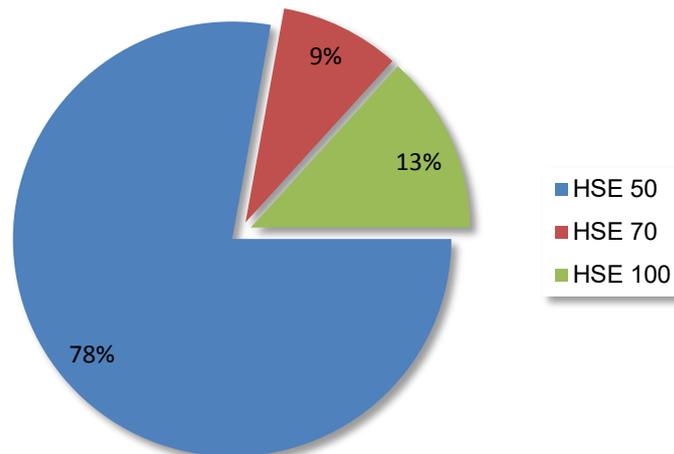


Abb. 23 - Verteilung Leuchtmittelart und -leistung

Für den Schaltkreis wird eine durchschnittliche Volllaststundenzahl für eine brennstundenkalender- und helligkeitsgeführte Straßenbeleuchtung mit 4.100 h/a angesetzt. Der überwiegende Teil der Straßenbeleuchtung unterliegt einer Leistungsreduzierung innerhalb niederfrequentierter Nachtzeiten. Es ergibt sich ein Stromverbrauch von 47.690 kWh/a, damit verbunden sind ein CO₂-Ausstoß von rund 36 t/a sowie – bei einem mittleren spezifischen Strompreis von 0,23 € (brutto) – Stromkosten in Höhe von 10.783 €/a (brutto).

Tabelle 17 Zusammenfassung IST-Stand Straßenbeleuchtung

Eingesetzte Leuchtmittel	HSE 50, HSE 70, HSE 100
Leistung	50 W, 70 W, 100 W
Anzahl Lichtpunkte	248
Anzahl Leuchtmittel	193 HSE 50, 22 HSE 70, 33 HSE 100
Steuerung	Brennstundenkalender u. Helligkeitssteuerung
Gesamtsystemleistung	17,75 kW
Stromverbrauch	47.690 kWh/a
CO ₂ -Emissionen	36 t/a
Stromkosten	10.783 €/a

Vorgeschlagene Umrüstungsmaßnahmen zur Energie- und CO₂-Einsparung

Die für die Berechnung nachfolgend vorgestellter Maßnahmen herangezogenen, maßnahmenübergreifend geltenden Randbedingungen und Annahmen sind in Tabelle 18 und Tabelle 19 zusammengefasst.

Tabelle 18 allgemeine Annahmen Berechnung Straßenbeleuchtung

Merkmal	Einheit	Wert
jährliche Betriebsstunden	h/a	4.100
Betrachtungszeitraum	a	25
Emissionsfaktor	g/kWh	595
spez. Stromkosten brutto	ct/kWh	23
Strompreisprognose	%	Szenario a : Erhöhung um 5,2 % jährlich ¹⁵ Szenario b: moderate Strompreissteigerung bis 2025, danach moderate Strompreissenkung bis 2050 ¹⁶

¹⁵ Destatis Statistisches Bundesamt, Daten zur Energiepreisentwicklung (Eigenberechnung), 2015.

¹⁶ EWI – Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln im Auftrag vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2014.

Tabelle 19 Annahmen Wartungskosten Berechnung Straßenbeleuchtung

Merkmal	Einheit	HSE	LED
Installationskosten pro Lichtpunkt	€/Stück	100	100
Wartungsintervall	a	4	4
Wartungskosten	€/ Stück	50	50
Leuchtmittlersatzkosten	€/ Stück	6 bei 50 W	-
	€/ Stück	6 bei 70 W	-
	€/ Stück	6 bei 100 W	-

Variante 1: Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung

Eine sinnvolle Maßnahme zur Reduzierung der Energieverbräuche und der CO₂-Emissionen ist die komplette Umrüstung des HSE-Leuchtmittelbestandes auf LED. Davon betroffen wären alle 248 Lichtpunkte. Die getroffenen Annahmen sowie die Ergebnisse dieser Maßnahmenbetrachtung sind nachfolgend dargestellt. Die Daten zur eingesetzten LED-Beleuchtung basieren auf den Angaben eines etablierten Beleuchtungsherstellers. Die Betrachtung der Auswirkungen wird über einen Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen, da dies der Lebensdauer einer LED-Beleuchtung entspricht; d. h. ein Leuchtmittelwechsel ist im Normalfall nicht vorgesehen.

Tabelle 20 Umschlüsselung HSE auf LED inkl. Kosten pro Lichtpunkt

	IST		KANN V2		
	Typ	Systemleistung [W]	Typ	Systemleistung [W]	Kosten [€] ¹⁷
Leuchtmittel	HSE 50	63	Mini Luma 20 LED CLO	28	635
	HSE 70	83	Mini Luma 20 LED CLO	41	635
	HST 100	114	Mini Luma 40 LED CLO	67	706

Variante 2: Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung inkl. Dimmung

Eine weitere sinnvolle Ergänzung wäre die Installation eines zusätzlichen Dimmers, der – analog der Reduzierschaltung – die Leistungsaufnahme und damit den Lichtstrom der Lampe reduziert. Anders als bei einer Reduzierschaltung verhält sich die Abnahme des Lichtstroms direkt proportional zur Abnahme der Leistung, sodass 50 % Beleuchtungsniveau mit 50 % elektrischer Leistung erreicht werden (höhere Effizienz als klassische Reduzierschaltung). Die Lampen- und Installationskosten wären dieselben wie in Variante 1. Für den zusätzlich einzubauenden Dimmer werden Kosten in Höhe von 50 € pro Lichtpunkt angesetzt.

Ergebnisse der vorgeschlagenen Umrüstungsmaßnahmen

Das Ergebnis der Umrüstungsvariante wird den Kosten, die bei Fortführung der gegenwärtigen Beleuchtungssituation zu erwarten sind (IST), gegenübergestellt. Des Weiteren werden in beiden Varian-

¹⁷ zuzüglich 100 € Installationskosten pro Lichtpunkt

ten zwei verschiedene Strompreisentwicklungen für die Berechnungen zugrunde gelegt. Zum einen wird eine Strompreissteigerung von jährlich 5,2 % (Variantenzusatz „a“) angenommen und zum anderen ein Trendszenario, das eine Strompreissteigerung bis zum Jahr 2025 und danach eine moderate Senkung bis zum Jahr 2050 vorsieht (Variantenzusatz „b“). Beide Szenarien sollen vor Augen halten, dass die Wirtschaftlichkeit bzw. Amortisation der Varianten stark von der Strompreisentwicklung abhängig sind.

Aus den nachstehenden Tabellen und Diagrammen können die Ergebnisse entnommen werden.

Tabelle 21 Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeiten der Optimierungsvarianten gegenüber IST-Stand über einen Betrachtungszeitraum von 25 Jahren

Merkmal	Einheit	Variante 1a	Variante 1b	Variante 2a	Variante 2b
Installationskosten	€	184.623	184.623	197.023	197.023
Einsparung Stromverbrauch	kWh	319.300	319.300	668.500	668.500
Einsparung CO ₂ -Emissionen	kg	386.100	386.100	593.800	593.800
Einsparung Gesamtkosten	€	keine	keine	107.372	keine
Amortisation	a	29	64	20	32

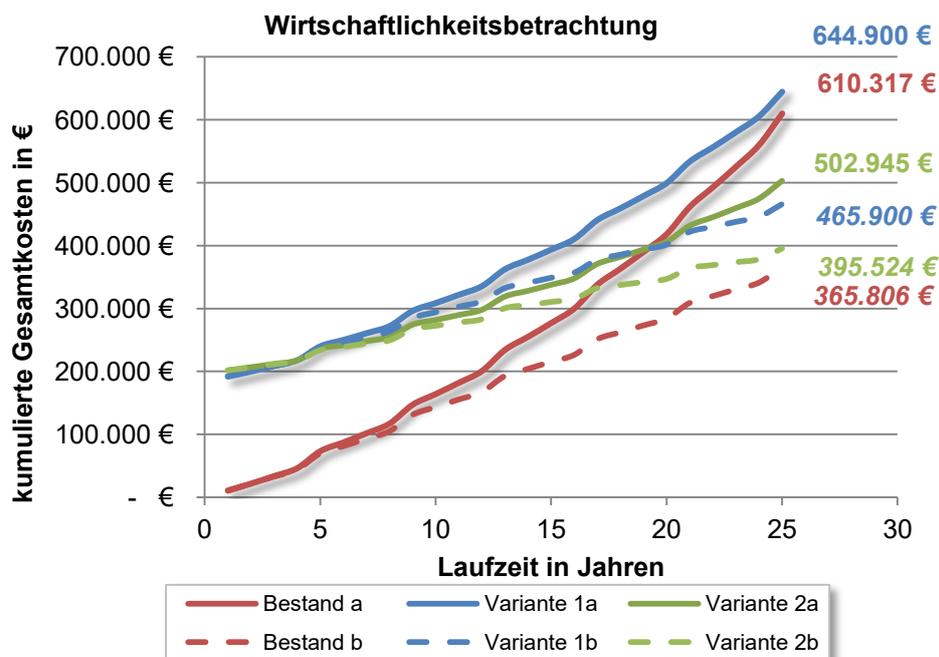


Abb. 24 - Gesamtkostenentwicklung IST/Optimierungsvarianten

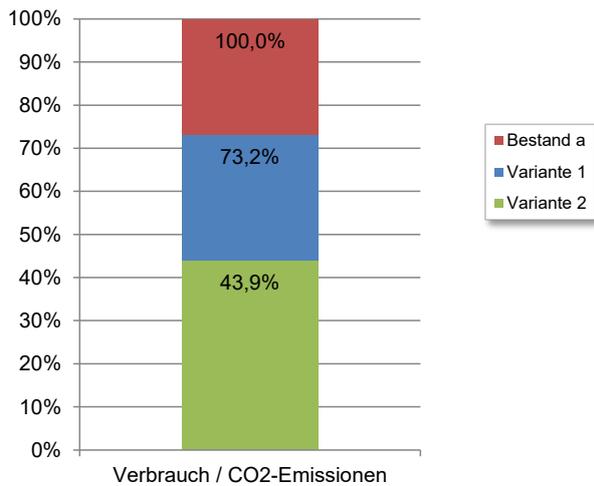


Abb. 25 - Relative Einsparpotenziale Straßenbeleuchtungsvarianten

Die Varianten 1a und 1b verursachen Investitionskosten in Höhe von ca. 184.623 €, die Varianten 2a und 2b hingegen ca. 197.023 €. Die Einsparungen über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren sowie die Amortisationszeiten weichen jedoch stark voneinander ab. Die Amortisationszeit der Variante 1a beträgt rund 30 Jahre. Die Umrüstung auf LED mit zusätzlicher Dimmung (Variante 2) amortisiert sich nach 20 (2a) bzw. 32 Jahren (2b). Unabhängig von der Strompreisentwicklung können der Stromverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen reduziert werden (27 % bei Variante 1 bzw. 56 % bei Variante 2). Der Benchmarkvergleich verdeutlicht, dass die spezifischen Leistungen, Energieverbräuche und Energiekosten (pro Lichtpunkt) signifikant gesenkt werden können.

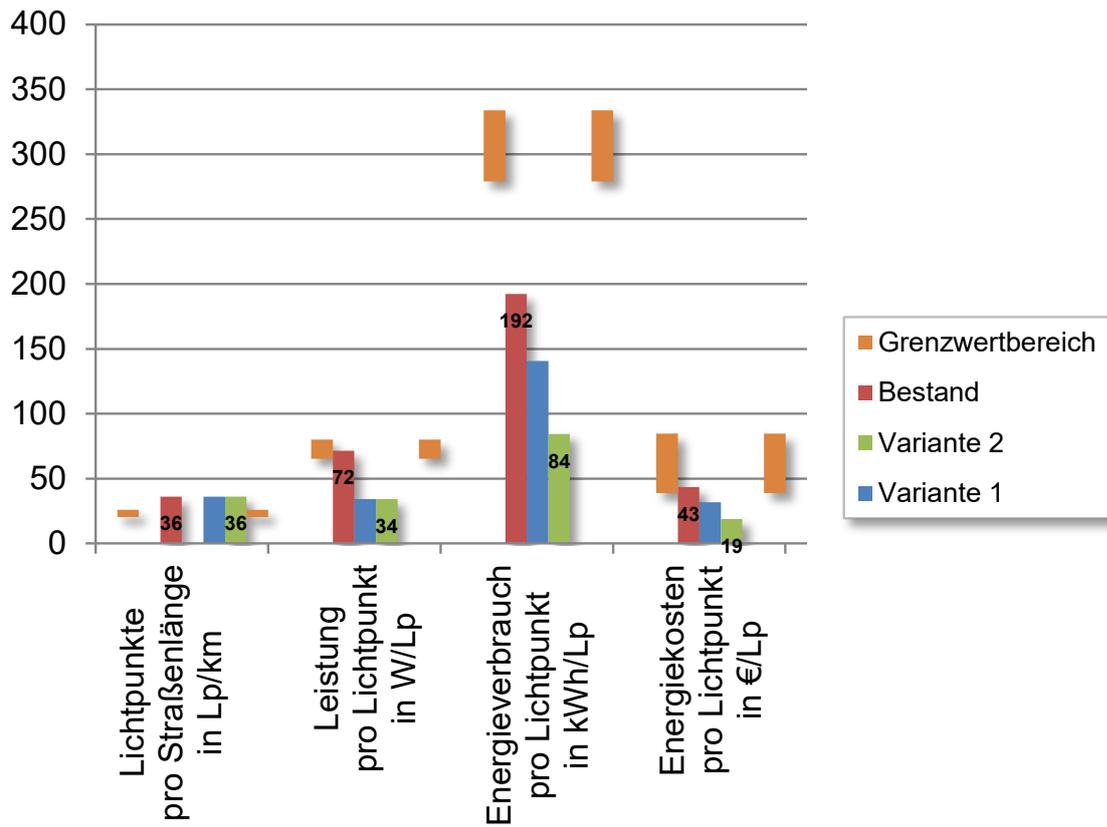


Abb. 26 - Benchmarkvergleich Straßenbeleuchtung IST/Optimierungsvarianten

5. Szenarien der Emissionsentwicklung

Um eine Entwicklung gegenüber dem Ist-Zustand initiieren zu können, bedarf es geeigneter Maßnahmen. Diese wurden aufbauend auf den im Kapitel 3. Quartiersbezogene Energie- und CO₂-Bilanz gewonnenen Erkenntnissen entwickelt und im Kapitel 4. Potenziale zusammengefasst und in Form von Maßnahmeblättern niedergeschrieben.

Zur Beschreibung der Entwicklung des Quartiers, hinsichtlich End- und Primärenergiebedarf sowie den damit verbundenen CO₂-Emissionen, wurden zwei Szenarien entwickelt. Szenario 1 – Technisches Potenzial und Szenario 2 – Zielszenario. Szenario 1 bildet die Entwicklung beim Heben aller technischen zur Verfügung stehenden Potenziale ab. Szenario 2 hingegen basiert auf der teilweisen Hebung des technischen Potenzials, unter Berücksichtigung der lokalen Randbedingungen hinsichtlich Sanierungs- und Investitionsbereitschaft auf Seiten der Immobilieneigentümer.

Für die Bildung des Zielszenarios wurden folgende Annahmen hinsichtlich der Reduzierung der Einsparungen gegenüber dem technischen Potenzial:

- Energetische Gebäudesanierung 25 % d. techn. Potenzials
- Straßenbeleuchtung 50 % d. techn. Potenzials
- Photovoltaik 25 % d. techn. Potenzials
- Solarthermie 10 % d. techn. Potenzials
- Fernwärmeschwächung 50 % d. techn. Potenzials

In Tabelle 22 sowie Abb. 27 sind die dem jeweiligen Szenario zuzuordnenden CO₂-Emissionen aufgeführt.

Tabelle 22 Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Ist-Stand, Potenzial- und Zielszenario

Typ	Ist	Potenzial	Ziel
	t/a	t/a	t/a
Straßenbeleuchtung	28,14	12,23	20,18
Verkehr	57,74	51,97	51,97
Wärme Gebäude	4.277,42	3.244,97	4.105,83
Strom Gebäude	2.927,85	917,91	2.425,36
gesamt	7.291,14	4.227,07	6.603,34

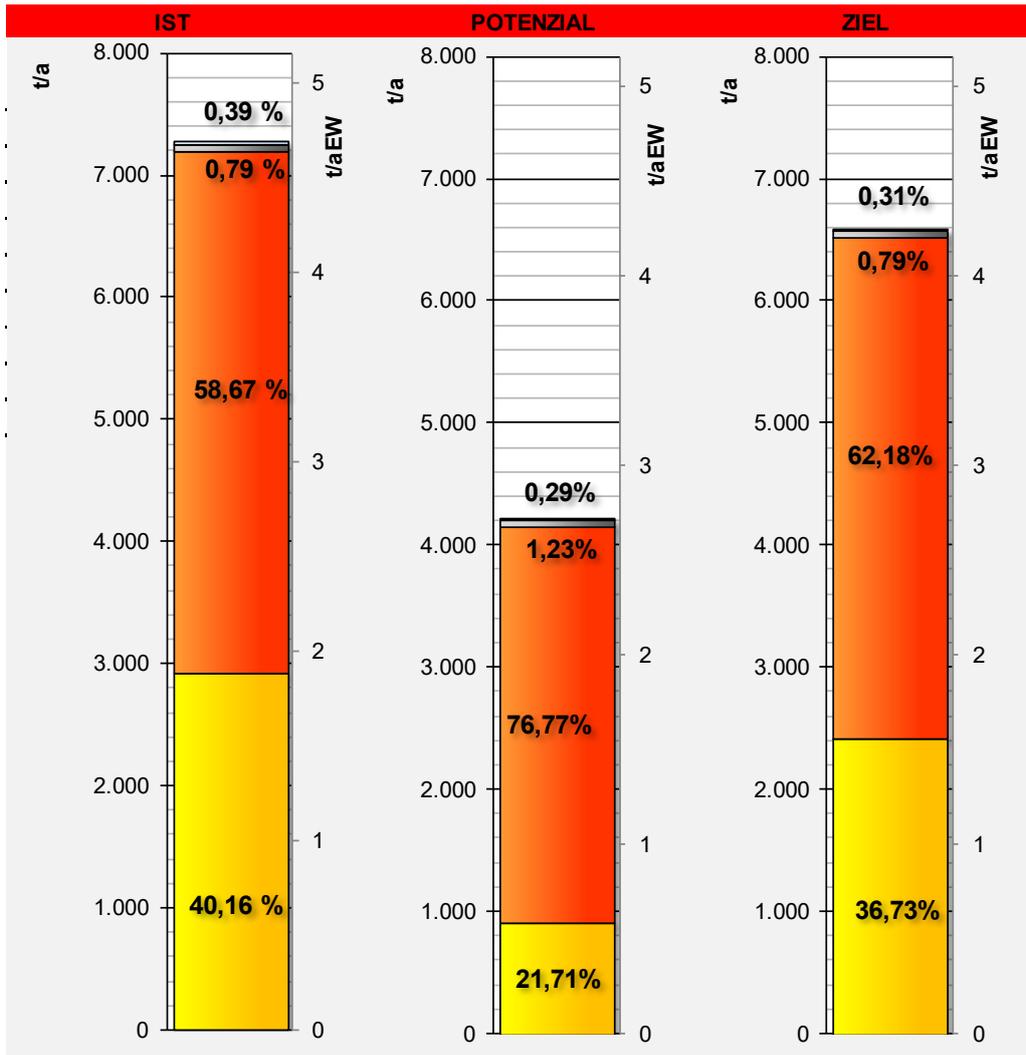


Abb. 27 - Entwicklung der CO2-Emissionen nach Ist-Stand, Potenzial- und Zielszenario

6. Umsetzungsstrategie

Das vorliegende Quartierskonzept wurde u.a. mit Mitteln des KfW Programms 432 finanziert. Dieses Programm fördert zu identischen Konditionen auch die Einrichtung eines sogenannten „Sanierungsmanagement“ über zunächst drei Jahre. Diesem Management kommt die Aufgabe zu die Maßnahmen des Konzepts selbst umzusetzen bzw. Akteure bei der Maßnahmenrealisierung zu unterstützen.

Die Maßnahmen des Konzepts richten sich größtenteils an private Akteure und die Kommune. Letztere kann die Maßnahmen prinzipiell selbst umsetzen. Da es sich aber um freiwillige Aufgaben handelt ist es oft schwer Mitarbeiter dafür abzustellen. Auch die Zielgruppe der privaten Eigentümer zum energetisch-motiviertem Handeln zu bewegen ist erfahrungsgemäß kompliziert und mit erheblichem Aufwand verknüpft. Das ist in der Regel für Stadtverwaltungen, neben den bestehenden Pflichtaufgaben, kaum zu leisten. Das KfW-Programm bietet daher die Chance, ein Management zu finanzieren, das für verschiedenste Akteure von Wert ist. Die exakte Ausgestaltung des Sanierungsmanagements ist dabei sogar relativ frei wählbar. Die Aufgaben des Sanierungsmanagements sind in den Maßnahmenblättern benannt und stellen sich u.a. wie folgt dar:

- Akquisition der benötigten Fördermittel
- Vorplanung innovativer Vorhaben der Stadtwerke, Wohnungsunternehmen u.v.m.
- Mitarbeit am Energiemanagement der Kommune (Initialbegehungen, Anlagenverzeichnis etc.)
- Beratung der Eigentümer zu Sanierungsvarianten und Förderoptionen
- Öffentlichkeitsarbeit für das Quartierskonzept

Vor diesem Hintergrund ist die Einrichtung eines Sanierungsmanagements für die Innenstadt Elsterwerda zu empfehlen.

Anforderungen an das Sanierungsmanagement

Dem Sanierungsmanagement kommt eine zentrale Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahmen des „Maßnahmenkatalogs“ zu. Es wird nicht nur Anlauf- und Beratungsstelle im Quartier sein - so wie die KfW es fordert - sondern es muss Fachwissen, Schnittstelle, Motivator, Pressestelle und „Kümmerer“ zugleich in sich vereinen. Um die konzipierten Maßnahmen im Untersuchungsgebiet umsetzen zu können, muss das Sanierungsmanagement daher über Kernkompetenz in folgenden Bereichen verfügen:

- energetische Gebäudesanierung
- Energienetz- und Energieversorgungsplanung
- städtebauliche Entwicklungen und Baurecht
- energetische Förderprogramme
- Öffentlichkeitsarbeit und Koordination
- fundierte Ortskenntnis

Im Folgenden werden die Einzelmaßnahmen aufgeführt.

6.1 Maßnahmenkatalog

Einführung eines Sanierungsmanagements**Handlungsfeld Maßnahmenumsetzung**

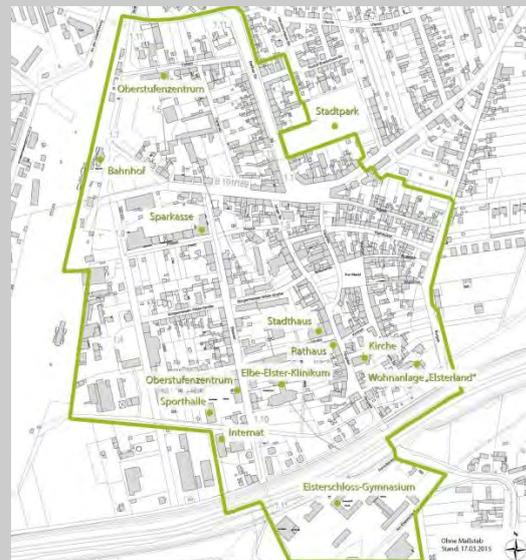
Ziel	Betreuung der Maßnahmenumsetzung
Zielgruppe	Eigentümer, Kommune, Stadtwerk, Wohnungsunternehmen

Kurzbeschreibung

Dem Sanierungsmanagement kommt eine zentrale Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahmen des Konzepts zu. Das Sanierungsmanagement sollte nicht nur Anlauf- und Beratungsstelle im Quartier sein - so wie die KfW es fordert - sondern es muss Fachwissen, Schnittstelle, Motivator, Pressestelle und „Kümmerer“ zugleich in sich vereinen. Dem Sanierungsmanagement kommen u.a. folgende Aufgaben zu:

1. Vor-Ort-Beratungsbüro (für Eigentümer und Mieter)
2. Angebote wie Thermografieaufnahmen, Förderung geringinvestiver Maßnahmen
3. Koordination der verschiedenen Akteure im Quartier
4. Fördermittelakquise
5. Thematische Öffentlichkeitsarbeit im Quartier
6. Jährlicher Sachstandsbericht für die Stadtverwaltung
7. Fortschreibung der Datengrundlagen (Controlling)

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten	max. 76 t€/a für 3 Jahre	
CO₂-Ausstoß nicht quantifizierbar	Energiebedarf nicht quantifizierbar	
Akteure	Kommune	
Beteiligung	ggf. Konzeptersteller	
Finanzierung/ Förderung	<u>Keine Haushaltsmittel notwendig</u> (Ko-Fi 65 % KfW / 35 % Städtebauförderung)	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Vorbereitung Fördermittelantrag, Ausschreibung der Leistung	



Sanierungsmanagement im Quartier

Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten	Abstimmung verwaltungsintern und in der SVV, ob ein Management eingesetzt werden soll.
-----------------------	--

Energetische Sanierung unsanierter Gebäudebestand

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Wärme“

Zielgruppe Eigentümer, Bewohner

Kurzbeschreibung

Die Mehrheit der vorhandenen Gebäudesubstanz wurde bereits zu Teilen oder gar vollständig saniert. Um weitere Einsparungen zu generieren, gilt es, den bislang unsanierten Gebäudebestand energetisch zu sanieren. Im energetischen Quartierskonzept wurde sich hinsichtlich der energetischen Sanierung des Gebäudebestands an dem Sanierungsszenario „zukunftsorientierte Sanierung“ der IWU-Gebäudetypologie orientiert. Bei zu sanierenden Gebäuden soll dies als Standard hinsichtlich der energetischen Güte angesetzt / umgesetzt werden.

Gebäudesanierungen können über die verschiedenen Förderprogramme (Vgl. Seite 73 ff) unterstützt werden. Der nicht unerhebliche Eigenanteil des privaten Gebäudeeigentümers an der Sanierung seines Eigentums soll an dieser Stelle jedoch nicht unerwähnt bleiben.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine	
Kosten privat	ca. 11,8 Mio. € ¹⁸	
CO₂-Ausstoß Wärme:- 779 t/a	Energiebedarf End:- 3.451 MWh/a Primär:- 3.796 MWh/a	
Akteure	Private	
Beteiligung	Fachplaner, ESM	
Finanzierung/ Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“, Städtebauförderung	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	aufsuchende Beratung durch Energetisches Sanierungsmanagement	



Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten keine

¹⁸ Zur Ermittlung der Vollkosten der Sanierung wurde die Dena Sanierungsstudie, Teil 2 (2011) als Grundlage genutzt. Die spezifischen Investitionsvollkosten wurden hier zu Erreichung des KfW-70-Standard mit 470 €/m² Wohnfläche angegeben.

Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED + Dimmung

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Straßenbeleuchtung“

Zielgruppe Einwohner, Kommune

Kurzbeschreibung

Die sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effiziente LED-Beleuchtung kann einen wichtigen Beitrag zur Entlastung des kommunalen Haushalts sowie dem Klimaschutz leisten. Im Quartierskonzept wurden unterschiedliche Optimierungsvarianten und Energiepreisszenarien untersucht. Aufgrund der guten Ausgangssituation (Natriumdampflampen, Dimmung) beträgt die Amortisationszeit im günstigsten Fall 20 Jahre. Dennoch wird empfohlen, bei Verschleiß der vorhandenen Beleuchtung als Ersatzmaßnahme LED zu etablieren.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	197 T€	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Strom: 594	Energiebedarf End:- 669 MWh/a Primär:- 1.672 MWh/a	
Akteure	Kommune	
Beteiligung	Fachplaner, ESM	
Finanzierung/ Förderung	BMUB Kommunalrichtlinie	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Festlegung von Lichtpunkten für Umrüstung sowie Umrüstungszeitraum	



Quelle: energie-tipp.de

Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten keine

Photovoltaik auf Gebäudedächern

Handlungsfeld Energieversorgung

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Strom Gebäude“

Zielgruppe Potenzielle Anlagenbetreiber

Kurzbeschreibung

Die Photovoltaik bietet die Chance, Primärenergie sowie CO₂-Emissionen einzusparen. Zudem kann bei optimaler Auslegung ein Eigenverbrauchsanteil von bis zu 15 % ohne Installation einer Speichertechnologie erzielt werden. Die vorliegende Maßnahme bezieht sich auf die Realisierung der PV-Anlagen, die im Rahmen der Potenzialanalyse im Quartierskonzept eine Amortisationszeit von unter 20 Jahren aufzeigten.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine	
Kosten privat	6,4 Mio. €	
CO₂-Ausstoß Strom: 2.010 t _{CO2}	Energiebedarf End: 0 MWh/a Primär:- 10.106 MWh/a	
Akteure	Private, ggf. auch Kommune	
Beteiligung	Fachplaner, ESM	
Finanzierung/ Förderung	EEG, BAFA (bei Speicher)	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Beratung der Dachflächeneigentümer, Unterstützung bei der Projektumsetzung, begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Visualisierung der Ergebnisse	



Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten Entwicklung EEG und Förderung Speichertechnologie

Solarthermie auf Gebäudedächern

Handlungsfeld Energieversorgung

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Wärme Gebäude“

Zielgruppe Zielgruppe

Kurzbeschreibung

Die Solarthermie bietet die Chance, im Wärmebereich Primärenergie sowie CO₂-Emissionen einzusparen. Die Analyse zur Wirtschaftlichkeit der potenziellen Anlagen hat ergeben, dass nahezu kein wirtschaftlich tragfähiges Potenzial zum Ausbau der Solarthermie besteht. Unter der Annahme, dass sich die Förderpolitik zugunsten der Solarthermie entwickelt und die Energiepreise weiterhin steigen, bestünde zumindest innerhalb der Anlagenkategorie „Amortisation < 25a“ ein realistisches Potenzial. Die vorliegende Maßnahme bezieht sich auf die langfristige Hebung dieses Potenzials.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine	
Kosten privat	5,4 Mio. €	
CO₂-Ausstoß Wärme: 732 t _{CO2}	Energiebedarf End: 0 MWh/a Primär:- 1.210 MWh/a	
Akteure	Private, ggf. auch Kommune	
Beteiligung	Fachplaner, ESM	
Finanzierung/ Förderung	BAFA	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	Beratung der Dachflächeneigentümer, Unterstützung bei der Projektumsetzung, begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Visualisierung der Ergebnisse	



Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten Energiepreisentwicklung und Förderpolitik

Nachverdichtung Fernwärmenetz

Handlungsfeld Energieversorgung

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Wärme Gebäude“

Zielgruppe Eigentümer, Kommune

Kurzbeschreibung

Das vorhandene Biomasseheizkraftwerk liefert klimafreundliche Energie in Form von Fernwärme. Bislang ist die vorhandene Kapazität nicht ausgeschöpft. Um weitere Einsparungen in den Bereichen Primärenergie und CO₂-Emissionen zu erzielen, gilt es die Fernwärme nachzuverdichten oder gar auszubauen. Die vorliegende Maßnahme bezieht sich auf die Nachverdichtung der Fernwärmeversorgung.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig	
Kosten	Berechenbar durch Stadtwerk Elsterwerda GmbH		
CO₂-Ausstoß Wärme: 93 tCO ₂	Energiebedarf End: 0 MWh/a Primär:- 688 MWh/a		
Akteure	Stadtwerk Elsterwerda GmbH		
Beteiligung	Fachplaner, ESM		
Finanzierung/ Förderung	Keine (bei Nachverdichtung)		
Priorität	mittel		
Nächste Schritte	Zugehen auf potenzielle Abnehmer und Bestimmung der Anschlusskosten sowie Leistungs- und Arbeitspreise		
Umsetzungsstand			
Nicht begonnen			
Abhängigkeiten	Entwicklung EEG und Förderung Speichertechnologie		

Unterstützung für geringinvestive Verbesserungen der Heizungsanlagen

Handlungsfeld Energieversorgung, Gebäudemodernisierung

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Wärme Gebäude“

Zielgruppe Eigentümer

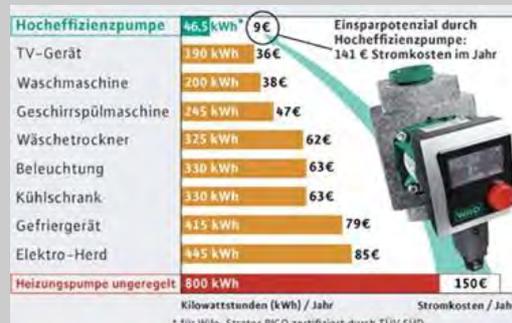
Kurzbeschreibung

Geringinvestive Maßnahmen ermöglichen im unsanierten Gebäudebestand nicht unerhebliche Heizenergieeinsparungen. Effektive Maßnahmen sind u.a. der „hydraulische Abgleich“ einer Heizungsanlage, der Einsatz von Hocheffizienz-Umwälzpumpen und der Einbau voreinstellbarer Thermostatventile. Der hydraulische Abgleich umfasst eine Berechnung der Heizungseinstellung und die entsprechende Justierung der Ventile. Ziel ist, die Heizungsanlage so einzustellen, dass jeder Heizkörper unabhängig von seiner Lage im Netz optimal mit Warmwasser versorgt wird, ohne die Vorlauftemperaturen oder die Durchflussmengen unnötig zu erhöhen.

Ziel des Projekts ist es, Eigentümer durch Aufklärung und finanzielle Zuschüsse für geringinvestive Maßnahmen zu motivieren und Kontakte zu Netzwerkpartnern herzustellen, die entsprechende Beratungsleistungen erbringen oder Maßnahmen durchführen. Es wird angestrebt, im Jahr bis zu 10 dieser Maßnahmen aus Mitteln des Sanierungsmanagements zu finanzieren.

Somit können Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen durch verkürzte Amortisationszeiträume auch für ältere Eigentümer und Selbstnutzer interessant werden.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten	5.000 €/a	
CO₂-Ausstoß Vorab nicht quantifizierbar	Energiebedarf vorab nicht quantifizierbar	
Akteure	Eigentümer	
Beteiligung	Fachplaner, ESM	
Finanzierung/ Förderung	Bestandteil des Sanierungsmanagements	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	öffentliche Vorstellung der neuen Förderung und Beratung	
Umsetzungsstand		
Nicht begonnen		
Abhängigkeiten	An die Einführung eines Sanierungsmanagements geknüpft	



© Heizungsfinder.de

Nutzung des ASZ-Verfügungsfonds für Energetische Maßnahmen

Handlungsfeld Energieversorgung, Gebäudemodernisierung

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Wärme Gebäude“

Zielgruppe Eigentümer, Gewerbetreibende

Kurzbeschreibung

Eine neue Ausrichtung des Verfügungsfonds auf energetische Aspekte sollte bauliche Maßnahmen, Maßnahmen im öffentlichen Raum und die Öffentlichkeitsarbeit fördern. Es sind vornehmlich Projekte zu bezuschussen, die nicht durch bestehende Programme gefördert werden oder darüber hinaus zusätzliche Unterstützung benötigen. Denkbar sind u.a. energetische Fassadenerneuerungen, dreifach verglaste Fenster, Straßen- und Innenbeleuchtung sowie Infrastruktur für E-Mobilität. Es sind vorrangig kleinere Maßnahmen zu unterstützen, die in kurzen Zeiträumen unmittelbare Effekte und vermittelbare Erfolge bewirken sollen. Ziele sind:

- Aktivierung privaten Engagements und privater Finanzressourcen für Energieeffizienz (über Spenden, Beteiligung am Beirat und Förderanträge)
- Angebot eines unbürokratischen Antragsverfahrens und verständliche Konditionen (z.B. 50 % und maximal 5.000 € Förderung)
- Füllung der Förderlücke für kleinteilige energetische Maßnahmen
- Motivation für eigenverantwortliches Handeln und energetische Aktivitäten
- Reduktion der Amortisationszeiträume energetischer Maßnahmen

	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten		max. 2.500 €/Antrag	
CO₂-Ausstoß nicht quantifizierbar		Energiebedarf nicht quantifizierbar	
Akteure		Eigentümer	
Beteiligung		Sanierungsmanagement, Kommune, Sanierungsträger	
Finanzierung/ Förderung		ASZ-Förderung	
Priorität		mittel	
Nächste Schritte		Anpassung der Richtlinie, öffentliche Bewerbung des Instruments	



© <http://www.staedtebaufoerderung.info>

Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten Konsens im ASZ-Beirat über die Anpassung der Richtlinie

Elektro-Ladepunkte und Sonderparkplätze für E-Mobilität

Handlungsfeld Mobilität

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Verkehr“

Zielgruppe Verkehrsteilnehmer

Kurzbeschreibung

Im Rahmen einer Analyse wurde deutlich, dass Angebote für alternative Mobilitätsformen und vor allem der Elektromobilität bis auf die - Pedelecladestation am Marktplatz - noch fehlen. Insofern sollten durch die Kommune oder Akteure wie die Stadtwerke entsprechende Angebote in Form von Ladesäulen und Sonderparkplätzen realisiert werden.

Als Alternative zu Ladesäulen ist auch die Möglichkeit einer Kombination mit neuer "smarter" Straßenbeleuchtung oder sogenannten Ladepunkten zu prüfen.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten	2.000 – 6.000 €/ Säule	
CO₂-Ausstoß nicht quantifizierbar	Energiebedarf nicht quantifizierbar	
Akteure	Verkehrsteilnehmer	
Beteiligung	Kommune, Sanierungsmanagement, Stadtwerk	
Finanzierung/ Förderung	Förderung von Mobilitätsstationen durch BMUB	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	geeignete Standorte suchen, Betreibermodell finden, Angebote einholen	



Ladesäulen in Finsterwalde

© <http://www.goingelectric.de>



© <http://www.smight.com>

Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten Zur Ausweisung von Sonderparkplätzen ist gemäß Elektromobilitätsgesetz ein gesamtstädtisches Konzept notwendig.

Fifty/Fifty Projekt am Elsterschloss-Gymnasium

Handlungsfeld Energieeffizienz, bewusstes Verbrauchsverhalten

Ziel Primärenergie- und CO₂-Einsparung im Sektor „Wärme und Strom“

Zielgruppe Lehrer und Schüler

Kurzbeschreibung

Das Fifty-fifty-Modell (50-50-Modell) ist ein Anreizsystem, das Schüler und Lehrer dazu veranlasst den Energieverbrauch in Ihrer Schule zu senken. Das System funktioniert so, dass der Landkreis mit den Schulen vereinbart den schulischen Energieverbrauch um einen bestimmten Prozentsatz zu reduzieren. Erreicht die Schule das vereinbarte Einsparziel, werden die ersparten Energiekosten jeweils zur Hälfte (50/50) an den Landkreis und an die Schule weitergeleitet. Somit entstehen sowohl dem Landkreis als auch der Schule Anreize zur Änderung des Nutzungsverhaltens. Die Umsetzung kann in den Unterricht und Projekten integriert werden und somit auch das Bewusstsein der Kinder für Energieeinsparungen und Klimaschutz sensibilisieren. Das eingenommene Geld kann beispielsweise wiederum in Energietechnik und Maßnahmen investiert werden.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten	keine	
CO₂-Ausstoß vorab nicht quantifizierbar	Energiebedarf vorab nicht quantifizierbar	
Akteure	Landkreis, Gymnasium	
Beteiligung	Sanierungsmanagement, Kommune, Landkreis	
Finanzierung/ Förderung	keine zusätzlichen Kosten	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	Ansprache des Kreises und der Schule, Implementierung des Modells	



© www.lkee.de

Umsetzungsstand

Nicht begonnen

Abhängigkeiten Einwilligung und Bereitschaft der Schule und des Landkreises

6.2 Vergleich mit Bundeszielen

Die Ziele zur Reduktion der Treibhausgase im Quartier können nicht direkt mit den Zielen des Bundes in Bezug gesetzt werden. Die Bundes- und Landesziele bemessen sich in der Regel an prozentualen Änderung zum Bezugsjahr 1990 (vgl. Abb. 28). Die im Rahmen des energetischen Quartierskonzepts erhobenen Daten beziehen sich dagegen auf das Jahr 2015. Quartiersdaten für das Jahr 1990 lagen nicht vor. Die Gegenüberstellung der Zielstellung ist somit ausschließlich als Orientierung zu verstehen.

Quantitative Ziele im Quartier (Bezug zu 2014)

Kategorie	2020	2030	2050
	(Zielszenario: zu 1/3 erreicht)	(Ziel Szenario voll erreicht)	(Potenzial Szenario voll erreicht)
Treibhausgasemissionen	- 3,1 %	- 9,4 %	- 42 %

Kategorie	2020	2050		
		2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen				
Treibhausgasemissionen (gegenüber dem Jahr 1990)	-40 %	-55 %	-70 %	-80 % bis -95 %
Erneuerbare Energien				
Anteil am Bruttostromverbrauch	mindestens 35 %	mindestens 50 % (2025:40 bis 45 %)	mindestens 65 % (2035: 55 bis 60 %)	mindestens 80 %
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	18 %	30 %	45 %	60 %
Effizienz				
Primärenergieverbrauch (gegenüber dem Jahr 2008)	-20 %		-50 %	
Bruttostromverbrauch (gegenüber dem Jahr 2008)	-10 %		-25 %	
Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung	25 %		-	
Endenergieproduktivität	2,1 % pro Jahr (2008-2050)		-	
Gebäudebestand				
Primärenergiebedarf	-		in der Größenordnung von -80 %	
Wärmebedarf	-20 %			
Sanierungsrate		Verdopplung auf 2% pro Jahr		
Verkehrsbereich				
Endenergieverbrauch (gegenüber dem Jahr 2005)	-10 %		-40 %	
Anzahl Elektrofahrzeuge	1 Million	6 Millionen		

Abb. 28 - Quantitative Ziele der bundesdeutschen Energiewende (BMWi)

6.3 Monitoring

Das Monitoring bzw. Controlling der Konzeptumsetzung teilt sich in der Regel in zwei Komponenten:

- 1) Monitoring der Maßnahmenumsetzung und Maßnahmenerfolge
- 2) Überwachung der Entwicklung der CO₂-Bilanz

Das Monitoring der Maßnahmenumsetzung ist relativ trivial und kann anhand von Abfragen bei den verantwortlichen Akteuren prinzipiell durch die Kommune selbst umgesetzt werden. Die Fortschreibung der CO₂-Bilanz ist dagegen an die Erhebung neuer Verbrauchsdaten bzw. die Aktualisierung der energetischen Quartierskartierung geknüpft. Klassischer Weise handelt es sich bei der Bilanzfortschreibung daher um eine Teilaufgabe des Sanierungsmanagements.

Alle notwendigen Daten und Berechnungsgrundlagen für die Bilanzfortschreibung und das Monitoring sind Bestandteil der Anlagen im Endbericht.

6.4 Fördermitteleinsatz

Städtebauförderung

Das Quartier befindet sich – ausgenommen dem Elsterschloss-Gymnasium - überwiegend im Kernbereich der Gebietskulisse „Aktive Stadtzentren“. Damit ist der Einsatz von Städtebaufördermitteln - zur Beseitigung städtebaulicher Missstände - grundsätzlich möglich. Die Schwerpunkte zum Mitteleinsatz wurden im Rahmen der 1. Teilfortschreibung INSEK-Zentrum 2013 präzisiert (vgl. Abb. 29).

Neben dem Einsatz klassischer Städtebaufördermittel ist im Quartier auch eine niederschwellige Förderung über den ASZ-Verfügungsfonds möglich. Energetische Modernisierungsmaßnahmen bzgl. Schaufenster, Beleuchtung und Heizung könnten so unkompliziert gefördert werden. Der Fonds wurde 2014 und 2015 allerdings nur wenig in Anspruch genommen. Eine Anpassung der Richtlinie bzgl. energetischer Maßnahmen und eine öffentliche Kampagne könnten das ändern.

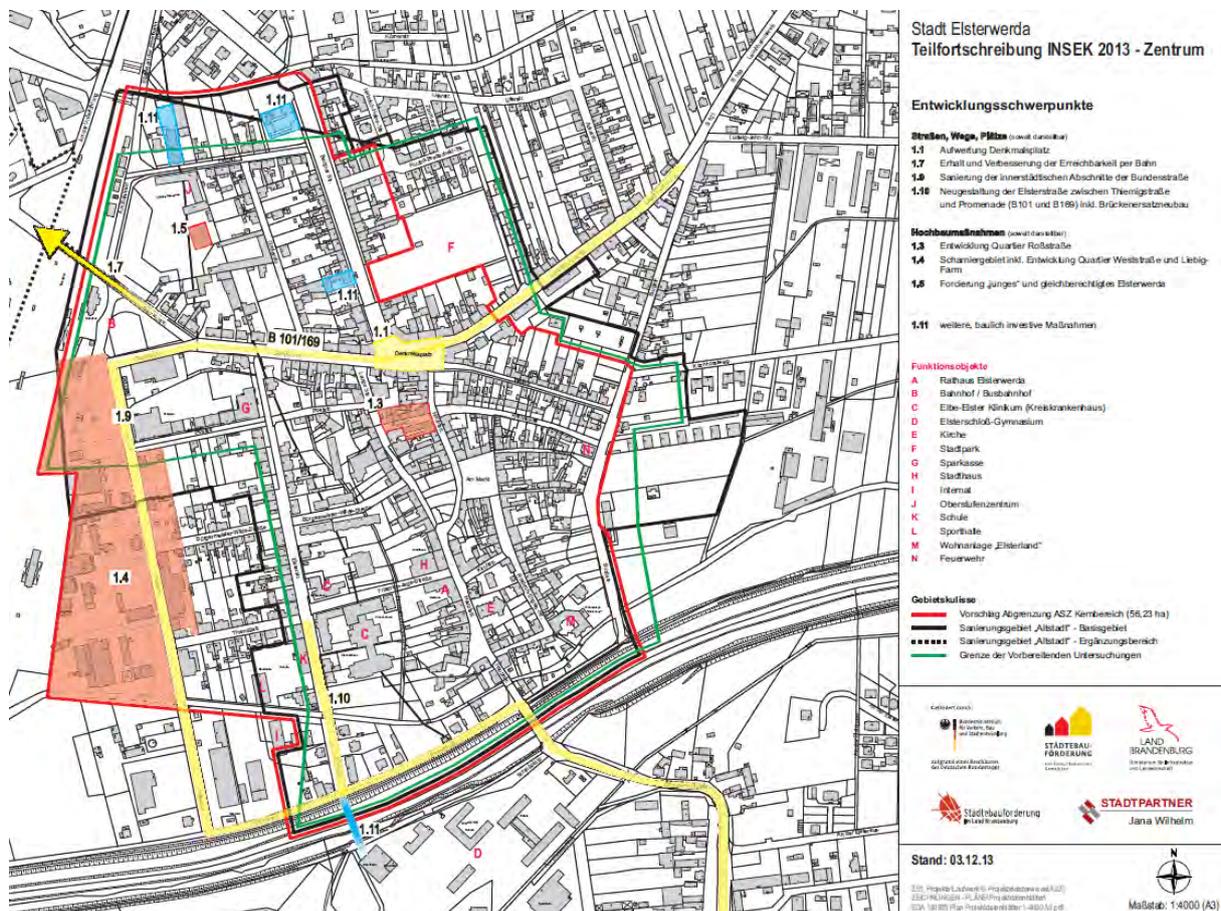


Abb. 29 - Entwicklungsschwerpunkte 1. Teilfortschreibung INSEK

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Die KfW fördert Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung im Bestand, im Neubau, den Ausbau erneuerbarer Energien und Maßnahmen für den Ausbau energierelevanter Infrastruktur. Die Förderbedingungen stehen bei Gebäuden in Abhängigkeit zum erreichten „Effizienzhausstandard“. Ein Stan-

ward der die Vorgaben der EnEV prozentual unterschreitet (vgl. Abb. 30). Das Förderspektrum der KfW ist derart umfangreich, dass im Nachfolgenden nur auf die wichtigsten Programme eingegangen wird. Die nachfolgenden Förderkonditionen, Abbildungen und Übersichten wurden der Förderübersicht der KfW entnommen. Sie unterliegen der regelmäßigen Fortschreibung und Aktualisierung durch die KfW (Daten- & Bildquelle: www.kfw.de). Die Inhalte spiegeln demnach einen tagesaktuellen Zustand wider, der im Falle einer tatsächlichen Anwendung auf Aktualität zu prüfen ist.

KfW-Programm: Energieeffizient Bauen (153)

- für alle, die ein neues KfW-Effizienzhaus bauen oder kaufen
- zinsvergünstigtes Darlehen 50.000 Euro je Wohneinheit (100.000 € ab 01.04.2016)
- Tilgungszuschuss in Abhängigkeit von der Förderstufe 5 oder 10 % (bis 15 % ab 01.04.2016)

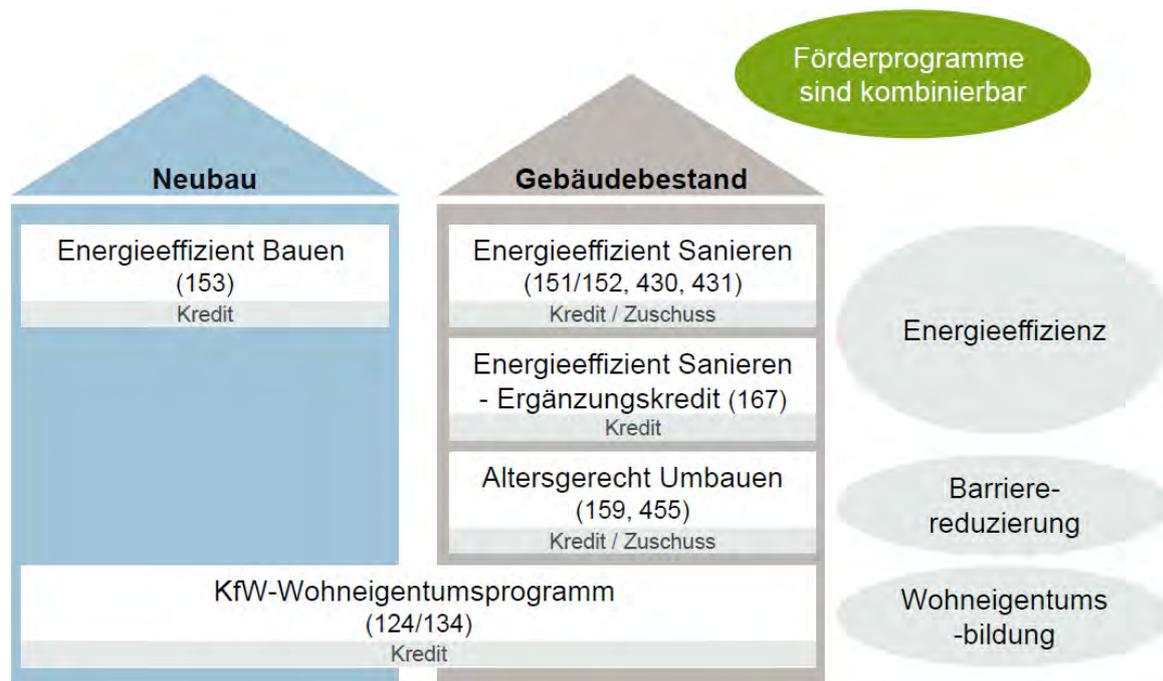


Abb. 30 - KfW Förderprogramme für Wohnimmobilien (Quelle: KfW)

Förderstufen nach EnEV	Jahres-Primär-energiebedarf (Q_p) (in % des Referenzgebäudes nach EnEV)	Transmissions-wärmeverlust (H'_T)	Förderkredit	
			Zinssatz**	Tilgungszuschuss
KfW-Effizienzhaus 40	40 %	55 %	0,75 %	10 %
KfW-Effizienzhaus 55	55 %	70 %		+
KfW-Effizienzhaus 70*	70 %	85 %	1,00 %	-
Referenzgebäude EnEV	100 %	100 %		

Abb. 31 - KfW Neubauförderstufen nach EnEV 2014 (Quelle: KfW)

KfW-Programm: Energieeffizient Sanieren (151/152, 430)

- für alle, die Wohnraum energetisch sanieren oder sanierten Wohnraum kaufen
- für Wohngebäude mit Bauantrag oder Bauanzeige vor dem 01.02.2002
- Sanierung mit Einzelmaßnahmen oder Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115 bis 55

Tabelle 23 Übersicht Kredit- / Zuschussvariante (Quelle: KfW)

Kreditvariante (151/152)	Zuschussvariante (430)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zinsvergünstigtes Darlehen bis 100.000 Euro je Wohneinheit ▪ (Einzelmaßnahmen bis 50.000 €), Tilgungszuschuss in Abhängigkeit von der Förderstufe bis 12,5 bis 27,5 % der förderfähigen Kosten (Einzelmaßnahmen 7,5 %) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ für private Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern oder einer Wohnung, die Wohnraum energetisch sanieren oder sanierten Wohnraum kaufen ▪ Zuschuss in Abhängigkeit der Förderstufe ▪ 15 bis 30 % der förderfähigen Kosten ▪ maximal 30.000 € (Einzelmaßnahmen 10 %)

KfW-Programm: Energieeffizient Bauen und Sanieren - Baubegleitung (431)

- Zuschuss für Planung und Baubegleitung durch Sachverständige von 50 % der förderfähigen Kosten, max. 4.000 € pro Antragsteller und Verfahren
- nur möglich in Kombination mit den Programmen 151/152, 430 oder 153
- Tilgungszuschuss in Abhängigkeit von der Förderstufe 5 oder 10 %



Abb. 32 - Konditionen KfW Programm 430 (Quelle: KfW)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA)

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle bietet Marktanreizprogramme mit den Förderungsschwerpunkten Heizen mit erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung und Vor-Ort-Beratung an. Investitionszuschüsse gelten u.a. für folgende Vorhaben:

- Errichtung oder Erweiterung von Solarkollektoranlagen
- Errichtung effizienter Wärmepumpen bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung
- Errichtung oder Erweiterung von Biomasseanlagen für die thermische Nutzung von 5 bis 100 kW Nennwärmeleistung
- Errichtung von Mini-KWK-Anlagen bis 20 kW_{el}
- Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen sowie Wärme- und Kältespeichern

BAFA - Vor-Ort-Beratung für Haus-/Wohnungseigentümer

Die Vor-Ort-Beratung zertifizierter Energieberater wird in Höhe von 60 % der förderfähigen Beratungskosten bezuschusst. Die Maximalförderung beträgt für Ein- und Zweifamilienhäusern 800 Euro und bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten 1.100 Euro.

Die Liste der genannten Förderinstrumente ist keineswegs abschließend und unterliegt außerdem meist jährlichen Änderungen. Dem Sanierungsmanagement kommt daher die Aufgabe zu - u.a. in Beratungen und in der Öffentlichkeitsarbeit - über aktuelle Förderprogramme aufzuklären und für das jeweilige Vorhaben passende Förderkombinationen darzulegen.

Kommunalrichtlinie

Die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“ (Kommunalrichtlinie) ist ein Erfolgsmodell: Seit 2008 wurden rund 3.000 Kommunen in über 8.000 Projekten unterstützt, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die neue Kommunalrichtlinie bietet nun noch mehr Handlungsmöglichkeiten. Deutlich verstärkt wurde die investive Förderung - etwa indem die Umrüstung der Außen- und Straßenbeleuchtung auf LED wieder förderfähig ist. Besondere Beachtung finden außerdem Klimaschutzmaßnahmen in Kindertagesstätten (Kitas), Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen durch höhere Förderquoten. Auch die Förderung finanzschwacher Kommunen

wird deutlich verbessert. Daneben bleibt das bewährte umfangreiche Förderangebot bestehen: von der Einstiegsberatung über die Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten bis hin zu investiven Maßnahmen. Zusätzliche Antragszeiträume erleichtern die Antragstellung.

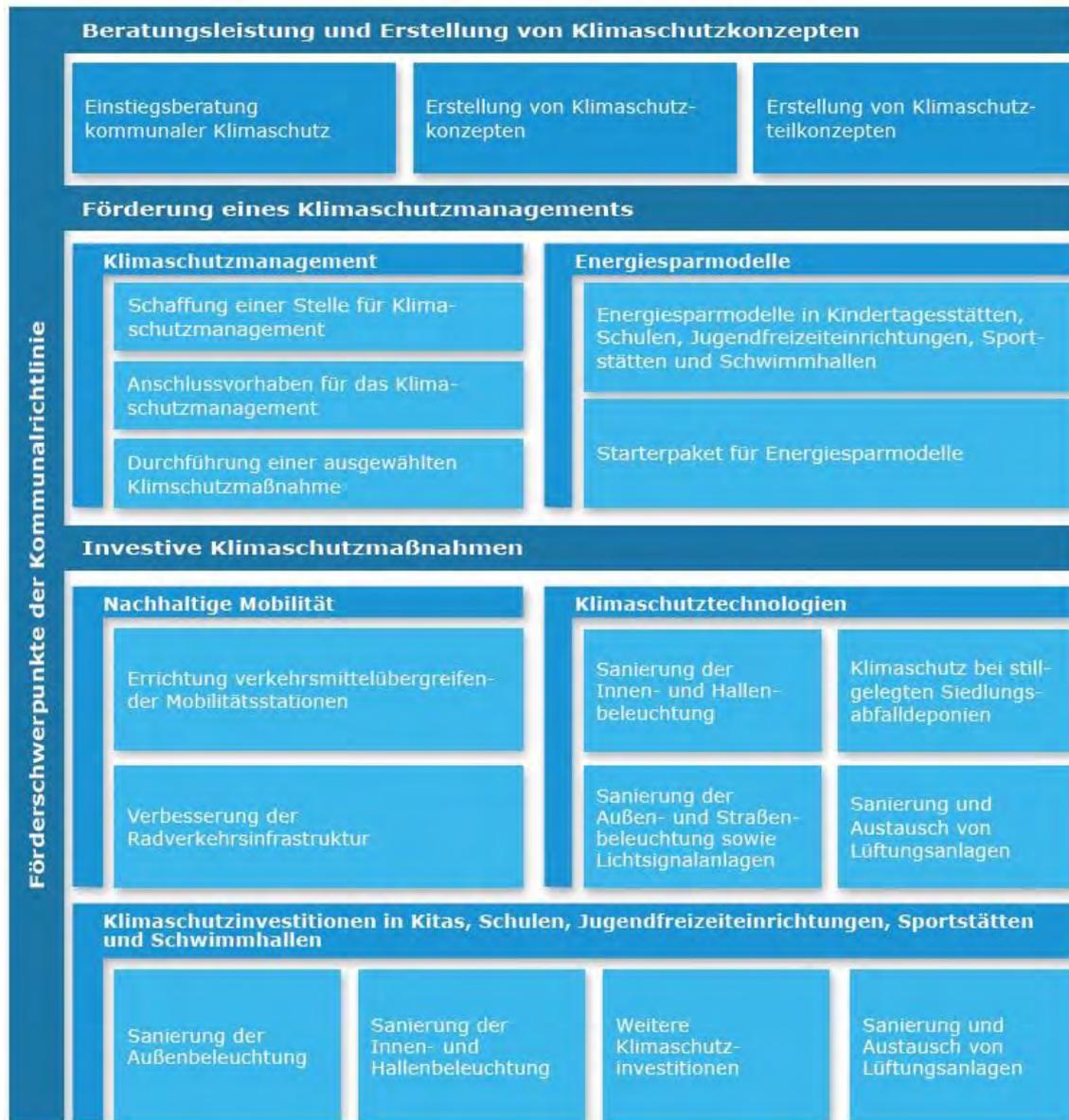


Abb. 33 - Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie (BMUB)

7. Verzeichnisse

7.1 Abkürzungsverzeichnis

ABB	Abbildung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ASZ	Städtebauförderungsprogramm „Aktive Stadtzentren“
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien- Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
ESM	Energetisches Sanierungsmanagement
EW	Einwohner
GE	Gewerbeinheit(en)
GMH	Großmehrfamilienhaus
GIS	Geoinformationssystem(e)
HWB	Heizwärmebedarf
HGE	Haus- und Grundbesitzgesellschaft Elsterwerda mbH
HH	Hochhaus
HSE	Natriumdampf-Hochdrucklampen in Ellipsoidform
INSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KFZ	Kraftfahrzeug
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode (kurz LED von englisch „light-emitting diode“)

MFH	Mehrfamilienhäuser
MIV	motorisierter Individualverkehr
NBL	neue Bundesländer
NGE	Neue Gebäudewirtschaft Elsterwerda GmbH
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
RH	Reihenhaus
TWW	Trink-Warmwasser
WE	Wohneinheit(en)

7.2 Literaturverzeichnis

Difu. 2011. *Leitfaden Kommunalen Klimaschutz*. Berlin : Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), 2011.

Stadt Elsterwerda / MKS Architekten. 2015. *INTEGRIERTES STADTENTWICKLUNGSKONZEPT ELSTERWERDA - 2. Fortschreibung*. 2015.

Stadtpartner Jana Wilhelm. 2013. *INSEK Elsterwerda – Teilfortschreibung 2013*. 2013.

7.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 - Arbeitsgruppenteilnehmer.....	6
Abb. 2 - Ausschnitt Online „Energiedialog“	7
Abb. 3 - Untersuchungsgebiet.....	8
Abb. 4 - Förderkulissen Innenstadt	8
Abb. 5 - Eigentümerstruktur.....	11
Abb. 6 - Verteilung der untersuchten Gebäudegruppen im Quartier (energetisch relevant)	14
Abb. 7 - Sanierungszustand der Quartiersgebäude	15
Abb. 8 - Kartierung nicht-baulicher Nutzung	19
Abb. 9 - E-Ladestationen (ChargeMap)	20
Abb. 10 - Auszug Flächennutzungsplan der Stadt Elsterwerda - 4. Änderung.....	21
Abb. 11 - Endenergieeinsatz nach Sektoren.....	24
Abb. 12 - Primärenergiebedarf nach Sektoren.....	24
Abb. 13 - CO ₂ -Emissionen nach Sektoren, spezifisch je Quartierseinwohner und absolut	25
Abb. 14 - Kartierung der sanierten, teilsanierten und unsanierten Gebäude im Quartier	29
Abb. 15 - Bandtacho inkl. Energieeffizienzklassen nach EnEV 2014	30
Abb. 16 - Luftbild Biomasseheizkraftwerk Stadtwerk Elsterwerda GmbH (Quelle: http://www.danpower-gruppe.de/se/unternehmen.html).....	42
Abb. 17 - Spezifischer Ertrag der Dachteilflächen im Quartier.....	44
Abb. 18 - Amortisationsdauer der Dachteilflächen im Quartier bei Volleinspeisung.....	45
Abb. 19 - Amortisationsdauer der Dachteilflächen im Quartier bei 40 % Eigenverbrauch mit Nutzung eines Speichers.....	47
Abb. 20 - Spezifischer Ertrag Solarthermie der Dachteilflächen	49
Abb. 21 - Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen (Heizungsunterstützung).....	51
Abb. 22 - Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen (ausschließliche Warmwasserbereitung).....	51
Abb. 23 - Verteilung Leuchtmittelart und -leistung	53
Abb. 24 - Gesamtkostenentwicklung IST/Optimierungsvarianten.....	55
Abb. 25 - Relative Einsparpotenziale Straßenbeleuchtungsvarianten.....	56
Abb. 26 - Benchmarkvergleich Straßenbeleuchtung IST/Optimierungsvarianten.....	57

Abb. 27 - Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Ist-Stand, Potenzial- und Zielszenario	59
Abb. 28 - Quantitative Ziele der bundesdeutschen Energiewende (BMWi).....	71
Abb. 29 - Entwicklungsschwerpunkte 1. Teilfortschreibung INSEK.....	73
Abb. 30 - KfW Förderprogramme für Wohnimmobilien (Quelle: KfW)	74
Abb. 31 - KfW Neubauförderstufen nach EnEV 2014 (Quelle: KfW)	75
Abb. 32 - Konditionen KfW Programm 430 (Quelle: KfW)	76
Abb. 33 - Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie (BMUB)	77

7.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Eigentümerflächenbilanz	10
Tabelle 2	Einteilung der Baualtersklasse nach der deutschen Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt [IWU11]	13
Tabelle 3	Leerstandsquote der 5 am häufigsten vertretenen Gebäudegruppen nach Wohn- und Geschäftseinheit (WE / GE)	16
Tabelle 4	Verwendete Faktoren für die Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	23
Tabelle 5	Grundlagen zur Energie- und CO ₂ -Bilanz Verkehr.....	26
Tabelle 6	Energie- und CO ₂ -Bilanz der Kraftfahrzeuge	26
Tabelle 7	Anbausituation der Gebäudetypen im Quartier	28
Tabelle 8	Sanierungszustand nach Bauteilen und Gebäudetyp im Quartier	28
Tabelle 9	Faktor zur Anpassung des HWB hinsichtlich der Anbausituation (Annahmen)	30
Tabelle 10	Sanierungsabschlagsfaktoren hinsichtlich Sanierungszustand	30
Tabelle 11	spezifische Erträge in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung in kWh/kWp	43
Tabelle 12	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung Potenzial Photovoltaik.....	45
Tabelle 13	Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik- Varianten im Quartier.....	48
Tabelle 14	spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m ² a	49
Tabelle 15:	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie.....	50
Tabelle 16	Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik- Varianten im Quartier.....	52
Tabelle 17	Zusammenfassung IST-Stand Straßenbeleuchtung	53
Tabelle 18	allgemeine Annahmen Berechnung Straßenbeleuchtung.....	53
Tabelle 19	Annahmen Wartungskosten Berechnung Straßenbeleuchtung	54
Tabelle 20	Umschlüsselung HSE auf LED inkl. Kosten pro Lichtpunkt	54
Tabelle 21	Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeiten der Optimierungsvarianten gegenüber IST-Stand über einen Betrachtungszeitraum von 25 Jahren	55
Tabelle 22	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Ist-Stand, Potenzial- und Zielszenario	58
Tabelle 23	Übersicht Kredit- / Zuschussvariante (Quelle: KfW).....	75