

ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT COTTBUS – WESTLICHE STADTERWEITERUNG



Berichtsentwurf
Stand: 20.01.2016

DSK

DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft

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

GWJ
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR BAUPHYSIK

Berliner Straße 62
03046 Cottbus
www.gwj-bauphysik.de



GRÜNE GRÜNDERZEIT

„Das baukulturelle Erbe energetisch qualifizieren und ökologische Mobilität stärken“

Die Erstellung des Konzepts wurde gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



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

WESTLICHE STADTERWEITERUNG



Auftraggeber

Stadt Cottbus
Fachbereich Stadtentwicklung
Karl-Marx-Str. 67
03044 Cottbus

Fachbereichsleiter	Egbert Thiele	0355 / 612 2080
Projektverantwortung	Hannelore Limberg	0355 / 612 4114

Auftragnehmer

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

Projektleitung	M.Sc. Geoffrey Kanig	0355 / 78 002 23
Mitarbeit	Dipl.-Ing. Kristin Tronnier	0355 / 78 002 20
	Dipl.-Ing. Mike Lux	0355 / 78 002 25
	Dipl.-Ing. Felicitas Juckel	0355 / 78 002 18

Nachauftragnehmer

GWJ Ingenieurgesellschaft für Bauphysik GbR
Berliner Straße 62
03046 Cottbus

Projektleitung	Dr. Volker Grosch	0355 / 79 16 95
	Christian Matthes	

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	6
1. Einführung.....	8
1.1 Anlass und Zielstellung	8
1.2 Projektablauf und Bürgerbeteiligung	11
2. Rahmenbedingungen	13
2.1 Abgrenzung der Gebietskulisse	13
2.2 Stadträumliche Struktur	14
2.3 Städtebauliche Zielstellungen	16
2.4 Teilbereich Sanierungsgebiet	20
2.5 Baurechtliche Festsetzungen	22
3. Energetische Analyse	24
3.1 Gebäude	24
3.1.1 Gebäudeklassifizierung	24
3.1.2 Eigentumsstruktur	27
3.1.3 Denkmalschutz	29
3.1.4 Baualtersklassen	31
3.1.5 Energieeffizienz	33
3.2 Energieversorgung	37
3.2.1 Netzinfrastruktur	38
3.2.2 Erneuerbare Energien	44
3.2.3 Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen	46
3.3 Verkehr und Mobilität.....	47
3.3.1 Ziele des Verkehrsentwicklungsplans (InVEPI 2020)	47
3.3.2 Klimagerechtes Verkehrs- und Mobilitätszentrum	50
3.3.3 Alternative Mobilitätsformen	51
3.3.4 KFZ Statistik	52
4. Bilanzierung	53
4.1 Energiebilanz	53
4.2 CO ₂ -Bilanz	55
4.3 Vergleich zur Stadt Cottbus	56

5. Potenziale und Szenarien	57
5.1 Potenziale	57
5.1.1 Energetische Gebäudemodernisierung.....	57
5.1.2 Neubau- und Nachnutzungsflächen	60
5.1.3 Erneuerbare Energien Wärme.....	68
5.1.4 Erneuerbare Energien Strom.....	71
5.1.5 Zukunftsbild für die Netze der Stadtwerke	72
5.1.6 Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen	73
5.1.7 Verkehr und Mobilität.....	74
5.1.8 Quartiersgrün.....	76
5.2 Szenarien.....	77
5.3 Zielstellungen	80
6. Vertiefungen.....	81
6.1 Energieeffizienz im Denkmalschutz	81
6.2 Kommunale Gebäude.....	84
6.3 Referenzobjekte	86
6.4 Sozialverträglichkeit.....	95
7. Maßnahmen und Leitbild	97
7.1 Sanierungsmanagement	98
7.2 Aktionsplan 2016 - 2020.....	100
7.3 Maßnahmendatenblätter und Maßnahmenkatalog	101
7.4 Förderprogramme und Finanzhilfen	122
8. Monitoring	127
8.1 Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz.....	127
8.2 Erfolgskontrolle der Maßnahmen	127
9. Verzeichnisse.....	128
9.1 Abkürzungsverzeichnis.....	128
9.2 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	129
9.3 Literaturverzeichnis	132
10. Anlagen.....	133

Zusammenfassung

Das energetische Quartierskonzept basiert auf einer Analyse und Bewertung des Gebäudebestandes und der technischen Infrastruktur im Quartier. Aufbauend auf diesen Analyseergebnissen wurden, zusammen mit örtlichen Akteuren, realistische Energieeinspar- und Klimaschutzziele sowie konkrete Maßnahmen zu deren kurz- und langfristiger Realisierung entwickelt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse stellt sich wie folgt dar:

Rahmenbedingungen

- Der Großteil des Gebäudebestandes besteht aus gründerzeitlichen Wohn- und Geschäftshäusern und befindet sich in privatem Eigentum. Im Untersuchungsgebiet befinden sich außerdem eine Reihe kommunaler Gebäude (z. B. darunter Kammerbühne, Staatstheater, Paul-Werner-Oberschule, Stadtarchiv, Stadtmuseum und Bibliothek).
- Der Denkmalsbereich "Westliche Stadterweiterung (1870-1914)" um die Bahnhofstraße und den Schillerplatz ist durch eine Satzung unter besonderen Schutz gestellt.
- Die Stadt Cottbus ist im Eigentum der größten Potenzialflächen für Neubauvorhaben im Quartier (z. B. ehemaliges Gaswerk, Viehmarkt, nördliches Bahnhofsumfeld).

Energetische Analyse

- Es bestehen erhebliche Energieeinsparpotenziale im Gebäudebereich, 80 % der Gebäude sind energetisch nicht oder nur teilweise saniert.
- Etwa 40 % der bebauten Quartiersfläche ist durch Fernwärmeleitungen erschlossen, wobei gleichzeitig auch über das Gasnetz erschlossen wird (Doppelschließung).
- Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt überwiegend leitungsgebunden über Erdgas (zu 77 %) bzw. über Fernwärme (zu 18 %). Potenzielle CO₂-Einsparungen stehen somit in deutlicher Abhängigkeiten zur Entwicklung und Versorgung der Netze.
- Nur ca. 15 Gebäude werden mit erneuerbarer Wärme versorgt.
- Insgesamt sind derzeit ca. 1.900 m² Photovoltaikmodulfläche installiert. Der Ertrag deckt momentan nur 3 % des Stromverbrauchs.

Bilanzierung

- Im Quartier entfällt der höchste Endenergieverbrauch auf den Bereich Wärme (58 %), gefolgt vom Verkehr (33 %) und Strom (8 %).
- Der Endenergieverbrauch für Wärme liegt ca. 100 % über dem Mittelwert je Einwohner für die Gesamtstadt gemäß dem kommunalen Energiekonzept.
- Der Stromverbrauch liegt unter dem Mittel für die Gesamtstadt und wird durch den Gebäudebereich mit 97 % dominiert. Der Anteil von Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen beträgt circa 3 %.
- Die CO₂-Emission je Einwohner beträgt 7,3 t/a und liegt damit 50 % über dem Mittelwert für die Gesamtstadt (4,9 t/a).

Potenziale

- Bei den Bestandsgebäuden beträgt das Einsparpotenzial durch Gebäudemodernisierung mittelfristig ca. 30 % des Wärmeverbrauchs. Dieses Potenzial umzusetzen bedarf entsprechender Beratungsangebote und Förderanreize für Privateigentümer.
- Durch Ausbau des Fernwärmenetzes, Abbau von Doppelversorgung und schrittweise Substitution von Gasanschlüssen besteht erhebliches CO₂-Einsparpotenzial.
- Aufgrund der hohen Anschlussgrade von Erdgas- bzw. Fernwärmenetz liegt das Potenzial für den Ausbau erneuerbarer Energien vor allem im Neubau. Die Entwicklung dieser Flächen und zukünftigen Verbraucher ist aktiv durch die Stadt zu steuern.
- Photovoltaik und Solarthermie sind im Quartier noch deutlich ausbaufähig. Bei einem jährlichen Ausbau von 2.300 m² Modulfläche könnten bis 2030 bis zu 49 % des aktuellen Stromverbrauches durch Photovoltaik gedeckt werden.
- Bei der Straßenbeleuchtung sind Energieeinsparungen von bis zu 30 % möglich.

Maßnahmen

- Einsetzung eines Sanierungsmanagements, dass die Vorhaben umsetzt / fachlich begleitet
- Einführung eines Energiecontrollings für kommunale Gebäude
- Die energetische Sanierung des privaten Gebäudebestands ist u.a. mit folgenden Maßnahmen zu unterstützen:
 - Beratung zu denkmalgerechter Wärmedämmung
 - Ansprache von Gebäudeeigentümern mit Handlungsbedarf (unsanierte Gebäude)
 - Förderung von Wohneigentum durch Unterstützung von Wohngruppen
- Neubauprojekte sind innovativ umzusetzen:
 - Machbarkeitsstudie Solarthermie „Nördliches Bahnumfeld“
 - Machbarkeitsstudie zur zentralen Abwasserwärmer Lausitzer Straße
- Förderung der E-Mobilität und des nichtmotorisierten Individualverkehrs u.a. durch
 - Einrichtung einer Elektro-Mobilitätsstation „Nördliches Bahnumfeld“
 - Entwicklung eines Elektro-Ladepunktangebotes
- Steigerung der Energieeffizienz der Lichtpunkte und der Lichtsignalanlagen

Quantifizierbare Einspareffekte (vgl. Anlage IV Energiedatenbank)

- Endenergiebedarf: 629 MWh/a
- Primärenergiebedarf: 724 MWh/a
- CO₂-Ausstoß: 177 t/a

1. Einführung

1.1 Anlass und Zielstellung

Die Belange der energetischen Stadterneuerung sind für das Oberzentrum Cottbus bereits seit den 1990er Jahren relevant. Mit derzeit 98.895 Einwohnern¹ hat Cottbus seit 1990 fast ein Fünftel seiner Einwohner verloren. Dank frühzeitigem kontrollierten Stadtrückbau (vorrangig im äußeren Stadtgebiet) und konsequenter Aufwertung im Innenstadtbereich konnten die städtebaulich/stadttechnisch sowie energetisch notwendigen Anpassungen realisiert werden, die der demografische Wandel induzierte. So wurden beispielsweise im Sanierungsgebiet „Modellstadt Cottbus – Innenstadt“ seit 1994 erhebliche Sanierungserfolge erzielt und ein Zuzug zur Stadtmitte verwirklicht.² Das Sanierungsgebiet überschneidet sich in Teilen mit dem Untersuchungsgebiet „Westliche Stadterweiterung“ (vgl. Abb. 9). Die Innenstadttärkung trägt somit unmittelbar zur Einwohnerstabilisierung im Untersuchungsgebiet bei.

Zuletzt wurde die energetische Stadterneuerung 2013 im Rahmen des kommunalen Energiekonzepts auf gesamtstädtischer Ebene untersucht. Dabei wurde das energetische Leitbild „Effizienz schaffen unter Einbindung erneuerbarer Energien“ entwickelt. Basis hierfür waren eine stadtweite energetische Bestandsanalyse, die Diskussion von Entwicklungsalternativen sowie die Identifizierung und Bewertung von Einzelmaßnahmen, Projekten und Initiativen zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Klimaschutzes, sowohl mit öffentlichen als auch privaten Akteuren. Im Ergebnis konnten insgesamt 86 konkrete Maßnahmen in den Bereichen Stadtplanung, Gebäude, Fernwärmeversorgung, Mobilität, Einzelversorgung und Strom abgestimmt und für die Umsetzung vorbereitet werden.

Die städtischen Teilbereiche Sandow, Westliche Stadterweiterung und Ostrow hat das Energiekonzept als Vertiefungsbereiche mit erweiterten Untersuchungs- und Handlungsbedarfen identifiziert.³ Aus diesem Grund beauftragte die Stadt Cottbus am 28.07.2014 die DSK GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit GWJ GbR mit der Erstellung des energetischen Quartierskonzepts „Westliche Stadterweiterung“.

Das vorrangige Ziel der Quartierskonzepte liegt in der vertiefenden Erfassung der energetischen Quartiersparameter. Die detaillierte, gebäudescharfe Erfassung von Energieverbräuchen, Gebäudedaten und leitungsgebundener Energieversorgung ermöglicht somit erstmals eine datengestützte Bewertung des energetischen Quartierzustandes. Im Zusammenspiel mit der Akteursbeteiligung (u.a. Eigentümer, Anwohner, Netzbetreiber) und der Ermittlung von Handlungs- und Investitionsabsichten sollen Szenarien, Ziele und konkrete Maßnahmen zur Minderung der quartiersbezogenen CO₂-Emissionen entwickelt werden. Das Quartierskonzept konkretisiert somit die gesamtstädtische Analyse des kommunalen Energiekonzepts und dessen Annahmen auf Quartiersebene. Mit der neuen Datengrundlage wird darüber hinaus erstmals ein fortschreibbares Quartiersmonitoring vorbereitet.

Das Konzept wird kofinanziert aus Mitteln der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und der Städtebauförderung.

1 Stadtverwaltung Cottbus - Fachbereich Bürgerservice 30.09.2015

2 Einwohner Stadtmitte: 2007 - 8.629 / 2014 – 9.699

3 Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus / 2013 / Seite 134 -166

Ausgehend von einer Vielzahl bereits umgesetzter städtebaulicher und infrastruktureller Maßnahmen, ist heute eine sichtbare Verbesserung im Stadtbild der Westlichen Stadterweiterung erzielt worden. Das zeigt sich unter anderem im hohen Sanierungsstand der Gebäude entlang der Hauptverkehrsachsen, im „Theaterviertel“, an der Schließung des Mittleren Rings und an der Umgestaltung der Bahnhofstraße sowie an der städtebaulichen und infrastrukturellen Entwicklung der ehemaligen Melde-Brauerei.

Zukünftige energetische und städtebauliche Aufgaben im Untersuchungsgebiet sind u.a.:

- baustrukturelle und energetische Aufwertung des unsanierten Gebäudebestandes
- Optimierung der kommunaler Liegenschaften (Energieversorgung)
- Energetische Sanierung im Denkmalschutz
- Schaffung von Ergänzungsbauten zur Arrondierung, Neuordnung, Aktivierung
- Nachnutzung von Brachflächen und Baulücken (vornehmlich im nördlichen Bahnhofsumfeld, nördliche Wernerstraße) im Einklang mit energetischen Zielen der Stadt und des Bundes
- Stärkung der Verflechtung zwischen Bahnhof und Quartier

Abb. 1 - Quartierskulissen der energetischen Quartierskonzepte in Cottbus



Quelle: DSK (Grundlage OSM 2015)

1.2 Projektablauf und Bürgerbeteiligung

In innerstädtischen Quartieren ist der Wärmebedarf der Gebäude (Haushalte und Gewebe) typischerweise für einen Großteil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Die Minderung des Gebäudewärmebedarfs ist so auch für die „Westliche Stadterweiterung“ der wichtigste Ansatzpunkt zur Reduktion der quartiersbezogenen CO₂-Emissionen. Die Minderung des Wärmebedarfs der Gebäude ist Aufgabe der Eigentümer und wird u.a. durch Maßnahmen der energetische 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.

Abb. 2 - Eigentümerversammlungen und Bürgerworkshop



Quelle: DSK (15.01.2015 | 22.01.2015 | 06.07.2015)

Die Auftragsvergabe durch die Stadtverwaltung (Fachbereich 61) erfolgte am 28.07.2014. Zu Beginn der Konzepterstellung wurden alle Eigentümer persönlich zur Auftaktveranstaltung (22.01.2015) eingeladen und per Fragebogen über den energetischen Zustand ihrer Gebäude und Energieversorgungsanlagen befragt. Für das Untersuchungsgebiet wurden so über 800 Einladungen und Fragebögen verschickt. In der Auftaktveranstaltung wurden durch die DSK die Ziele und Beteiligungsmöglichkeiten der Konzepterstellung vorgestellt. Die Eigentümer wurden außerdem durch die Verbraucherzentrale Brandenburg über unabhängige Beratungsangebote und geringinvestive Maßnahmen zur Energieeinsparung informiert.

Die Ideen und Ansichten der Öffentlichkeit wurden im Rahmen einer zweiten Veranstaltung (06.07.2015) in Form eines „Bürgerworkshops“, in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Cottbus,

einbezogen. Dabei konnten sich die Teilnehmer in Workshops zur „Energetischen Gebäudesanierung“ und zur „Flächenentwicklung“ einbringen oder konkrete Fragen im Rahmen von Einzelfallberatungen an GWJ und Stadtwerke richten. Des Weiteren wurden die bisherigen Analyseergebnisse und die Netzentwicklungspläne der Stadtwerke präsentiert. Die Veranstaltung richtete sich gleichermaßen an Interessierte zu den energetischen Quartierskonzepten „Westliche Stadterweiterung“ und „Ostrow“.

Die Öffentlichkeit wurde unabhängig von den Veranstaltungen kontinuierlich über Pressemitteilung und die Internetseite der Stadt Cottbus informiert.

2. Rahmenbedingungen

2.1 Abgrenzung der Gebietskulisse

Das Untersuchungsgebiet „Westliche Stadterweiterung“ liegt im Innenstadtbereich Cottbus und grenzt im Osten an die Altstadt. Die Abgrenzung der Gebietskulisse wurde, in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Cottbus (Fachbereich Stadtentwicklung), formal präzisiert. Somit unterscheidet sich das vorliegende Untersuchungsgebiet deutlich vom - für die Konzepterstellung ausschlaggebenden - „Vertiefungsbereich 1“ des kommunalen Energiekonzepts (vgl. Abb. 3).

Das Untersuchungsgebiet orientiert sich am bedeutendsten Cottbuser Stadterweiterungsgebiet (wilhelminischer Zeit) und schließt darüber hinaus das nördliche Bahnhofsumfeld, den Viehmarkt und die süd-westlichen Teilbereiche des Sanierungsgebiets „Modellstadt Cottbus - Innenstadt“ ein.

Räumlich begrenzt wird das Quartier im Süden durch das Bahnhofsareal, im Norden durch die Berliner-, Lausitzer Straße und den Viehmarkt im Westen sowie durch die Taubenstraße, Straße-der-Jugend und Wernerstraße im Osten. Das Quartier grenzt somit unmittelbar an den Untersuchungsbereich des energetischen Quartierskonzepts „Ostrow“ und ist den Stadtteilen „Mitte“ und „Ströbitz“ zugeordnet. Dessen verläuft Grenze in Nord-Süd-Richtung entlang der Schillerstraße.

Entsprechend dieser Abgrenzung umfasst das Untersuchungsgebiet eine Fläche von circa 80 ha sowie 3.837 Einwohner⁴.

Abb. 3 - Vertiefungsbereich 1 kommunales Energiekonzept Cottbus



Quelle: Kommunales Energiekonzept Cottbus 2030

Abb. 4 - Abgrenzung der Gebietskulisse



Quelle: DSK

⁴ Quelle: Stadtverwaltung Cottbus / Statistik und Wahlen – Einwohner mit Haupt- und Nebenwohnsitz (31.12.2014)

2.2 Stadträumliche Struktur

Die „Westliche Stadterweiterung“ ist bautypologisch vornehmlich von gründerzeitlichen Altbauten und teils repräsentativen Miet- und Geschäftshäusern im Jugendstil geprägt und somit ein bautypologisch homogenes Quartier. Solitäre wie Staatstheater, Probebühne, Kammerbühne, Logenhaus oder das Hauptzollamt (ehemals Kreiswehersatzzentrum) ergänzen die Wohnbebauung.

Ein Überblick über die - im Konzept verwendeten - Bezeichnungen von Flächen, Plätzen und Gebäuden sind in Abb. 5 dargestellt.

Ein Großteil des Quartiers ist mittels Satzung „Westliche Stadterweiterung (1870-1914)“ seit 2006 als Denkmalbereich formal geschützt.

Die Nutzungsstruktur ist gegenüber der Bautypologie stärker differenziert. Dabei prägen **Wohnbauflächen** einen Großteil des Quartiers und sind insbesondere zentral zwischen Bahnhofstraße und Lausitzer Straße konzentriert (vgl. Abb. 6).⁵

Mischgenutzte Bauflächen sind vorrangig östlich der Bahnhofstraße und nördlich der August-Bebel-Straße (am ehemaligen Gaswerk) gelegen, fallen hinsichtlich der beanspruchten Grundflächen im Gebäudebestand deutlich hinter den Wohnbauflächen zurück.

Die **Gewerbliche Nutzung** verteilt sich dezentral über das gesamte Untersuchungsgebiet. (Die ALKIS-Daten sind diesbezüglich allerdings veraltet und müssten dringend eine Aktualisierung erfahren. Das wird u.a. an Konversionsflächen wie „Meldeareal“ oder Neubau Bahnhofstraße 37-38 ersichtlich. Diese Flächen wurden unterdessen einer Wohnnutzung zugeführt. Die ALKIS-Daten stellen hingegen die frühere industrielle- bzw. gewerbliche Nutzung dar.)

Flächen mit **besonderer funktionaler Prägung** sind Paul-Werner-Oberschule, Kammerbühne und Staatstheater im Zentrum sowie Viehmarkt und Hauptzollamt.

Als **Sportfreizeit und Erholungsflächen** ist einzig der „Schillerplatz“ am Staatstheater deklariert. Als Grünanlagen gekennzeichnete Flurstücke entlang der Wernerstraße und Rudolf-Breitscheid-Straße sind keine öffentlichen Grünflächen.

Der Süden des Quartiers ist durch das **Bahngelände** bzw. das nördliche Bahnhofsumfeld geprägt.

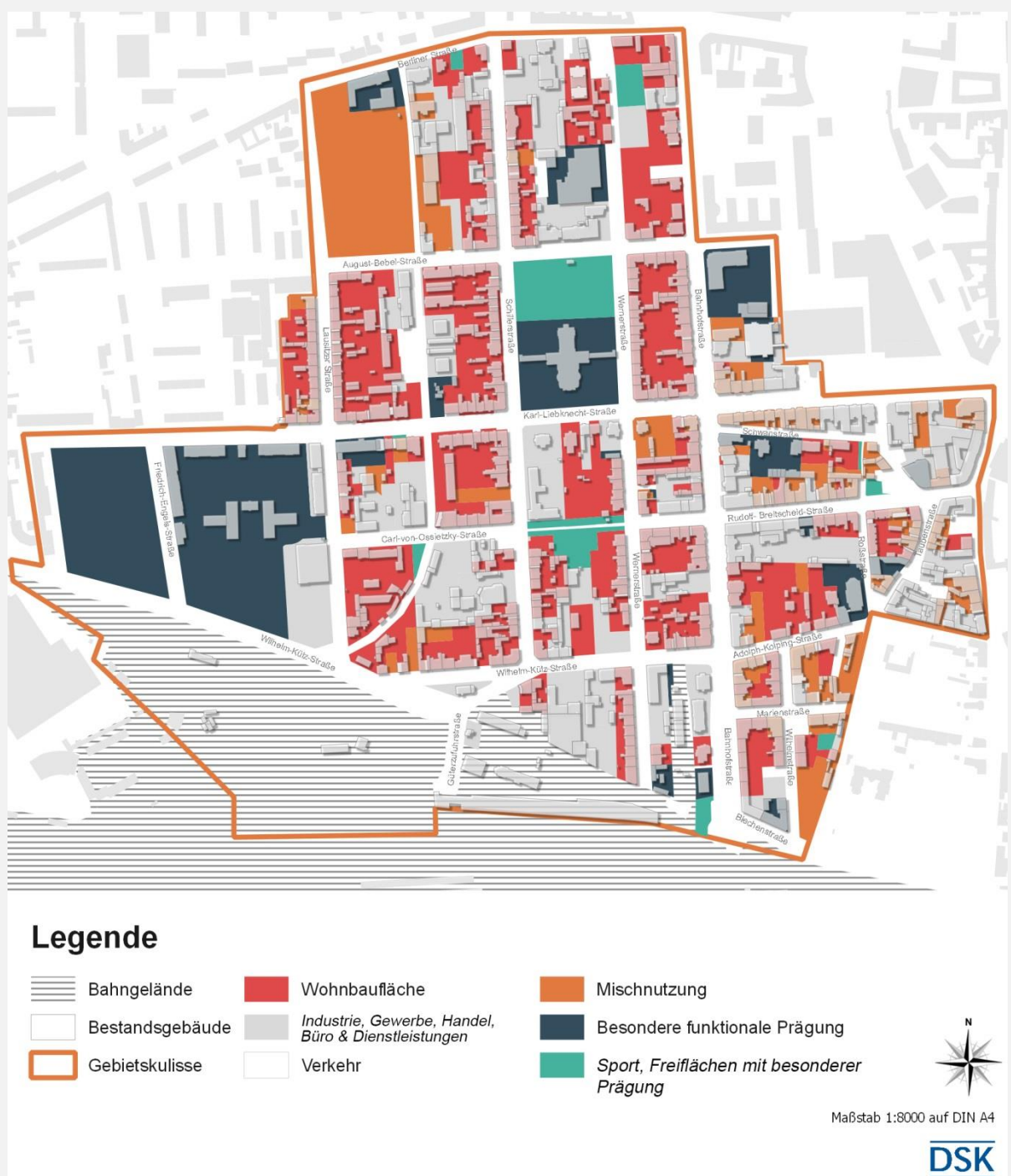
Abb. 5 - Areale und Gebäude



Quelle: DSK

⁵ Die Flächennutzung ist nachrichtlich entsprechend der ALKIS-Daten (2014) dargestellt. In der Analyse wurden Diskrepanzen zwischen tatsächlicher und kartierter Nutzung deutlich. Eine Aktualisierung der Datengrundlagen ist zwingend angezeigt. U.a. sind davon der Weltspiegel, die Fläche des ehemaligen Gaswerks sowie der Parkplatz zwischen Bahnhofstraße und Wernerstraße betroffen.

Abb. 6 - Flächennutzung



Quelle: DSK / Nachrichtliche Übernahme ALKIS 2014

2.3 Städtebauliche Zielstellungen

Die Präzisierung des Untersuchungsgebiets (vgl. 2.1) hat zur Folge, dass für diese „neue“ Gebietskulisse keine flächendeckenden städtebaulichen Planungen bzw. Konzepte vorliegen. Unabhängig davon nehmen verschiedene gesamtstädtische bzw. teilräumliche Konzepte, in unterschiedlichem Maße, Bezug die „Westliche Stadterweiterung“. Quartiersbezogene Konzeptaussagen werden im Folgenden besprochen.

Rahmenplan Cottbus Stadtbereich Bahnhof – BTU (2001)

Gegenstand des Rahmenplans waren u.a. Vorschläge für eine relativ dichte städtebauliche Entwicklung der Bereiche nördliches Bahnumfeld, Probebühne, Hauptzollamt und Viehmarkt. Darüber hinaus sah der Plan vor, das ehemalige Stadtgleis als attraktive Verbindungsachse „Bahnhof – BTU“ auszubauen und baulich zu arrondieren (vgl. Abb. 7). Ebenso gehen die Verlängerung des Personentunnels und die Verbindung Vetschauer Str. / Wilhelm-Külz-Str. aus diesem Plan hervor.

INSEK (2007)

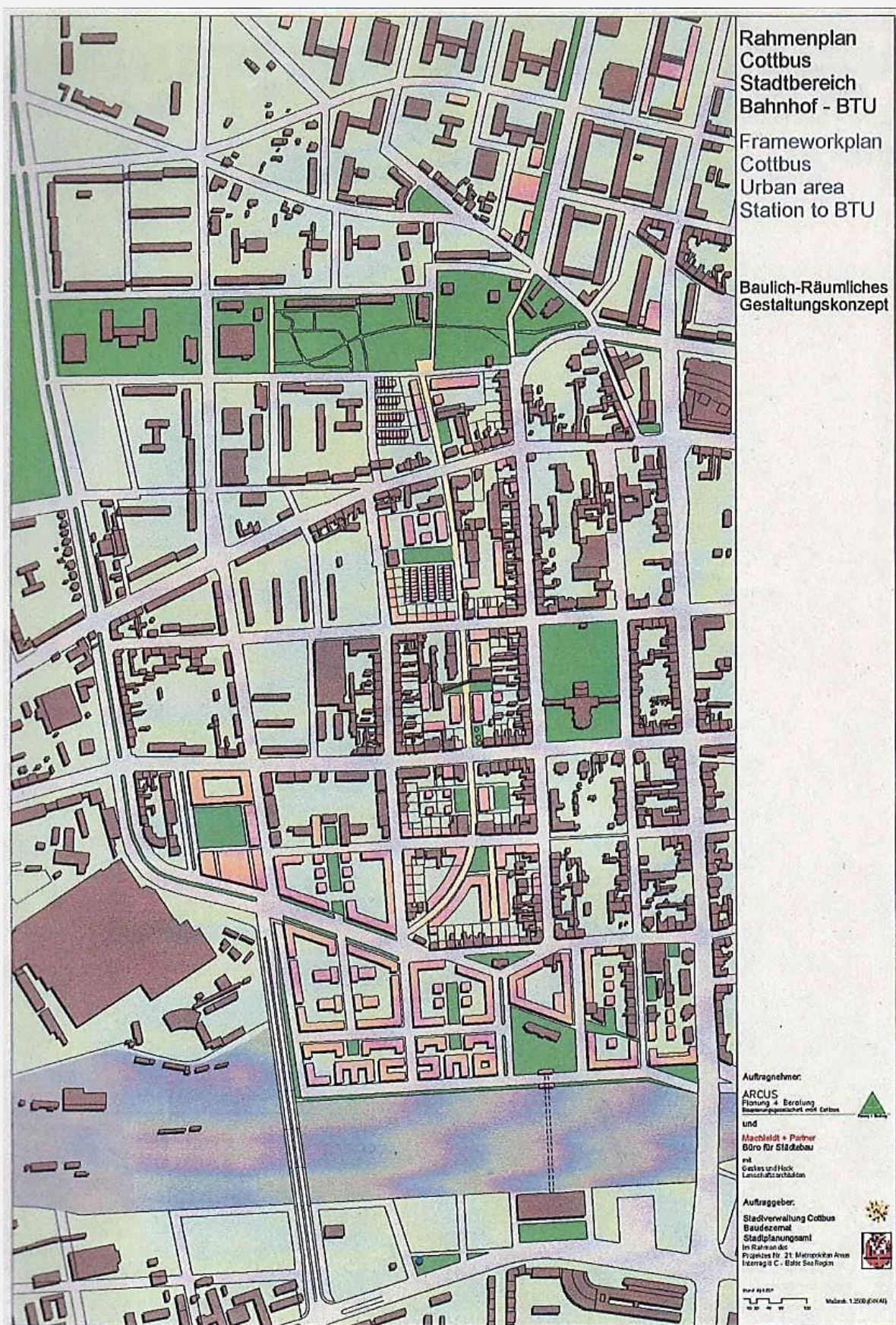
Das integrierte Stadtentwicklungskonzept hat der westlichen Stadterweiterung eine weitestgehend stabile Entwicklung konstatiert. Zukünftig werden jedoch wohnungswirtschaftliche Risiken für die, anteilmäßig bedeutenden, Bestände der 20er und 30 Jahre erwartet. Denn die vielfach kleinen Wohnungen sind nur bedingt für jüngere Nachfrager attraktiv. Ein hoher Anteil an älteren Bewohnern ist kennzeichnend.

2. Fortschreibung Stadtumbaustrategiekonzept (2010)

Das Stadtumbaustrategiekonzept sieht die Entwicklungsprioritäten und Handlungsbedarfe für das innerstädtische Gründerzeitquartier als Aufwertungsgebiet mit teilräumlichem Stabilisierungsbedarf. Aufgrund der zentralen Lage und stadträumlichen Bedeutung mit Denkmalwert im Stadtgefüge, ist es von erster Entwicklungspriorität. Die generellen Entwicklungsziele und Leitbilder des Stadtumbaustrategiekonzepts stellen sich wie folgt dar:

- Erhalt, Stabilisierung sowie behutsame Weiterentwicklung des gründerzeitlichen Viertels mit seinen charakteristischen Bebauungs- und Stadtraumstrukturen unter besonderer Beachtung von Denkmalschutzaspekten einschließlich der straßenbegleitenden Begrünung,
- Sicherung und Weiterentwicklung als zentrumsnaher Wohn- und Arbeitsort,
- Neuordnung und Nachnutzung von Brachflächen bzw. Baulücken zur Funktionsstärkung und stadträumlichen Integration,
- Stärkung der Verflechtungsbeziehung zwischen Bahnhofsareal und Quartier, z.B. durch die Weiterentwicklung bzw. Qualifizierung der Schillerstraße,
- Verbesserung der Anbindung an das Stadtzentrum durch gestalterische Aufwertung der potenziell vorhandenen Wegebeziehungen,
- Erweiterung / Ausdifferenzierung der Angebote sozialer Infrastruktur und Nahversorgung
- Prüfung zum Einsatz planungsrechtlicher Instrumente wie Gestaltungssatzung.

Abb. 7 - Rahmenplan Cottbus Stadtbereich Bahnhof- BTU



Quelle: Stadt Cottbus / Arcus 2001

Die städtebauliche Strategie sieht Kontinuität in Verknüpfung mit Aufwertung vor, d.h. u.a. Sanierung und Aufwertung des Gebäudebestandes sowie teilräumliche Neuordnungsmaßnahmen. Die wohnungswirtschaftliche Strategie sieht eine Anpassung und Ergänzung des Wohnungsbestandes, beispielsweise durch energetische Sanierung bzw. Neubau, vor. Aus wohnungswirtschaftlicher Sicht ist vereinzelt ein sanierungsbedingter Rückbau von Substanz zur Neuordnung und Entwicklung von Branchen bzw. Baulücken notwendig.

Verkehrsentwicklungsplan (2011)

Aus dem Verkehrsentwicklungsplan geht hervor, dass ein teilräumliches Verkehrskonzept sowie einem Konzept „Veranstaltungsverkehr“ zur multifunktionalen Nutzung des Viehmarktes erarbeitet wurden. Bislang wurden die Umgestaltung der Bahnhofstraße und die Schließung des mittleren Rings (ohne Brückenlösung westlich des Bahnhofs) umgesetzt. Der Verkehrsentwicklungsplan selbst wird gesondert in Kap. 3.3.1 besprochen.

Sanierungsgebiet „Modellstadt – Cottbus Innenstadt“

Grundlage der Analyse bildet die 6. Fortschreibung der Rahmenplanung zum Sanierungsgebiet aus dem Jahr 2012. In Kapitel 2.4 wird diese gesondert behandelt. Unterdessen wurde am 16.12.2015 die 7. Fortschreibung beschlossen. Teilaspekte dieser Fortschreibung wurden bereits berücksichtigt.

Im Folgenden werden die konkreten Ziele der Stadtumbaustrategie auf ihre Gültigkeit und den Umsetzungsstand hin überprüft.

Handlungsschwerpunkte Stadtumbaustrategiekonzept Cottbus 2020 (2010 Gruppe Planwerk, DSK, Analyse und Konzepte)	Aktuelle Situation
Städtebau, Stadtraum, Freiraum	
Denkmalschutz - Sanierung / Aufwertung des Gebäudebestandes (Erarbeitung einer Gestaltungssatzung)	 Zielstellung hat Bestand
Neuordnungsmaßnahmen mit partiellem Rückbau zur Aufwertung und Stabilisierung der Wohnfunktion sowie zur gewerblichen Nutzbarkeit der Blockinnenbereiche	 Zielstellung hat Bestand
Aktivierung des ehem. Stadtgleis als stadtstrukturelle Entwicklungsachse	 wird nicht mehr verfolgt
Stärkung der Verflechtung Bahnhof – Stadt (Verlängerung Personentunnel)	 Umsetzung bis 2017
Integration des nördlichen Bahnhofumfeldes durch Zwischennutzungen („Grünes Band entlang der Bahn“)	 wird nicht mehr verfolgt
Langfristige Umnutzung des nördlichen Bahnhofumfeldes hin zur Mischnutzung und zu einem Veranstaltungsort (Verlagerung vom Viehmarkt).	
Wohnungswirtschaft	
Ausdifferenzierung und Ergänzung des Wohnungsangebotes durch Neubau und Anpassung des Wohnungsbestandes (energetische Sanierung)	 Umsetzung läuft Unterstützung durch Sanierungsmanagement / Quartierskonzept

Preisverschiebungen ins mittlere bis höhere Preissegment	 Zielstellung hat Bestand
Punktuelle Leerstandsreduzierungen durch Stilllegungen, Teilrückbau bzw. Ersatzneubau	 Zielstellung hat Bestand
Handlungsschwerpunkte Stadtumbaustategiekonzept Cottbus 2020 (2010 Gruppe Planwerk, DSK, Analyse und Konzepte)	Aktuelle Situation
Stärkung der Wohnfelderschließung	 Zielstellung hat Bestand
Verkehr	
Minimierung Trennwirkungen des Verkehrs	 Zielstellung hat Bestand
Verkehrsberuhigung (Umgestaltung Bahnhofstr., Schillerstr., Lausitzer Str.)	 größtenteils umgesetzt
Orientierung auf die Schaffung von Tempo-30-Zonen nach Schließung Mittlerer Ring und Umgestaltung der Bahnhofstraße	 größtenteils umgesetzt
Ausbau und Stärkung der Fuß- und Radwegeverbindungen	 Zielstellung hat Bestand

2.4 Teilbereich Sanierungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet überschneidet sich in Teilen mit dem Sanierungsgebiet „Modellstadt Cottbus - Innenstadt“ (vgl. Abb. 8). Für diese Teilbereiche bestehen konkrete Maßnahmen zur Entwicklung des Gebäudebestandes und Flächen mit dem Ziel der Beseitigung städtebaulicher Missstände und Umsetzung der Sanierungsziele. Als integraler Bestandteil der Satzung, zum Sanierungsgebiet werden in der Rahmenplanung die Ziele und Zwecke der Sanierung, also die geplante bauliche, freiräumliche und nutzungsstrukturelle Entwicklung des Sanierungsgebiets konkretisiert. An der Rahmenplanung orientieren sich Einzelentscheidungen bei der Beurteilung von Vorhaben nach §§ 144,145 BauGB und vertiefende Planungen, wie Blockentwicklungskonzepte oder Bauleitpläne. (Herwarth + Holz, 2015)

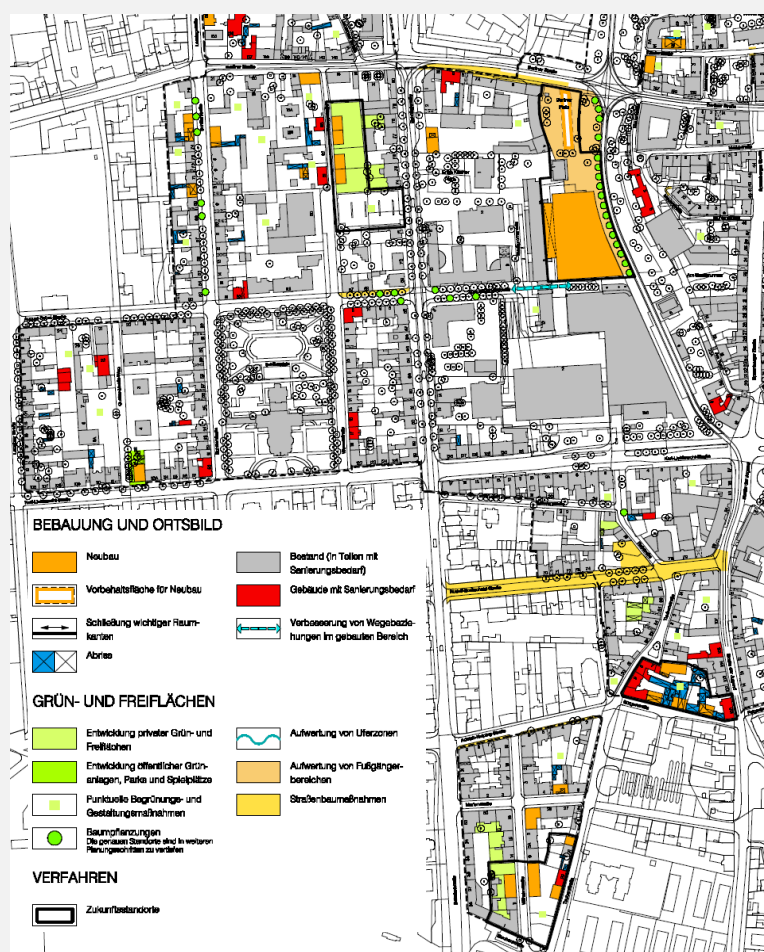
Wichtige Handlungsschwerpunkte sieht die Rahmenplanung für das Untersuchungsgebiet in den verbleibenden Zukunftsstandorten (in Abb. 8 schwarz umrandet):

- Wernerstraße / Bahnhofstraße (Entwicklung bis 2017)
- Wilhelmstraße / Taubenstraße (Ziele im Westen erreicht / Ziele im Osten noch offen)
- Melde-Areal (nahezu abgeschlossen, letzter Teilbereich wird 2016 modernisiert)
- Brauereistandort Bürgerstraße (Umsetzung bis Abschluss Sanierungsgebiet nicht möglich)

Der 7. Rahmenplan zielt darauf ab, dass die wenigen noch vorhandenen Baulücken nach Möglichkeit geschlossen werden. Dies gilt vor allem für die nördliche Wernerstraße und nördlichen Schillerstraße. Die erfolgreiche Entwicklung im „Melde“-Areal soll fortgesetzt werden. Von den Maßnahmen können ggf. auch Impulse für eine Entwicklung der Blöcke im Umfeld (außerhalb des Sanierungsgebiets) ausgehen. Die 7. Fortschreibung des Rahmenplans wurde unterdessen am 16.12.2015 beschlossen.

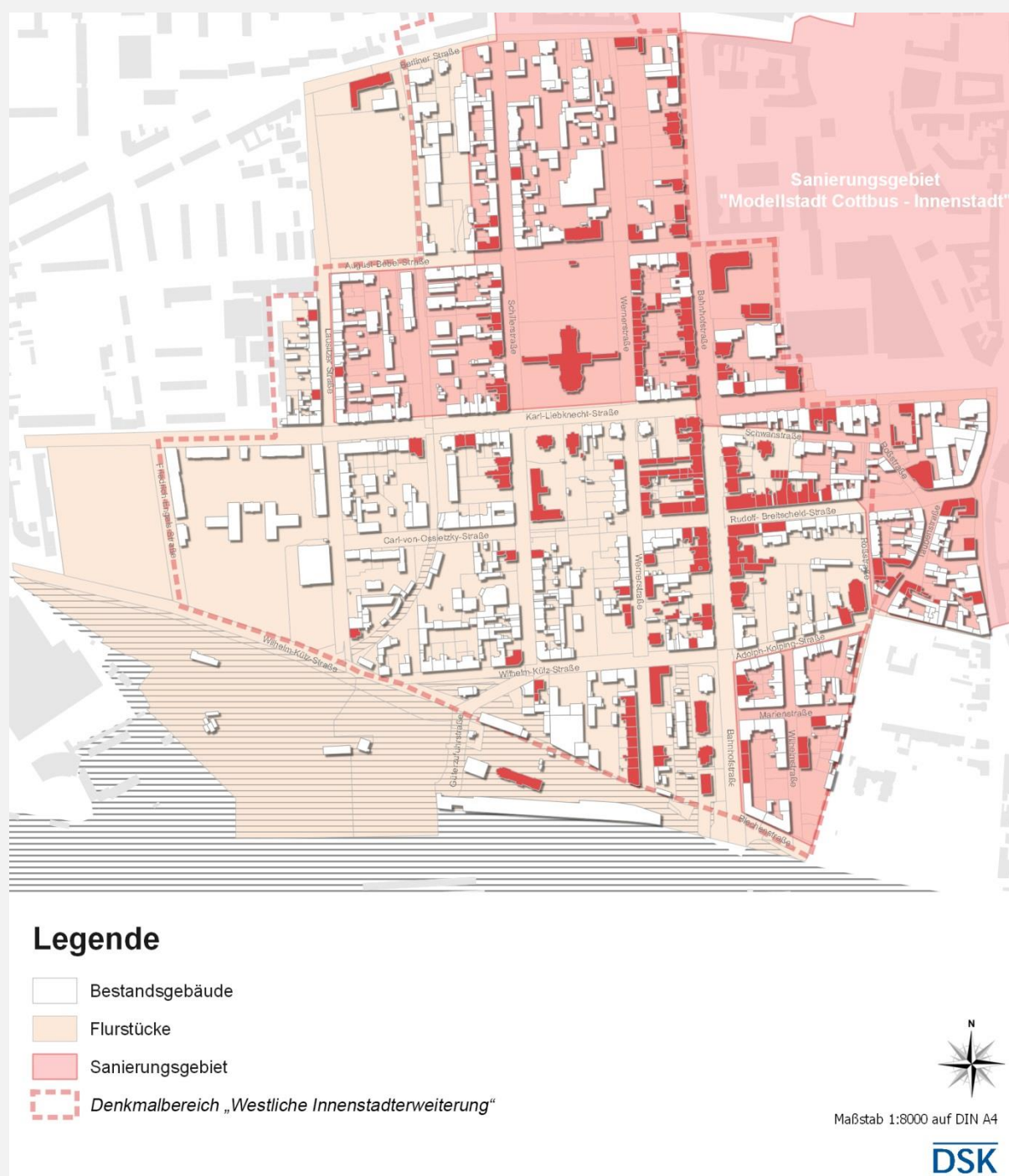
Der nebenstehende Plan zeigt darüber hinaus Gebäude mit Sanierungsbedarf, Neubaupotenzial und punktuelle Rückbauvorhaben.

Abb. 8 - Rahmenplanung „Modellstadt Cottbus – Innenstadt“



Quelle: DSK / Herwarth & Holz (7. Fortschreibung / 2015)

Abb. 9 - Geltungsbereich Sanierungsgebiet



Quelle: DSK / Grundlage: ALKIS 2014

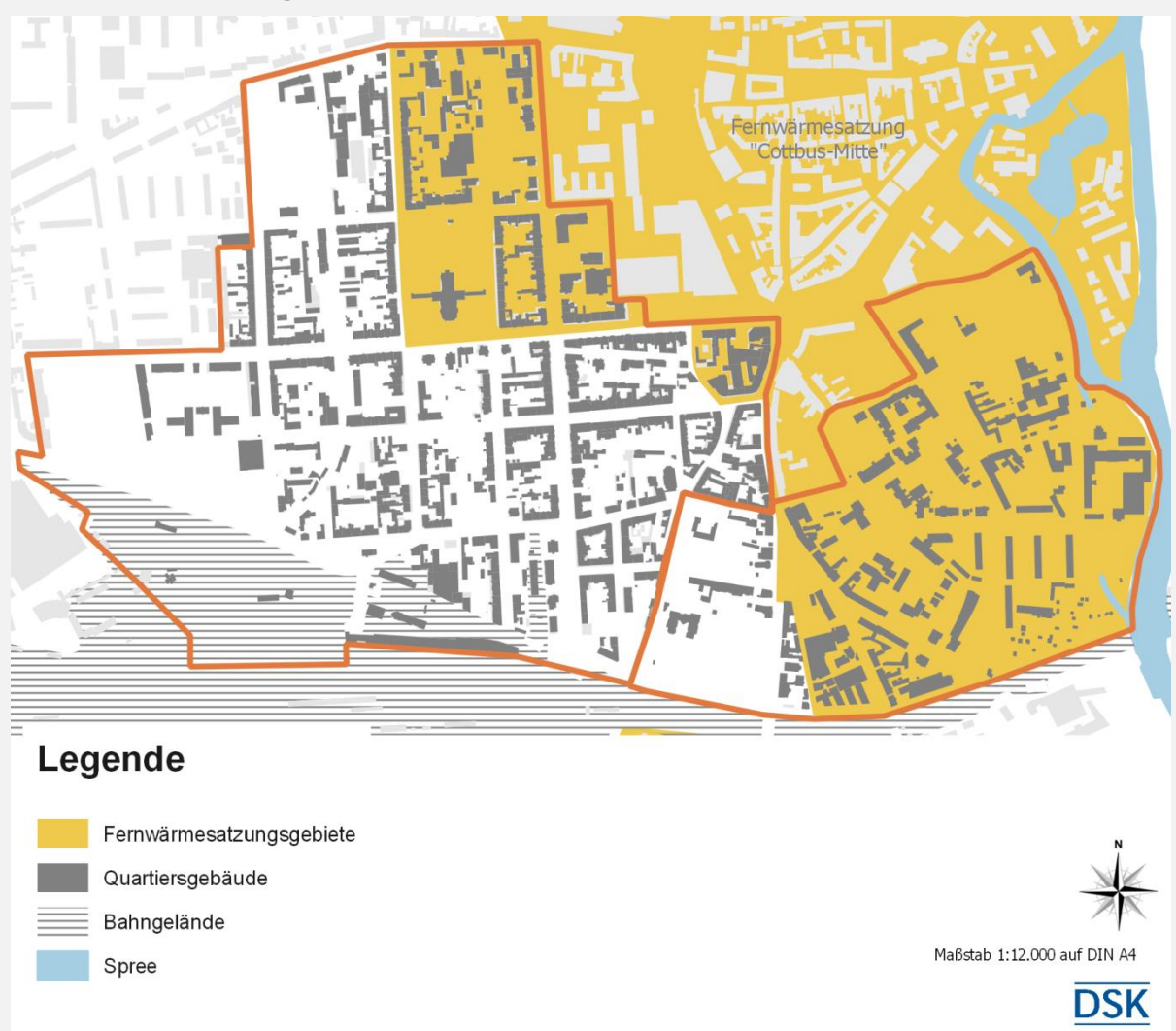
2.5 Baurechtliche Festsetzungen

Satzungen

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nördlich der Karl-Liebknecht-Straße sowie östlich der Schillerstraße und Roßstraße im Geltungsbereich der Fernwärmesatzung „Cottbus-Mitte“ (vgl. Abb. 10). In diesem Bereich besteht grundsätzlich ein Anschluss- Benutzungszwang für den Energieträger Fernwärme, sowohl bei Neubauvorhaben als auch Heizungserneuerungen im Bestand. Ausnahmen können gemäß Satzung nur für Heizungsanlagen in Wohngebäuden mit einer Wärmeleistung bis 20 kW erteilt werden - das auch nur, sofern mindestens moderne Brennwerttechnik zum Einsatz kommt und die Wärmedämmungsvorgaben der geltenden Energieeinsparverordnung (derzeit EnEV 2014) eingehalten werden.

Die Satzung zum Schutz des Denkmalbereiches "Westliche Stadterweiterung (1870-1914)" (vgl. Abb. 15) wird in Kapitel 3.1.3 gesondert behandelt.

Abb. 10 - Fernwärmesatzungsbereich „Cottbus Mitte“



Quelle: DSK / Grundlage: ALKIS 2014

Bebauungspläne

Bebauungspläne entfalten im Untersuchungsgebiet keine Rechtskraft. Nachfolgende Bebauungspläne befinden sich allerdings in unmittelbarer Nähe zur Gebietskulisse:

- im Osten „City Galerie Stadtpromenade“ und
- im Südwesten „Straßenbahndepot an der Karl-Liebknecht-Straße“

Flächennutzungsplan

Der derzeit rechtskräftige Flächennutzungsplan (1. Änderung 2004) stellt die Bauflächen der westlichen Stadterweiterung grundsätzlich als gemischte Bauflächen dar. Eine Ausnahme bildet der Bereich ehemaliges Gaswerk, das als Wohnbaufläche deklariert ist. Eine Sonderstellung fällt auch den Bereichen um das ehemalige Kreiswehersatzamt (Militärfläche) und dem nördlichen Bahnumfeld (Bahnanlagen und gewerbliche Flächen) zu.

Der Schillerplatz ist als Grünfläche (Parkanlage) und als Gemeinbedarfsfläche gekennzeichnet. Altlastenverdachtsfälle bestehen für die Flurstücke am Viehmarkt, ehemaliges Gaswerk und dem Bereich nördlich des Spreewaldbahnhofs.

Der rechtskräftige Flächennutzungsplan entspricht gemäß Fachbereich 66 nicht länger den aktuellen Planungszielen. Die Fortschreibung des Flächennutzungsplans befindet sich momentan in Aufstellung.

Abb. 11 - Ausschnitt: Flächennutzungsplan



Quelle: Stadt Cottbus / Flächennutzungsplan 1. Änderung 2004

3. Energetische Analyse

Grundlage der Potenzialermittlung und Konzepterarbeitung bildet die Bestandsanalyse der vorhandenen Rahmenbedingungen, insbesondere der Gebäude, der Energieversorgung und des Verkehrs.

Bei den Gebäuden ist in wärme- und nichtwärmerelevante Gebäude zu unterscheiden. Wärmerrelevant sind alle Gebäude, die im Rahmen einer Heizperiode kontinuierlich beheizt werden. Die Analyse bezieht sich ausschließlich auf wärmerrelevante, d.h. kontinuierlich beheizte Gebäude. Diese Gebäude wurden in verschiedene Klassen unterteilt, um entsprechende Auswertungsoptionen zur Potenzialidentifikation zu ermöglichen.

Die Auswertung des Gebäudebestandes ist durchgehend auf Gebäudeanzahl und Nettogrundfläche (NGF) bezogen. Die Nettogrundfläche wurde anhand eines Umrechnungsfaktors in Abhängigkeit vom Bauwerkszuordnungskatalog (Anlage VII) bzw. Vergleichswerten der Gebäudekategorien (Anlage VIII) aus Bruttogrundfläche (BGF) – entsprechend der amtlichen Gebäudegrundfläche (ALKIS) - und Anzahl der Geschosse entsprechend der Formel:

$$NGF = BGF * f_{BWZK} * n_{Geschoss} \text{ ermittelt.}$$

Anhand der Bauwerkszuordnung konnten so, in Abhängigkeit zur Gebäudekategorie, typische Konstruktionsflächen von der Grundfläche abgezogen werden.

Die Auswertung nach NGF ist erforderlich, weil die durchschnittlichen Grundflächen pro Gebäude, in Abhängigkeit von der Gebäudekategorie (z.B. Einfamilienhaus oder Bürogebäude), erheblich variieren.

Die Auswertung von Energieverbräuchen erfolgte überwiegend auf der Grundlage von gemessenen Verbrauchsdaten der Stadtwerke Cottbus.

3.1 Gebäude

3.1.1 Gebäudeklassifizierung

Im Betrachtungsgebiet wurden insgesamt 573 Gebäude als wärmerrelevant eingestuft und energetisch bewertet. In die Gruppe der nicht wärmerrelevanten Gebäude fallen u.a. Gartenhäuser, Garagen und ungenutzte Industriegebäude. (vgl. Abb. 12)

Gebäudenutzungen

Von den wärmerrelevanten Gebäuden wurden 387 Gebäude als Wohngebäude und 186 als Nichtwohngebäude klassifiziert. Gemischt genutzte Gebäude sind jeweils der im Liegenschaftskataster benannten Hauptnutzung zugeordnet.

Abb. 12 - Wärmerelevante Gebäude



Quelle: DSK (Grundlage ALK 2014 / Energieverbrauchsdaten 2011-2013 / Thermografiekataster)

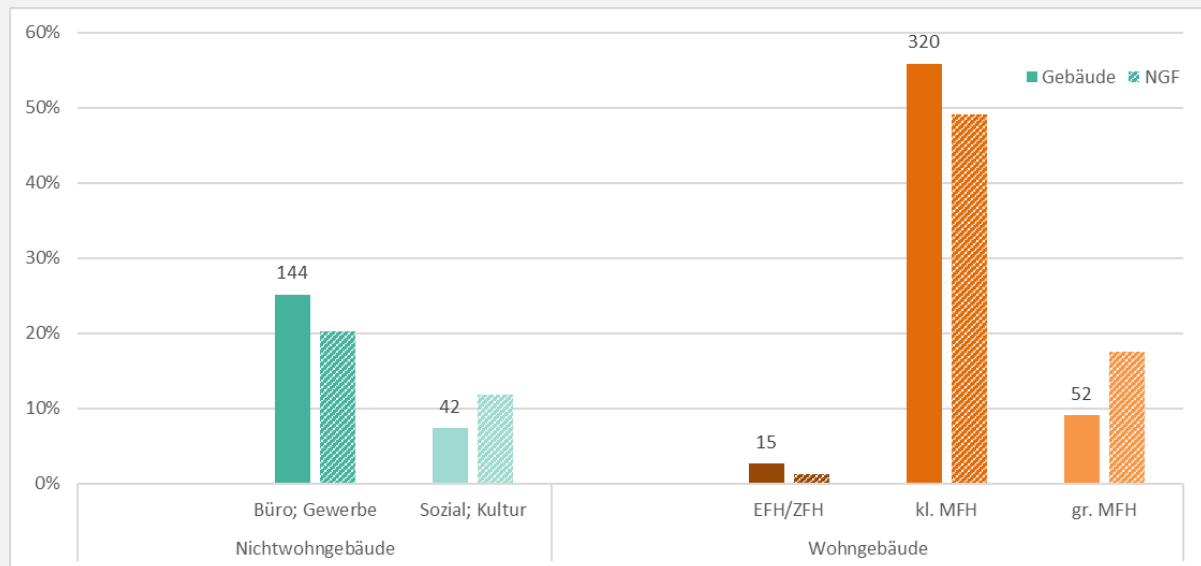
Gebäudekategorien

Die weitere Unterteilung erfolgte in folgende Gebäudekategorien:

- Büro- und Gewerbebauten
- Sozial- und Kulturbauten, einschl. Gebäude für religiöse Zwecke
- Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH)
- kleine Mehrfamilienhäuser mit 3 bis 9 Wohneinheiten (kl. MFH)
- große Mehrfamilienhäuser mit mind. 10 Wohneinheiten (gr. MFH)

Die Verteilung nach der Anzahl der Gebäude und der NGF ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Wie zu erwarten verhält sich die Anzahl der Gebäude nicht proportional zur NGF.

Abb. 13 - Einteilung in Gebäudekategorien



Quelle: GWJ

Bei den **Wohngebäuden** dominieren kleine bis mittelgroße Mehrfamilienhäuser in Form von historischen Stadthäusern mit bis zu 5 Geschossen. Weniger als 10 % der Wohnbauten sind als große Mehrfamilienhäuser zu klassifizieren. Neben 5- bis 6-geschossigen Altbauten, z.B. im südlichen Bereich der Bahnhofstraße, handelt es sich dabei vielfach auch um Neubauten. Ein- und Zweifamilienhäuser sind nur gering vertreten. Meist sind es kleinere Stadtvillen oder auch ehemalige Nebengebäude in Hofbereichen. Industriell errichtete Wohnbauten sind im Quartier nicht vertreten.

Ca. 33 % der Gebäude sind als **Nichtwohngebäude** eingestuft. Neben Büro- und Gewerbenutzungen (z.B. Hauptzollamt, Rentenversicherung am Schillerplatz, Bahnumfeld) gibt es eine Reihe sozialer, kultureller und kirchlicher Nutzungen (u.a. Ärztehaus Schillerstraße, Paul-Werner-Gesamtschule, Stadt- und Regionalbibliothek, Staatstheater inkl. Kammerbühne, Kino Weltspiegel, Stadtmuseum, Stadtarchiv, Katholische Kirche). Im Bereich um die Bahnhofstraße und Karl-Liebknecht-Straße sind verschiedene gemischt genutzte Gebäude vorzufinden, mit Handel oder Gewerbe im Erdgeschossbereich und Wohnungen in den Obergeschossen. In der Regel handelt es sich hier um kleinere Einzelhandelsgeschäfte oder Dienstleistungsunternehmen.

Gebäudesektoren

Für die Energiebilanzierung (Kap. 4.1) wurden die Gebäude entsprechend der Hauptnutzung den folgenden Sektoren zugeordnet:

- Kommune
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie
- Wohnen

3.1.2 Eigentumsstruktur

Die Eigentümerstruktur im Untersuchungsgebiet gestaltet sich entgegen der homogenen Gründerzeit-typologie äußerst vielschichtig. Circa 63 % der Quartiersflurstücke sind als privates Eigentum zu klassifizieren (vgl. Abb. 14). Dieses Eigentum verteilt sich differenziert zwischen Lausitzer Straße und Straße der Jugend.

Der Gebäudebestand der Gebäudewirtschaft Cottbus (GWC) ist über das Untersuchungsgebiet verteilt und befindet sich vornehmlich in der Wernerstraße, Karl-Liebknecht-Straße, Schillerstraße sowie August-Bebel-Straße, Lausitzer Straße und Bahnhofstraße. Handlungs- und Investitionsschwerpunkt der GWC ist seit 2013 der Zukunftsstandort „Wilhelmstraße / Taubenstraße“ des Sanierungsgebiets. Durch Modernisierungsmaßnahmen (Bahnhofstraße 34-36) und Neubau (Bahnhofstraße 37-38) konnte der Westen des Zukunftsstandorts so umfänglich aufgewertet werden. Im Zuge der 7. Rahmenplanung wurde der Zukunftsstandort folgerichtig um die Bahnhofstraße 34-38 verkleinert (vgl. Abb. 8).

Die eG Wohnen, größte Wohnungsbaugenossenschaft in Brandenburg, verfügt selbst über keine Gebäude innerhalb der „Westlichen Stadterweiterung“. Die eG Wohnen Partnergesellschaft für Sanierung und Privatisierung mbH (GESAP) war lediglich im Eigentum eines Gebäudes entlang der Taubenstraße. 2015 ist auch dieses Gebäude in Privateigentum eines Einzeleigentümers übergegangen.

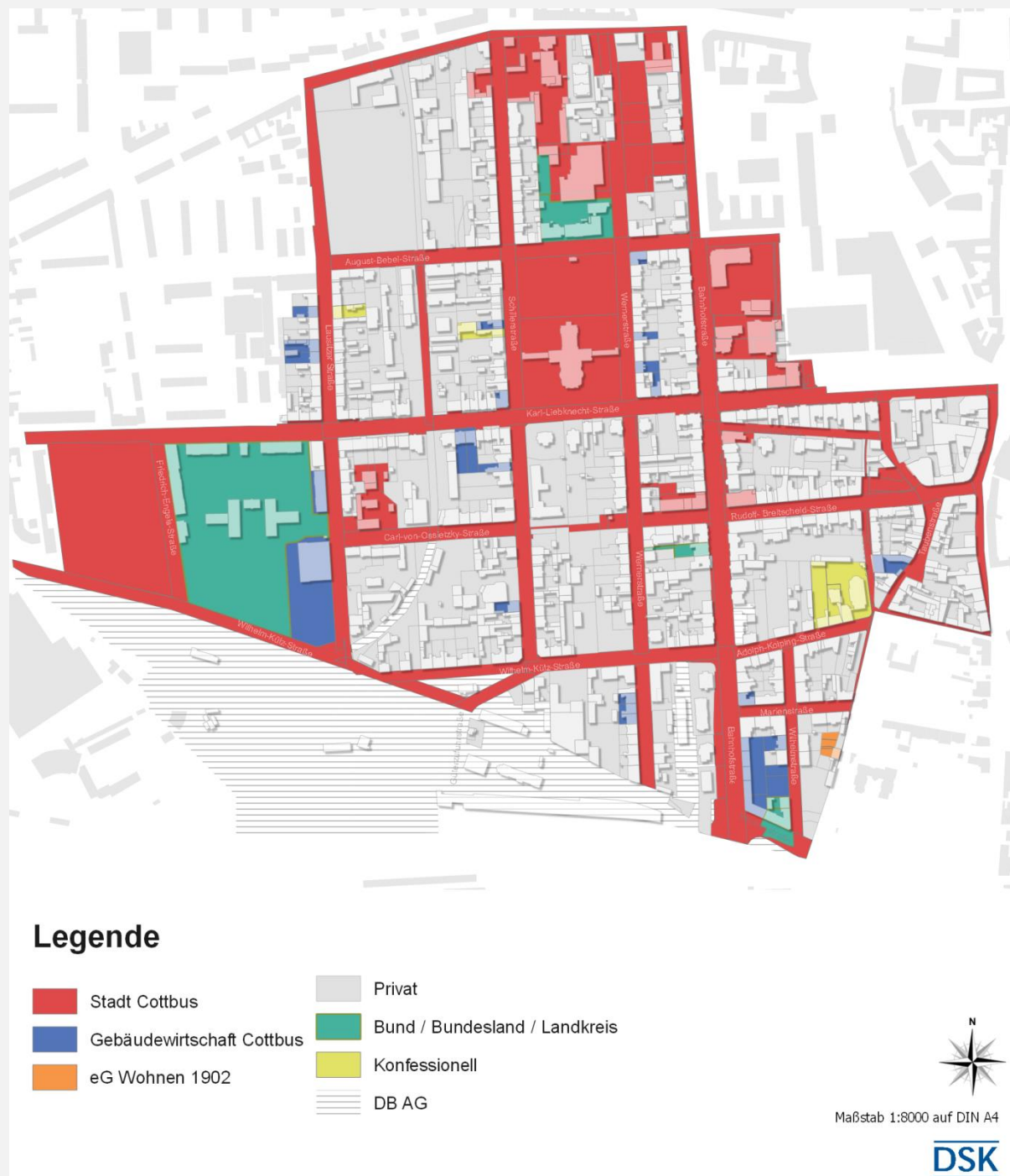
Die Stadt Cottbus - eingenommen der Eigenbetriebe und Beteiligungen bis auf die GWC - tritt im Quartier als Eigentümer verschiedener Objekte bzw. Flurstücke auf, darunter u.a. Kammerbühne, Staatstheater, Paul-Werner-Oberschule, Stadtarchiv-, Museum und Bibliothek. Darüber hinaus sind erwartungsgemäß die Verkehrsflächen, der Schillerplatz und der Viehmarkt der Stadt Cottbus als Eigentum zugeordnet.

Der Bund ist im Eigentum des Flurstücks des ehemaligen Kreiswehrrersatzamtes und der Vertretung der Knappschaft-Bahn-See in der August-Bebel-Straße.

Konfessionelle und konfessionsnahe Standorte finden sich mit der Katholischen Kirche an der Adolph-Kolping-Straße sowie entlang der Schillerstraße und Lausitzer Straße.

Die Deutsche Bahn AG ist derzeit im Eigentum des nördlichen Bahnumfelds, des früheren Spreewaldbahnhofes sowie des ehemaligen Stadtgleises sowie einem südlichen Teilbereich zwischen Bahnhofstraße und Wernerstraße.

Abb. 14 - Eigentümerstruktur

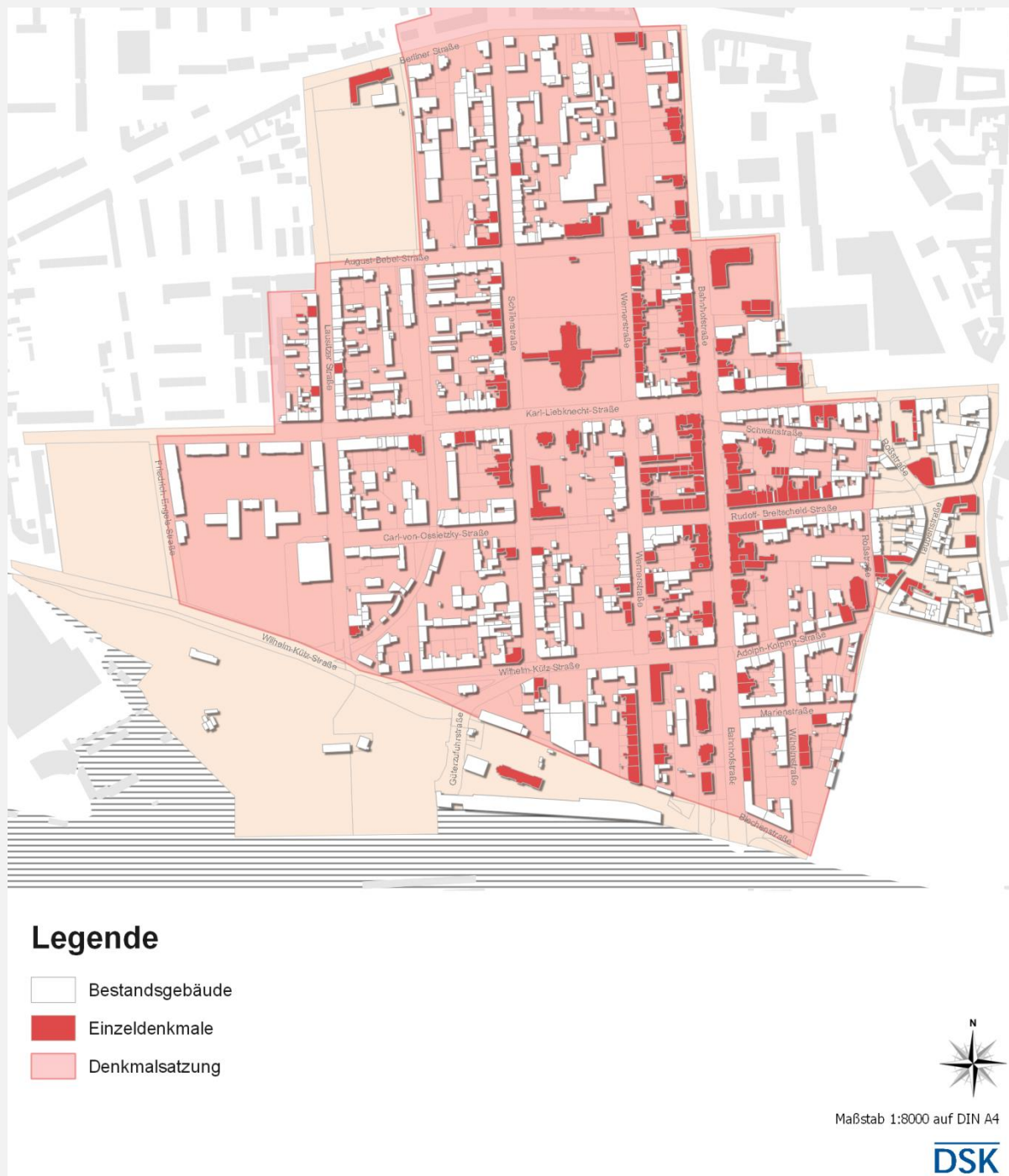


Quelle: DSK (Grundlage ALKIS 2014)

3.1.3 Denkmalschutz

Architektur und städtebauliche Struktur haben sich im Untersuchungsgebiet in einer ungewöhnlichen Geschlossenheit erhalten. Um das historisch geprägte Erscheinungsbild erhalten zu können, wurde die „Westliche Stadterweiterung“ 2006 einschließlich der baulichen Anlagen und zugehörigen gärtnerischen Anlagen, Straßen-, Platz- und Gehweggestaltungen und der Begrünung als Denkmalbereich unter Schutz gestellt. Der Denkmalsatzungsbereich umfasst einen Großteil des Untersuchungsgebiets (vgl. Abb. 15).

Abb. 15 - Denkmalschutz



Quelle: DSK (Grundlage ALKIS 2014 / Denkmalliste des Landes Brandenburg Stand: 31.12.2014)

Im sachlichen Geltungsbereich der Satzung sind folgende Aspekte geschützt:

- A** der durch die Bebauung um die Jahrhundertwende festgelegte und fast unverändert erhaltene historische Grundriss des genannten Stadtgebietes und
-
- B** das von der umfänglich erhaltenen Substanz getragene historische Erscheinungsbild der baulichen Anlagen mit den zugehörigen gärtnerischen Anlagen, die Straßen-, Platz- und Gehweggestaltungen einschließlich ihrer Begrünung

Bereichsprägend ist die im Wesentlichen die zwischen 1885 und 1914 entstandene Miethausarchitektur. Mit dem orthogonalen Straßensystem und den auf eine geschlossene Randbebauung ausgerichteten Baublöcken zeigt sich hier eine zeittypische städtebauliche Gestaltung des späten 19. Jahrhunderts. In vielen Bereichen präsentiert sich die Architektur noch im Rahmen der historisch geprägten Straßenräume mit Alleen, Vorgärten und der originalen Kopfsteinpflasterung (wie in Teilen der Lausitzer Straße und Friedrich-Engels-Straße).

In seiner Geschlossenheit vermittelt der häufig noch bis in Details erhaltene Bestand einen Eindruck von der dynamischen Stilentwicklung dieser Zeit. Historismus, Jugendstil und die verschiedenen Gestaltungstendenzen der Jahre vor dem Ersten Weltkrieg zeigen sich in bemerkenswert vielfältigen Ausprägungen. Außergewöhnlich ist der weitreichende Einfluss des Jugendstils in der Cottbuser Architektur dieser Zeit. Seine formalen Neuerungen fanden - teils auf hohem Niveau - Eingang in die Miethausarchitektur, in der sich bis heute an zahlreichen Beispielen die Individualität und gestalterische Vielfalt dieser Stilrichtung widerspiegelt. Den krönenden Abschluss dieser Stilphase bildet das 1908 auf dem zentralen Platz der westlichen Stadterweiterung errichtete Theater von Bernhard Sehring. Es gehört zu den ganz wenigen Jugendstiltheatern Deutschlands. Im Rahmen dieser kleinen Gruppe zeichnet es sich durch einen bemerkenswert innovativen Entwurf aus. (BTU Cottbus, 2001)

Einzeldenkmale

Über den Denkmalschutz der Satzung hinaus sind im Quartier zahlreiche Einzeldenkmale gemäß Denkmalliste des Landes Brandenburg (Stand 31.12.2014) gelistet. Diese reihen sich vornehmlich entlang der Achsen Bahnhofstraße, Wernerstraße, Schillerstraße sowie Rudolph-Breitscheid-Straße und August-Bebel-Straße auf (vgl. Abb. 15). Der Schutz der Einzeldenkmale bleibt von der Satzung unberührt.

3.1.4 Baualtersklassen

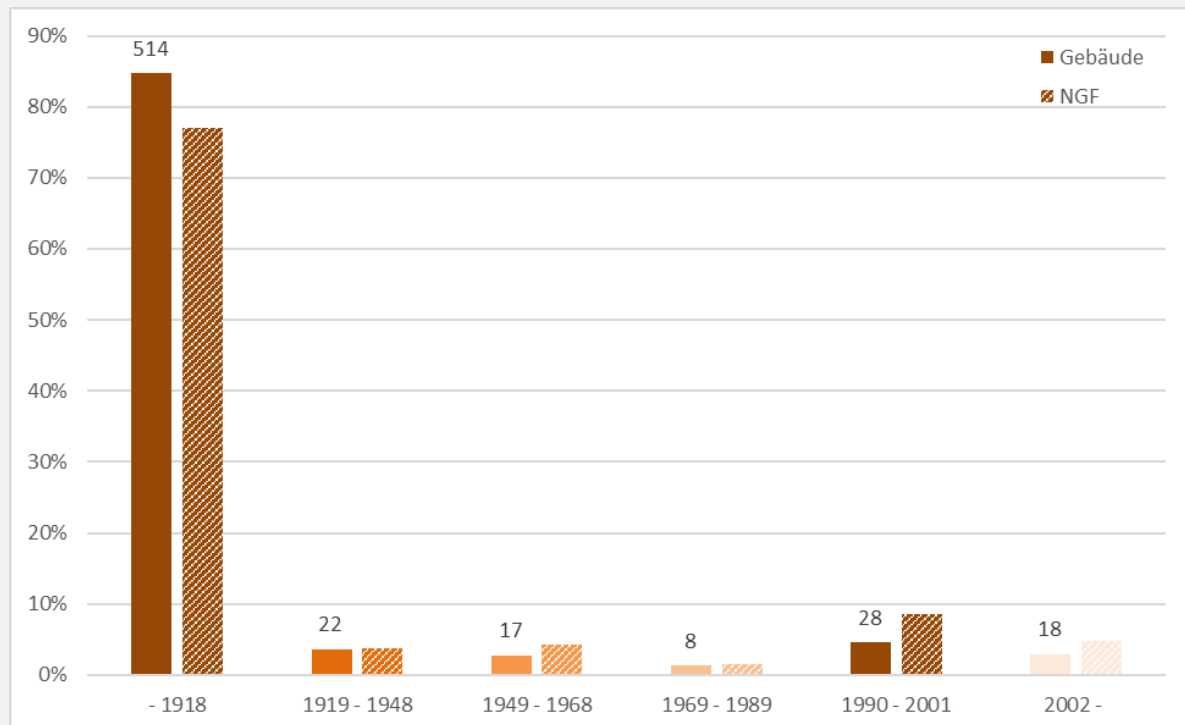
Die Einteilung in Baualtersklassen ermöglicht eine Einschätzung der Eingriffssensibilität energetischer Sanierungsmaßnahmen anhand typischerweise verwendeter Bauteile und Konstruktionsmethoden wie z.B. Mauerwerksbau, Fachwerk oder Plattenbau. Neuere Gebäude können außerdem über den Rückschluss auf die jeweils geltende Wärmeschutzverordnung energetisch bewertet werden.

Für einen Teil der Gebäude konnte das Baujahr durch Datenabfrage bei den Eigentümern oder auf der Grundlage der Denkmalliste bzw. der Denkmalsatzung geklärt werden. Für die übrigen Gebäude erfolgte eine Abschätzung des Baualters. In Anlehnung an die Systematik der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Gebäudebestand des BMVBS (Anlage IX) wurden die Gebäude anschließend einer von sechs Baualtersklassen zugeordnet:

- bis 1918
- 1919 bis 1948
- 1949 bis 1968
- 1969 bis 1989
- 1990 bis 2001
- ab 2002

Die ab 1990 errichteten Gebäude wurden dabei in zwei Klassen unterteilt, die den Geltungsbereich der Wärmeschutzverordnungen (bis 2001) bzw. der Energieeinsparverordnungen mit höheren Anforderungen (ab 2002) repräsentieren. Die nachstehende Grafik zeigt die Verteilung auf die einzelnen Baualtersklassen für alle Gebäude die momentan wärmerrelevant sind bzw. zukünftig sein können.

Abb. 16 - Einteilung in Baualtersklassen

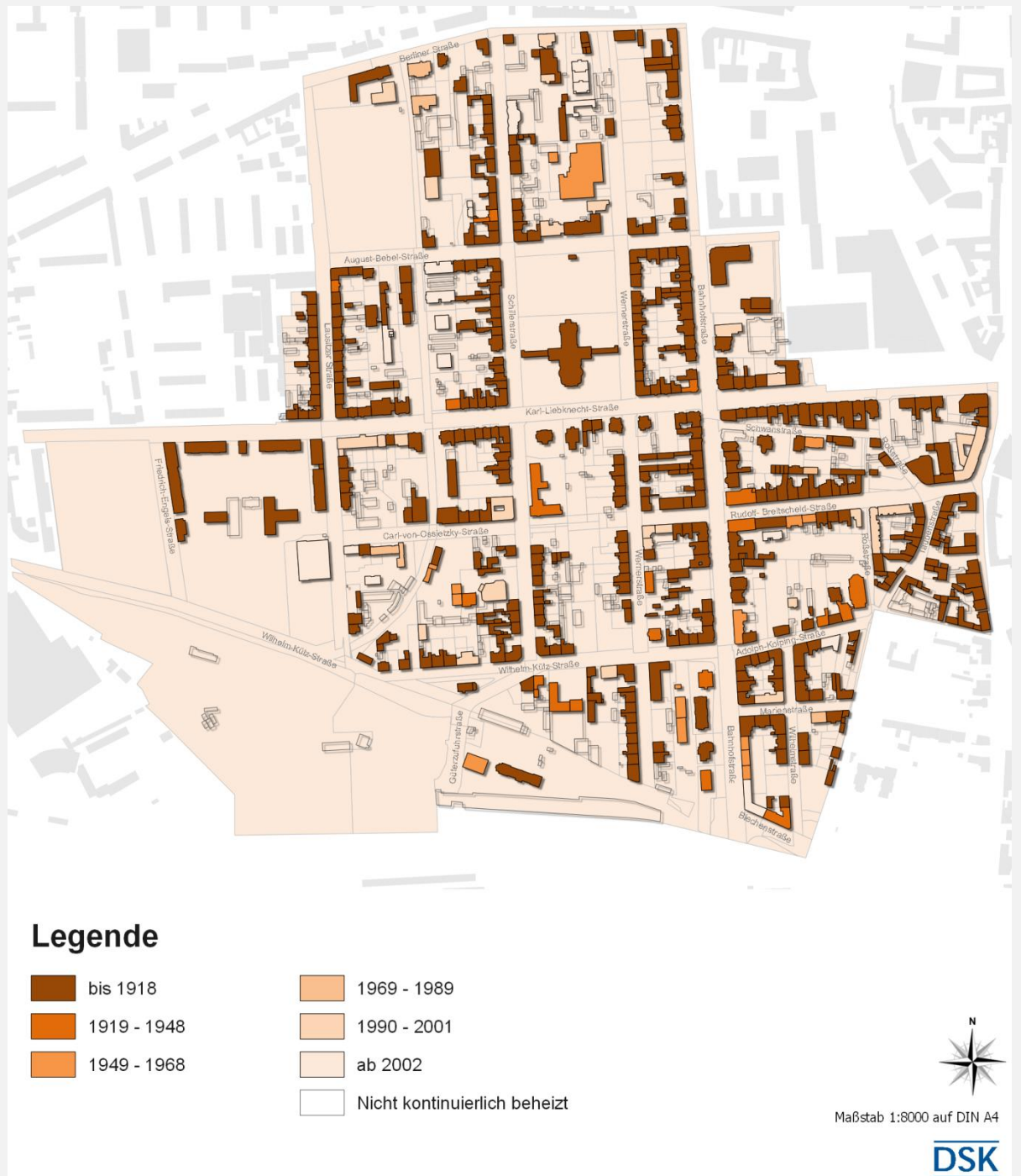


Quelle: Eigene Erhebung (Denkmalliste Land Brandenburg Stadt Cottbus 31.12.2014 / Baufachliche Beurteilung)

Die mit Abstand größte Gruppe bilden die bis 1918 errichteten Gebäude. Die historischen Häuser um die Bahnhofstraße und den Schillerplatz (Denkmalbereich "Westliche Stadterweiterung") entstanden im Zeitraum 1870 bis 1914. In der Zeit zwischen 1919 und 1989 wurden nur wenige Gebäude neu

errichtet. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Lückenbebauungen. Seit 1990 ist wieder eine Zunahme der Bautätigkeit zu verzeichnen. Größere Neubauten entstanden beispielsweise in der Straße der Jugend 114, Tiegelgasse 2 / Rudolf-Breitscheid-Straße 3, Carl-von-Ossietzky-Straße / Lausitzer Straße sowie im Bereich der ehemaligen Meldefabrik. Es handelt sich meist um größere Wohngebäude. Als neues Nichtwohngebäude ist das Probenzentrum in der Lausitzer Straße zu erwähnen.

Abb. 17 - Karte Baualtersklasse



Quelle: Eigene Erhebung (Denkmalliste Land Brandenburg Stadt Cottbus 31.12.2014 / Baufachliche Beurteilung)

3.1.5 Energieeffizienz

Neben der Baualtersklasse (3.1.4) stellen Sanierungsstand und Gebäudeeffizienz / Wärmeverbrauch weitere Aspekte zur Bestimmung des energetischen Ausgangszustandes der Gebäude dar.

Sanierungsstände

Die Zuordnung der **Sanierungsstände** erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse einer Datenabfrage bei den Eigentümern sowie einer baufachlichen Beurteilung der Gebäude mittels Thermografieaufnahmen im Zuge von Quartiersbegehungen. Bei einigen Gebäuden war auch eine Besichtigung möglich oder es konnten Daten aus energetischen Planungen berücksichtigt werden.

Da der Sanierungsstand i.d.R. mit dem Wärmeverbrauch der Gebäude korrespondiert, wurden bei der Einstufung in Sanierungsstände auch gemessene Verbrauchsdaten bzw. daraus abgeleitete Effizienzklassen berücksichtigt.

Im Rahmen des Konzepts werden in Anlehnung an die EnEV 2014 folgende Sanierungsstände unterschieden:

- Unsaniert
- Energetisch nicht modernisiert (konventionell saniert)
- Energetisch teilweise saniert
- Energetisch gut modernisiert
- Neubau ab 1990

In der nachfolgenden Tabelle sind die Sanierungsstände erläutert. Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Verteilung im Quartier bzw. eine statistische Auswertung.

Aus dem Balkendiagramm Abb. 18 ist erkennbar, dass circa 39 % der Bestandsbauten energetisch nicht modernisiert sind und weitere 41 % lediglich teilweise saniert. Für diese Gebäude besteht ein erhebliches Potenzial für Energieeinsparungen. Der Anteil energetisch gut modernisierter Gebäude bzw. Neubauten beträgt nur etwa 20 %. Die Feststellungen konkretisieren die abgeschätzten Modernisierungsstände des kommunalen Energiekonzeptes.

Erläuterung der Sanierungsstände
Unsaniert Das Gebäude befindet sich im Wesentlichen im Ursprungszustand. Durch eine energetische Sanierung sind i.d.R. hohe Einsparungen möglich.
Energetisch nicht modernisiert (konventionell saniert) Es wurden bereits Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt, jedoch keine relevanten energetischen Maßnahmen. Beispielsweise hat die Fassade einen neuen Putz oder Anstrich erhalten. Gebäude mit erneuerten Fenstern werden dieser Kategorie ebenfalls zugeordnet, wenn es sich um ältere Isolierverglasungen (Fenster vor 1995) handelt.

Energetisch teilweise saniert

Hier wurden einzelne Bauteile energetisch ertüchtigt oder erneuert. Es besteht noch Potenzial für weitere energetische Verbesserungen, die sich auch wirtschaftlich darstellen lassen.

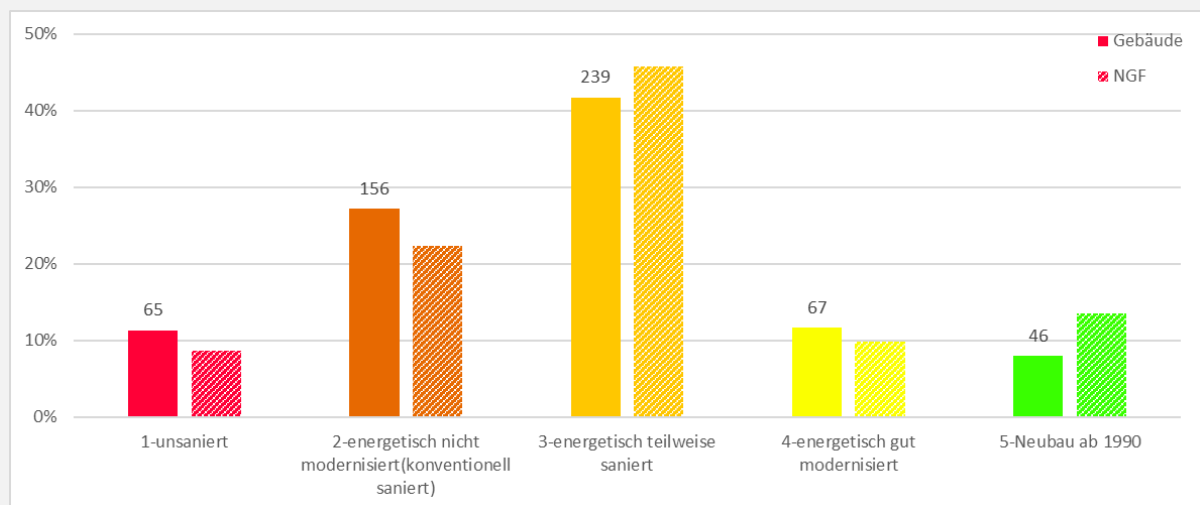
Energetisch gut modernisiert

Bei diesem Sanierungsstand wurden umfangreiche Modernisierungen durchgeführt. Die Eigentümer haben erst vor kurzem in eine zeitgemäße Wärmedämmung der Gebäudehülle investiert, insbesondere in die Bauteile Dach, Außenwand, Fenster und Kellerdecke. Eine weitere energetische Ertüchtigung nach den Vorgaben der aktuellen Energieeinsparverordnung oder darüber hinaus, lässt sich bei diesen Gebäuden wirtschaftlich nur schwer darstellen.

Neubau ab 1990

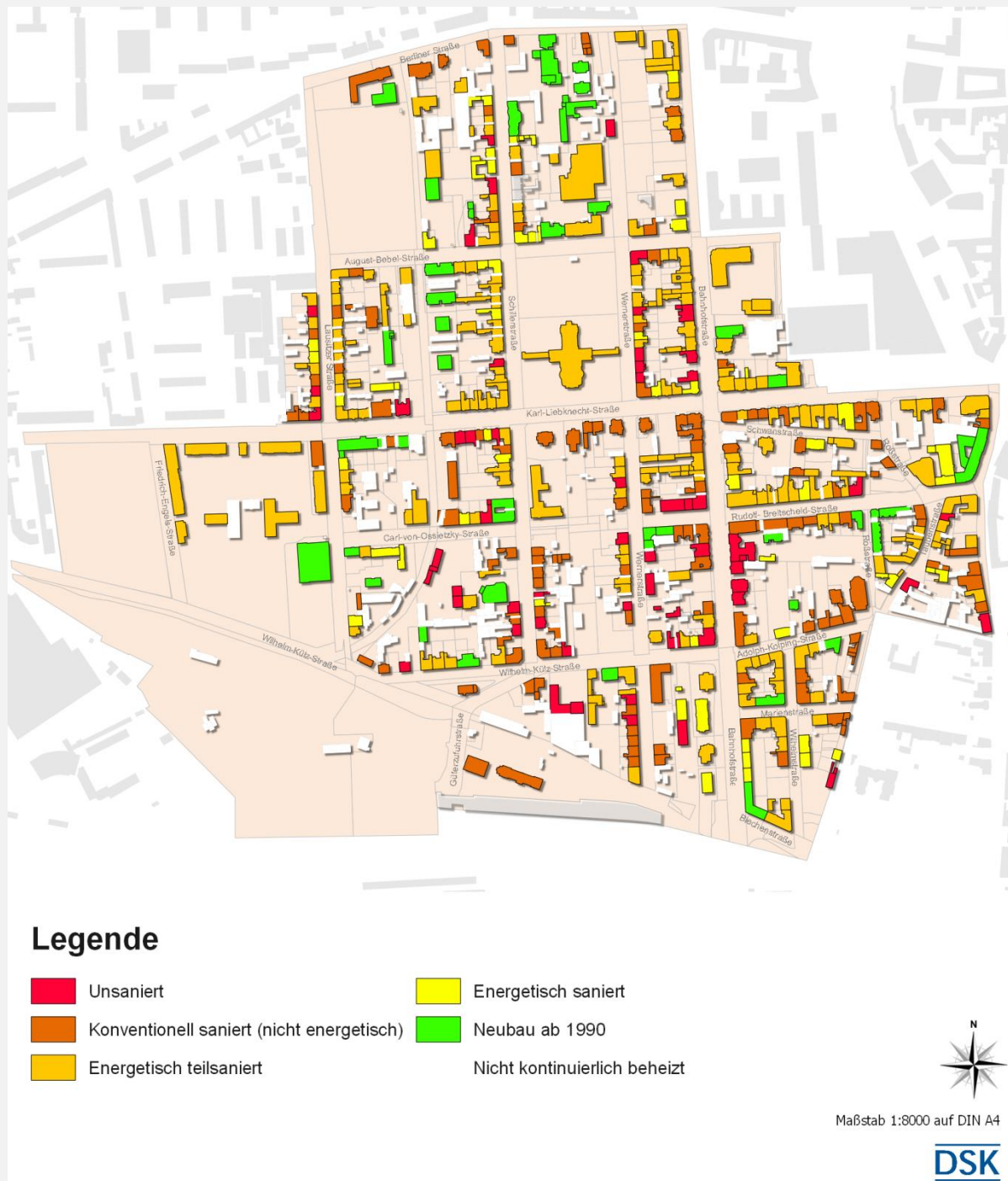
Die in der Nachwendezeit errichteten Gebäude wurden bis 2001 entsprechend den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung (Stand 1982, 1995 oder 1998) bzw. ab 2002 nach der EnEV (Stand 2002, 2004, 2007, 2009 oder 2014) errichtet. Gegenüber Altbauten bis 1989 ist von einem deutlich verbesserten Dämmstandard auszugehen. Meist besteht noch kein größerer Sanierungsbedarf. Bei Gebäuden ab 2002 ist eine energetische Sanierung i.d.R. wirtschaftlich kaum darstellbar. Potenzial für energetische Verbesserungen kann bei älteren Neubauten bestehen, da hier noch geringere Dämmstandards galten. Beispielsweise wurden vor 1995 meist noch keine Wärmeschutzverglasungen eingesetzt.

Abb. 18 - Diagramm: Sanierungsstände



Quelle: GWJ (Baufachliche Beurteilung / Thermografieaufnahmen)

Abb. 19 - Karte: Sanierungsstände

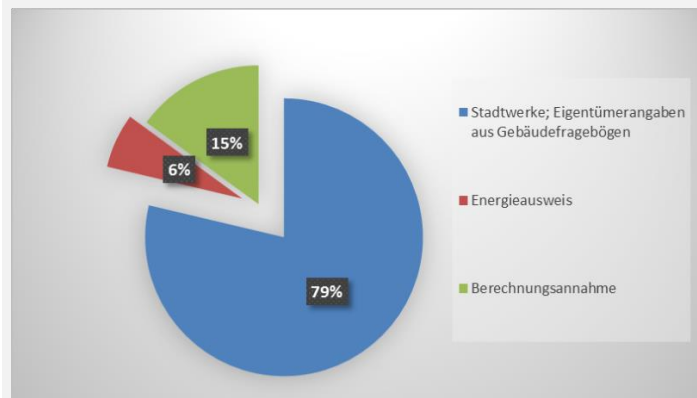


Quelle: GWJ (Baufachliche Beurteilung / Thermografieaufnahmen)

Energieeffizienz

Die **Effizienz** der Gebäude bezüglich ihres Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser konnte für die meisten Gebäude auf der Grundlage von gemessenen Verbrauchsdaten für Fernwärme oder Gas beurteilt werden. Hierfür wurden die Verbräuche aus dem Zeitraum 2011-2013 gemittelt, klimabereinigt^(DWD, 2016) und auf spezifische Wärmeverbräuche in kWh je m² NGF und Jahr umgerechnet. Sofern keine Verbrauchsdaten vorlagen, wurden Bedarfswerte aus Energieausweisen übernommen oder Berechnungsannahmen getroffen.

Abb. 20 - Datengrundlagen Wärmeverbrauch



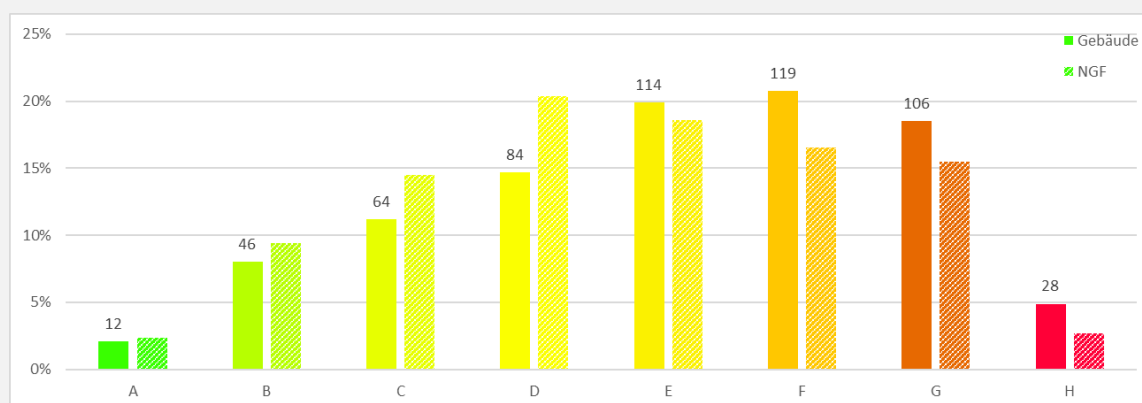
Quelle: GWJ

Die Einteilung des Wärme-Endenergieverbrauchs (bzw. -bedarfs) in Energieeffizienzklassen erfolgt für **Wohngebäude** nach EnEV 2014 wie folgt:

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| ▪ Effizienzkategorie A+ / A | < 50 kWh/m ² a | ▪ Effizienzkategorie E | < 160 kWh/m ² a |
| ▪ Effizienzkategorie B | < 75 kWh/m ² a | ▪ Effizienzkategorie F | < 200 kWh/m ² a |
| ▪ Effizienzkategorie C | < 100 kWh/m ² a | ▪ Effizienzkategorie G | < 250 kWh/m ² a |
| ▪ Effizienzkategorie D | < 130 kWh/m ² a | ▪ Effizienzkategorie H | > 250 kWh/m ² a |

Für **Nichtwohngebäude** sind in der EnEV 2014 keine Energieeffizienzklassen definiert. Es erfolgte daher eine alternative Einteilung in nutzungsabhängige Verbrauchsklassen gemäß dem Energieausweis für Nichtwohngebäude der Stadt Frankfurt am Main⁶. Die verwendeten Klassen A-G basieren auf einer Datensammlung des Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB), Stand: 09.11.2006, und sind abhängig von der Bauwerkszuordnung (Nutzung). Das nachfolgende Balkendiagramm zeigt die Verteilung der Energieeffizienzklassen nach Gebäuden bzw. NGF.

Abb. 21 - Effizienzklassen



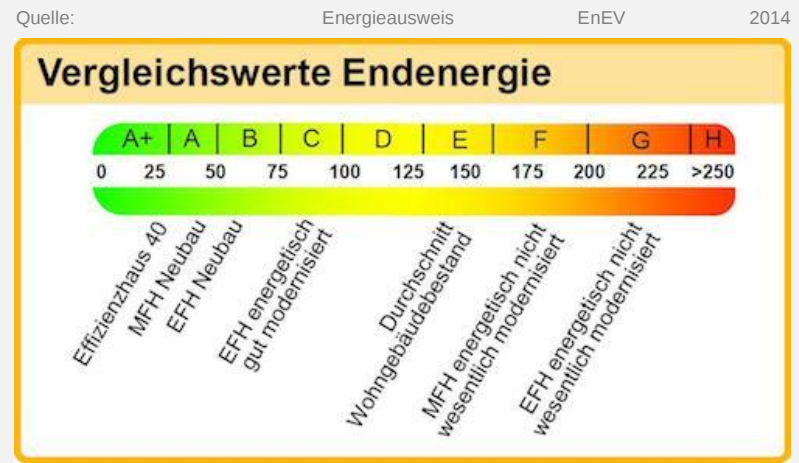
Quelle: Eigene Erhebung (Baufachliche Beurteilung / Thermografieaufnahmen)

⁶<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Energiecontrolling/Energieausweise/Energieausweis-Frankfurt.xlsm>

Auffällig ist ein insgesamt hoher Anteil wenig effizienter Gebäude der Klassen D-G mit hohem Einsparpotenzial. Es handelt es sich dabei fast ausschließlich um Altbauten, die noch nicht umfassend energetisch saniert wurden. Aber auch bei Gebäuden der Klasse C besteht noch ein erhebliches Einsparpotenzial. Neubauten sind überwiegend den Klassen A und B zugeordnet. Es gibt allerdings auch hier

einzelne Objekte mit hohen Energieverbräuchen und entsprechenden Einsparpotenzialen (insbesondere in der Baualtersklasse vor 2002). Eine Förderung der energetischen Sanierung ist auch bei diesen Gebäuden über die KfW-Programme Energieeffizient Sanieren (Programm-Nr. 151/152 und 430) möglich, sofern der Bauantrag vor dem 01.02.2002 gestellt wurde.

Abb. 22 - Verbrauchsklassen EnEV 2014

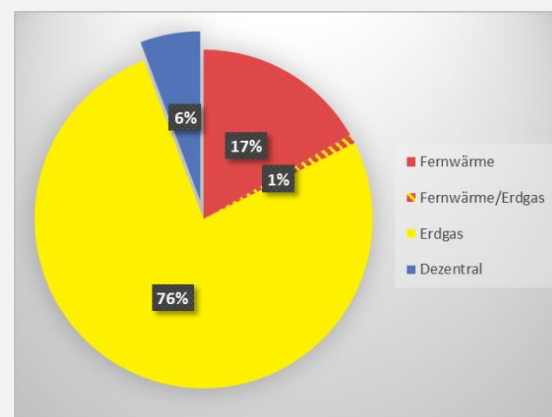


3.2 Energieversorgung

Die **Wärmeversorgung** der Gebäude erfolgt überwiegend leitungsgebunden über Erdgas (76 %) bzw. über Fernwärme (17%). Fünf Gebäude (1 %) werden parallel mit Gas und Fernwärme versorgt. Mindestens 3 gasversorgte Gebäude verfügen über ein BHKW zur Wärme- und Stromproduktion. Etwa 6 % der Gebäude werden ganz oder überwiegend dezentral mit Wärme versorgt, davon ca. 15 Gebäude mit Wärmepumpen, 14 Gebäude mit Nachtspeicherheizung, ca. 7 mit Ölheizung und mind. 5 mit Kohleöfen (Einzelfeuerungen).

Die **Stromversorgung** erfolgt leitungsgebunden über das Stadtnetz. Da die Zusammensetzung des konkreten Strombezugs aufgrund der freien Anbieterauswahl nicht abgebildet werden kann, wird analog zum kommunalen Energiekonzept Cottbus (EKC) vom veröffentlichten Strommix der Stadtwerke Cottbus ausgegangen. Laut EKC erfolgt die Stromerzeugung auf dem Cottbuser Stadtgebiet zu 64 % durch das Heizkraftwerk (HKW) der Stadtwerke Cottbus mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und zu 36 % über regenerative Energie (Windkraft, PV-Anlagen und Wasserkraftanlage am kleinen Spreewehr). Die Stromerzeugung im Quartier beschränkt sich bisher auf mehrere PV-Dachanlagen und 3 BHKW (3.2.2).

Abb. 23 - Deckungsgrad Wärmeenergieträger



Quelle: Daten der Energieversorgung Cottbus

3.2.1 Netzinfrastuktur

Das **Fernwärmenetz** der Stadt Cottbus verfügt aktuell über 168,9 km Trassenlänge, 20 Umformstationen und 1.715 Abnahmestellen für 32.827 Haushalte. Im Quartier sind 87 Gebäude mit Fernwärme versorgt. Netzverlauf und Anschlusssituation sind in der nachfolgenden Grafik visualisiert. Über 80 % der Quartiersfläche befindet sich im Fernwärmesatzungsgebiet Cottbus-Mitte. Außerhalb des Satzungsgebietes liegen aktuell nur die Bereiche westlich der Straße der Jugend / Südstraße. Die Wärmeerzeugung erfolgt im KWK-Heizkraftwerk auf Kohlebasis mit 120 MW thermischer Leistung. Zur Versorgungssicherheit werden darüber hinaus Spitzenlastkessel auf Erdgas- und Heizölbasis bereitgehalten. Außerdem wird von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, einen Teil der Fernwärme aus dem Kraftwerk Jänschwalde zu beziehen, insbesondere in den Sommer- und Übergangsmonaten, wenn sich das Heizkraftwerk in Revision befindet. Die Restnutzungsdauer des Heizkraftwerks wird von den Stadtwerken mit mind. 15 Jahren veranschlagt.

Anmerkung: Die technische Nutzungsdauer ist dem Grunde nach abhängig von der Intensität der Instandhaltung und theoretisch unendlich lang. Die 15 Jahre beziehen sich ausschließlich auf externe Rechnungslegungsvorschriften und widerspiegeln im Kern auch die Dauer, in der die auf das HKW ruhenden Kredite zurückgezahlt werden.

Die Lieferverträge zur Versorgung des HKW werden regelmäßig und als nächstes wieder 2019 ausgeschrieben. Im Quartier sind 104 Gebäude mit Fernwärme versorgt. Netzverlauf und Anschlusssituation sind in der nachfolgenden Grafik visualisiert. Aktuell sind etwa 40 % der Quartiersfläche durch Fernwärme erschlossen. Innerhalb des Fernwärmesatzungsgebiets Cottbus-Mitte befindet sich allerdings nur der nordöstliche Bereich des Quartiers westlich der Schillerstraße und nördlich der Linie Karl-Liebknecht-Straße / Roßstraße / Rudolf-Breitscheid-Straße (ca. 25 % der Quartiersfläche).

Das **Erdgasnetz** erschließt fast das gesamte Stadtgebiet von Cottbus. Im Quartier werden etwa 445 Gebäude und damit der Großteil des Gebäudebestands mit Gas versorgt. Für ca. 60 % der Quartiersfläche stellt das Erdgasnetz die einzig verfügbare leitungsgebundene Wärmeversorgung dar. Allerdings verfügen auch nahezu alle über Fernwärmeleitungen erschlossenen Bereiche gleichzeitig über eine Erschließung durch Gas (Doppelversorgung). Dies ist u.a. auf den strategischen Ausbau des Fernwärmenetzes, z.B. im Zuge der Erneuerung der Bahnhofstraße, zurückzuführen

Für das **Stromnetz** sind neben dem Erdkabelverlauf und Hausanschlüssen, für Niederspannung (bis 1000 Volt) und Mittelspannung (zwischen 1 und 50 Kilovolt), auch die Anlagenstandorte der Stadtwerke Cottbus nachfolgend dargestellt. Hochspannungsleitungen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Abb. 24 - Fernwärmenetz

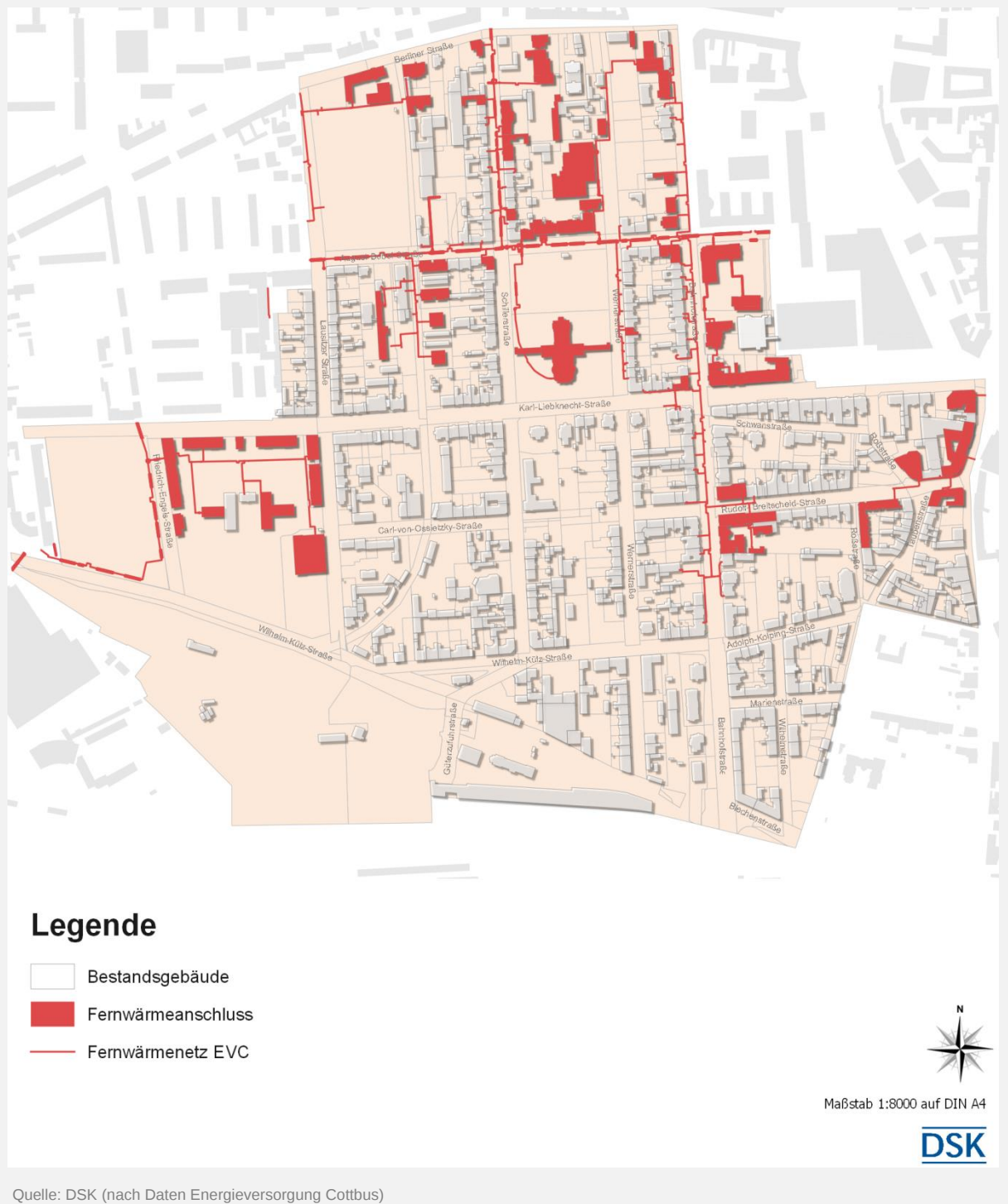
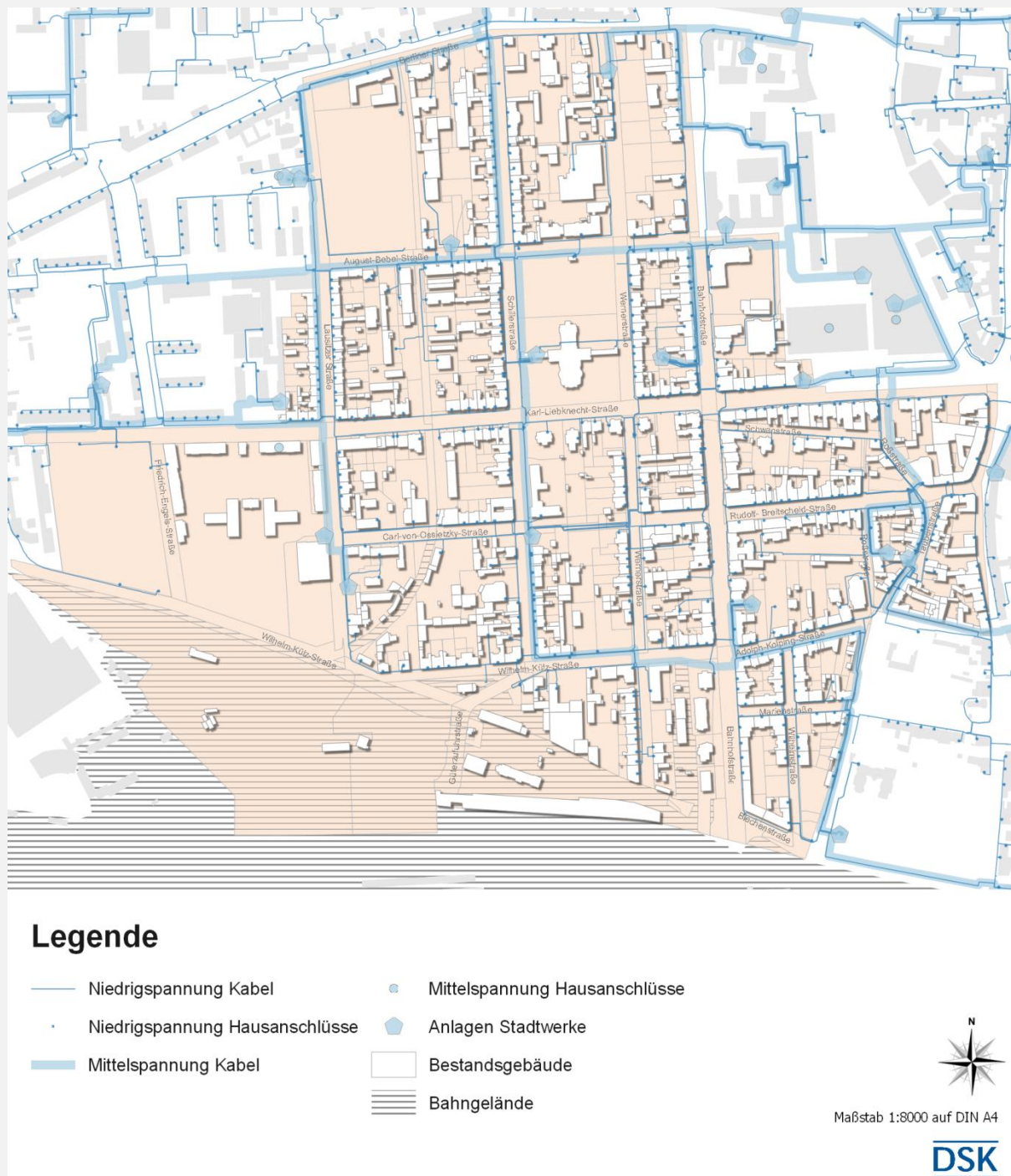


Abb. 25 - Gasnetz



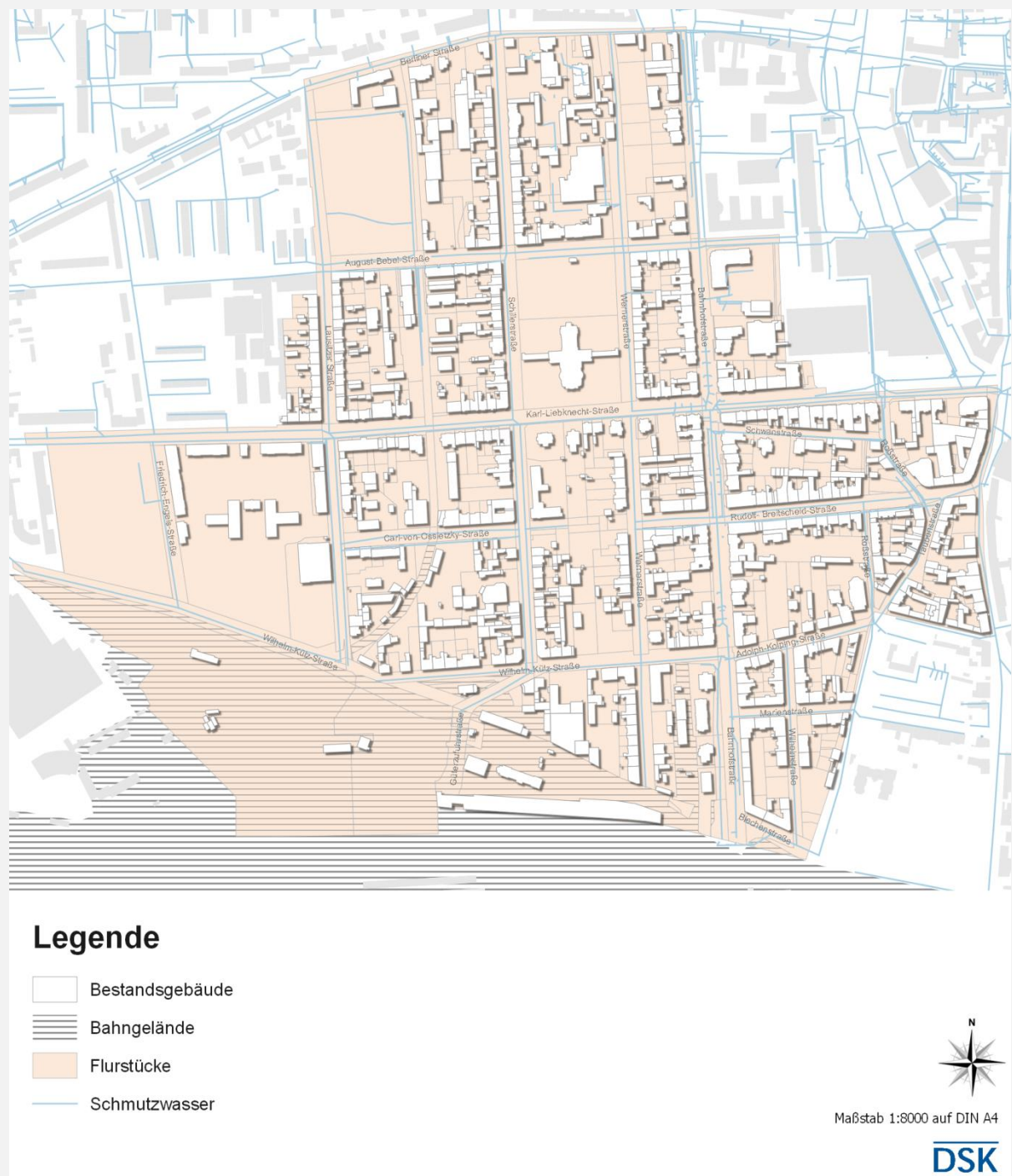
Quelle: DSK (nach Daten der Energieversorgung Cottbus)

Abb. 26 - Stromnetz



Quelle: DSK (nach Daten der Energieversorgung Cottbus)

Abb. 27 - Abwassernetzkarte



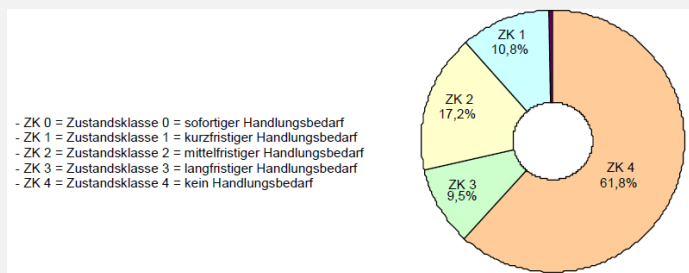
Quelle: DSK (nach Daten der LWG)

Grundlage der **Abwasserentsorgung** ist die Satzung über die Abwasserbeseitigung und den Anschluss an die öffentliche Abwasserbeseitigungseinrichtung sowie ihre Benutzung im Gebiet der Stadt Cottbus (Abwassersatzung - AWS). Diese Grundlage ist in Verbindung mit den Allgemeinen Entsorgungsbedingungen für Abwasser (AEB-A) der Stadt Cottbus zu sehen.

Verantwortlicher Betreiber des Abwassernetzes in Cottbus ist die Lausitzer Wasser GmbH & Co.KG (LWG). Die LWG betreibt insgesamt sieben Kläranlagen in:

- Cottbus,
- Drebkau,
- Kolkwitz-Klinikum,
- Groß Döbbern,
- Sergen,
- Klein Döbbern/Hustal,
- und Halbe.

Abb. 28 – Zustand des Abwassernetzes



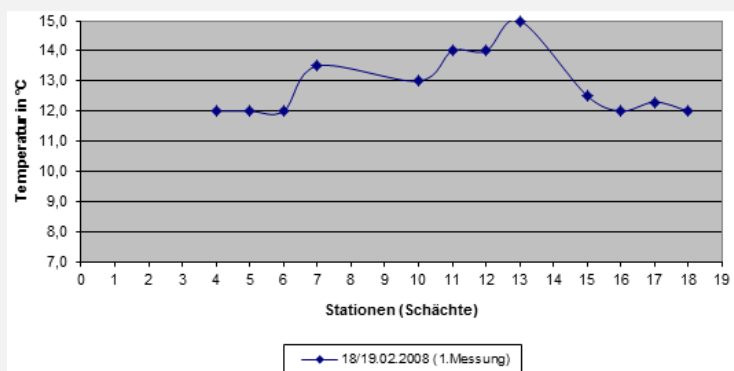
Quelle: Abwasserbeseitigungskonzept 2011 Stadt Cottbus

Dabei ist die Cottbuser Kläranlage, die die Abwässer von umgerechnet 150.000 Einwohnern (inkl. Industrie- und Gewerbeabwässer) reinigt, nicht nur die größte Anlage der LWG, sondern zugleich die größte kommunale Kläranlage des Landes Brandenburg. Der Netzzustand wurde u.a. im Rahmen des Abwasserbeseitigungskonzepts der Stadt Cottbus 2011 erfasst (vgl. Abb. 28). Die Stammdaten zum Netz stellen sich nach LWG Angaben im Jahr 2015 wie folgt dar:

- an Kanalisation und Kläranlage angeschlossene Einwohner 94.160
- Anschlussgrad Einwohner 96,1 %
- Kanalnetzlänge Schmutzwasserentsorgung, gesamt
- (Freigefälle- und Druckleitungen) 490 km
- davon Schmutzwasser 274 km
- Mischwasser 111 km

Das Leitungsnetz im Untersuchungsgebiet ist in Abb. 27 und die durchschnittlichen Kanaltemperaturen in Abb. 29 dargestellt. Die LWG ist bei generell bei Tiefbauplanungen mit einzubeziehen und bei ihr sind die Leitungsauskünfte und technischen Informationen einzuholen. Bei konkreten Vorhaben zur Abwasserwärmenutzung sind die Sanierungs- und Erschließungsvorhaben nach dem Abwasserbeseitigungskonzept der Stadt Cottbus zu beachten.

Abb. 29 - Abwassernetztemperatur



Quelle: LWG

3.2.2 Erneuerbare Energien

Wärme

Für Wärmeerzeuger auf Basis erneuerbarer Energien existiert aktuell kein Kataster, so dass sich die Erhebung ausschließlich auf Angaben von Eigentümern und Feststellungen im Rahmen von Quartiersbegehungen stützen kann. Danach beschränkt sich der Einsatz regenerativer Energien auf den Einsatz von Wärmepumpen in ca. 15 Gebäuden, alle außerhalb des Fernwärmesatzungsgebiets.

Sieben Gebäude besitzen Solarthermie-Anlagen zur Unterstützung der Warmwasserbereitung. Biomasse-Feuerungen wurden im Quartier nicht festgestellt.

Hinweis: Fernwärme aus KWK-Anlagen und BHKW auf Basis fossiler Energieträger nutzen keine erneuerbare Energie, gelten aber als Ersatzmaßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen des EEWärmeG.

Strom

Für Anlagen mit Netzeinspeisung (Photovoltaik, BHKW, Wasserkraft) wird bei den Stadtwerken eine EEG-Stammdatenliste geführt. Danach gibt es 15 PV-Dachanlagen auf 21 Gebäuden mit einer installierten Gesamtleistung von rund 225 kWpeak, was einer Modulfläche von knapp 1.900 m² bzw. einem mittleren Jahresertrag von rund 225 MWh entspricht. Nach Luftbildauswertung gibt es im Quartier noch eine weitere PV-Anlage, deren Modulfläche auf rund 50 m² geschätzt wird.

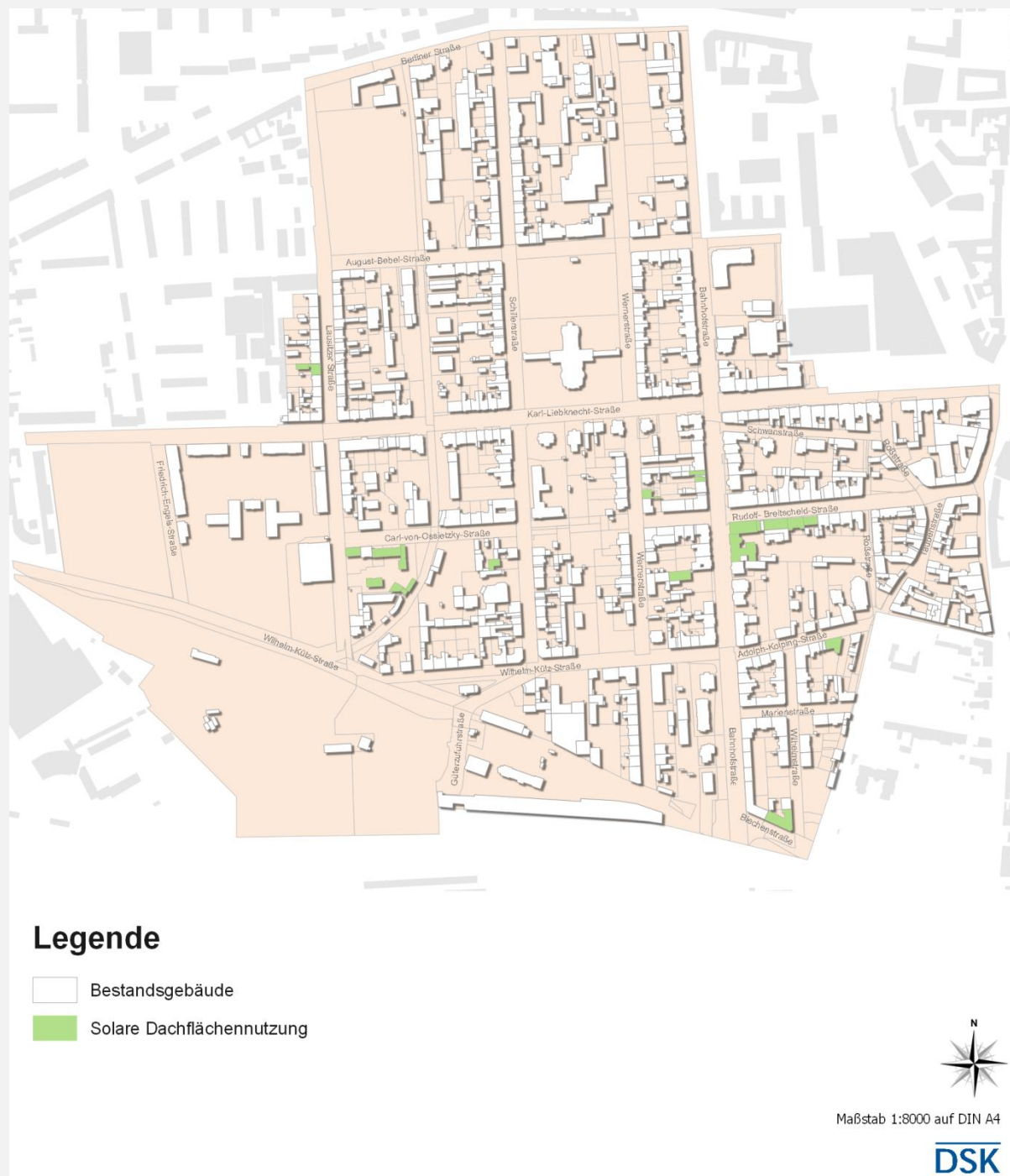
In der Summe kann von einer Modulfläche von etwa 1.900 m², einer installierten Gesamtleistung von etwa 230 kWpeak und einem mittleren Jahresertrag von 230 MWh ausgegangen werden.

Der eingespeiste Solarstrom entspricht einem Anteil von knapp 3 % des Gesamtstromverbrauchs im Quartier. Der PV-Anteil liegt damit unter dem im EKC für die Gesamtstadt ausgewiesenen Anteil von 5,7 % (Dach- und Freiflächenanlagen). Aktuell wird ein Anteil von ca. 3,5 % der solar nutzbaren Dachfläche durch PV genutzt. Bezogen auf die wärmerlevanten Gebäude beträgt der Anteil circa 2,8 %.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich der Einsatz regenerativer Energie im Quartier bisher auf wenige Wärmepumpen- und Solarthermieranlagen zur Wärmeerzeugung und auf eine Reihe von PV-Dachanlagen zur Stromerzeugung beschränkt. Der Deckungsanteil am Gesamtenergieverbrauch ist gering.

Wasserkraft, Biomasse oder Abwärme werden nicht genutzt, ebenso sind keine größeren PV-Freiflächenanlagen vorhanden.

Abb. 30 - Solare Dachflächennutzung



Quelle: Daten zur EEG Einspeisung der EVC / Luftbilddauswertung

3.2.3 Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen

Straßenbeleuchtung

Im Ergebnis einer europaweiten Ausschreibung und eines Verhandlungsverfahrens wurde die Allianz der Stadtlicht GmbH 2010 mit Betrieb und Instandhaltung von ca. 13.000 Lichtpunkten der Stadt Cottbus beauftragt. Die Vertragslaufzeit endet 2021 mit der Option der Verlängerung um 5 Jahre. Die vereinbarte Leistung beinhaltet auch eine Senkung des jährlichen Stromverbrauchs um 28,6 % innerhalb von 5 Jahren bzw. um 31,45 % innerhalb von 10 Jahren, bezogen auf den Stromverbrauch der städtischen Beleuchtung zu Vertragsbeginn in Höhe von 5.747 GWh. Die Einsparung wird realisiert durch den Ersatz von über 4.800 Leuchten und den Einsatz effizienterer Leuchtmittel. Die Modernisierungsrate bezogen auf den Gesamtbestand wurde mit jährlich 3 % der Leuchten vereinbart. Um möglichst früh von der Energieeinsparung zu profitieren, wurde die Modernisierung der Leuchten nicht gleichmäßig auf den Vertragszeitraum verteilt, sondern in den ersten Jahren umgesetzt. Damit wurde das vereinbarte Energieeinsparziel bereits im Jahr 2014 erfüllt. Die Modernisierung der Leuchten wurde Ende 2015 abgeschlossen.

Bei der Erneuerung wurden vorrangig Kompaktleuchtstofflampen sowie Natriumdampflampen verbaut. Die Leuchtenleistung wurde im Schnitt um ca. 30 % reduziert.

Auf der Grundlage einer Verbrauchsübersicht aller Lichtpunkte bzw. Schaltstellen für den Zeitraum 2010-2013 mit Straßenbezeichnung konnten die Verbräuche anteilig dem Quartier zugeordnet werden. Quartiersübergreifende Angaben (Ostrow / Westliche Stadterweiterung) wurden zu 50 % auf das Quartier angerechnet. Im Mittel der Jahre 2011-2013 ergibt sich für das Quartier ein Stromverbrauch von 257 MWh für 479 Lichtpunkte. Ausgehend von der bereits 2013 erreichten Senkung auf 237 MWh, erscheint zum Abschluss der Leuchtenmodernisierung Ende 2015 ein Verbrauch von 230 MWh realistisch. Da die Effizienzverbesserung abgeschlossen ist, wird dieser Wert nach aktueller Planung bis zum Ende des Vertragszeitraums (2021) konstant bleiben.

Lichtsignalanlagen

Als Teil der öffentlichen Infrastruktur werden an Kreuzungen in der Bahnhofstraße, der Karl-Liebknecht-Straße sowie Wilhelm-Külz-Straße und Schillerstraße insgesamt 9 **Lichtsignalanlagen** betrieben, deren Gesamtjahresverbrauch an elektrischer Energie bei 37 MWh liegt. Im Zuge baulicher Maßnahmen wurde inzwischen ein Großteil der genannten Lichtsignalanlagen mit LED- Technik ausgerüstet. Einzige Ausnahme im Untersuchungsgebiet ist die LSA Berliner Straße/ Schillerstraße, die noch nicht mit LED- Signalgebern ausgerüstet ist.

Durch den Einsatz von modernen LED-Signalgebern im Zuge einer Energetischen Sanierung kann der Verbrauch um mindestens 25% gesenkt werden.

3.3 Verkehr und Mobilität

3.3.1 Ziele des Verkehrsentwicklungsplans (InVEPI 2020)

Für die „Westliche Stadterweiterung“ liegen konkrete Analysen und Zielstellung für die Verkehrsentwicklung im Rahmen des Integrierten Verkehrsentwicklungsplans Cottbus 2020 (InVEPI 2020) vor. Im Folgenden werden die quartiersbezogenen Aussagen des InVEPL 2020 des Jahres 2011 im Kontext der energetische Analyse aktualisiert und diskutiert. Die Ziele wurden entsprechend nebenstehender Legende in die Kategorien „in Umsetzung“, „nicht umgesetzt“ und „verworfen“ eingeteilt. Bereits umgesetzte Ziele werden nicht mehr dargestellt.

Besondere Anforderungen und Zwangspunkte ergeben sich für die Verkehrsentwicklung des Untersuchungsgebiets u.a. durch die förmlich festgesetzte Denkmalsbereichssatzung und das Sanierungsgebiets „Modellstadt Cottbus-Innenstadt“.

Legende	
	in Umsetzung bzw. Umsetzung in Planung
	nicht umgesetzt (Zielstellung hat Bestand)
	wird nicht mehr verfolgt

Zielstellungen Verkehrsentwicklungsplan (InVEPI 2020) (ETC Transport Consultants GmbH 2011)	Aktuelle Situation (SV-Cottbus Fachbereich 61)
Fließender Kfz-Verkehr	
Die Schließung des Mittleren Rings erfolgt zunächst als Zwischenlösung mit einer Verkehrsführung über die Wilhelm-Külz-Straße. Der perspektivisch vorgesehene Ringschluss mittels Brückenbauwerk über die Bahnanlagen bis zur Vetschauer Straße setzt die Umgestaltung von Bahnanlagen durch den Eigentümer voraus. Die Stadt Cottbus wird in einem kontinuierlichen Dialog mit der Deutschen Bahn AG die langfristige Umsetzung anstreben.	  Mittlerer Ring umgesetzt, das Brückenbauwerk nicht umgesetzt (Zielsetzung hat weiterhin Bestand)
Die Lausitzer Straße ist entsprechend ihrer vorhandenen verkehrlichen Mischfunktion (Erschließen, teilweise Sammeln, Aufenthalt) auszubauen. Dabei sind die besonderen Nutzungsansprüche für Fußgänger, Radverkehr und den ruhenden Verkehr zu berücksichtigen. Die Belange des Denkmalschutzes sind zu beachten.	 Noch nicht umgesetzt, Zielsetzung hat Bestand.
Mit Umgestaltung der Bahnhofstraße und Schließung des Mittleren Rings kann die Schillerstraße zur Anliegerstraße rückklassifiziert und in das Gebiet der Tempo-30-Zonen integriert werden. Dabei ist eine Umklassifizierung abzuwägen. Das Parken ist von den Gehwegen auf die Fahrbahn zu verlagern.	 Noch nicht umgesetzt, Zielsetzung hat Bestand.

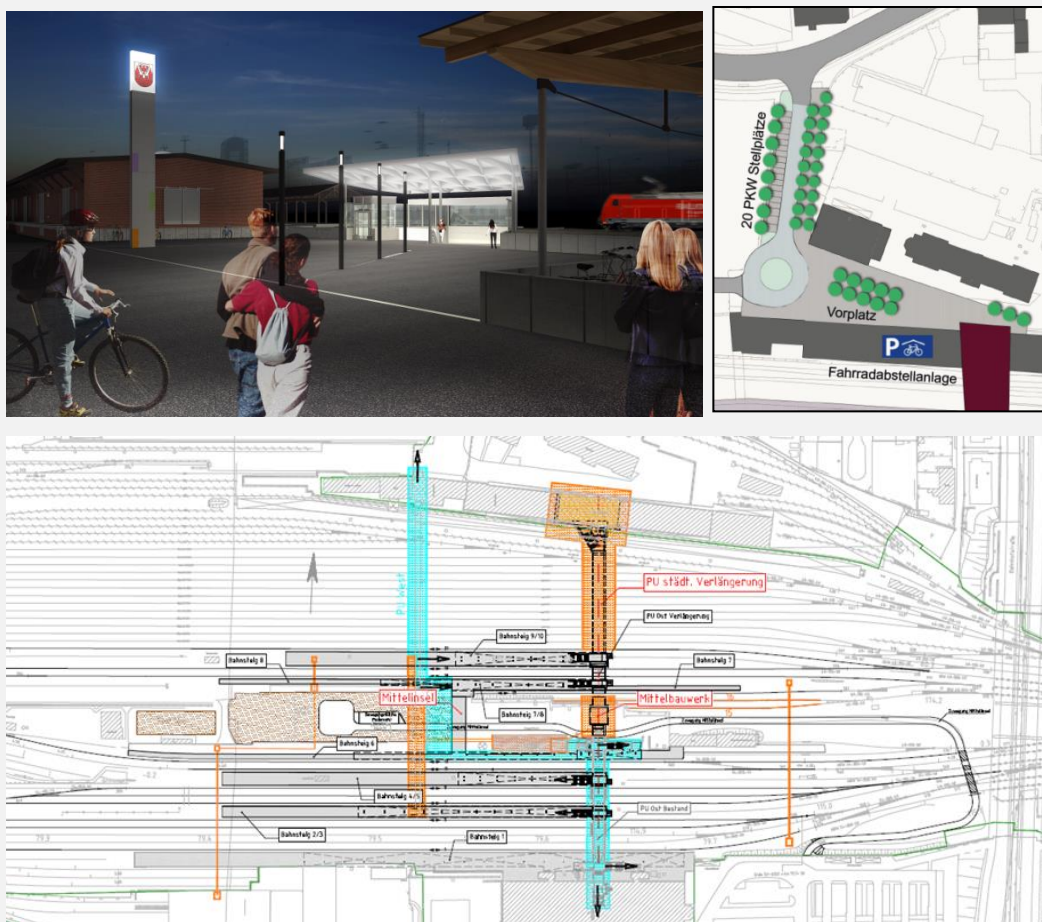
Zielstellungen Verkehrsentwicklungsplan (InVEPI 2020) (ETC Transport Consultants GmbH 2011)	Aktuelle Situation (SV-Cottbus Fachbereich 61)
Ruhender Verkehr, Veranstaltungsverkehr, Lieferverkehr	
Durch das im Bereich der Schillerstraße und der nördlichen Wernerstraße zugelassene Parken ganz bzw. halb auf dem Gehweg wird die notwendige Breite des Gehweges teilweise erheblich unterschritten. Das Parken ganz auf dem Gehweg soll grundsätzlich nicht mehr zugelassen werden. Die Fahr- bahnquerschnitte sind ausreichend dimensioniert, um das Parken auf die Fahrbahn zu verlagern. Dies ist durch geeignete Markierung und Beschilderung umzusetzen.	 Parken auf der Wernerstraße ist nur noch im Fahrbahnraum gestattet. Trotz des Parkens auf dem Gehweg der Schillerstr. ist die Mindestbreite gewährleistet.
Der barrierefreien Sanierung des Staatstheaters in 2006/2007 wird das im Umfeld vorhandene Angebot an Behinderten-PKW-Stellplätzen nicht gerecht. Es sind mindestens zwei zusätzliche Behinderten-Stellplätze in Theaternähe (Wernerstraße) einzurichten.	 Die Anzahl der Behindertenstellplätze ist für den Bereich des Theaters nun ausreichend.
Im Rahmen des multifunktionalen Nutzungs- und Bewirtschaftungskonzepts des zentralen Veranstaltungsortes „Viehmarkt“ soll gemäß Konzept Veranstaltungsverkehr ein Bereich für Stellplätze für Besucherbusse der Innenstadt und des Staatstheaters ausgebaut werden.	 (Planung verworfen, ggf. Flächentausch mit heutiger Bahnfläche)
Radverkehr	
Das Radwegenetz ist entsprechend des Radverkehrskonzeptes der Stadt Cottbus auszugestalten. Maßgebend für die „Westliche Stadterweiterung“ ist dabei die zu vervollständigende Veloroute in der Karl-Liebknecht-Straße.	 Ziel wird sukzessive verfolgt
Die Führung eines Radweges vom Spreewaldbahnhof über das Stadtbahn- gleis bis zur Berliner Straße und weiter zur BTU sollte als eine attraktive Fuß- und Radwegeverbindung vom nördlichen Bahnhofszugang zum Universitäts- gelände innerhalb des Rahmenplans „Nördliches Bahnumfeld“ kurzfristig ge- prüft werden.	 wird nicht mehr verfolgt
Mit einer Radwegverbindung von der Blechenstraße bis zur Güterzufuhrstraße (Großenhainer Bahnhof) können die Velorouten „Straße der Jugend“ und „Westtangente“ direkt miteinander verbunden werden. Somit würde für am Großenhainer Bahnhof ankommende Radtouristen die Erreichbarkeit der Veloroute „Straße der Jugend“ in Richtung Süden vereinfacht werden.	 Noch nicht umgesetzt, Zielsetzung hat Bestand.
Ruhender Verkehr, Veranstaltungsverkehr, Lieferverkehr	
Für die Einbahnstraßen Lieberoser Straße und Wernerstraße wird die Öffnung für Radfahrer entgegen der vorgeschriebenen Fahrrichtung empfohlen. Voraussetzung dafür ist eine Ausweisung von Tempo-30-Zonen für diese Anliegerstraßen.	 Wernerstraße wurde teilweise freigeben / Öffnung der Lieberoser Straße wurde abgelehnt.

Zielstellungen Verkehrsentwicklungsplan (InVEPI 2020) (ETC Transport Consultants GmbH 2011)	Aktuelle Situation (SV-Cottbus Fachbereich 61)
Die Einrichtung von Fahrradabstellanlagen wird an den Standorten Viehmarkt und am Ausgang des verlängerten Personentunnels des Cottbuser Hauptbahnhofes empfohlen.	Abstellanlagen am Viehmarkt sind gegenwärtig nicht geplant. Die Neuplanung Entrée-Personentunnel beinhaltet Abstellanlagen.
Fußgängerverkehr	
Die Achse Schillerplatz – August-Bebel-Straße – Am Stadtbrunnen soll für Fußgänger aufgewertet werden, um ihrer Verbindungsfunktion zwischen der „Westlichen Stadterweiterung“ und der Altstadt gerecht zu werden. Sie sichert gleichermaßen die für Besucher der Stadt interessante Verbindung zwischen Altstadt und Staatstheater. Zu gewährleisten sind vorrangig eine barrierefreie, sichere Querung der Bahnhofstraße sowie konfliktfreie Fußwege.	
Eine grundsätzliche Aufwertung der Straßenräume ist schrittweise vorzunehmen für die nördlichen Abschnitte der Lausitzer Straße und Wernerstraße sowie die August-Bebel-Straße und Friedrich-Engels-Straße.	
Der schlechte bauliche Zustand vieler Gehwege in den Quartieren der Westlichen Stadterweiterung ist mittelfristig durch Instandsetzung zu verbessern. Die Belange von Senioren und mobilitätseingeschränkten Personen einschließlich Orientierungshilfen für Blinde und Sehbehinderte sind dabei durch eine sukzessive barrierefreie Ausführung zu berücksichtigen. Priorität haben dabei die Hauptachsen. Barrierefreie Wegeführungen sind in der Wegweisung herausgehoben darzustellen.	

3.3.2 Klimagerechtes Verkehrs- und Mobilitätszentrum

Der Hauptbahnhof Cottbus wird zurzeit zum wichtigsten Verknüpfungspunkt aller Elemente des städtischen Verkehrs (Fuß- und Radverkehr, MIV und ÖPNV) und des Eisenbahnverkehrs in der Stadt Cottbus umgestaltet. Es wird ein klimagerechtes Mobilitätsverkehrszentrum entstehen. In diesem Rahmen werden die Erschließung der Gleisanlagen und die Verknüpfung mit den umgebenden Stadtquartieren neu strukturiert. Im Untersuchungsgebiet entsteht in diesem Zusammenhang ein neues Entrée zum Bahnhof. Dafür wird der bestehende Tunnel zur Verbindung der Gleisanlagen mit dem südlich gelegenen Bahnhof nach Norden hin um ca. 80 m verlängert und ein Ausgangsbauwerk in der „Westliche Stadterweiterung“ realisiert. Der bestehende südliche Teil dieser Tunnelanlage wird durch die Deutsch Bahn für den Anschluss weiterer Gleise und die barrierefreie Zugänglichkeit ertüchtigt und erweitert. Alle Maßnahmen erfolgen nach bisherigem Planungsstand im laufenden Betrieb bei abschnittsweiser Sperrung von Gleisbereichen. Aus der Entrée-Funktion und der bestimmenden Wirkung für das nördliche Bahnhofsumfeld ergeben sich besondere Anforderungen an die Qualität der Gestaltung des Ausgangsbauwerks (vgl. Abb. 31).

Abb. 31 - Entwurf Vorplatz nördliches Bahnumfeld / Entrée Personentunnel



Quelle: Stadtverwaltung Cottbus / Fachbereich 61 (29.10.2015)

3.3.3 Alternative Mobilitätsformen

Angebote

Derzeit bestehen im Untersuchungsgebiet keine Angebote für Car-Sharing, E-Mobilität (E-Cars / E-bikes), Fahrradverleihstationen oder Pedelecs. Gegenwärtig ist auch nur ein Car-Sharing-Angebot in Cottbus seitens der Deutschen Bahn (Flinkster) verfügbar. Die Flinkster-Wagen stehen am Langzeitparkplatz des Hauptbahnhofs, also südlich des Untersuchungsgebietes auf der entgegengesetzten Seite des Bahnhofes.

Infrastruktur

Eine Fahrradabstellanlage ist Bestandteil der Planungen um das neue Entrée am Personentunnel. Ein Fahrradwaschautomat wird vom „Fahrradcenter Heßlich“ in der Wilhelm-Külz-Straße angeboten.

Ladeinfrastruktur für E-Mobilität ist im öffentlichen Raum des Quartiers nicht installiert, weder in Form von Ladesäulen für E-Cars noch als Ladeschränke für Pedelecs bzw. E-bikes (vgl. Abb. 32). Direkt östlich des Untersuchungsgebietes - am Parkplatz Stadthaus - befindet sich eine öffentliche E-Ladestation des ehemaligen Projektes „eSolCar“ der BTU- Cottbus. Diese Station beinhaltet zwei normalladefähige Anschlüsse sowie zwei Ladeanschlüsse für beschleunigte Ladung. Sonderparkplätze für Elektromobilität und abschließbare Fahrradstellplätze sind nicht vorhanden.

Im Rahmen eines kurzzeitigen Testbetriebes von Elektrobussen - zur Vorbereitung des Ankaufs von insgesamt drei Bussen 2016 - hielt im Juni 2015 an der Linie 19 und 10 für eine Woche regelmäßig ein Elektrobus.

Abb. 32 - Pedelec-Ladeschrank



Quelle: DSK / Elsterwerda Marktplatz

3.3.4 KFZ Statistik

Daten zum Kraftfahrzeugbestand liegen der Stadtverwaltung Cottbus nur auf Gliederungsebene der statistischen Bezirke vor.⁷ Entsprechend dieser Gliederung können die KFZ-Daten für die „Westliche Stadterweiterung“ lediglich als Näherungswerte klassifiziert werden und weichen räumlich leicht vom Untersuchungsgebiet ab. Die übergebenen KFZ-Daten umfassen den Bereich beginnend von der Wilhelm-Külz-Str. entlang der Waisenstr. bis zur Berliner Straße sowie das Gebiet zwischen Blechenstraße, Taubenstraße, Bürgerstraße und Straße der Jugend.

Angaben in Bezug auf Elektrofahrzeuge sind nicht erfasst. Die Empfehlung zur Erfassung der Elektrofahrzeuge des kommunalen Energiekonzepts ist somit noch nicht umgesetzt worden.

Abb. 33 - KFZ Statistik

PKW Benzin	1.925
PKW Diesel	705
Nutzfahrzeuge Benzin	22
Nutzfahrzeuge Diesel	246
KRAD	147
Quad	k. A.
Elektrofahrzeuge	k. A.

Quelle: Stadtverwaltung Cottbus 31.12.2014

⁷ Stadtverwaltung Cottbus / FB Bürgerservice / Statistik und Wahlen / Fr. Sylvia Kappel 09.06.2015

4. Bilanzierung

Für die Energienutzungsbereiche Wärme, Strom und Verkehr wurde eine quartiersbezogene Energie- und CO₂-Bilanzierung durchgeführt.

Die Bilanzierung für den Bereich **Wärme** erfolgt überwiegend auf der Grundlage von gemessenen Verbrauchsdaten für Fernwärme und Erdgas aus den Jahren 2011-2013, welche von den Stadtwerken gebäudebezogen zur Verfügung gestellt werden konnten. Teilweise wurden auch Angaben der Eigentümer, Angaben aus Energieausweisen oder eigene Abschätzungen verwendet. Gemessene Verbrauchsdaten wurden gemäß (DWD, 2016) klimabereinigt.

Für den Bereich **Strom** standen gebäudebezogene Stromverbräuche sowie für die Straßenbeleuchtung Verbrauchsdaten des Vertragspartners Alliander Stadtlicht GmbH zur Verfügung.

Der Bereich **Verkehr** wurde analog zur Bilanzierung des kommunalen Energiekonzeptes anhand der gemeldeten Kraftfahrzeuge, getrennt nach Diesel und Benzin Kraftsoff sowie Personenkraftwagen, Nutzfahrzeugen und durchschnittlichen Fahrtstrecken abgebildet.

4.1 Energiebilanz

Bei der Energiebilanzierung ist zwischen Endenergie und Primärenergie zu unterscheiden. Der **Endenergieverbrauch** bezeichnet die jährlich benötigte Energiemenge zur Deckung des Energiebedarfs. Der **Primärenergieverbrauch** wird aus der Endenergie ermittelt und berücksichtigt zusätzlich die so genannte "Vorkette" von Erkundung, Gewinnung, Verteilung und Umwandlung der jeweils eingesetzten Energieträger. Die Umrechnung erfolgt über Primärenergiefaktoren, wobei Faktoren < 1 eine Ressourcen und Umwelt schonende Energienutzung signalisieren. Um die Vergleichbarkeit mit dem EKC zu gewährleisten, wurden für die Bilanzierung die gleichen Primärenergiefaktoren verwendet:

▪ Fernwärme aus KWK	0,77
▪ Erdgas/Flüssiggas	1,12
▪ Strommix/Nachtspeicher	2,60
▪ Wärmepumpe	0,77
▪ Benzin/Diesel	1,10

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Primärenergiefaktoren teilweise Änderungen unterworfen sind. So beträgt der offizielle Faktor für Strom ab 1. Januar 2016 nur noch 1,8. Auf Grund des steigenden Anteils erneuerbarer Energie ist in der Zukunft mit einer weiteren Reduzierung zu rechnen, was sich auch unmittelbar positiv auf die CO₂-Bilanzen auswirken wird.

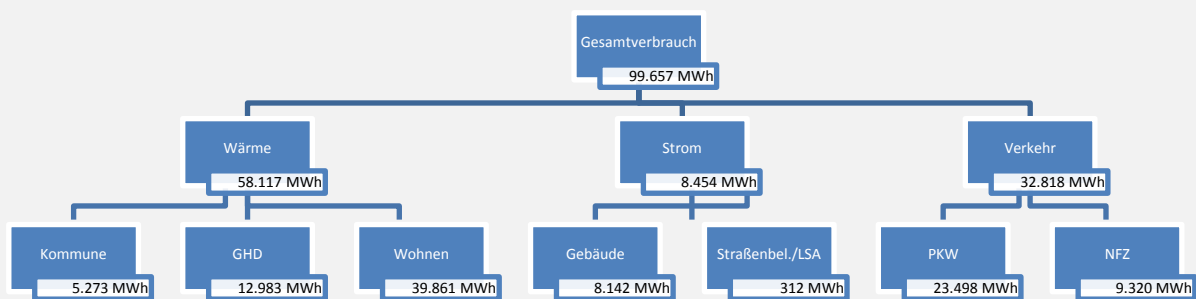
Der ermittelte **Endenergieverbrauch** im Quartier beträgt etwa 99,7 GWh. Dies sind 5 % des im EKC genannten Gesamtverbrauchs in Cottbus von 1.800 GWh im Jahr 2011.

Der größte Verbrauchsanteil entfällt auf den Bereich Wärme mit 58 %, gefolgt vom Verkehr mit 33 % und Strom mit 8 %. Der Wärmeverbrauch verteilt sich auf die Sektoren Wohnen (69 %), kommunale Liegenschaften (9 %) und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (22 %).

Der Stromverbrauch wird dominiert vom Gebäudebereich mit 97 %; der Anteil der Straßenbeleuchtung beträgt 3 %. Solarstromerträge (aktuell ca. 230 MWh/a) sind in der Endenergiebilanz nicht berücksichtigt.

Der Endenergieverbrauch im Verbrauchssektor Verkehr liegt bei 32,8 GWh p.a., wovon circa $\frac{2}{3}$ auf PKW und $\frac{1}{3}$ auf Nutzfahrzeuge zurückzuführen sind. Der Verbrauch liegt bei ca. 6 % der Gesamtstadt.

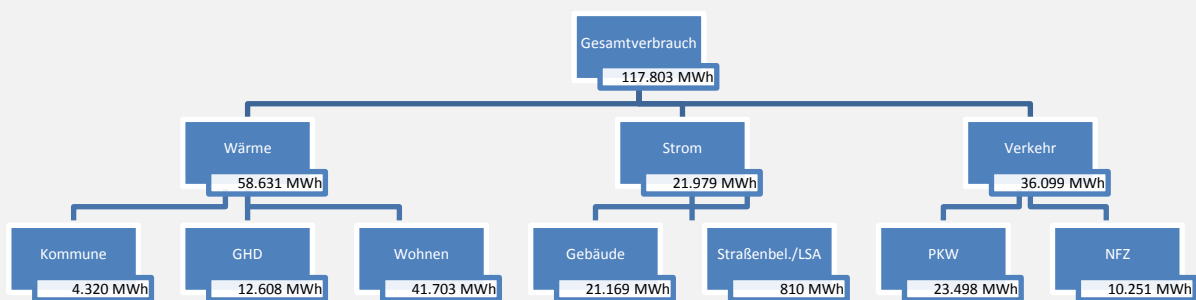
Abb. 34 – Verteilung des Endenergieverbrauchs im Auswertungszeitraum 2011-2013



Quelle: GWJ

Der aus dem Endenergieverbrauch berechnete **Primärenergieverbrauch** ergibt sich zu etwa 117,8 GWh. Durch den Einfluss der Primärenergiefaktoren verändert sich die Gewichtung der einzelnen Energieträger. Der größte Verbrauchsanteil entfällt weiterhin auf den Bereich Wärme mit 49%, gefolgt vom Verkehr mit 31% und dem Strom mit 20%.

Abb. 35 – Verteilung des Primärenergieverbrauchs im Auswertungszeitraum 2011-2013



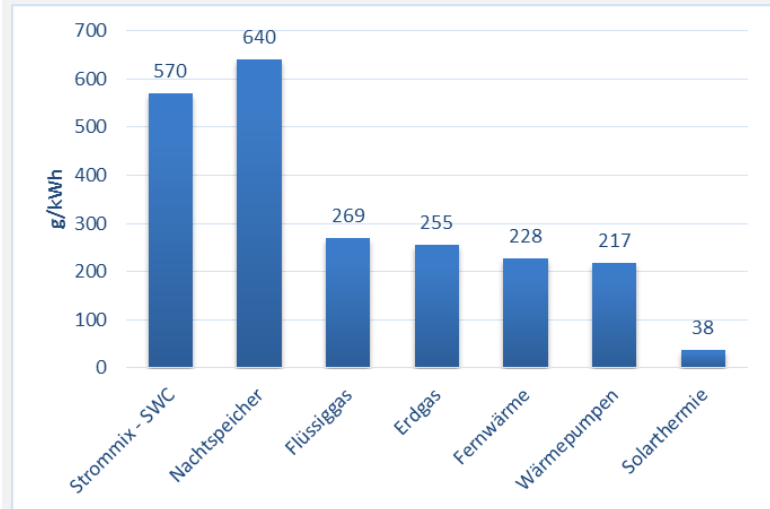
Quelle: GWJ

4.2 CO₂-Bilanz

Wegen ihrer Wirkung als Treibhausgas ist in Energiekonzepten auch die Ermittlung von CO₂-Emissionen erforderlich. Die CO₂-Bilanz wird auf der Grundlage der Endenergieverbräuche und der CO₂-Äquivalente der eingesetzten Energieträger berechnet. Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden im vorliegenden Quartierskonzept die im EKC verwendeten CO₂-Äquivalente verwendet.

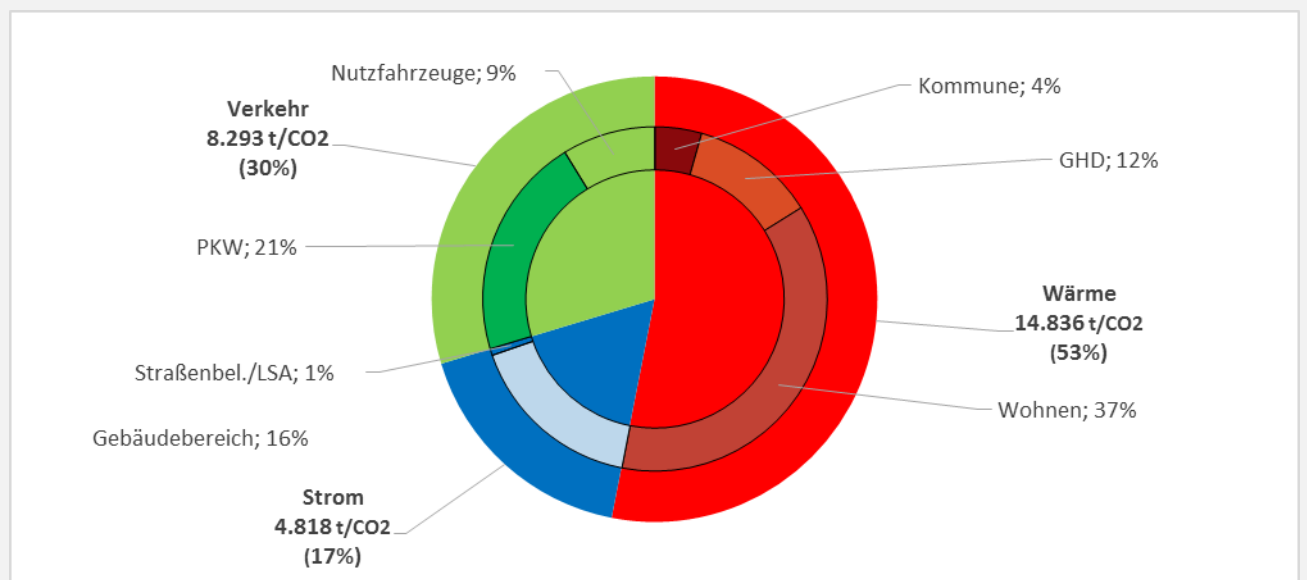
Diese unterscheiden sich teilweise von anderen Quellen wie beispielsweise dem Globalen Emissionsmodell integrierter Systeme (GEMIS, 2016) oder den Angaben des Instituts für Wohnen und Umwelt Darmstadt.

Abb. 36 – Verwendete CO₂-Äquivalente



Quelle: EKC, GWJ

Abb. 37 – CO₂-Bilanz (Tortendiagramm)



Quelle: GWJ

4.3 Vergleich zur Stadt Cottbus

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Bilanzdaten und eine Gegenüberstellung zu den Ergebnissen des EKC zur Gesamtstadt.

Abb. 38 – Quartiersbezogene Energiebilanz nach Quellen und Sektoren

Kennzahlen	Quartier	Stadt	Anteil Quartier in %	Anteil in %	
				Quartier	Stadt
Fläche in km ²	0,8	164,3	0,5%		
Einwohner	3.837	99.990	3,8%		
Endenergiebedarf in GWh p.a.					
Strom	8,5	347,0	2%	13%	34%
Wärme, davon	58,1	681,9	9%	87%	66%
Fernwärme	12,6	387,9	3%	19%	38%
Erdgas	43,2	255,7	17%	65%	25%
Sonstiges	2,3	38,3	6%	3%	4%
Raumwärme je EW p.a. in kWh	15.132,6	6.819,7	222%		
Gesamt	66,5	1.028,9	6%	100%	100%
Endenergiebedarf in GWh nach Verbrauchssektoren					
Strom, davon	8,5	347,0	2%	8%	19%
Gebäude	8,1	347,0	2%	8%	19%
Straßenbeleuchtung/ LSA	0,3			0,3%	
Wärme, davon	58,6	1.479,0	4%	59%	81%
Kommune	4,3			4%	
Gewerbe /Handel/ Dienstleistung	12,6	199,0	6%	13%	11%
Wohnen	41,7	700,0	6%	42%	38%
Verkehr (Kraftstoff)	32,8	580,0	6%	33%	32%
Gesamt	99,9	1.826,0	5%	100%	100%
Primärenergie in GWh p.a.					
Strom	22,0	902,0	2%	19%	51%
Wärme	58,6	852,0	7%	50%	49%
Fernwärme	9,5	339,4	3%	8%	19%
Erdgas	48,0	325,4	15%	41%	19%
Sonstiges	1,1	187,2	1%	1%	11%
Verkehr	36,1	638,0	6%	31%	36%
Gesamt	116,7	1.754,0	7%	100%	100%
CO₂-Bilanz nach Emissionen in t/a					
Strom	4.818	122.894	4%	17%	25%
Wärme	14.836	231.013	6%	53%	47%
Verkehr	8.293	139.585	6%	30%	28%
Gesamt	27.947	493.492	6%	100%	100%
Gesamt je EW	7,3	4,9	149%		

5. Potenziale und Szenarien

Die Potenzialermittlung und Szenarienbetrachtung bezieht sich insbesondere auf die Handlungsfelder Gebäude (energetische Sanierung und Neubau), den Einsatz erneuerbarer Energien, die Straßenbeleuchtung sowie auf Verkehr und Mobilität.

Entwicklungspotenziale gibt es darüber hinaus im Bereich der Fernwärme- und Erdgasversorgung. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Effizienzerhöhung im Heizkraftwerk und im Fernwärmenetz
- Fernwärmeausbau in bestehenden Versorgungsgebieten und Entflechtung des Fernwärme- und Gasnetzes (Erhöhung der Anschlussgrade, Reduzierung von Doppelstrukturen), vorzugsweise in Kombination mit erneuerbaren Energien
- Einsatz erneuerbarer Energien bei der Fernwärmeerzeugung, insbesondere ab 2035 nach Ablauf der Restnutzungsdauer des Heizkraftwerks
- Verzicht auf Ausbau der Gasversorgung und schrittweise Substitution durch erneuerbare Energien, dezentrale KWK-Anlagen oder Fernwärme

Die Potenziale der netzgebundenen Energieversorgung werden im Rahmen der Quartiersbetrachtung nicht vertieft, da Fernwärme- und Erdgasnetze nicht allein dem Quartier sondern dem gesamten Stadtgebiet zuzuordnen sind.

5.1 Potenziale

5.1.1 Energetische Gebäudemodernisierung

Die energetische Gebäudesanierung zielt insbesondere auf die Senkung des Wärmebedarfs ab, was durch verbesserte Wärmedämmung der Gebäudehülle und Einsatz effizienter Haustechnikkomponenten erreicht werden kann. Die Potenziale sind u.a. abhängig von den technischen Möglichkeiten und der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen sowie vom bereits erreichten Sanierungsstand.

Die Sanierungsstände der einzelnen Gebäudekategorien sind in Abb. 39 dargestellt. Für unsanierte und teilsanierte Gebäude beträgt der spezifische Wärmeverbrauch im Mittel **150 kWh/m² NGF**. Für den gesamten wärmerelevanten Gebäudebestand liegt der Wert mit **114 kWh/m² NGF** erwartungsgemäß etwas niedriger.

Mit dem Einsatz von Wärmedämmmaßnahmen und energiesparenden Haustechnikkomponenten nach aktueller EnEV bzw. darüber hinausgehenden zukunftsweisenden Standards (z.B. der KfW oder dem EnerPHit-Standard des Passivhaus Instituts⁸) lässt sich der Wärmebedarf von Bestandsgebäuden für Heizung und Warmwasserbereitung auf Werte von **40-60 kWh/m² NGF** senken. Bezogen auf den mittleren spezifischen Wärmeverbrauch im Quartier entspricht dies einem technisch möglichen Reduzierungspotenzial von ca. 50 %. Abhängig vom Primärenergiekennwert des Energieträgers, speziell bei Einsatz von Fernwärme oder regenerativer Energie, kann damit i.d.R. der Förderstandard

⁸ EnerPHit Planerhandbuch - Altbauten mit Passivhaus-Komponenten fit für die Zukunft machen. Passivhaus Institut Darmstadt. 2012.

KfW-Effizienzhaus 85, 70 oder 55 erreicht werden. Das bedeutet, dass auch im Bestand eine deutliche Unterschreitung der aktuellen Neubauanforderungen nach EnEV 2014 möglich ist.

Das höchste Einsparpotenzial ergibt sich naturgemäß bei noch nicht energetisch modernisierten oder nur teilsanierten Gebäuden. Hier ist auch die Wirtschaftlichkeit im Allgemeinen gut darstellbar. Der Anteil dieser Gebäude beträgt 79 % am Gesamtbestand. Bei bereits energetisch gut sanierten Gebäuden und Nachwendebauten (insbesondere ab 2002) sind zusätzliche Effizienzmaßnahmen aktuell meist noch nicht wirtschaftlich, weil die vergleichsweise gute Ausgangsbasis nur geringe Einsparungen ermöglicht.

Konkret können die Einsparungen durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- zukunftsweisende Wärmedämmung
- Fenster mit Dreifachverglasung
- Minimierung von Wärmebrücken und Verbesserung der Luftdichtheit
- Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung anstatt Abluftanlagen
- Wärmeversorgung mit möglichst niedrigem Primärenergiefaktor (z.B. regenerative Energie, Fernwärme, BHKW), alternativ mit Gas-Brennwertkessel
- verbesserte Leitungsdämmung, hydraulischer Abgleich, niedrige Systemtemperaturen

Empfehlungen zu einzelwirtschaftlich optimalen Wärmedämm-Maßnahmen sind in Kap. 6.1 zusammengefasst.

Beurteilung der Umsetzbarkeit

Das durch eine zukunftsweisende energetische Gebäudesanierung, z.B. nach KfW- oder EnerPHit-Standard, erreichbare theoretische Einsparpotenzial im Wärmebereich wurde bundesweit bereits vielfach in der Praxis bestätigt und dokumentiert (u.a. im EnerPHit Planerhandbuch⁸). Ein Cottbuser Beispiel ist das zum Passivhaus sanierte Max-Steenbeck-Gymnasium.

Der grundsätzlichen technischen Machbarkeit stehen bei der Umsetzung allerdings verschiedene Hemmnisse gegenüber. Diese sind insbesondere die meist hohen Investitionskosten bzw. begrenzten wirtschaftlichen Anreize, fehlender Instandsetzungs- oder Modernisierungsbedarf, Umsetzungsbeschränkungen bei einer Sanierung im bewohnten Zustand, mögliche Einschränkungen der Nutzfläche oder mögliche gestalterische Auswirkungen. Darüber hinaus spielen bei Bauherren und Planern auch Bedenken bzw. Wissensdefizite bezüglich der Vorteile und Fördermöglichkeiten und eine große Rolle. Aus den genannten Gründen ist davon auszugehen, dass jedes Gebäude spezifisch zu betrachten ist und das Potenzial erst langfristig erschlossen werden kann.

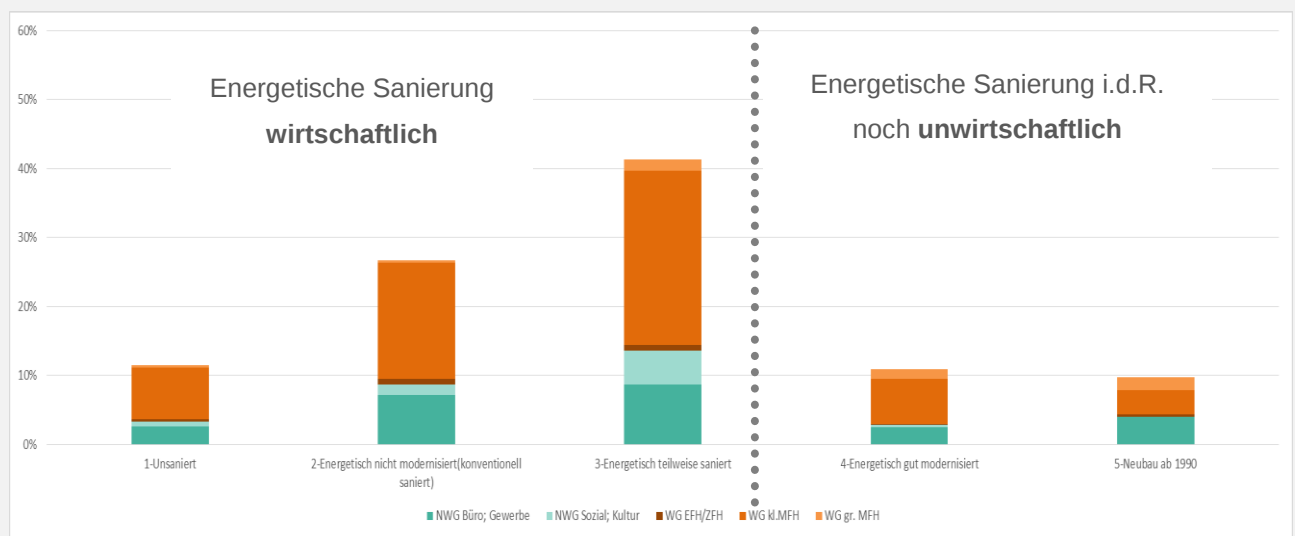
Es ist davon auszugehen, dass der Bund die energetische Sanierung weiterhin durch attraktive Förderangebote und Marktanreizprogramme unterstützen wird, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Zusätzlich erscheint eine Unterstützung privater Sanierungsmaßnahmen durch Beratung angezeigt, da sich der Gebäudebestand überwiegend in privatem Eigentum befindet und die meisten Objekte noch nicht energetisch umfassend saniert sind.

Die Kommune sollte weiterhin mit zukunftsweisenden Gebäudemodernisierungen ihrer Vorbildfunktion gerecht werden. Allerdings ist der kommunale Gebäudebestand im Quartier nicht sehr groß (vgl. Abb. 14). Die Paul-Werner-Oberschule und das Stadtmuseum sind beispielsweise bereits energetisch saniert. Potenzial besteht vor allem noch beim Stadtarchiv bzw. bei künftigen Neubauten oder Bestandserweiterungen.

Mittelfristig bis 2030 kann bezogen auf den Gebäudebestand im Gesamtquartier von einem wirtschaftlich darstellbaren Einsparpotenzial von ca. 30 % der Endenergie Wärme ausgegangen werden. Gegenüber dem aktuellen Wärmeverbrauch der Bestandsgebäude von rund 57,3 GWh entspricht das einer Reduzierung auf 40,0 GWh.

Langfristig ist bis 2050 nach den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand angestrebt.

Abb. 39 - Sanierungsstand der Gebäude mit Zuordnung der Gebäudeklassen



Quelle: GWJ

5.1.2 Neubau- und Nachnutzungsflächen

Die CO₂-Emissionen im bewohnten und gewerblich genutzten Gebäudebestand werden mit der Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen zukünftig sinken (vgl.). Neue CO₂-Emittenten sind vor allem durch die Entwicklung von Neubauflächen und die Nachnutzung derzeit leerstehender Objekte zu erwarten.

Die Erfassung relevanter Neubau- und Nachnutzungsflächen ist insofern für die Szenarienentwicklung erforderlich und wurde mittels Kartendarstellung (Abb. 41) und Berechnungstabelle (Abb. 40) umgesetzt.

Das Maß der baulichen Nutzung wurde entsprechend der baurechtlichen Kennwerte Grundflächenzahl und Geschossflächenzahl für Mischgebiete nach § 34 BauGB, Vorgaben aus Rahmenplanungen (u.a. des Sanierungsgebiets) sowie von konkreten Planungsunterlagen (Vorhaben Lausitzer Straße / ehemaliges Gaswerk) übernommen (vgl. 5.1.2). Im Ergebnis wurden circa 71.236 m² für großflächige Neubau- und Nachnutzungsvorhaben - entsprechend der Darstellung (Abb. 40) - ermittelt. Die ausführliche Berechnungstabelle ist den Anlagen beigelegt.

Abb. 40 - Berechnung Neubau- und Nachnutzungsflächen

Flächenbezeichnung	Potenzielle Wohn- und Nutzfläche in m ²	Beginn der Umsetzung
NB 1 - Ehemaliges Gaswerk	7.625	frühestens Ende 2016
NB 2 - Viehmarkt	24.315	frühestens 2021
NB 3 - Nördliches Bahnhofsumfeld	26.166	(Personentunnel: 2016/17 Bahnhofsvorplatz: ggf. ab 2018)
NB 4 - Zukunftsstandort: Wernerstraße / Bahnhofstraße	3.304	2016 / 2017
NB 5 - Carl-Ossietzky-Straße 15	2.592	offen
NB 6 - Zukunftsstandort: Nördliche Bürgerstraße	3.259	offen
NB 7 - Zukunftsstandort: Wilhelmstraße / Taubenstraße	3.975	offen
	<u>71.236</u>	

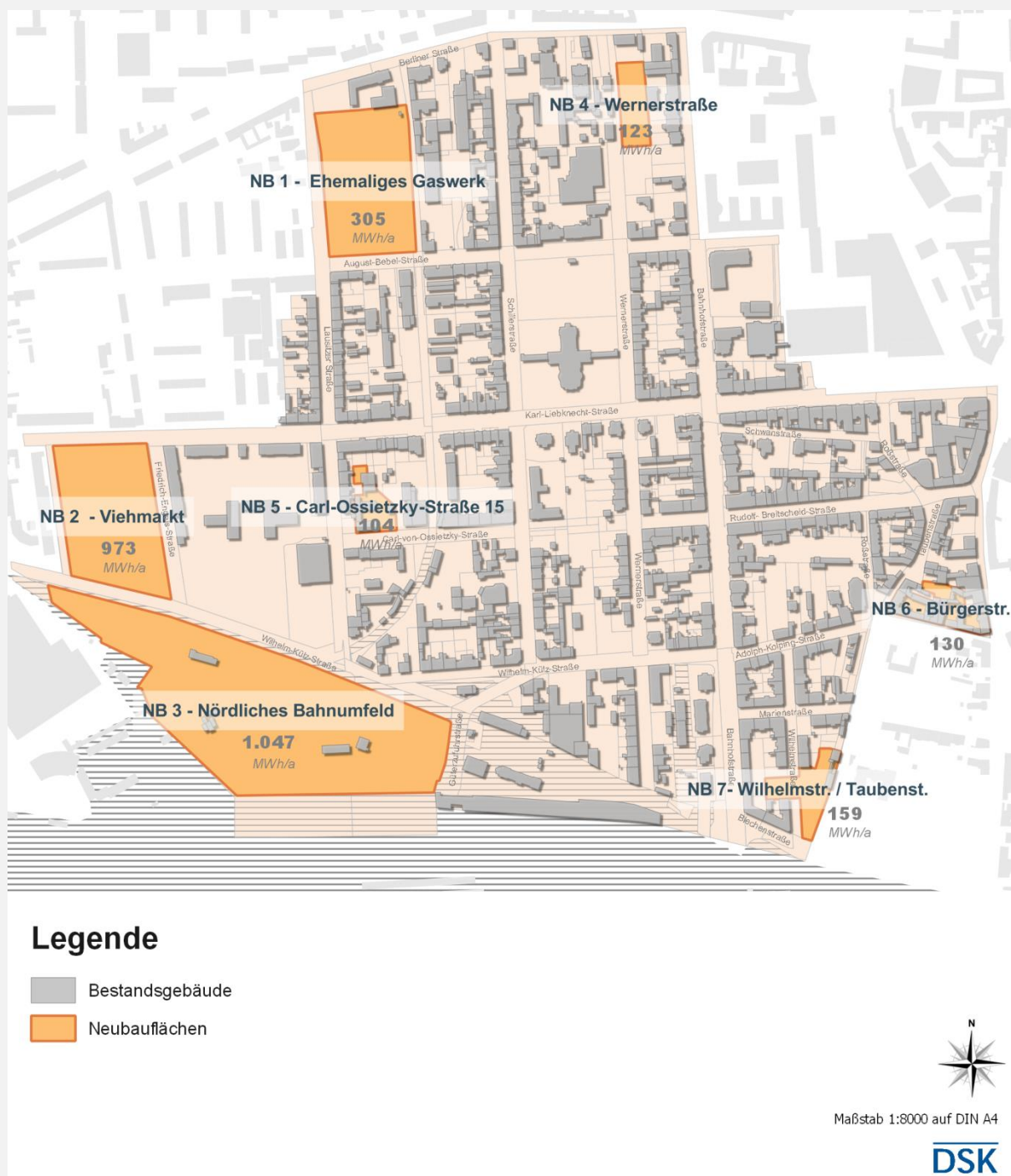
Quelle: DSK

Wärmeenergiebedarf der Potenzialflächen

Im Folgenden wird herausgearbeitet, welchen Einfluss die Umsetzung verschiedener energetischer Standards auf die Entwicklung des Energiebedarfs der erfassten Potenzialflächen nehmen kann. Die Vorgaben der EnEV 2014 bilden dabei die gesetzliche Untergrenze. Der Ausbau der Potenzialflächen würde in Abhängigkeit zum energetischen Standard folgende zusätzliche Energiebedarfe implizieren:

- EnEV 2014 (ø 65 kWh/(m²*a)) → 4.682 MWh/a
- KfW 55 (ø 40 kWh/(m²*a)) → 2.881 MWh/a
- KfW 40+ (ø 30 kWh/(m²*a)) → 2.161 MWh/a

Abb. 41 - Kartierung Neubau- und Nachnutzungsflächen



Quelle: DSK

Aus dieser Gegenüberstellung wird ersichtlich, dass der zukünftige Energiebedarf je nach umgesetztem Neubaustandard um bis zu 2.521 MWh/a variieren kann. Dieses Potenzial gilt es durch erhöhte Neubaustandards zu heben.

Höhere Standards (beispielsweise KfW-Standards oder Passivhausstandards) können nur durch baurechtliche Vorgaben der Kommune (in Form von Bebauungsplänen) oder durch Förderanreize erreicht werden. Die Umsetzung höherer Standards ohne Förderung ist von Investoren nicht zu erwarten und könnte zu Mieten führen, die deutlich oberhalb des örtlichen Mietspiegels liegen und die Sozialverträglichkeit gefährden.

lichkeit gefährden könnten (vgl. 6.4). Die Steuerungsmöglichkeiten der Kommune liegen folglich in der Ausweisung von Bebauungsplänen und der Bauherrenunterstützung beim Einwerben von Bundes- und Landesfördermitteln. Eine städtische Förderung ist aufgrund der derzeitigen Haushaltslage nicht zu erwarten.

Energetische Festlegungen in Bebauungsplänen sind vor allem für Neubauvorhaben bis 2020 relevant. Danach schreibt die „EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ vor, dass der Energieverbrauch neuer Häuser ohnehin gegen Null gehen muss.⁹

Empfehlungen für die Wärmeversorgung (Konkretisierung zum Kommunalen Energiekonzept Cottbus 2030)

Im kommunalen Energiekonzept wurde auf Seite 143 eine grundsätzliche Eignung des Untersuchungsgebiets für zukünftige Nahwärmeversorgungslösungen festgestellt. Um diese Wärmenetze zu errichten wären hohe Investitionskosten und der Bau neuer Versorgungsleitungen - zusätzlich zum Gas- und Fernwärmenetz - notwendig. Vor diesem Hintergrund wurde für die Westliche Stadterweiterung eine Prüfung des Fernwärmeausbaus empfohlen. Nachfolgend werden vor diesem Hintergrund, für ausgewählte Neubauflächen, innovative und möglichst wirtschaftliche Vorschläge zur Energieversorgung unterbreitet.

Neubau- und Nachnutzungsflächen (NB)

NB 1 - Ehemaliges Gaswerk

Das Grundstück, wurde von 1861 bis 1965 als Gaswerksstandort genutzt. Infolge der industriellen Nutzung sind durch gaswerkstypische Schadstoffe Belastungen des Bodens und des Grundwassers entstanden. Nach der Gasproduktion auf dem Grundstück wurde dieses nur noch als Verwaltungsstandort von Gasversorgungsunternehmen genutzt. Dazu gehörten bis 1992 die Spree-Schwarze-Elster GmbH und bis zum Jahr 1998 die SpreeGas Gesellschaft für Gasversorgung und Energiedienstleistung. Seit Dezember 2000 befindet sich das ehemalige Gaswerksgrundstück im Eigentum der Volkssolidarität Brandenburg (e.V.). Die Altlastensituation auf dem Grundstück führte dazu, dass bisher keine Nachnutzung erfolgen konnte.¹⁰

Die Altlastensanierung der Fläche wurde Anfang 2015 abgeschlossen. Ein Investor beabsichtigt den Standort einer baulichen Nutzung zuführen. Ziel ist die Errichtung einer Wohnbebauung mit ca. 75 Wohneinheiten mit je 75 m² Wohnfläche sowie ein Fachmarktzentrum mit insgesamt 2000 m² Verkaufsfläche darunter max. 1200 m² für Lebensmittel. Eine Auswirkungsanalyse zur Einzelhandelsansiedlung Lausitzer Straße liegt der Stadtverwaltung seit dem 14.09.2015 vor und kommt zum Fazit, dass vom geplanten Einzelhandelsvorhaben keine schädlichen städtebaulichen Auswirkungen ausgehen. Nach Projektvorstellung im Ausschusses Wirtschaft, Bau und Verkehr (16.09.2015) liegen die Planungsunterlagen zur Genehmigung bei der zuständigen Baugenehmigungsbehörde. Ohne Baugenehmigung besteht ein Umsetzungsvorbehalt.¹¹ Mit einer Realisierung der 7.625 m² Wohn- und Ein-

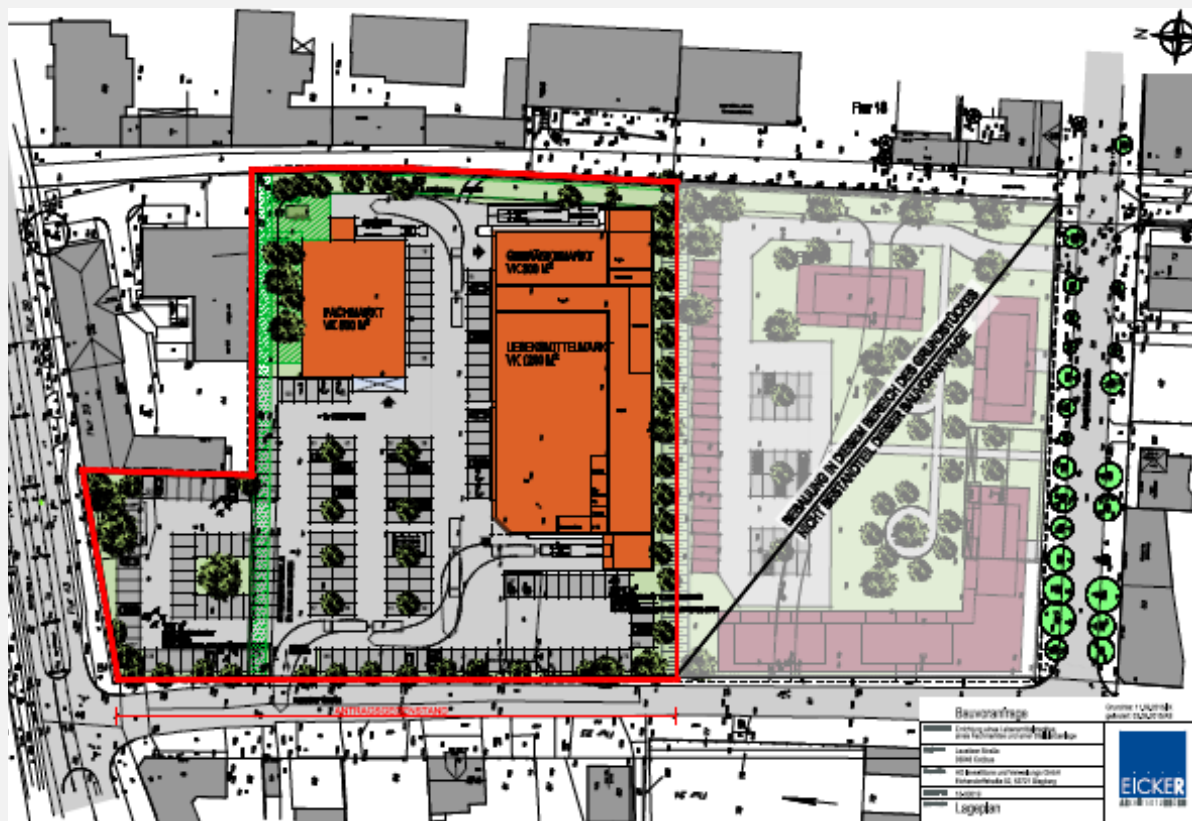
⁹ http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Heizung-Richtlinie-zur-Energieeffizienz-von-Gebaeuden_1112949.html

¹⁰ (<http://www.cottbus.de/abfrage/coconut/archiv.pl?id=5&coll=155019788&page=255039179&lang=1>)

¹¹ Stadt Cottbus - Ausschusses Wirtschaft, Bau und Verkehr (16.09.2015) Anlage 3 „Standortentwicklung Lausitzer Straße“

zelhandelsfläche ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor 2017 zu rechnen. Für die zukünftige Energieversorgung bietet sich u.a. die Nutzung von Abwasserwärme an (vgl. Maßnahme E1).

Abb. 42 - Lageplan zur Bauvoranfrage Standortentwicklung Lausitzer Straße



Quelle: Architekturbüro Eicker, Köln / Halver (2015)

NB 2 – Viehmarkt

Die Fläche des Viehmarkts, die gegenwärtig als Veranstaltungsfläche für u.a. Trödelmärkte und Zirkusveranstaltungen genutzt wird, befindet sich im Eigentum der Stadt Cottbus. Gemäß Flächennutzungsplan liegen für das Areal Altlastenverdachtsfläche vor. Baurechtlich ist eine voraussichtliche Wohn- und Nutzfläche von circa 24.315 m² nicht zu überschreiten. Der Fachbereich Stadtentwicklung erwägt die Veranstaltungsfläche perspektivisch zum nördlichen Bahnumfeld zu verlagern und den Viehmarkt in Mischbebauung zu entwickeln (vgl. Abb. 43).

Eine Umsetzung der Viehmarktbebauung wird frühestens mit der Entwicklung des nördlichen Bahnumfelds möglich. Konkrete Investitionsabsichten liegen der Kommune derzeit noch nicht vor.

NB 3 – Nördliches Bahnumfeld

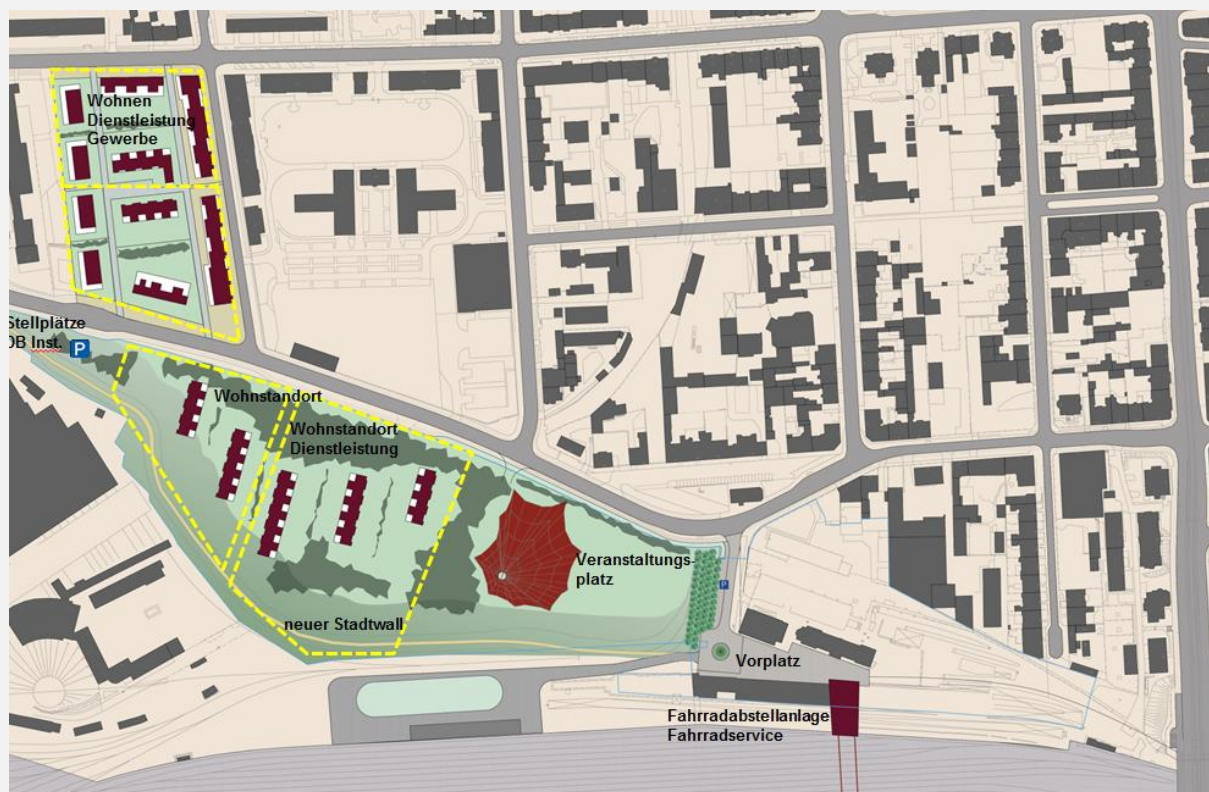
Die Entwicklung des nördlichen Bahnumfelds kann nach derzeitigem Planungsstand in zwei Abschnitte gegliedert werden.

1. Der Personentunnel mit Entrée, Vorplatz und Güterzufuhrstraße werden bis 2018 entwickelt. Eigentumserwerb, Planung und Finanzierung sind seitens der Stadt Cottbus gesichert.
2. Die Entwicklung des Bereichs westlich der Güterzufuhrstraße soll langfristig erfolgen. Entsprechende Ideen könnten über einen städtebaulichen Wettbewerb konzipiert werden.

Vorüberlegungen des Fachbereichs Stadtentwicklung beinhalten eine Mischfläche im Westen sowie einen Veranstaltungsplatz mit Zeltdach im Osten des nördlichen Bahnumfelds (vgl. Abb. 43). Das gesamte Areal könnte zudem über einen „Stadtwall“ von den Emissionen des Bahngeländes und Parkplatzes abgeschirmt werden.

Mit einer Umsetzung ist aus heutiger Sicht nicht vor 2020 zu rechnen. Gemäß einer maximal zulässigen Geschossflächenzahl für Mischgebiete gemäß Baunutzungsverordnung (BauNVO) von 1,2, abzüglich der Veranstaltungsfläche und typischen Konstruktionsflächen, wäre von einer potenzieller Wohn- und Nutzfläche von maximal 26.166 m² auszugehen. Für die zukünftige Energieversorgung bietet sich sowohl Gas als auch Fernwärme an (vgl. 3.2.1) in Verbindung mit Solarthermienutzung (vgl. Maßnahme E2).

Abb. 43 - Entwurf nördliches Bahnumfeld



Quelle: Stadt Cottbus / Fachbereich 61 / Zuarbeit zum energetischen Quartierskonzept vom 12.08.2014

NB 4 - Zukunftsstandort: Wernerstraße / Bahnhofstraße

Der langgestreckte, orthogonal ausgerichtete Block westlich der Bahnhofstraße besitzt eine besondere Lage in unmittelbarer Nähe zum Einkaufs- und Dienstleistungszentrum Spreegalerie, zum Ensemble Stadtpromenade und zum Staatstheater. Entlang der neugestalteten Berliner Straße führt eine

wichtige Straßenbahnlinie. Eine gesamtstädtisch bedeutende Nutzung im Norden des Blocks ist die Stadt- und Regionalbibliothek. Die beiden denkmalgeschützten Altbauten an der Berliner Straße wurden für Wohnnutzungen saniert. Die Aufwertungen der Straßenräume Wernerstraße und Bahnhofstraße tragen ebenfalls zur positiven Entwicklung des Gebiets bei. Trotz der Zentrumsnähe und der erfolgten bzw. in Umsetzung befindlichen Aufwertungen besteht ein hoher Anschubbedarf für den Block, der durch eine große Brachfläche und im südlichen Teil durch eine öffentliche Stellplatzanlage geprägt ist. Die Stellplatzfläche dient der Abdeckung des Bedarfs für das Stadtforum, da eine Unterbringung im Stadtforum selbst nicht möglich ist. Sofern für diese Stellplätze ein alternativer Standort gefunden werden kann, bietet sich im Zuge der verstärkten Nachfrage nach innerstädtischem Wohnraum als Nutzungsoption für den Block die Entwicklung als Wohnstandort an, z.B. in Form von Wohneigentum als Reihen- / Stadthäuser, Stadtvillen, Doppelhäuser, ggf. blockrandfassend zur Wernerstraße, im Blockinnenbereich lockerer bebaut.

Gemäß dem Entwurf 7. Fortschreibung der Rahmenplanung Sanierungsgebiet (Arbeitsstand 20.07.2015) ist auch eine höherwertige Seniorenwohnanlage denkbar.

Im Rahmen der Veräußerung dieses städtischen Grundstücks hat ein Verkehrswertgutachten ca. 3.304 m² Wohn- und Nutzfläche ermittelt. Derzeit befindet sich das Areal in einer laufenden öffentlichen Ausschreibung. Ein Beginn der baulichen Umsetzung ist vor 2017 nicht zurechnen.

Abb. 44 - Zukunftsstandort: Wernerstraße / Bahnhofstraße



Quelle: Herwarth & Holz (7. Fortschreibung Rahmenplanung Sanierungsgebiet Modellstadt - Cottbus Innenstadt 12/2015)

NB 5 - Carl-Ossietzky-Straße 15

Für das derzeit leerstehende Objekt der Carl-Ossietzky-Straße 15 besteht Kaufinteresse eines Logistikunternehmens, mit dem Ziel auf diesem Flurstück ein Verteilzentrum zu errichten. Zum Stand der Flächenveräußerung und einem möglichen Umsetzungszeitraum dieser gewerblichen Neubebauung liegen noch keine Informationen vor.

NB 6 - Zukunftsstandort: Nördliche Bürgerstraße

Die Rahmenplanung des Sanierungsgebietes beschreibt den dicht bebauten Standort (Abb. 45) als Teil des kleinteilig strukturierten ehemaligen Vorstadtbereichs rund um die Taubenstraße. Die Blockinnenbereiche sind durch einen hohen Anteil an abbruchreifen Nebengebäuden geprägt. Auf der Ecke Taubenstraße / Bürgerstraße befindet sich ein ehemaliger Brauereikomplex aus dem 19. Jahrhundert. Sämtliche Gebäude entlang der Nordseite der Bürgerstraße stehen leer. Das Brauereiensemble ist als Zeuge der historischen Vorstadtbauung an der ehemals wichtigsten Ausfallstraße der Stadt Cottbus nach Süden grundsätzlich erhaltenswert, ist jedoch aufgrund des sehr schlechten Zustands nur mit hohem Aufwand sanierungs- bzw. modernisierungsfähig. Grundsätzlich ist der Standort aufgrund des eher negativen Umfeldes (Blöcke südlich der Bürgerstraße, schlechter Straßenzustand, Busbahnhof) nur mit hohem Aufwand entwickelbar. Gleichwohl sollte eine Erhaltung zumindest der beiden Eckgebäude Taubenstraße / Bürgerstraße angestrebt werden. Der Entwurf 7. Fortschreibung Rahmenplanung Sanierungsgebiet empfiehlt daher die Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie.

Abb. 45 - Zukunftsstandort: Nördliche Bürgerstraße



Quelle: Herwarth & Holz (7. Fortschreibung Rahmenplanung Sanierungsgebiet Modellstadt - Cottbus Innenstadt 12/2015)

Nach Abriss der sonstigen störenden bzw. nicht erhaltungsfähigen Gebäude ist eine Entwicklung als Wohnstandort mit eher offener Bauweise denkbar. Für die Brauereigebäude sind verschiedene Nutzungen denkbar, die mit dem Wohnen vereinbar sind (Dienstleistungen, nicht störendes Gewerbe). Entwicklungsimpulse können sich aus der geplanten baulichen Entwicklung des südlich anschließenden Bereichs des Busbahnhofs (nach dessen Verlagerung) ergeben. Im Rahmen einer möglichen Bebauung ist der Umgebungsschutz der benachbarten Einzeldenkmale Taubenstraße 7 und 8 (Hotel „Zur Sonne“) und Straße der Jugend 103 zu beachten.

Entsprechend der Grundflächen der Rahmenplanung und angrenzender Gebäudehöhen ergibt sich circa 2.592 m² potenzielle Wohn- und Nutzfläche. Eine Umsetzung vor Abschluss des Sanierungsgebiets scheint momentan wenig aussichtsreich.

NB 7 - Zukunftsstandort: Wilhelmstraße / Taubenstraße

Die Brachfläche zwischen Wilhelmstraße und südlicher Taubenstraße ist durch ein schwieriges Umfeld geprägt („Barackenstadt“ in östlicher Nachbarschaft, Gleisanlagen).

Gemäß der Rahmenplanung Sanierungsgebiet besteht eine grundsätzliche Eignung als Wohnstandort, z.B. als Mischung aus Miet- und Eigentumswohnformen, ggf. auch für Seniorenwohnungen. Eine weitere bauliche oder freiraumgestalterische Entwicklung im Bereich der „Barackenstadt“ könnte den Standort Taubenstraße deutlich befördern. Bei weiter bestehenden Entwicklungshemmnissen ist eine Umgestaltung der vorhandenen Brachfläche als wohnungsnaher Aufenthalts- oder Stellplatzfläche denkbar.

Entsprechend der Grundflächen der Rahmenplanung und angrenzender Gebäudehöhen ergibt sich eine potenzielle Wohn- und Nutzfläche von circa 3.975 m². Die Umsetzung auf Seiten der Taubenstraße läuft bereits. Für den Neubau an der Wilhelmstraße liegt kein Zeitplan vor.

Abb. 46 - Zukunftsstandort: Wilhelmstraße / Taubenstraße



Quelle: Herwarth & Holz (7. Fortschreibung Rahmenplanung Sanierungsgebiet Modellstadt - Cottbus Innenstadt 12/2015)

5.1.3 Erneuerbare Energien Wärme

Abwasserwärmerückgewinnung

Die bisher eingesetzten Wärmepumpen nutzen oberflächennahe Geothermie (Erdwärme) bzw. Umweltwärme (Luft). Neben dem Ausbau solcher Anlagen besteht ein begrenztes Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus dem Abwassernetz der Lausitzer Wasser GmbH & Co. KG (LWG) mittels Wärmepumpen. Eine Wirtschaftlichkeit kann sich insbesondere bei großen Durchflussmengen ergeben, sofern ohnehin Baumaßnahmen an den Straßen und Abwasserleitungen geplant sind.

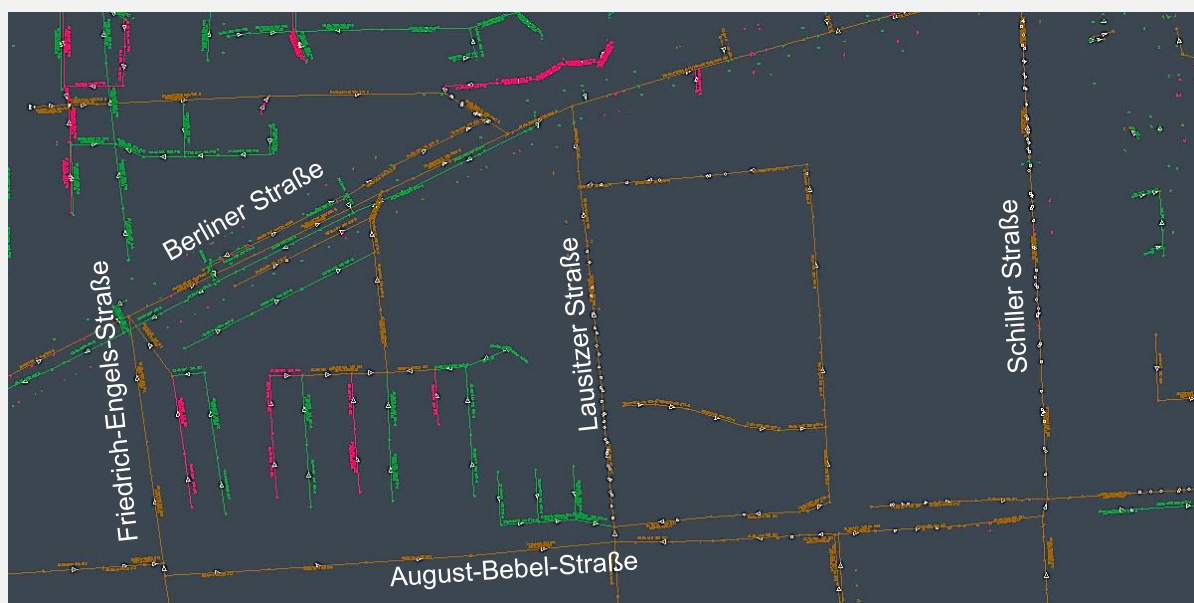
Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ein entsprechendes Potenzial für den nördlichen Bereich der Lausitzer Straße am ehemaligen Gaswerk besteht. Anfang 2015 wurde das Gelände von Altlasten befreit und es liegt der Stadtverwaltung Planungs- und Investitionsabsichten zur Errichtung eines Einzelhandelssandorts sowie von Wohnungen vor (vgl. 5.1.2

Eine solche Flächenentwicklung würde seitens der Stadt Cottbus mit der Aufwertung, zumindest des nördlichen Straßenraums, der Lausitzer Straße flankiert werden. Verrohrungsarbeiten zur Abwasserwärmenutzung könnten so direkt mit der Straßensanierung kombiniert werden. Die Kanalsanierung, die aufgrund des Schadenbildes, nach LWG Angaben mittelfristig in geschlossener Bauweise notwendig ist, könnte so auch in offener Bauweise realisiert werden.

Nach Berechnung des Kanalnetzmodells der LWG fließen im Trockenwetter (nur Schmutzwasser kein Regenwasser) trotz der relativen Größe des Kanals (Mischwasserkanal DN 420 STZ) zurzeit nur 0,6 l/s und nach Anschluss weiterer 75 Wohneinheiten 1,2 l/s Schmutzwasser durch den Kanal.

Die Cottbusser Klimaschutzmanagerin hat erklärt, dass 2016 ein Fördermittelantrag zur Erarbeitung eines Klimaschutzteilkonzepts zur integrierten Wärmenutzung im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative eingereicht wird. Im Rahmen dieser Untersuchung empfiehlt es sich besonderes Augenmerk auf die Abwasserwärmenutzung der Lausitzer Straße zu legen.

Abb. 47 - Auszug Abwassernetzkarte



Quelle: DSK (Grundlage LWG)

Wärmepumpen

Der Einsatz von Wärmepumpen (WP) beschränkt sich aktuell auf wenige dezentrale Anlagen. Insbesondere bei bisher gasversorgten Gebäuden können sie zur Senkung des Primärenergiebedarfs beitragen und stellen daher eine sinnvolle Option zur Umrüstung auf erneuerbare Energie dar. Allerdings ist die Motivation für eine Umrüstung von Bestandsgebäuden auf Grund hoher Investitionskosten und technischer Hemmnisse (z.B. Flächenbedarf für Soleanlagen, Geräuschentwicklung bei Luftwärmepumpen, Umstellung auf Niedertemperatur-Heizflächen) i.d.R. gering. Günstiger stellt sich die Situation bei Hocheffizienz-Sanierungen oder Neubauten dar. Im Neubau erfüllt eine Wärmepumpe die Pflichten aus dem Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz (EEWärmeG) und spart Erschließungskosten. Der Marktanteil bei Neubauten beträgt in Deutschland bereits 30 %.

Im Fernwärmesatzungsgebiet sind dezentrale Wärmeversorgungen allerdings nur bis zu einer Wärmeleistung von 20 kW und bei einem Gebäudeenergiestandard nach aktueller EnEV gestattet.

In den gasversorgten Bereichen des Quartiers wird das Ausbaupotenzial für Wärmepumpen trotz der genannten Hemmnisse als hoch eingeschätzt. Dies gilt insbesondere für Neubauten aber auch für energetische Gebäudesanierungen. Hintergrund ist die primärenergetisch deutlich günstigere Bewertung gegenüber Gas, was sich unmittelbar auf die energetischen Gebäudekennwerte und die daran gekoppelte KfW-Förderung auswirkt. Weitere Vorteile sind die Möglichkeit einer energieeffizienten passiven Gebäudekühlung (Komfortsteigerung) und die dauerhafte Senkung der Heizkosten.

Solarthermie

Solarthermie kann insbesondere bei gasversorgten Gebäuden zur Senkung des Primärenergiebedarfs und zur Erfüllung der Pflichten aus dem EEWärmeG im Neubau beitragen. Die Nutzung erfolgt insbesondere für die Warmwasserbereitung, aber auch zur Heizungsunterstützung. Solarthermie steht jedoch meist in Konkurrenz zu PV-Anlagen für die Stromerzeugung. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei Nichtwohngebäuden im Allgemeinen kein relevanter Warmwasserbedarf besteht und damit Solarthermie dort meist nicht wirtschaftlich darstellbar ist. Der Flächenbedarf für solarthermische Warmwasserbereitung in Wohngebäuden kann entsprechend des EEWärmeG vereinfacht über den Flächenansatz von 0,03 m² Aperturfläche je m² Nutzfläche abgeleitet werden. Auf der Grundlage einer NGF von rund 200.000 m² (Wohngebäude im Bestand) ergibt sich eine potenzielle Solarthermiefläche von etwa 6.100 m². Dieser Wert entspricht einem Anteil von 14 % der solar nutzbaren Dachflächen aller wärmerelevanten Gebäude.

Abb. 48 - Luftwärmepumpe



Quelle: www.beer-haustechnik.de

Biomasse und Tiefengeothermie

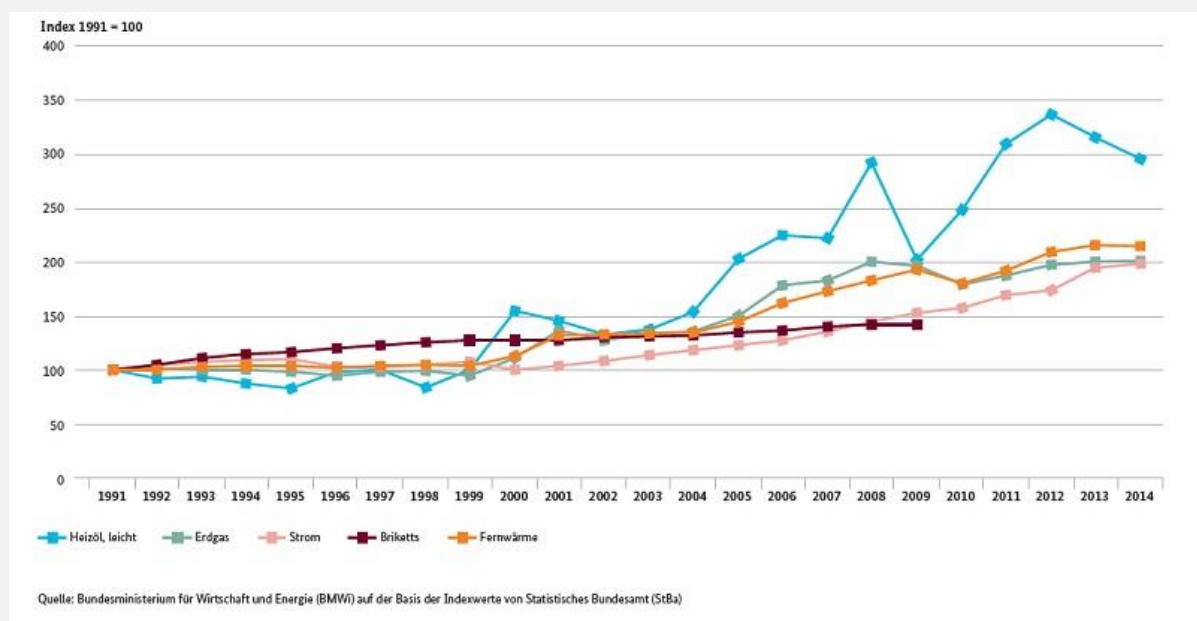
Kein bzw. nur ein beschränktes Potenzial besteht in Übereinstimmung mit dem EKC für die Nutzung fester oder flüssiger Biomasse in Feuerungsanlagen (insbesondere wegen der damit verbundenen Emissionen) sowie für die Nutzung von Tiefengeothermie (aufgrund der geologischen Situation und der Wirtschaftlichkeit).

Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energieträger bietet insbesondere in nicht mit Fernwärme versorgten Gebieten der Einsatz dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung mit Blockheizkraftwerken (BHKW) ein großes Potenzial zur Minimierung des Erdgasbezugs. Der Ausbau einer regenerativen Wärmeversorgung oder einer alternativen Versorgung über BHKW ist vor allem für Gebäude ohne Möglichkeit zur Fernwärmenutzung interessant und bietet dort ein hohes CO₂-Einsparpotenzial. Die technische Umsetzbarkeit ist bereits heute gegeben, allerdings ist die Wirtschaftlichkeit in vielen Fällen nur schwer darstellbar. Die Wirtschaftlichkeit verbessert sich insbesondere bei (weiter) steigenden Energiepreisen (Abb. 49) und bei gleichzeitiger Durchführung ohnehin fälliger Instandsetzungsmaßnahmen sowie bei zusätzlicher Förderung.

Um bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, ist im Quartier die Gasversorgung durch regenerative Energie, Fernwärme oder BHKW zu substituieren. Ausgehend von aktuell 441 ausschließlich gasversorgten Gebäuden müssten dazu innerhalb der verbleibenden 35 Jahre mindestens 13 Gebäude pro Jahr umgestellt werden. In diesem Zusammenhang wäre auch eine Doppelversorgung mit Gas und Fernwärme oder Gas und dezentralen Energieversorgungen abzubauen.

Abb. 49 - Entwicklung Energiepreise privater Haushalte



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

5.1.4 Erneuerbare Energien Strom

Die Erzeugung von **Strom** erfolgt aktuell durch ca. 16 PV-Anlagen mit ca. 1.900 m² Modulfläche und einem mittleren Jahresertrag von knapp 230 MWh, was knapp 3 % des aktuellen Stromverbrauchs entspricht.

Das verbleibende Potenzial ergibt sich aus den noch zur Verfügung stehenden Flächen. Vorausgesetzt, dass im Quartier insbesondere Dachflächen genutzt werden können und die nutzbare Dachfläche im Mittel 30 % der Gebäudegrundflächen beträgt, stehen für die solare Dachnutzung im Quartier insgesamt ca. 54.000 m² zur Verfügung, wovon ca. 42.300 m² auf wärmerrelevante Gebäude entfallen. Abzüglich der bereits genutzten Fläche von ca. 2.000 m² (davon ca. 1.900 m² für PV) und dem möglichen Nutzungsanteil durch Solarthermie von bis zu 6.100 m² verbleiben ca. 34.300 m² für PV-Nutzungen auf wärmerrelevanten Gebäuden. Diese Modulfläche entspricht einer Leistung von ca. 4.100 kW_{peak} bzw. einem möglichen zusätzlichen Jahresertrag von 4,1 GWh. Um das Potenzial bis 2030 zu erschließen, wäre ein jährlicher Zubau von ca. 2.300 m² (bzw. 270 kW_{peak}) pro Jahr erforderlich. Wird vom aktuellen Jahresstromverbrauch von 8,8 GWh aus, ist bei konsequentem Ausbau der Photovoltaik auf den Bestandsgebäuden eine Bedarfsdeckung von etwa 49 % erreichbar.

Die Nutzung des Ausbaupotenzials wird in der Praxis u. a. von den gesetzlichen Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) beeinflusst. Gesunkene Einspeisevergütungen und steigende EEG-Umlagen machen die Netzeinspeisung von PV-Strom aktuell weniger attraktiv als in der Vergangenheit. Eine Maximierung der Eigenverbrauchsquote ist wirtschaftlich vorteilhaft, was allerdings eine bedarfsgerechte Anlagendimensionierung erfordert und unter Umständen die Flächennutzung limitiert. Für Vermarktung bzw. Anlagenbetriebe existieren verschiedene Konzepte, deren Anwendbarkeit im Einzelfall zu prüfen ist, z. B. Direktvermarktung oder Eigenversorgung durch natürliche oder juristische Personen.

Für Windkraftanlagen wird im Quartier kein Potenzial gesehen. Wasserkraft steht im Quartier nicht zur Verfügung.

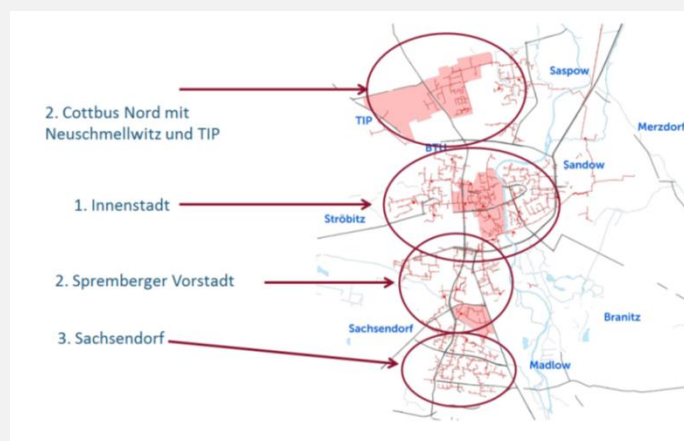
5.1.5 Zukunftsbild für die Netze der Stadtwerke

Die Stadtwerke Cottbus wurden in die Erarbeitung der Quartierskonzepte „Ostrow“ und „Westliche Stadterweiterung“ frühzeitig eingebunden, sowohl als Datenlieferant als auch hinsichtlich der Maßnahmenplanung.

In diesem Zusammenhang konnten die Stadtwerke außerdem ihre Pläne zur Entwicklung der Netzinfrastruktur darlegen und einbringen. So bekennen sich die Stadtwerke Cottbus zur Weiterentwicklung des Fernwärmenetzes und damit zum weiteren systematischen und bedarfsgerechten Ausbau der Fernwärmeversorgung. Ein Nebeneinander von Gas- und Fernwärmenetzen ist aus ökonomischer Sicht des Unternehmens nicht sinnvoll. Der Fernwärmenetzausbau wird in den bestehenden Versorgungsgebieten priorisiert. Das Gasnetz soll nur noch in den Randlagen von Cottbus (z.B. Kahren, Kiekebusch, Branitz) ausgebaut und ansonsten nur verdichtet werden.

Die drei Prioritätsstufen des Ausbaus werden in nebenstehender Abbildung ersichtlich. Es wird deutlich, dass der Fernwärmeausbau für das Untersuchungsgebiet die höchste (erste) Priorität einnimmt. Dabei gilt nach Aussage des Geschäftsführers der Elektroenergieversorgung Cottbus GmbH, Jens Schober: „Je höher die Anzahl der mit Fernwärme versorgten Objekte im dicht besiedelten Gebiet, desto günstiger können die Preise gestaltet werden.“

Abb. 50 - Prioritäten des Fernwärmeausbaus



Quelle: Stadtwerke Cottbus / Präsentation zur Bürgerveranstaltung / 06.07.2015

Auswirkungen auf das Quartier:

1. kosteneffiziente Erzeugung und kosteneffizienten Transport der Fernwärme
 - z.B. Nutzung des Rücklaufs und Reduzierung der Vorlauftemperatur,
 - Nutzung von „power to heat“-Lösungen,
 - Veränderung der Sommerfahrweise, Speicherfahrweise,
 - Optimierung der Stromproduktion (Teilnahme an Systemdienstleistungen)
2. Erhöhung der Kapazitätsauslastung zur Vermeidung von so genannten „Leerkosten“
3. Schaffung ökonomischer Anreize zur Umrüstung bestehender Heizungsanlagen
(sowie Contractingangebote)

5.1.6 Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen

Durch die Modernisierung der **Straßenbeleuchtung** im Zeitraum 2010 - 2015 konnte bereits eine erhebliche Senkung des Stromverbrauchs erreicht werden. Eine weitere Senkung ist mit dem Vertragspartner Alliander Stadtlicht GmbH bisher nicht vereinbart (vgl. Kap. 3.3.3).

Durch konsequenten Einsatz von Leuchtdiodenbeleuchtung (LED) anstatt Leuchtstoff- und Natriumdampflampen sind weitere Stromeinsparungen bis ca. 30 % realisierbar. Eine Umrüstung kann sowohl bei der Erneuerung von Leuchten im Zuge grundlegender Straßenbaumaßnahmen als auch bei Leuchtmittelwechsel im Zuge der üblichen Wartung erfolgen (Gruppenauswechslung erfolgt i.d.R. alle 4 Jahre).

Nach Erfahrungen aus Pilotprojekten sind sogar noch höhere Stromeinsparungen bis zu 70 % möglich, wenn gedimmte LED-Leuchten mit Bewegungsmeldern kombiniert werden. Diese Variante ist allerdings eher für Ortsrandlagen und nicht für innerstädtische Bereiche geeignet. Im Untersuchungsgebiet könnten solche Systeme allenfalls in niedrig frequentierten Anliegerstraßen zum Einsatz kommen.

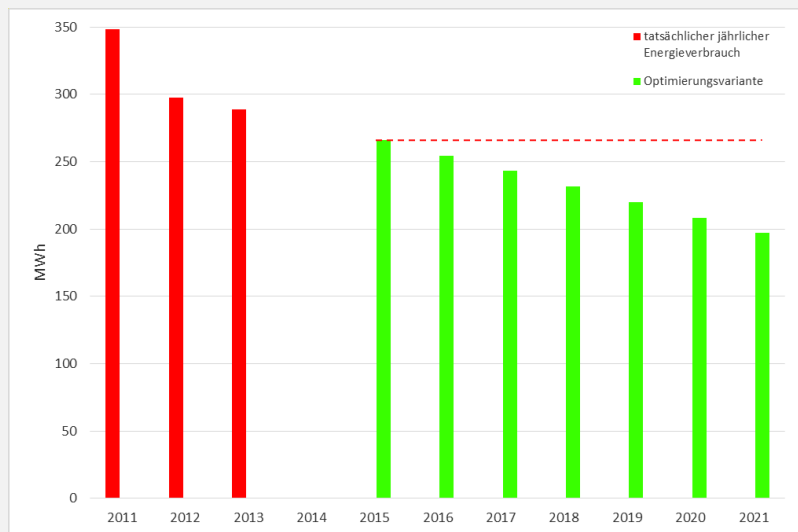
Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von LED-Leuchten mit PV-Panelintegration im Mast (entsprechend Abbildung).

Bei einem Einsparpotenzial von 30 % ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs von aktuell ca. 230 MWh auf ca. 160 MWh möglich.

Bei den 9 **Lichtsignalanlagen** im Quartier besteht nur noch ein geringes Einsparpotenzial, da bereits 8 Anlagen mit modernen LED-Signalgebern ausgerüstet sind. Durch Umrüstung der letzten Anlage (LSA 71 Berliner Straße / Schillerstraße) ist auch hier eine Einsparung von ca. 30 % möglich. Für alle LSA ergibt sich damit eine Reduzierung des Jahresverbrauchs um knapp 1 MWh von aktuell ca. 37 MWh auf rund 36 MWh.

In der Summe von Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen kann eine Senkung von aktuell ca. 266 MWh auf 197 MWh (primär durch Reduzierung des Verbrauches der Straßenbeleuchtung) erreicht werden.

Abb. 51 - Energieverbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung



Quelle: GWJ

Abb. 52 – Solar-Leuchte



Quelle: www.hei.at (Modell: MIRA 190)

5.1.7 Verkehr und Mobilität

Im Jahr 2010 lag die Anzahl der PKW pro 1000 Einwohner bei 411 für die Stadt Cottbus (vgl. Verkehrsentwicklungskonzept 2011). In der Westlichen Stadterweiterung waren es 794 im Jahr 2014. Es besteht also erhebliches Potential zur Reduktion der angemeldeten PKW und zur Änderung des „modal-splits“. Eine Umsetzung der nachfolgend aufgeführten Potenziale kann helfen, die Zahl der angemeldeten PKW jährlich ab 2016 um 1 % wie folgt zu senken:

- - 5 % bis 2020 auf 754 PKW pro 1000 Einwohner
- - 15 % bis 2030 auf 675 PKW pro 1000 Einwohner

Straßen- und Radwegenetz

Die Sanierung der Bahnhofstraße und die vorläufige Fertigstellung des mittleren Rings (Wilhelm-Külz-Straße), haben die Hauptverkehrsachsen erheblich aufgewertet. Darüber hinaus besteht weiteres Sanierungspotenzial u.a. für die Straßen:

- Lausitzer Straße, Güterzufuhrstraße, Carl-von-Ossietzky-Straße, Rudolf-Breitscheid-Straße und Schwanstraße, sowie
- für Teilbereiche der Wernerstraße, Schillerstraße und Adolph-Kolping-Straße (vgl. Abb. 53).

Langfristig ist überdies die Schließung des mittleren Rings mittels eines Brückenbauwerks „Vetschauer Straße – Wilhelm-Külz-Straße“ anzustreben und die Bahnhofstraße somit weiter zu entlasten.

Mit der Anordnung von P&R-Stellplätzen am Nordeingang des Personentunnels kann PKW-Pendler-Verkehr vermieden werden, der ansonsten aus Richtung Westen und Nordwesten über die Bahnhofsbücke zur Südseite des Hauptbahnhofes fahren muss.

Das Radwegenetz sollte über den Verbindungsausbau „Bleichenstraße – Güterzufuhrstraße“, die Errichtung einer Fahrradabstellanlage am neuen Entrée-Personentunnel sowie die Vervollständigung der Veloroute entlang der Karl-Liebknecht-Straße aktiv weiterentwickelt werden.

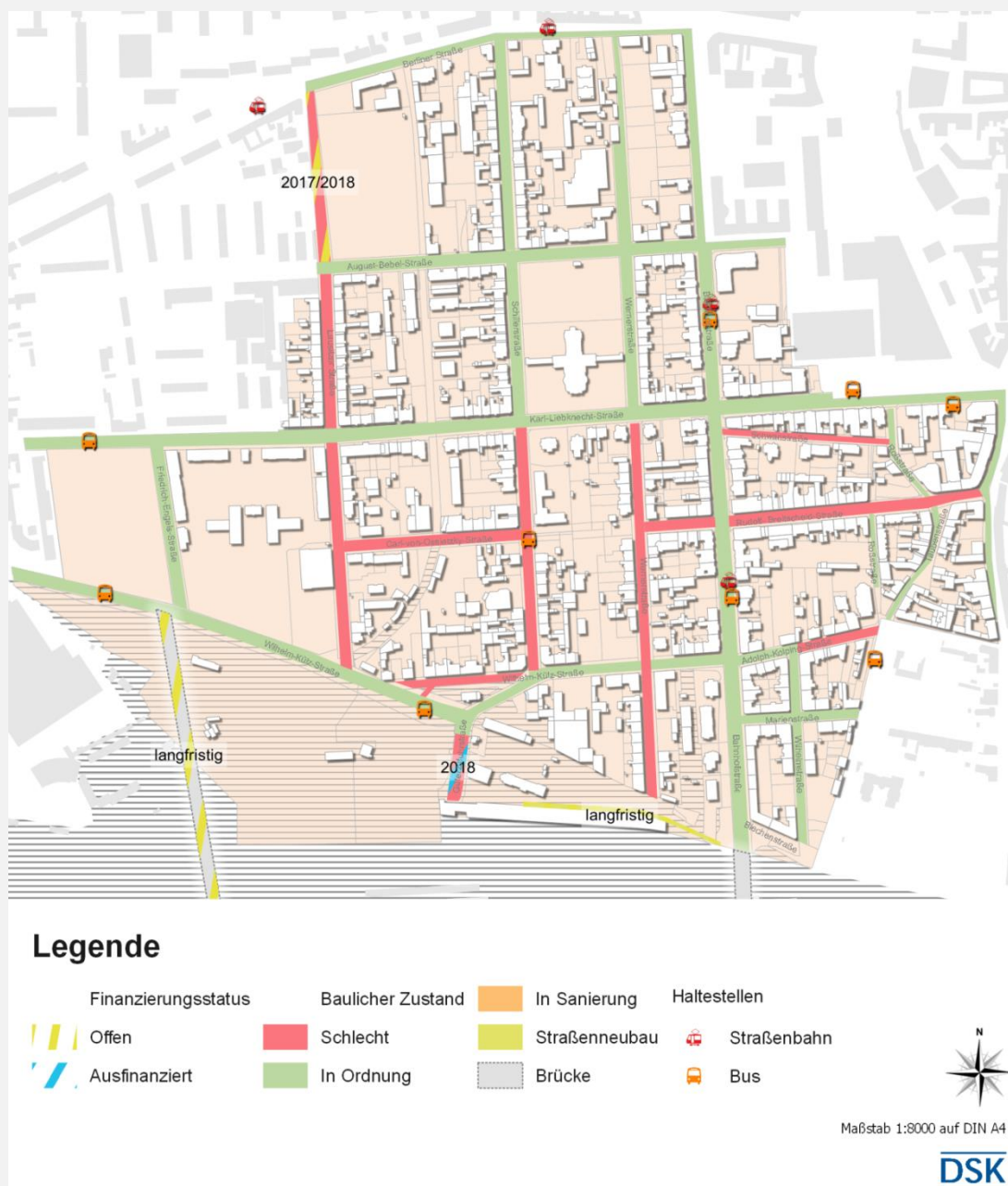
Alternative Mobilitätsformen

Die Einrichtung von Car-Sharing-Stationen als Teil eines stadtweiten Netzes würde sich im Quartier u.a. am Entrée-Personentunnel und am Parkplatz Wernerstraße anbieten. Als Betreiber könnten sowohl die Stadtwerke als auch Cottbusverkehr (ggf. in Kooperation) auftreten. Vorschläge für weitere Stationen sind den energetischen Quartierskonzepten „Ostrow“ und „Sandow“ zu entnehmen. Kurzfristig realisierbar wäre die Einrichtung einer zusätzlichen Flinkster-Station am Entrée-Personentunnel bzw. der Güterzufuhrstraße.

Eine E-Ladeinfrastruktur könnte an öffentlichen Standorten, auf Grundstücken der Stadtwerke und Cottbusverkehr sowie über die kommunale Straßenbeleuchtung realisiert werden. Wichtig ist dabei die Einbindung in eine Roaming-Plattform wie z.B. „intercharge“, die bereits über 2.600 Ladepunkte in

Europa abdeckt. Mit Intercharge können per RFID-Karte oder App Ladevorgänge autorisiert und abgerechnet werden. Ein einheitlicher Ladestecker für neue Ladepunkte ist ohnehin seit 2014 für die Länder der Europäischen Union vorgeschrieben. Es handelt sich dabei um den bereits in Deutschland verwendeten „Typ-2-Stecker“ auch „Mennekes“-Stecker genannt. Die Umsetzung eines Netzes von PKW-Stellplätzen mit E-Ladeinfrastruktur (als privilegierte Stellplätze) setzt gemäß dem Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz - EmoG) ein stadtweites Konzept voraus. Die energetischen Quartierskonzepte Westliche Stadterweiterung, Ostrow und Sandow empfehlen geeignete Flächen für Ladepunkte und E-Stellplätze. Darauf sollte ein gesamtstädtisches Konzept aufbauen.

Abb. 53 – Potenzialkarte „Verkehr“



Quelle: DSK/GWJ

ÖPNV

Wie Abb. 53 zeigt, ist die ÖPNV-Anbindung im Quartier sehr gut ausgebaut. Die maximale Entfernung zu den Haltestellen beträgt 400 Meter. Entsprechend des Verkehrsentwicklungsplans ist somit das Niveau der gegenwärtigen ÖPNV-Anbindung und -Erschließung beizubehalten.

5.1.8 Quartiersgrün

Die Leistungsfähigkeit des Stadtgrüns kann zur Verbesserung der CO₂-Bilanz beitragen und wahrnehmbar das Mikroklima beeinflussen. Das ist u.a. aufgrund folgender Aspekte möglich:

- Stadtbäume speichern Kohlenstoff
- Stadtgrün hat eine klimaregulierende Wirkung
- klimatischer Nutzen von Gebäudebegrünung (Minderung Wärmeverlust und Kühlbedarf)
- urbane Agrikultur (Reduktion von Transportwegen und energieaufwändiger Lagerung)
- Nutzung von Phytomasse wie Laub/Grünschnitt in Biomasseheizanlagen (nach Pelletierung)

Darüber hinaus fördert Stadtgrün Artenreichtum und Biodiversität im Lebensumfeld der Menschen. Diese Auswirkungen können allerdings nur schwer in einer endenergiebezogenen CO₂-Bilanz abgebildet werden und waren auch nicht Schwerpunkt des vorliegenden Konzepts. Inhaltlich ist daher auf das kommunale Energiekonzept Cottbus 2030 verwiesen. Dort wurden u.a. in den Kapiteln 14.6.5 bis 14.6.7 die Themenfelder Biomasse, Waldflächen und Waldholzpotentiale sowie Biomasseanbau auf Recyclingflächen untersucht. Eine gesonderte Untersuchung zu den klimarelevanten Auswirkungen der Stadtgrünentwicklung insbesondere auch für die Westliche Stadterweiterung könnte über ein Klimaschutzteilkonzept gefördert werden.

Gegenwärtig befinden sich die Vegetationsflächen im Untersuchungsgebiet u.a. nördlich der Bahn, südlich des Hauptzollamtes sowie auf der Fläche des ehemaligen Gaswerks an der Lausitzer Straße (vgl. Abb. 54). Außerdem ergibt sich ein Lagevorteil über den gesamtstädtischen Ost-West-Grünzug „Wiesen- und Ackerlandschaft Ströbitz – Brunshwigpark - Spree - künftiger Ostsee“.

Abb. 54 – Luftbild Westliche Stadterweiterung



Quelle: DSK

5.2 Szenarien

Endenergieverbrauch

Die Entwicklung des Energieverbrauchs steht generell und im Speziellen auch in der „Westlichen Stadterweiterung“ in Abhängigkeit zu Fortschritt und Ausrichtung von Technologie, Wirtschaft und der Umsetzung politischer Ziele mit spezifischen Förderprogrammen. Die Szenarienentwicklung bildet insofern die wichtigsten Parameter entsprechend bekannter Rahmenbedingungen ab und versucht bevorstehende rechtliche Regelungen und politische Ziele abzubilden.

Entscheidende Parameter der Szenarienentwicklung, im vorliegenden Konzept, sind u.a.:

- Einwohnerentwicklung
- Sanierungsrate im Gebäudebestand
- Energieeffizienz im Neubau bzw. Bestand.

Analog zum kommunalen Energiekonzept wurden folgende Szenarien entworfen:

- „Referenz“ → aktuelle Situation wird fortgeschrieben
- „Real“ → ambitionierte aber wirtschaftlich tragfähige Entwicklung
- „Klima“ → Umsetzung höchster energetische Standards

In Kapitel 5.1 wurde darüber hinaus dargelegt welche Ausbauraten u.a. für regenerative Energien und KWK angezeigt sind, um die Bundesklimaziele auch im Quartier zu verwirklichen. Dieser Ansatz wird für die nachfolgende Szenarienentwicklung nicht angewendet, weil damit teilweise unrealistisch hohe Ausbauraten verbunden wären. An Stelle dessen werden nachfolgende, aus heutiger Sicht als „realistisch“ einzustufende, Parameter herangezogen.

Abb. 55 – Szenarienparameter: Endenergieverbrauch

Handlungsfeld		Parameter	Referenzszenario	Realszenario	Klimaszenario
Endenergieverbrauch	Wärme	Bestand	Sanierungsrate 1 % p.a. zu 60 kWh/m²*a Quelle: Bundesdurchschnitt	2 % p.a. zu 40 kWh/m²*a Quelle: Ziel der Energiewende	3 % p.a. zu 30 kWh/m²*a Quelle: ambitionierte Annahme
		Neubau	Energieeffizienz 60 kWh/m²*a (Mindestanforderung EnEV 2014)	40 kWh/m²*a (KfW-Effizienzhaus 55 nach EnEV 2014)	30 kWh/m²*a (KfW-Effizienzhaus 40plus nach EnEV 2014)
	Strom	Haushalte und GHD	Verbrauch pro EW konstant (Annahmen des kommunalen Energiekonzeptes der Stadt Cottbus)	minus 1 % p.a. (aufgrund steigender Geräteeffizienz z.B. LED, verbesserter Regeltechnik und bewusstem Nutzungsverhalten)	minus 3 % p.a.
		Straßenbeleuchtung	Verbrauch im Bestand konstant bis 2021 - 3 % p.a. (ab 2022) Quelle: Vertrag zw. SV Cottbus und Alliander GmbH	konstant bis 2021 - 5 % p.a. (ab 2022)	konstant bis 2021 - 7 % p.a. (ab 2022)

Quelle: DSK/GWJ

Neubau

Es wird unterstellt, dass in den verbleibenden 35 Jahren bis 2050 alle Neubau- und Nachnutzungspotenziale entsprechend Kap. 5.1.2 eine bauliche Umsetzung erfahren. Zur Vereinfachung wurde eine kontinuierliche Realisierung der Vorhaben angenommen.

Bevölkerung

Durch die Neubau- und Nachnutzungsflächenberechnung (Kap. 5.1.2) konnte für die „Westliche Stadterweiterung“ circa 71.236 m² Neubau- und Nachnutzungspotenzial ermittelt werden. Es wird unterstellt, dass davon 64.000 m² als Wohnflächen und 7.236 m² als Nutzfläche entwickelt werden.

Die Umlage der 64.000 m² Wohnflächen auf durchschnittliche Haushaltsgrößen und Wohnflächen ermöglicht den Rückschluss auf mögliche Einwohnerzuzüge (Abb. 56). Gemäß dieser Berechnungsmethodik wird durch die Umsetzung der Neubau- und Nachnutzungspotenziale eine Erhöhung der Einwohnerzahl von derzeit 3.837 auf 5.807 Abb. 56 rechnerisch möglich.

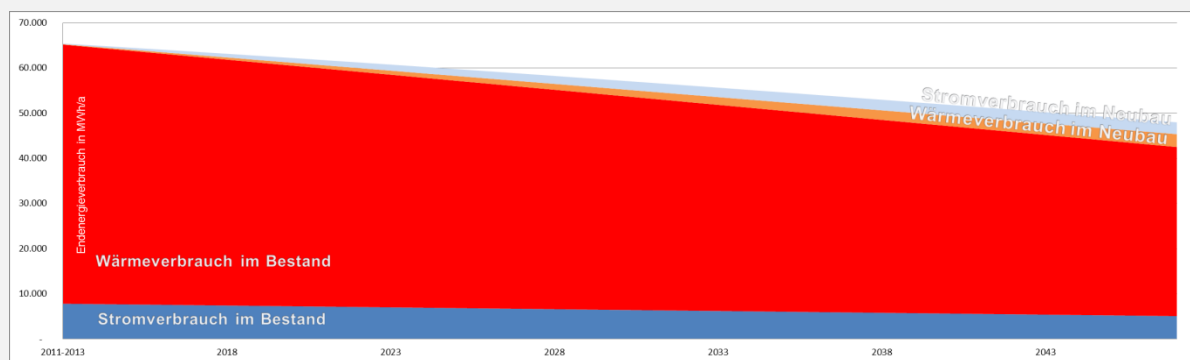
Abb. 56 - Zuzugsprognose gemäß Umsetzung von Neubau- und Nachnutzungsflächen

Haushalte	Verteilung ¹²	Wohnfläche	Fläche im Ø	Haushalte	Einwohner
1 Personen Haushalte	40 %	25.600 m ²	50 m ²	512	512
2 Personen Haushalte	40 %	25.600 m ²	60 m ²	427	854
Mehrere Personen (Ø 4)	20 %	12.800 m ²	85 m ²	151	604
Summe	100%	64.000 m ²			1.970

Quelle: DSK / www.nullbarriere.de/wohnflaechen.htm

Nachfolgend wird das „Realszenario“ hinsichtlich der Entwicklung des Endenergiebedarfs und dem Einsatz erneuerbarer Energien für Wärme und Strom dargestellt.

Abb. 57 - Realszenario Endenergiebedarf in MWh/a (ohne Verkehr)



Quelle: DSK

Es wird deutlich, dass der gebäudebezogene Endenergiebedarf bis 2050 im „Realszenario“ um circa 18,5 MWh/a (28 %), von 66.850 MWh/a auf 48.144 MWh/a, sinken kann. Das liegt vor allem am Wärmebedarf des Gebäudebestandes der, auch unter Annahme einer Sanierungsrate von 2 % pro Jahr, maßgeblich für den Endenergiebedarf bleibt. Dieser wird ergänzt durch den Strom- und Wärmebedarf der Neubauten und zugezogenen Einwohner.

¹² Das STUSK hat für Cottbus 2010 eine Verteilung von 38 % 1-Personen-Haushalte, 37 % 2-Personen-Haushalte und 25 % größere Haushalte mit (drei, vier und mehr Personen) erfasst. Für die zukünftige Zuzügler ist die Verteilung zugunsten der 1- und 2-Personen Haushalte (Abb. 56) angepasst worden.

Erneuerbare Energien

Wärmepumpen

Der Anteil an Wärmepumpen liegt derzeit im Quartier mit 15 Gebäuden bei 2,6 %. Weitere Potenziale sind vor allem im Neubau zu sehen. Bundesweit wird heute bereits jeder dritte Neubau dezentral über Wärmepumpen beheizt. Hochgerechnet auf den Endenergiebedarf der Neubauflächen im Untersuchungsgebiet ergeben sich so 1.039 MWh/a die durch Wärmepumpen bis 2050 im Untersuchungsgebiet bereitgestellt werden könnten.

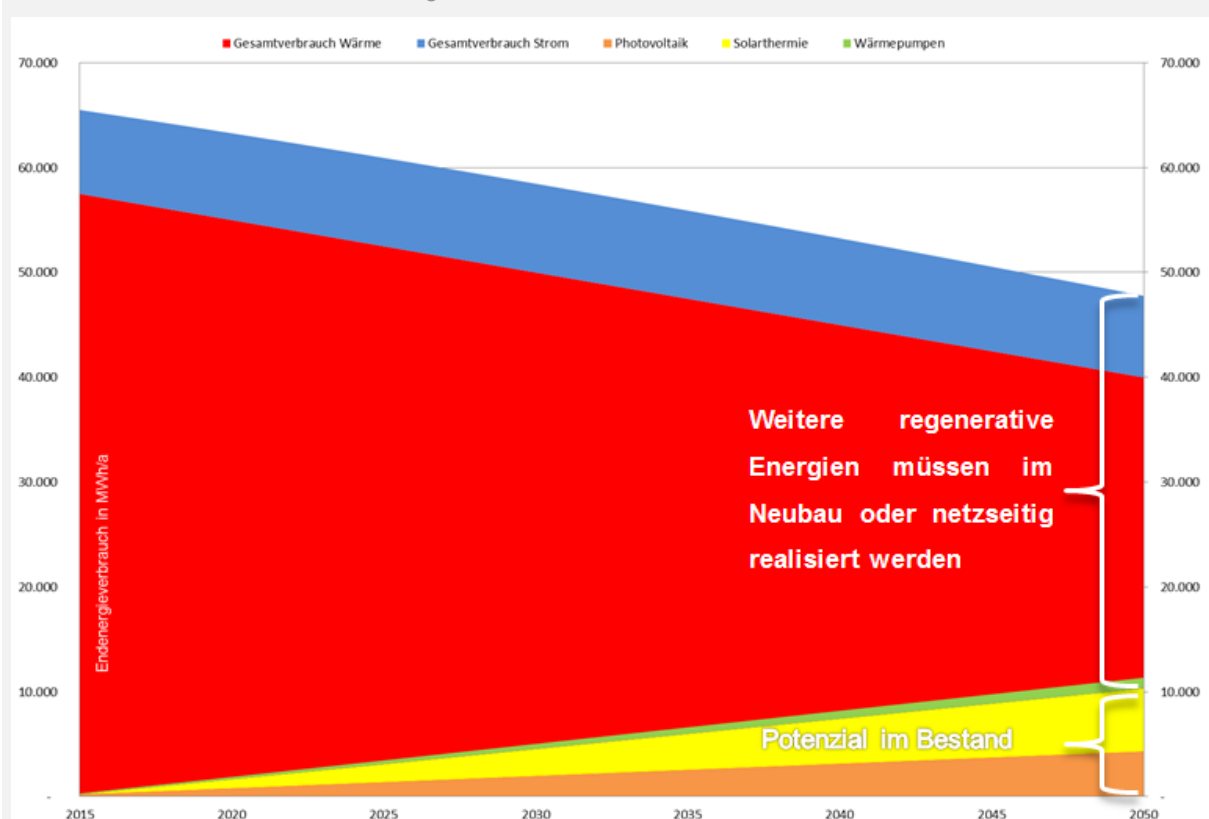
Solarthermie und Photovoltaik im Gebäudebestand

Werden die ermittelten 34.000 m² Modulfläche für die PV-Nutzung auf Bestandsgebäuden in Gänze ausgebaut ist ein Jahresertrag von 4,1 GWh/a PV-Strom möglich.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass im Gebäudebestand neben den Photovoltaikflächen ca. 6000 m² für Solarthermie bereitstehen. Bei einer durchschnittlichen Leistung von 1.000 kWh/a pro Quadratmeterkollektorfläche sind (im Vollausbau) so theoretisch 6.000 MWh/a. bis 2050 möglich.

Das Realszenario geht von einer vollständigen Umsetzung dieser Potenziale bis 2050 aus.

Abb. 58 - Realszenario Erneuerbare Energien im Bestand in MWh/a



Quelle: DSK

5.3 Zielstellungen

Die energetischen Zielstellungen im Quartier spiegeln eine Umsetzung des Realszenarios wieder. Berechnungsbasis bilden die gemittelten Daten der Erhebung zwischen 2011 und 2013. Daten zu 1990 lagen für das Untersuchungsgebiet nicht vor. Eine triviale Vergleichbarkeit mit den Bundeszielen ist somit nicht möglich. Des Weiteren orientiert sich der Anteil erneuerbarer Energien ausschließlich an den Potenzialen im Bestand (vor allem Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen). Höhere Anteile erneuerbarer Energien lassen sich aufgrund der hohen Netzanbindung nur über netzseitige Umstellungen bzw. Energieüberschüsse der Neubebauung realisieren.

Abb. 59 – Quantitative Ziele im Quartier (Bezug zu 2011 - 2013)

Kategorie	2020	2030	2050
Treibhausgasemissionen (Wärme, Strom)	- 7 %	- 19 %	- 45 %
Erneuerbare Energien			
Anteil am Endenergieverbrauch	3 %	9 %	24 %
Gebäudebestand			
Wärmebedarf	- 5 %	- 15 %	- 35 %
Verkehr			
Endenergieverbrauch	- 5 %	- 15 %	-35 %

Quelle: DSK

Abb. 60 – Quantitative Ziele der bundesdeutschen Energiewende (Bezug zu 1990)

		2050		
Kategorie	2020	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		-

Quelle: BMWi

6. Vertiefungen

6.1 Energieeffizienz im Denkmalschutz

Bei denkmalgeschützten Gebäuden steht der Schutz der historischen Bausubstanz im Vordergrund, d.h. die Erhaltung stadtbildprägender Elemente und bauzeitlicher Zustände. Dies gilt gleichermaßen für Wohn- als auch für Nichtwohngebäude, wie Geschäftshäuser oder Gewerbebauten.

Um Nutzung und Unterhalt zu sichern, gilt es bei einer Gebäudesanierung neben den Interessen des Denkmalschutzes auch die teilweise abweichenden Interessen und Anforderungen aus anderen Bereichen angemessen zu berücksichtigen. Dies betrifft beispielsweise bei Wohngebäuden u. a. Fragen der Energieeffizienz, des thermischen Komforts und der Wohnhygiene. Trotz Interessenkonflikten schließen sich Energieeinsparung und Denkmalschutz nicht grundsätzlich aus, wie zahlreiche realisierte Beispiele zeigen. In vielen Fällen können sogar erhöhte Energie- bzw. Förderstandards erreicht werden - siehe auch Referenzobjekte Sanierung in 6.3. Demgegenüber werden Baudenkmalen auf Grundlage der §§ 16, 24 und 25 der Energieeinsparverordnung Erleichterungen und Sonderregelungen eingeräumt. So zum Beispiel:

§ 16 Ausstellung und Verwendung von Energieausweisen. Gemäß 5) besteht bei Baudenkmalern hierzu kein Erfordernis.

§ 24 (1) Soweit bei Baudenkmalern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz die Erfüllung der Anforderungen dieser Verordnung die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen, kann von den Anforderungen dieser Verordnung abgewichen werden.

Um Bauherren besser über die Möglichkeiten einer denkmalgerechten energetischen Sanierung zu informieren, ist eine Beratung (vgl. Maßnahme G 2) und eine professionelle Planungs- und Baubegleitung angezeigt. Den größten Erfolg verspricht eine energetische Betrachtung des Gesamtgebäudes mit individueller Maßnahmenabstimmung mit der Denkmalbehörde. Energetische Schwachstellen lassen sich dabei oft durch Maßnahmen an anderen Bauteilen kompensieren. Die Mindestanforderungen nach EnEV müssen dabei nicht immer zwingend eingehalten werden (vgl. EnEV 2014 § 24). Förderprogramme gewähren vergleichbare Ausnahmeregelungen (vgl. 7.4). Typische Wärmedämm-Maßnahmen und Empfehlungen zur Haustechnik sind in Abb. 50 zusammengefasst. Zu den am häufigsten kontrovers diskutierten Sanierungsmaßnahmen zählen die Außenwanddämmung und die Fenstersanierung. Diese Themen werden nachfolgend vertieft.

Abb. 61 - Beispiel Zellulose-Innendämmung



Quelle: GWJ (Bahnhofstraße 34-36)

Außenwände historischer Gebäude bestehen meist aus Vollziegelmauerwerk und erreichen bei ca. 30 bis 50 cm Wanddicke mit $U \approx 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ nur einen geringen Wärmeschutz. Da der zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung erforderliche Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 nicht eingehalten ist, ergibt sich bei nicht fachgerechter Sanierung ein erhöhtes Schadensrisiko. Im Bauzeitraum war das noch kein Problem, da im Zusammenspiel mit undichten Fenstern und raumluftabhängigen Einzelfeuerstätten ein deutlich höherer Luftwechsel erfolgte. Um bei Einsatz von gedichteten Fenstern und Zentralheizung das Schadensrisiko zu minimieren, ist aus bauklimatischer Sicht eine Verbesserung der Wärmedämmung erforderlich, was gleichzeitig zu deutlichen Energieeinsparungen und Komfortverbesserungen führt. Möglich ist der Einsatz einer Innendämmung oder einer Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk. Bei Innendämmung wird die Verwendung kapillaraktiver Systeme empfohlen, z. B. aus Zellulose oder geeigneten Plattendämmstoffen. In jedem Fall ist zur Garantie der Funktionssicherheit eine fachgerechte Planung und Baubegleitung erforderlich, um Schadensrisiken (z. B. durch Wärmebrücken) zu minimieren. Ist eine Innendämmung im Einzelfall nicht möglich oder nicht erwünscht, sollten zumindest kritische Bereiche mit besonderem Schadensrisiko oder hohen Wärmeverlusten, wie Heizkörpernischen, Fensterlaibungen oder Außenecken wärmetechnisch verbessert werden.

Bei der **Fenstersanierung** ist zwischen Fensterinstandsetzung, Teilerneuerung und komplettem Fensteraustausch zu unterscheiden. Bei der Instandsetzung ist eine energetische Verbesserung i. d. R. nur durch ein Zusatzfenster erreichbar. Teilerneuerung kann den Austausch von Verglasungen beinhalten, z. B. Einsatz einer dünnen Isolierverglasung oder einer wärmereflektierende Innenscheibe (K GlassTM) bei Kastenfenstern. Damit kann der Wärmeschutz auf $U_w \approx 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ verbessert werden. Bei Kompletterneuerung nach aktuellem Standard sind Werte zwischen $U_w \approx 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (mit Isolierverglasung) und $U_w \approx 0,8 \dots 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (mit Dreifach-Isolierverglasung) möglich. Um das Tauwasser- und Schimmelrisiko an Außenwänden zu minimieren, sollten in jedem Fall die Oberflächentemperaturen am Fenster nicht höher sein als bei der Wand.

Abb. 62 - Übersicht typischer Maßnahmen in Abhängigkeit vom Denkmalwert

Bauteil	Typische Maßnahmen	Hinweise
denkmalgeschützte Fassaden	möglichst vollflächige Innendämmung bzw. Dämmung der kritischen Schwachstellen, Kerndämmung bei Hohlmauerwerk	Detailplanung für Innendämmung erforderlich, erhöhtes Schimmelpilzrisiko bei unzureichendem Wärmeschutz
Fassaden ohne Denkmalwert	vorzugsweise Außendämmung	
Steildach	Zwischensparrendämmung, mit zusätzlicher Untersparrendämmung Innenseite	
Flachdach	konventionelle Flachdachdämmung	i.d.R. ohne Denkmalwert
oberste Geschossdecke	konventionelle Dachbodendämmung Holzbalkendecken mit Luftdichtungsfolie	i.d.R. ohne Denkmalwert
Kellerdecke	konventionelle Kellerdeckendämmung, bei Hohlböden alternativ Hohlraumdämmung	alternativ bei Erneuerung von Fußböden auch Dämmung im Fußbodenaufbau möglich
Boden auf Erdreich	Einbau einer Dämmschicht nur bei Erneuerung oder bei Hohlraumböden möglich, alternativ mit Perimeterdämmung an den Außenseiten der Fundamente	Perimeterdämmung am Gebäude- rand reduziert die Wärmeverluste über die Bodenplatte

denkmalgeschützte Fenster	Ertüchtigung Einfachverglasung durch Zusatzfenster oder dünne Isolierverglasung, Ertüchtigung Kastenfenster durch wärmereflektierende Innenscheibe	Verzicht auf Fugenabdichtung bzw. Integration von Lüftungselementen gemäß Anforderungen aus dem Lüftungskonzept
Wärmeversorgung	Erneuerung der Hausinstallation nach aktuellen Anforderungen, Wärmeversorgung vorzugsweise über Fernwärme / EE	i.d.R. kein Einsatz von Solarthermie oder Photovoltaik auf historischen Dächern möglich
Lüftung	Mindestlüftung zum Feuchteschutz durch definierte Undichtheiten oder Luftdurchlassselemente oder maschinelle Lüftung	erhöhtes Schimmelpilzrisiko bei unzureichender baulicher Mindestlüftung, Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erforderlich

Quelle: GWJ

6.2 Kommunale Gebäude

Im Quartier befinden sich eine Reihe kommunaler Objekte, darunter Kammerbühne, Staatstheater, Paul-Werner-Oberschule, Stadtarchiv, Stadtmuseum und Bibliothek. Diese Bestandsgebäude sind neben Neubauprojekten und kommunaler Infrastruktur ein wesentliches Handlungsfeld der kommunalen Energiepolitik.

Auf Grund bisher unzureichender Steuerungsinstrumente in der kommunalen Energiepolitik, gilt es ein **Energiemanagement** aufzubauen. Dieses Vorgehen wurde bereits im kommunalen Energiekonzept als Maßnahme U5 (Zusammenführung von Planung, Controlling und Monitoring energetischer Maßnahmen im Rahmen des Gebäudemanagements städtischer Liegenschaften) vorgeschlagen. Das Energiemanagement als Teilaufgabe des kommunalen Klimaschutzmanagements verfolgt dabei zwei wesentliche Ziele:

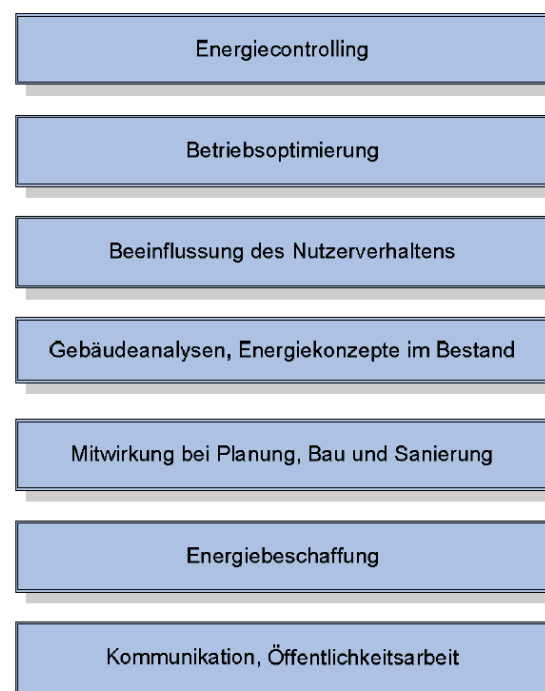
- Minimierung der Gesamtkosten für den Prozess der Energiebereitstellung, Verteilung und Anwendung im Gebäude bei einer definierten Nutzungsqualität.
- Minimierung von Umwelteinwirkungen wie Treibhausgasemissionen, Schadstoff- und Schadgasemissionen, Rückstände usw. und des Verbrauchs an Ressourcen (Primärenergie).

Basis und zentrale Aufgabe eines erfolgreichen Energiemanagements ist das **Energiecontrolling**, d. h. die Erfassung aller relevanten Verbräuche, deren Auswertung und die Weitergabe der Informationen an Nutzer und Betreiber.

Die Controlling-Ergebnisse bilden dann die Grundlage für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Dieser kann mit dem aus der Qualitätssicherung bekannten vierstufigen PDCA-Zyklus umgesetzt werden, wobei die englische Abkürzung für **Plan** (Planen) - **Do** (Tun) - **Check** (Überprüfen) - **Act** (Umsetzen) steht.

Neben der Optimierung von Bestandsgebäuden und -anlagen soll das Energiemanagement auch Einfluss auf Neubau- und Sanierungsplanungen nehmen, z. B. über Planungsleitlinien bzw. strategische Ziele und Kennzahlen.

Abb. 63 - Aufgaben im Energiemanagement



Quelle: Deutscher Städtetag, Arbeitskreis Energieeinsparung, 2010

In der Stadt Frankfurt am Main wurde von der Abteilung Energiemanagement auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen für den Gebäudebestand ein wirtschaftliches Einsparpotenzial von ca. 50 % ermittelt, welches sich wie folgt auf die zur Verfügung stehenden Instrumente Controlling, Betriebsoptimierung und investive Maßnahmen aufteilt:

- mindestens 5 % durch Energiecontrolling
- mindestens 15 % durch Betriebsoptimierung auf der Grundlage regelmäßiger Begehungen/Prüfungen durch technisch geschultes Personal
- mindestens 30 % durch investive Energieeinsparmaßnahmen mit entsprechender Qualitätssicherung im Neubau und bei Sanierungsmaßnahmen

Ein weiteres Beispiel ist die Stadt Aachen, wo durch konsequentes Energiemanagement und entsprechende Investitionen innerhalb von sechs Jahren eine Einsparung von 30 % bei Heizöl, Fernwärme und Gas realisiert wurde. (Deutscher Städtetag - Arbeitskreis Energieeinsparung, 2010)

Mit dem Aufbau eines Energiecontrollings für die kommunalen Gebäude im Quartier kann der erste Schritt zur Einführung eines umfassenden kommunalen Energiemanagementsystem getan werden (vgl. Maßnahme G 1 kommunales Energiekonzept). Mittelfristig ist eine ganzheitliche Lösung anzustreben, die alle Liegenschaftsinformationen verknüpft.

Der Aufbau eines Energiemanagementsystems könnte in Cottbus durch die Klimaschutzmanagerin geleitet und gesteuert werden. Das Sanierungsmanagement kann die energetische Bestandsaufnahme durch Initialbegehungen und erste Verbrauchs- und Einsparanalysen unterstützen. Gemeinsam sollten Investitionsvorschläge und Leitlinien entwickelt werden.

Neben der Berücksichtigung kommunaler Gebäude und Anlagen ist auch eine Abstimmung mit den Energieeffizienzaktivitäten kommunaler Unternehmen anzustreben. Auch kommunale Unternehmen wie Stadtwerke oder GWC sind verpflichtet, ihren Energieeinsatz über Energieaudits oder Energiemanagementsysteme zu bewerten und Einsparpotenziale zu ermitteln. Die Abstimmung auf städtischer Ebene sollte dabei über das Klimamanagement, auf Quartiersebene über das Sanierungsmanagement erfolgen.

6.3 Referenzobjekte

Zur Ermittlung konkreter Einsparpotenziale durch energetische Gebäudesanierung bzw. durch verbesserte Energieeffizienz im Neubau wurden im Quartier Sanierungsvarianten für quartierstypische Gebäudetypen - sogenannte Referenzobjekte - untersucht. Die Ergebnisse zeigen beispielhaft, welche Energieeinsparungen durch konkrete Maßnahmen in quartiersprägenden Gebäudekategorien erzielt werden können.

Bei der Auswahl der Referenzgebäude wurde versucht, möglichst repräsentative Gebäude zu identifizieren. Bestandsgebäude sollten nach Möglichkeit noch Sanierungspotenziale aufweisen. Außerdem mussten sowohl Pläne und energetische Daten zu den Gebäuden als auch das Einverständnis der Eigentümer zur Veröffentlichung der Ergebnisse vorliegen.

Im Ergebnis wurden folgende Referenzgebäude ausgewählt:

- Neubau Wohngebäude in der Wernerstraße (ca. 21 WE, Fertigstellung 2016/2017)
- Neubau Wohngebäude in der Tiegelgasse (ca. 14 WE, Fertigstellung 2016/2017)
- Stadtarchiv, Bahnhofstraße 52
- Mehrfamilienhaus, August-Bebel-Straße 79
- Mehrfamilienhaus, August-Bebel-Straße 87
- Mehrfamilienhaus, Bahnhofstraße 69

Für die genannten Gebäude erfolgte eine energetische Bewertung der Ausgangs- bzw. Bestands-situation auf Grundlage einer Energiebilanzierung nach EnEV 2014 sowie die Untersuchung von zwei Sanierungsvarianten, welche i.d.R. einen baupraxis-typischen und einen zukunftsweisenden Energie-standard repräsentieren. Für die betrachteten Neubauten wurde der EnEV-Mindeststandard als Ausgangsvariante gewählt. Als Ergebnisse werden zu allen Varianten Angaben zum baulichen Wärmeschutz, zu den haustechnischen Anlagen, zum Endenergiebedarf und zur CO₂-Emission dokumentiert. Sofern vorhanden, werden auch Verbrauchswerte angegeben. Bei Wohngebäuden wird außerdem geprüft, welcher Förderstufe im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ erreicht werden kann. Für das Stadtarchiv erfolgte die Prüfung der Förderstufe nach dem KfW-Programm „Energetische Stadt-sanierung - Energieeffizient Sanieren“.

Der Wärmeverbrauch von Gebäuden wird maßgeblich durch den Wärmeschutz der Außenbauteile bestimmt. Bei einer energetischen Sanierung sind i.d.R. Mindestanforderungen an den Bauteilwärmeschutz bzw. an die Gesamteffizienz des Gebäudes nach der EnEV zu beachten, ggf. auch erhöhte Anforderungen durch Förderkriterien. Eine Ausnahme bilden Gebäude mit Denkmalschutz: hier gelten Ausnahmen oder Erleichterungen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS - heute Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVi) und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) wurde 2008 in einer Studie die Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen untersucht. (BBR, 2008) Grundlage war ein angenommener Energiepreis von 6,8 ct/kWh, der heute bereits meist überschritten wird. Im Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsanalyse wurden für die wichtigsten Wärmeschutz-Maßnahmen einzelwirtschaftlich optimale Wärmedurchgangskoeffizienten definiert und zusätzlich ein zukunftsweisender Standard vorgeschlagen. Dieser ist immer noch wirtschaftlich erreichbar, verringert aber den CO₂-Ausstoß weiter. Besonders

wirtschaftlich sind Wärmeschutzmaßnahmen dann, wenn die Ausgangssituation schlecht ist und ohnehin Instandsetzungsmaßnahmen notwendig sind (z.B. Fassadensanierung, Dach-Neueindeckung, Fensteraustausch etc.).

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung typischer Wärmedurchgangskoeffizienten im Bestand im Vergleich zu aktuellen Mindestanforderungen und den Empfehlungen der genannten Studie. Die Sanierungsvarianten der Referenzobjekte orientieren sich an diesen Werten.

Abb. 64 - Wärmedurchgangskoeffizienten U in W/m²K für typische Außenbauteile

Bauteil	unsanierter Bestand vor 1990 (abhängig vom Baujahr)	Mindestanforderungen bei Erneuerung von Bauteilen		Planungsempfehlungen nach BBR-Online-Publikation 18/2008	
		EnEV 2014 Bauteil-anforderung	KfW-Programm 152 - Einzelmaßnahmen	wirtschaftliches Optimum	zukunftsweisender Standard
Außenwände	2,8...0,6 (Mauerwerk meist ca. 1,4)	≤ 0,24	≤ 0,20 (Baudenkmal ≤ 0,45) Innendämmung: ≤ 0,80	bei Außendämmung: 0,16 bei Innendämmung: 0,28	0,11 0,28
Steildach	2,0...0,5	≤ 0,24	≤ 0,14 (Gauben ≤ 0,20)	bei Auf- /Zwischensparrendämmung: 0,16 - 0,17	0,12
Flachdach	2,0...0,5	≤ 0,20	≤ 0,14	bei Zusatzdämmung: 0,16	0,11
Oberste Geschossdecke	2,0...0,3	≤ 0,24	≤ 0,14	0,13	0,10
Kellerdecke	1,6...0,6	≤ 0,30	≤ 0,25	bei unterseitiger Dämmung: 0,29	0,29
Boden auf Erdreich	3,0...0,6	≤ 0,30 (neuer Fußbodenaufbau ≤ 0,50)	≤ 0,25	keine Angaben	
Fenster	3,0...2,7 (bei Einfachverglasung 5,0)	≤ 1,3	0,95 (Baudenkmal ≤ 1,4)	bei Holz oder Kunststofffenstern: 0,90 - 0,95	0,7 - 0,8

Quellen: GWJ, EnEV 2014, KfW, BBSR

Auf den folgenden Seiten sind die Ergebnisse zu den Referenzobjekten zusammengefasst.

Die Berechnungsergebnisse zeigen das hohe Einsparpotenzial energetischer Modernisierungsmaßnahmen und effizienter Neubauten. Im Mittel ist im energetisch unsanierten bzw. teilsanierten Bestand eine Reduzierung des Endenergiebedarfs Heizwärme um 60-70 % möglich. Bei einer hocheffizienten Sanierung mit Nutzung erneuerbarer Energien besteht die Möglichkeit hohe Förderstandards zu erreichen, z.B. KfW-Effizienzhaus 70 bei Wohngebäuden. Das Potenzial künftiger Neubauten wurde mit den Mehrfamilienhaus-Referenzgebäuden „Wernerstraße“ und „Tiegelgasse“ untersucht. Beide Standorte sind bisher mit Erdgas versorgt. Die Ergebnisse zeigen, dass mit verbesserter Wärmedämmung und effizienteren Fenstern Heizenergie-Einsparungen in der Größenordnung von 50-60 % möglich sind. Unter Berücksichtigung einer alternativen Wärmeversorgung über eine Wärmepumpe bzw. über Fernwärme (Tiegelgasse) ist der Förderstandard KfW-Effizienzhaus 55 möglich, mit Photovoltaik und Lüftung mit Wärmerückgewinnung auch KfW-Effizienzhaus 40. Der gesetzliche Mindeststandard nach EnEV kann mit vertretbaren Mehrkosten unter 100 €/m² NGF deutlich unterschritten werden. Diese Feststellung ist praktisch auf alle größeren Neubauten übertragbar. Die Mehrkosten für Energieeinsparmaßnahmen werden dabei bei guter Planung zum Großteil durch die KfW-Förderung kom-

pensiert, so dass in der Regel keine oder nur geringe Mehrbelastungen der Mieter bzw. Eigentümer auftreten. Die Wirtschaftlichkeit der von der KfW nicht geförderten Photovoltaikanlage für das Objekt Wernerstraße kann über die geplante Eigenstromversorgung für die Wärmepumpenheizung gesichert werden.

Die 4 untersuchten Bestandsgebäude mit teilweise denkmalgeschützten bzw. erhaltenswerten Fassaden zeigen die Möglichkeiten einer Effizienzverbesserung mit Innendämmung in Kombination mit weiteren Effizienzmaßnahmen. Je nach Dämmstandard sind bei umfassender energetischer Sanierung Heizenergieeinsparungen zwischen 50 % und über 70 % darstellbar. Die Sanierungsvorschläge und Einsparpotenziale sind sinngemäß auch auf andere gründerzeitliche Altbauten übertragbar. Bei Wohngebäuden können die Mehrkosten der energetischen Maßnahmen mit einer KfW-Förderung auf Grund höherer Zuschüsse (bei KfW-Effizienzhaus-Standard 55 bis zu 27,5 % der förderfähigen Kosten) in den meisten Fällen kompensiert werden. Für die sozialverträgliche Kostenverteilung ist im Bestand neben der Inanspruchnahme von Förderung auch die Kombination mit ohnehin erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen entscheidend.

Geht man mittelfristig bis 2030 für die bisher energetisch unsanierten oder nur teilsanierten Gebäude von im Mittel 60 % Einsparpotenzial im Wärmebereich aus, entspricht das für den Gesamtgebäudebestand einer Einsparung von 30 % bzw. ca. 17,5 GWh Wärme (1,12 GWh pro Jahr).

Bezüglich der Kosten energetischer Sanierungsmaßnahmen verweisen wir auf die BMVBS-Online-Publikation, Nr. 07/2012. (BMVBS, 2012) Orientierungswerte für Einfamilienhäuser und vergleichbare kleinere Objekte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Abb. 65 - Brutto-Vollkosten für energetische Maßnahmen

Maßnahme	Brutto-Vollkosten (Orientierungswerte)
Dämmung der Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem	110 bis 130 €/m ² (ohne Gerüst)
Dämmung Steildach mit Zwischen- und Aufsparrendämmung	210 bis 230 €/m ²
Kellerdeckendämmung	30 bis 40 €/m ²
Erneuerung der Fenster	290 bis 340 €/m ² bei 2-fach-Verglasung 340 bis 390 €/m ² bei 3-fach-Verglasung
Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung im Mehrfamilienhaus	ca. 4.600 €/Wohneinheit
Erneuerung der Heizung	abhängig von Art, Umfang und Wärmebedarf
Einbau einer solarthermischen Anlage zur Warmwasserbereitung	ca. 6.000 € bei einem Einfamilienhaus
Einbau einer Photovoltaikanlage (Dach)	ca. 2.000 € für 1 kW _{peak} (entspricht etwa 8 bis 9 m ²)
Nachrüstung von Sonnenschutzmaßnahmen, z. B. durch zusätzliche Rollläden	ab ca. 100 € pro Fenster

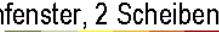
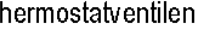
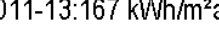
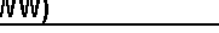
Quelle: KfW

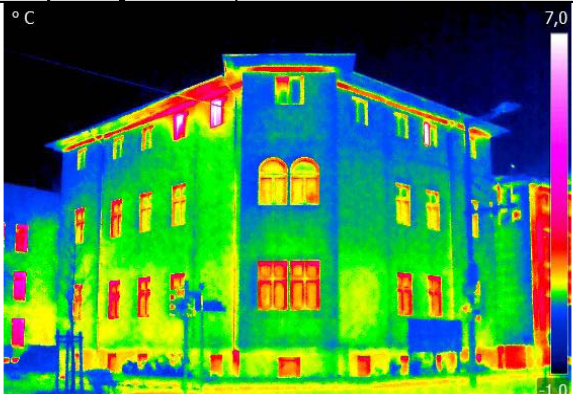
Referenz Neubau	Errichtung Mehrfamilienhäuser Westliche Stadterweiterung - Wernerstraße		
Kategorie	Neubau von 2 Wohnhäusern mit insgesamt 21 WE		
Baujahr	2016	Bezugsfläche	ca. 2.600 m²
			
Standard	EnEV 2014 (Standard im Planungszeitraum)	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 40 bzw. Passivhaus
Dach	20 cm Stahlbeton 18 cm Dämmung WLG 035 U = 0,19 	20 cm Stahlbeton 24 cm Dämmung WLG 035 U = 0,14 	
Außenwand	36,5 cm Porenbeton $\lambda = 0,09$ ohne Zusatzdämmung U = 0,24 	36,5 cm Porenbeton $\lambda = 0,09$ 16 cm WDVS WLG 035 U = 0,12 	
Kellerdecke Bodenplatte	6 cm Estrich 4 cm Dämmung 040 25 cm Stahlbeton 6 cm Dämmung 035 U = 0,32 	6 cm Estrich 4 cm Dämmung 040 25 cm Stahlbeton 14 cm Dämmung 035 U = 0,19 	
Fenster	mit Isolierverglasung Uw = 1,3 	mit Dreifachverglasung Uw = 0,80 	
Heizung	Gas-Brennwertkessel fp = 1,1 	Sole-Wärmepumpe, Flächenheizung 	
WW	über Heizwärmerzeuger, mit Zirkulation 	über Heizwärmerzeuger, mit Zirkulation 	
Lüftung	Fensterlüftung 	Zu- und Abluftanlage mit WRG > 80 %, Zuluft über Sole-Erdwärmeübertrager 	
Erneuerbare Energie	Thermische Solaranlage 	Sole-Erdwärmeübertrager 	zusätzliche PV-Dachanlage 15 kWp 
Besondere Hinweise	Gebäude liegt außerhalb des Fernwärmesatzungsgebiets. Effizienzhausvarianten mit Wärmebrückenminimierung und Dichtheitsprüfung.		
Bedarf Endenergie	71 kWh/m²a (Heizung/WW/Lüftung)	24 kWh/m²a Heizung gesenkt auf 40%	21 kWh/m²a Heizung gesenkt auf 35%
CO2- Emission	80 kg/m²a (Heizung/WW/Lüftung)	11 kg/m²a	9 kg/m²a
Mehrkosten energet. Maßnahmen		+ 142.000 €	+ 32.000 €

Referenz Neubau	Errichtung Mehrfamilienhaus Westliche Stadterweiterung - Tiegelgasse		
Kategorie	Neubau Wohnhaus mit 15 WE		
Baujahr	2016	Bezugsfläche	1.463 m²
			
Standard	EnEV 2014 (Standard im Planungszeitraum)	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 55 mit Wärmepumpe
Dach	20 cm Stahlbeton 17 cm Gefälledämmung 035 U = 0,20 	20 cm Stahlbeton 22 cm Gefälledämmung 035 U = 0,15 	
Außenwand	24 cm KS-Mauerwerk 12 cm WDVS WLG 035 U = 0,25 	24 cm KS-Mauerwerk 16 cm WDVS WLG 035 U = 0,19 	
Fußboden auf Erdreich	12 cm Wärmedämmung WLG 040 im Fußbodenaufbau 20 cm Stahlbetonplatte U = 0,30 	12 cm Wärmedämmung WLG 035 im Fußbodenaufbau 20 cm Stahlbetonplatte U = 0,26 	
Kellerdecke	12 cm Wärmedämmung WLG 040 im Fußbodenaufbau 20 cm Stahlbetondecke U = 0,27 	12 cm Wärmedämmung WLG 035 im Fußbodenaufbau 20 cm Stahlbetondecke U = 0,25 	
Fenster	mit Isolierverglasung U _w = 1,3 	mit Dreifachverglasung U _w = 0,9 	
Heizung	über Fernwärme aus KWK, Heizkörper f _p = 0,7 	über Fernwärme aus KWK, Flächenheizung f _p = 0,7 	Sole-Wärmepumpe, Flächenheizung 
WW	über Heizwärmeerzeuger, mit Zirkulation 		
Lüftung	Fensterlüftung 		
Erneuerbare Energie	ohne 	Thermische Solaranlage ca. 40 m ² 	Thermische Solaranlage ca. 30 m ² 
Besondere Hinweise	Aktuell ist der Standort noch nicht durch Fernwärme erschlossen. Effizienzhausvarianten mit Wärmebrückenminimierung und Dichtheitsprüfung.		
Bedarf Endenergie	74 kWh/m²a (Heizung/WW)	38 kWh/m²a Heizung gesenkt auf 51%	12 kWh/m²a (Wärmepumpenstrom)
CO₂- Emission	18 kg/m²a (Heizung/WW)	10 kg/m²a	7 kg/m²a
Mehrkosten energet. Maßnahmen	+ 68.000 €		

Referenz Sanierung	Energetische Modernisierung Stadtarchiv Westliche Stadterweiterung - Bahnhofstr. 52		
Kategorie	Bestandsgebäude, Archiv- und Büronutzung		
Baujahr	1989 / Teilsanierungen 1993, 1999, 2002	Bezugsfläche	2.863 m²
			
Standard	Bestandssituation nach Teilsanierungen	Hüllensanierung nach EnEV 2014	Hocheffiziente Hüllensanierung
Flachdach	Massivdecke mit 16 cm Wärmedämmung (2002) U = 0,30 		Bestandsdecke mit 10 cm Zusatzdämmung WLG 035 U = 0,16 
Steildach	Bestandsdachkonstruktion in Holzbauweise U = 2,6 	mit 14-16 cm Zwischensparrendämmung U = 0,24 	mit Zwischen- und Untersparrendämmung U = 0,16 
Decke zum Dachraum	Holzbalkendecke mit 16 cm Wärmedämmung (2002) U = 0,20 		
Außenwand	> 30 cm Vollziegelmauerwerk U ≈ 1,5 	mit effizienter Innendämmung U = 0,28 	
Außenwand erdberührt	> 30 cm Vollziegelmauerwerk U ≈ 1,5 	mit Perimeterdämmung U = 0,24 	
Fußboden auf Erdreich	Bestandsfußboden massiv U ≈ 1,2 	mit Zusatzdämmung U ≈ 0,3 	
Fenster	mit Isolierverglasung 1999 / 2002 U _w = 1,7 		neu, mit Dreifachverglasung U _w = 0,9 
Heizung	Wärmeerzeugung über Fernwärme aus KWK, Heizkörper f _p = 0,7 		
WW	dezentrale Warmwasserversorgung über einzelne elektrische Durchlauferhitzer 		
Lüftung, Kühlung	überwiegend Fensterlüftung 		
Erneuerbare Energie	ohne 		zusätzliche PV-Dachanlage mind. 60 m ² 
Besondere Hinweise	Das Gebäude steht unter Denkmalschutz. Die Kellerräume sind beheizt. Hocheffizienzvariante mit Wärmebrückenminimierung und Dichtheitsprüfung.		
Verbrauch	Heizung 2012-13: 200 kWh/m ² a		
Bedarf Endenergie	195 kWh/m ² a (Heizung/WW/Lüftung/Licht)	100 kWh/m ² a Heizung gesenkt auf 80%	69 kWh/m ² a Heizung gesenkt auf 51%
CO ₂ -Emission	52 kg/m ² a (Heizung/WW/Lüftung/Licht)	31 kg/m ² a	24 kg/m ² a
Kosten/ Mehrkosten energet. Maßnahmen	160.000 €		+ 230.000 €

Referenz	Energetische Modernisierung Mehrfamilienhaus		
Sanierung	August-Bebel-Str. 79		
Kategorie	Bestandsgebäude, Wohnhaus mit 5 WE		
Baujahr	vor 1918	Bezugsfläche	843 m²
			
Standard	Bestandssituation	KfW-Effizienzhaus 115	KfW-Effizienzhaus 70
Oberste Geschossdecke	Holzbalkendecke ohne Zusatzdämmung U ≈ 1,0 <		

Referenz	Energetische Modernisierung Mehrfamilienhaus		
Sanierung	August-Bebel-Str. 87		
Kategorie	Bestandsgebäude, Wohnhaus mit 14 WE		
Baujahr	1905	Bezugsfläche	1.184 m²
			
Standard	Bestandssituation	KfW-Effizienzhaus Denkmal (Ausführung 2015)	KfW-Effizienzhaus 70
Dach	Bestandsdach, Holzkonstruktion U ≈ 2,6 	mit 18 cm Zusatzdämmung WLG 035 U = 0,21 	mit 22 cm Zusatzdämmung WLG 035 U = 0,16 
Außenwand Straßen- seite	> 30 cm Bestandsmauerwerk, ohne Zusatzdämmung U ≈ 1,4 		mit effizienter Innendämmung 8-10 cm WLG 032 U = 0,28 
Außenwand Hofseite	Bestandsmauerwerk, ohne Zusatzdämmung U ≈ 1,7 	mit 14 cm Außendämmung WLG 035 U ≈ 0,21 	mit 20 cm Außendämmung WLG 035 U ≈ 0,16 
Kellerdecke	Bestandsdecke Massiv, ohne Zusatzdämmung U ≈ 1,2 	neuer Fußbodenaufbau mit 10 cm Dämmung WLG 035 U ≈ 0,30 	
Fenster Straße	Holzkastenfenster, 2 Scheiben U _w = 2,7 		neu, mit Dreifachverglasung U _w = 0,9 
Fenster Hofseite	Holzkastenfenster, 2 Scheiben U _w = 2,7 	neu, mit Zweifachverglasung U _w = 1,3 	neu, mit Dreifachverglasung U _w = 0,9 
Heizung	Wärmeerzeugung über Fernwärme aus KWK, f _p = 0,7 	Wärmeerzeugung analog Bestand, gesenkte System- temperatur 55/45 °C, neue Heizkörper mit Thermostatventilen f _p = 0,7 	
WW	über Heizwärmeerzeuger 	über Heizwärmeerzeuger, mit Zirkulation 	
Lüftung	Fensterlüftung 		
Erneuerbare Energie	ohne 		
Hinweise	Effizienzhaus 70 mit Wärmebrückenminimierung und Dichtheitsprüfung.		
Verbrauch	Heizung 2011-13: 167 kWh/m²a bei teilweisem Leerstand		
Bedarf Endenergie	293 kWh/m²a (Heizung/WW)	158 kWh/m²a Heizung gesenkt auf 54%	77 kWh/m²a Heizung gesenkt auf 26%
CO ₂ - Emission	71 kg/m²a (Heizung/WW)	39 kg/m²a	19 kg/m²a
Kosten/ Mehrkosten energet. Maßnahmen	114.000 €		+ 88.000 €

Referenz Sanierung	Energetische Modernisierung Mehrfamilienhaus Bahnhofstr. 69		
Kategorie	Bestandsgebäude, Wohnhaus mit 6 WE		
Baujahr	1895	Bezugsfläche	696 m ²
			
Standard	Bestandssituation	KfW-Effizienzhaus 70 (Ausführung 2015)	KfW-Effizienzhaus 55
Dachdecke	Holzpfeifendach im Bestand $U \approx 2,6$ 	mit 24 cm Dämmung WLG 032 $U = 0,14$ 	
Außenwand	Bestandsmauerwerk, ohne Zusatzdämmung $U \approx 1,4$ 	mit 12 cm Außendämmung WLG 032 $U = 0,22$ 	mit zusätzlicher Außen-dämmung $U = 0,16$ 
Kellerdecke	Bestandsdecke Massiv $U \approx 1,0$ 	Bestandsdecke mit 5 cm PU-Hartschaum WLG 024 $U \approx 0,32$ 	
Fenster	Holzkastenfenster, 2 Scheiben $U_w = 2,7$ 	neu, Holz- und teilw. Kunststofffenster, mit Dreifachverglasung $U_w \approx 0,8$ 	
Heizung	Wärmeerzeugung über Fernwärme aus KWK, Heizkörper, ungedämmte Leitungen $f_p = 0,7$ 	Wärmeerzeugung analog Bestand, Systemtemperatur 70/50 °C, Heizkörper, Leitungen gedämmt $f_p = 0,7$ 	Wärmeerzeugung analog Bestand, Systemtemperatur 35/28 °C, Fußbodenheizung, Leitungen gedämmt $f_p = 0,7$ 
WW	über Heizwärmeerzeuger, mit Zirkulation 	über Heizwärmeerzeuger, mit Zirkulation, gedämmt 	über Heizwärmeerzeuger, zusätzlich mit Solarthermie mind. 17 m ² 
Lüftung	Fensterlüftung 		
Erneuerbare Energie	ohne 		Thermische Solaranlage 
Besondere Hinweise	Das Gebäude steht unter Denkmalschutz. Sanierungsvarianten mit Wärmebrückenminimierung und Dichtheitsprüfung.		
Verbrauch	Heizung 2011-13: 100 kWh/m ² a bei hohem Leerstand		
Bedarf Endenergie	391 kWh/m ² a (Heizung/WW)	75 kWh/m ² a Heizung gesenkt auf 20%	53 kWh/m ² a Heizung gesenkt auf 15%
CO ₂ -Emission	95 kg/m ² a (Heizung/WW)	19 kg/m ² a	14 kg/m ² a
Kosten/ Mehrkosten energet. Maßnahmen	160.000 €		+ 84.000 €

6.4 Sozialverträglichkeit

Sozialverträglichkeit wird heute meist als Verträglichkeit mit den Normen und Anforderungen eines Sozialstaates interpretiert. Um negative Auswirkungen auf Wohlstand und soziale Sicherheit zu vermeiden, sind die Kosten energetischer Maßnahmen von entscheidender Bedeutung.

Die Sozialverträglichkeit der Energiewende im Allgemeinen war bereits Gegenstand zahlreicher politischer Debatten und wird den Umbauprozess in der Energiewirtschaft auch in den nächsten Jahren weiter begleiten. Eines der zentralen Probleme ist dabei der trotz sinkender Erzeugungskosten für Wind- und Solarstrom ansteigende Strompreis, welcher sich u. a. durch höhere Netzentgelte und Umlagen des Erneuerbare-Energien-Gesetz ergibt.

Die Prämisse der Sozialverträglichkeit energetischer Maßnahmen ist für Cottbus als Kommune mit verschiedenen unternehmerischen Beteiligungen, u.a. an den Stadtwerken und der GWC, in einem gewissen Zielkonflikt zu sehen. Einerseits wird über Gewinne und Konzessionsabgaben der Unternehmen der städtische Haushalt gestützt. Andererseits sollen den Einwohnern möglichst günstig Wohnraum und Energieversorgung zur Verfügung gestellt werden. Die städtischen Beteiligungen eröffnen aber ebenso gewisse Steuerungsmöglichkeiten, die wie folgt genutzt werden können.

Auf **kommunaler Ebene** gilt es bei Betrieb bzw. Ausbau der vorhandenen Wärmeversorgungsnetze sowie bei der Entwicklung neuer, regenerativer Versorgungskonzepte die soziale Verträglichkeit in Abstimmung mit den anderen Kriterien wie Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit angemessen zu berücksichtigen. Die Bezugskosten für Fernwärme oder regenerative Energie müssen wettbewerbsfähig sein und möglichst unter den Kosten einer konventionellen Erdgasversorgung liegen. Um dieses Ziel zu erreichen, sind Effizienzverbesserungen auf Seiten der Energieversorgung und die Ausschöpfung möglicher Förderangebote angezeigt. Ein gutes Beispiel für ein solches Vorgehen ist der Fördermittelantrag für das eG Wohnen Neubauvorhaben im Norden von Ostrow.

Auf **Gebäudeebene** sind organisatorische oder gering investive Maßnahmen zur Energieeinsparung und größere bauliche oder anlagentechnische Investitionen zu unterscheiden. Erstere haben im Regelfall immer positive Auswirkungen auf die Sozialverträglichkeit, da im Vergleich zu den erzielbaren Einsparungen keine oder nur geringe Kosten anfallen. Größere investive Maßnahmen im Bestand oder für besonders effiziente Neubauten sind differenziert zu betrachten. Zur Refinanzierung der Investitionen sind Umlagen auf die Kaltmiete erforderlich. Bei der Modernisierung darf die Umlage nach BGB § 559 Abs. 1 maximal 11 % der Modernisierungskosten betragen. Die Umlage von Instandhaltungsmaßnahmen ist nicht zulässig, da sie bereits mit der Netto-Kaltmiete abgegolten ist. Neben den Investitionskosten können bei haustechnischen Anlagen noch zusätzliche Wartungs- und Instandhaltungskosten anfallen. Auf der anderen Seite ergeben sich Einsparungen bei den verbrauchsgebundenen Kosten.

Negative finanzielle Auswirkungen auf die Mieten können vermieden werden, wenn die Modernisierungsumlagen die Nutzungskosten (Betriebskosten, Instandsetzungskosten) nicht überschreiten. Dies ist im Gebäudebestand in der Regel nur durch Inanspruchnahme von Förderung zu erreichen. Außerdem ist eine Kopplung von Energiesparmaßnahmen an ohnehin erforderliche Instandsetzung- oder Umbauarbeiten entscheidend für die Kosteneffizienz und Sozialverträglichkeit. Der Zusatzaufwand für

Effizienzmaßnahmen bleibt in diesem Fall überschaubar. Entsprechende Förderprogramme (vgl. 7.4) entlasten auch die Bauherren/ Vermieter und können in vielen Fällen sogar die Mehrkosten vollständig abdecken. Zu berücksichtigen ist weiterhin die langfristige Wert- und Attraktivitätssteigerung der Immobilien, wenn die Umsetzung in hoher Qualität und nach hohen Energiestandards erfolgt.

Im **Neubau** werden Kosteneffizienz und Sozialverträglichkeit bereits maßgebend durch den Entwurf und die Entscheidungen zur Energieversorgung beeinflusst. Bei guter Planung kann der Mehraufwand für zukunftsweisende Wärmedämmung und erneuerbare Energien minimiert werden. Durch die auch für effiziente Neubauten verfügbare Förderung und die dauerhaft reduzierten Energiekosten ergeben sich im Allgemeinen langfristig keine Mehrkosten sondern Einsparungen.

Die konkreten unternehmerischen und finanziellen Auswirkungen und Folgen auf Wohnungsunternehmen, private Eigentümer, Mieter, Versorger und ggf. Kommune sind im Einzelfall von vielen baulichen, technischen, wirtschaftlichen und sozialen Randbedingungen abhängig. Insofern kann eine genauere Einschätzung der Auswirkungen und Folgen nur auf der Grundlage differenzierter Einzelfallbetrachtungen erfolgen. Dies gilt sowohl für Maßnahmen auf kommunaler Ebene (vgl. 7.2 / 7.3) als auch Maßnahmen auf Gebäudeebene.

Entscheidungen zu Modernisierungsmaßnahmen im Bereich der Wohnungswirtschaft sollten in jedem Einzelfall auf der Grundlage von Erfahrungen und Prognosen zur Quartiersentwicklung und zur Liquidität des Mieterklientels erfolgen. Für Haushalte mit niedrigem Einkommen sind Mietpreisbegrenzung und Unterstützung beim individuellen Energiesparen angezeigt. Außerdem muss bezahlbare Mobilität gewährleistet werden.

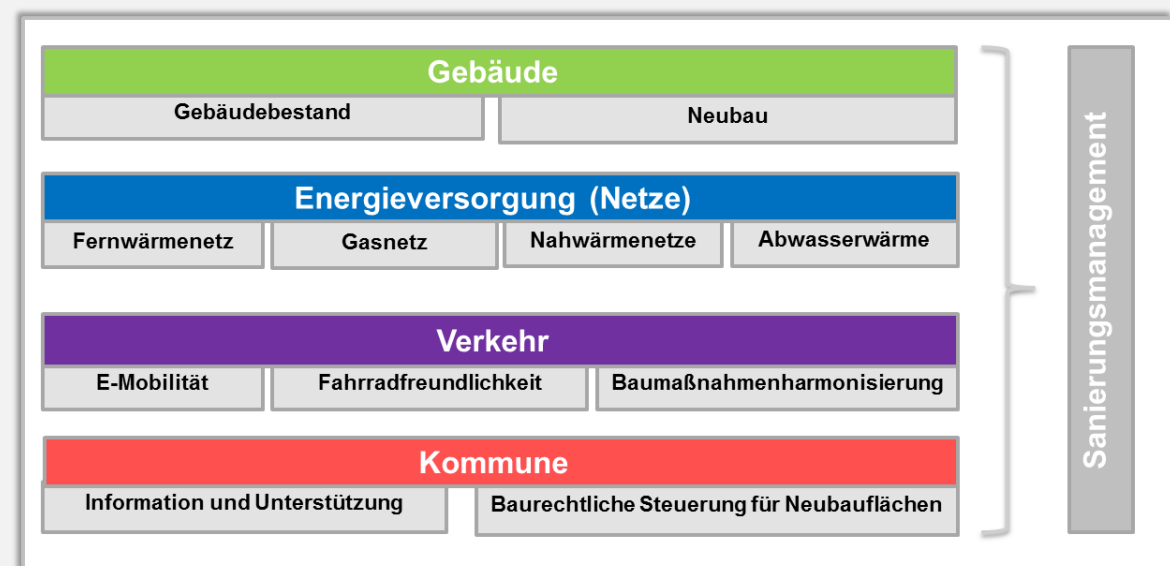
7. Maßnahmen und Leitbild

Das vorliegende Konzept ist umsetzungsorientiert gestaltet. Der Weg zur Erreichung der energetischen Quartiersziele ist anhand konkreter Maßnahmen definiert. Die Maßnahmen gliedern sich dabei in zwei Teile.

In der Kategorie „**Aktionsplan 2016 – 2020**“ finden sich die Maßnahmen, die kurz- und mittelfristig (innerhalb des Sanierungsmanagements) umsetzbar sind. Zur Detaillierung der Maßnahmen u.a. hinsichtlich Verantwortlichkeit, Wirtschaftlichkeit, CO₂-Einsparungen, Handlungsschritte und Priorität wurden zudem Maßnahmendatenblätter zu allen Maßnahmen entwickelt. Der Aktionsplan bildet somit die Arbeitsgrundlage für ein künftiges Sanierungsmanagement.

Dem „**Maßnahmenkatalog 2030**“ wurden die mittel- und langfristigen Maßnahmen bis 2030 zugeordnet. Mit diesem zeitlichen Horizont ist eine Vergleichbarkeit zum kommunalen Energiekonzept Cottbus gesichert. Die Maßnahmen sind folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:

Abb. 66 - Handlungsfelder im Quartierskonzept



Quelle: DSK

Leitbild

„Das baukulturelle Erbe energetisch qualifizieren und ökologische Mobilität stärken“

7.1 Sanierungsmanagement

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 zur Westlichen Stadterweiterung richten sich größtenteils an private Akteure. Diese Zielgruppe zum energetisch-motiviertem Handel 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 die Chance eine Stelle zu finanzieren die für verschiedenste Akteure von Wert ist. Die exakte Ausgestaltung des Sanierungsmanagements ist dabei sogar relativ frei wählbar. Die Aufgaben des Sanierungsmanagement sind im Aktionsplan benannt und stellen sich u.a. wie folgt dar:

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

Vor diesem Hintergrund ist die Einrichtung eines Sanierungsmanagements für die Westliche Stadterweiterung zu empfehlen.

Anforderungen an das Sanierungsmanagement

Dem Sanierungsmanagement kommt eine zentrale Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahmen des „Aktionsplans“ 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 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

Energetische Gebäudesanierung

Die Realisierung einer Sanierungsrate von 2 % ist kein Selbstläufer. Um dieses Ziel zu erreichen ist eine intensive und kontinuierliche fachliche Begleitung der Eigentümer hinsichtlich Gebäudesanierung und Heizungsanlagenwechsel angezeigt.

Die überwiegend private Eigentümerkulisse macht es für das Sanierungsmanagement überaus wichtig, möglichst einfach für Eigentümer ansprechbar zu sein (z.B. mit Vor-Ort-Büro, regelmäßige Sprechzeiten). Darüber hinaus ist gezielt auf ausgewählte Eigentümer zuzugehen, um diese von den Vorteilen energetischer Sanierungsmaßnahmen zu überzeugen.

Energienetz- und Energieversorgungsplanung

Die detaillierte Kenntnis um die Entwicklung der leitungsgebundenen Energieversorgung und die räumliche Verteilung von Handlungsbedarfen und Sanierungsabsichten wird im Sanierungsmanagement dazu eingesetzt, dass zukünftig vermehrt gebäudeübergreifende Energieversorgung, Nahwärmenetze und erneuerbare Energien im Quartier zum Tragen kommen.

Städtebauliche und baurechtliche Expertise

Die Entwicklung des erheblichen Flächenpotenzials im Untersuchungsgebiet wird zukünftig maßgeblich die Entwicklung der CO₂-Bilanz beeinflussen. Das Sanierungsmanagement wird daher die Stadtverwaltung bei der Flächenentwicklung fachlich unterstützen. Das beinhaltet sowohl die Vorbereitung städtebaulicher Voruntersuchungen oder Wettbewerbe als auch den Einsatz des besonderen Städtebaurechts (zur Sicherung energetischer Ziele), sowie Fragen zur Netzentwicklung und entsprechenden Satzungen.

Energetische Förderprogramme

Das Sanierungsmanagement muss Finanzierungsoptionen darstellen können, Kontakte zu Fachplannern vermitteln und vor allem bestehende Förderoptionen im Quartier bekannt machen (u.a. KfW, BAFA, Städtebauförderung). Darüber hinaus sind möglichst neue Förderquellen, wie bereits mit dem Stadt-Umland-Wettbewerb geschehen, für Quartiersmaßnahmen zu erschließen (u.a. EU-Mittel, ExWoSt-Forschungsvorhaben etc.).

Öffentlichkeitsarbeit und Koordination

Öffentlichkeitsarbeit ist via Pressemitteilungen, Rundschreiben, Veranstaltungen und moderner Medien zu betreiben. Maßnahmenerfolge, Beratungsangebote und Förderoptionen sind öffentlich zu kommunizieren.

Das Sanierungsmanagement wird sich in die, von der Klimaschutzmanagerin initiierte, AG „Energetische Stadt“ einbringen und die energetischen Zielstellungen und Maßnahmen im Untersuchungsgebiet vertreten. Daneben sichert das Sanierungsmanagement als „Schnittstelle“ den regelmäßigen Kontakt zwischen größeren Akteuren (wie Investoren, Wohnungsunternehmen, Stadtwerke), kleineren Vorhabenträgern und der Stadtverwaltung.

Zeitraumen des Sanierungsmanagements

Im Jahr 2011 sah das KfW Programm 432 für das Sanierungsmanagement maximal zwei Jahre vor. 2013 wurde der reguläre Umsetzungszeitraum auf drei Jahre erweitert. Die ersten Erfahrungen der Konzeptumsetzung haben gezeigt, dass ein längerer Zeitraum zur erfolgreichen Maßnahmenbetreuung angezeigt ist. Ab Dezember 2015 wird daher – in begründeten Fällen – eine Verlängerung des Sanierungsmanagements auf bis zu fünf Jahre möglich.

7.2 Aktionsplan 2016 - 2020

Aktionsplan 2016 – 2020 (Energetisches Quartierskonzept Westl. Stadterweiterung)					
	2016	2017	2018	2019	2020
Kommune (K)	K 1 - Einrichtung Sanierungsmanagements				
	K 2 - Energiemanagement für kommunale Gebäude				
	K 3 - Steigerung der Energieeffizienz der Lichtpunkte				
	K 4 - Einsatz von Städtebaufördermitteln (STU/A) für Vorbereitung energetischer Sanierungsmaßnahmen				
	K 5 – Einsatz von Städtebaufördermitteln (SSE) für die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen				
Gebäude (G)	G 1- Denkmalgerechte Wärmedämmung				
	G 2 - Direktansprache der Gebäudeeigentümer mit akuten Handlungsbedarfen				
	G 3 - Förderung von Wohneigentum durch Unterstützung von Baugruppen				
Energie (E)	E 1 - Machbarkeitsstudie Abwasserwärme Lausitzer Straße				
			E 2 - Machbarkeitsstudie Solarthermie „Nördliches Bahnumfeld“		
Verkehr (V)		V 1- Elektro-Mobilitätsstation „Entrée-Personentunnel“			
		V 2 - Elektro-Ladepunkte und Sonderparkplätze für E-Mobilität			
	V 3 - Solarpanel zum Entrée Personentunnel zwecks Ladung Mobilitätsstation				
		V 4 – Kataster für E-Ladestationen			
San.-Management (S)	S 1 - Vor-Ort-Beratungsangebot für Eigentümer und Mieter				
	S 2 - Beratung zum Eigenverbrauch von Photovoltaikstrom				
	S 3 - Kostenfreie Gebäudethermografie und Gebäudechecks				
	S 4 – Vorplanung innovativer Energieversorgung und Infrastruktur				
	S 5 - Öffentlichkeitsarbeit, Steuerung und Monitoring				

Bei genannten den Maßnahmen handelt es sich um Vorschläge. Ihre Umsetzung steht unter dem Vorbehalt der Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit sowie der Verfügbarkeit von Fördermitteln und der Zustimmung durch das Klimaschutz- und Sanierungsmanagement.

7.3 Maßnahmendatenblätter und Maßnahmenkatalog

Alle Maßnahmen des Aktionsplans sind im Folgenden mit ausführlichen Datenblättern untersetzt.

K 1 - Einrichtung eines Sanierungsmanagements	
Kurzbeschreibung Dem Sanierungsmanagement kommt eine zentrale Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahmen des „Aktionsplans“ zu. Die KfW sieht für das Sanierungsmanagement folgende Aufgaben vor: ▪ den Prozess der Umsetzung zu planen ▪ Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung der Akteure zu initiieren ▪ Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren und ▪ als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen Das Sanierungsmanagement 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. Neben der konkreten Unterstützung der Maßnahmen des Aktionsplans fallen dem Sanierungsmanagement u.a. folgende Aufgaben zu: 1. Vor-Ort-Beratungsbüro (für Eigentümer und Mieter) 2. Angebote wie Thermografieaufnahmen, Netzvorplanung, Förderung geringinvestiver Maßnahmen zu Heizungsoptimierung 2. Koordination der verschiedenen Akteure im Quartier 3. Fördermittelakquise 4. Thematische Öffentlichkeitsarbeit im Quartier 5. Jährlicher Sachstandsbericht für die Stadtverwaltung 6. Fortschreibung der Datengrundlagen (Controlling)	
CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar	
Zeitraum ab 2016	Priorität Hoch
Akteure Stadt Cottbus	Zielgruppe Eigentümer, Mieter, Unternehmer, Stadt
Wirtschaftlichkeit und Förderung ▪ 65 % Zuschuss der KfW ▪ 35 % Städtebaufördermittel (bereits in STU A / B2 gesichert) ▪ keine zusätzlichen Haushaltsmittel erforderlich	
Handlungsschritte ▪ der Beschluss des Quartierskonzepts durch die Stadtverordnetenversammlung bereitet die Einrichtung des Sanierungsmanagement vor (dessen Aufgaben sind im Konzept benannt) ▪ Vorbereitung des Fördermittelantrages gegenüber der KfW ▪ Beauftragung bei positivem Fördermittelbescheid	

K 2 - Energiemanagement für kommunale Gebäude

Kurzbeschreibung

Energiecontrolling ist die Basis für ein erfolgreiches Energiemanagement. Dabei geht es um die zeitnahe Erfassung der Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche, die Auswertung durch Vergleich mit früheren Verbrauchswerten des Gebäudes oder mit vergleichbaren Gebäuden und die Weitergabe der Informationen an Betreiber und Nutzer. Die Einrichtung eines verbesserten Energiecontrollings für die öffentlichen Gebäude im Quartier ermöglicht einen Testlauf in Vorbereitung einer Gesamtlösung für alle kommunalen Liegenschaften, was eine Teilaufgabe des kommunalen Klimaschutzmanagements ist.

Da die alleinige Auswertung der Jahresrechnungen der Versorger nur eine grobe Orientierung ermöglicht, soll die Datenbasis durch monatliche Zählerstandsablesungen und schrittweisen Aufbau einer automatischen Verbrauchserfassung (z. B. über M-Bus mit viertelstündlicher Datenübertragung) erweitert werden. Alle Verbrauchsdaten werden dann künftig zentral gespeichert, systematisch ausgewertet und ggf. veröffentlicht. Sofern von den Versorgern bereits fernauslesefähige Zähler eingebaut sind, müssen die Datenübertragungsrechte geklärt werden.

Das Sanierungsmanagement unterstützt die Bauverwaltung bei der Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahme, bei der Datenauswertung, der Vertragsoptimierung und der Öffentlichkeitsarbeit.

Abb. 67 – Beispiel kommunales Gebäude



Quelle: GWJ

CO₂-Einsparung 5 %, entspricht 49 t/a

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Stadtwerke, LWG, Sanierungsmanagement, Klimaschutzmanagement

Zielgruppe Stadt Cottbus

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Erfahrungen aus anderen deutschen Städten zeigen, dass allein durch das Controlling als organisatorische Maßnahme mindestens 5 % der Energiekosten eingespart werden können. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis liegt dabei zwischen 1:5 und 1:10. (Quelle: www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de)

Konzepterstellung und Begleitung der Umsetzung werden über das KfW Programm 432 gefördert.

Handlungsschritte

- Bestandsaufnahme der bisherigen Verbrauchserfassung und -auswertung, Abgleich mit den Zielen des kommunalen Energiemanagements, Ermittlung des Änderungsbedarfs, Konzepterarbeitung
- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag gegenüber der KfW und den Anforderungen an das Sanierungsmanagement

K 3 - Steigerung der Energieeffizienz der Lichtpunkte

Kurzbeschreibung

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung konnte bereits im Zeitraum 2010 bis 2015 durch den Einsatz effizienterer Leuchtmittel deutlich verbessert werden und beträgt im Quartier aktuell ca. 230 MWh/a für ca. öffentliche 479 Lichtpunkte. Die mit der Alliander Stadtlicht GmbH vereinbarte Effizienzverbesserung wurde 2015 abgeschlossen. Weitere Einsparmaßnahmen sind bis zum Vertragsende 2021 nicht geplant. Durch den Einsatz noch effizienterer Leuchtmittel besteht allerdings die Möglichkeit den Stromverbrauch auch in den nächsten Jahren weiter signifikant zu senken.

Ziel des Projekts ist es, auch in den kommenden Jahren weitere Effizienzsteigerungen bei der Straßenbeleuchtung zu realisieren. Durch den konsequenten Einsatz von LED-Beleuchtung anstatt der bisher eingesetzten Leuchtstoff- und Natriumdampflampen sind weitere Stromeinsparungen bis ca. 30 % realisierbar. Für die Bestandsleuchten wird eine LED-Umrüstung im Zuge der üblichen Wartung mit Leuchtmittelwechsel empfohlen. Die turnusmäßige Gruppenauswechslung erfolgt i.d.R. alle 4 Jahre. Bei grundhaften Straßenbaumaßnahmen mit Erneuerung der Straßenbeleuchtung bietet sich der Einsatz neuer LED-Leuchten an.

Abb. 68 – LED-Beispielleuchte E27 Fassung



Quelle: iqled.com

CO₂-Einsparung 39 t/a

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Alliander Stadtlicht GmbH

Zielgruppe Stadt Cottbus

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Eine wirtschaftliche LED-Umrüstung wird durch die Kombination mit Ohnehin-Maßnahmen wie Leuchtmittelwechsel oder Leuchtererneuerung erreicht.

Für die Kreditfinanzierung von Investitionen in die Stadtbeleuchtung steht das KfW-Programm "IKK - Investitionskredit Kommunen" (208) zur Verfügung.

LED-Außenbeleuchtung wird über die Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie) seit 22.09.2015 wieder mit bis zu 25 % Zuschuss gefördert.

Handlungsschritte

Da der Vertrag mit der Alliander Stadtlicht GmbH keine weiteren Effizienzsteigerungen nach 2015 beinhaltet, sollte eine Vertragsanpassung mit entsprechender Fortschreibung der Maßnahmen und Einsparziele verhandelt werden.

Für Eigeninvestitionen der Stadt (z.B. bei Straßenausbau) sind die erhöhten Effizienzanforderungen an die Straßenbeleuchtung zu definieren, ggf. mit den Projektbeteiligten vertraglich zu vereinbaren und deren Umsetzung zu prüfen.

K 4 - Einsatz von Städtebaufördermitteln (STU/A) für die Vorbereitung energetischer Sanierungsmaßnahmen

Kurzbeschreibung

Die Lage innerhalb der Stadtumbaukulisse ermöglicht es Fördermittel gezielt für die Variantenentwicklung und Vermarktung ausgewählter Objekte einzusetzen. Für diejenigen Gebäude, für die sich im Zuge der Eigentümeransprache abzeichnet, dass eine bauliche Erneuerung und Aktivierung auf normalem Wege in absehbarer Zeit nicht in Gang kommt, können Grobchecks gemäß des Dreistufenmodells des Landes Brandenburg erarbeitet werden.

Die Stufe 1 umfasst die Entwicklung von bis zu drei markt- bzw. realisierungsfähigen Nutzungsvarianten für das Gebäude.

Die Stufe 2 beinhaltet a) die Erstellung einer Kostenschätzung für jede Nutzungsvariante sowie b) die Ermittlung des jeweiligen Förderbetrages und der notwendigen Eigenmittel.

Die Stufe 3 betrifft die Unterstützung bei der Vermarktung.

Die Entwicklung der Nutzungsvarianten (Stufe 1) sowie die Erarbeitung der jeweiligen Kostenschätzung (Stufe 2a) könnten hierbei im Rahmen eines Kooperationsprojekts „Architektur“ mit der BTU Cottbus oder nach Bedarf durch extern beauftragte Fachbüros erfolgen. In beiden Fällen sind die frühzeitige Einbeziehung der Denkmalbehörde und die Sensibilisierung aller Beteiligten im Hinblick auf die zu beachtenden bauhistorischen Aspekte unabdingbar.

Über einheitliche (im Sinne eines Corporate Design) gestaltete Verkaufsbanner an den Gebäuden können die Potenzialgebäude im Stadtbild sichtbar gemacht werden. Mittels Internetpräsenz kann darüber hinaus eine ortsunabhängige Vermarktungsplattform geschaffen und Gebäudeexposés präsentiert werden.

CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Sanierungsträger, Eigentümer, Planungsbüros, ggf. BTU Cottbus-Senftenberg

Zielgruppe Eigentümer, potenzielle Käufer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- 100 % Städtebauförderung Stadtumbau Aufwertung
- Fördermittel stehen bereit
- keine zusätzlichen Haushaltsmittel erforderlich

Handlungsschritte

- gezielte Ansprache geeigneter Eigentümer / Objekte entsprechend Altbauerhaltungsstrategie
- ggf. Förderung der Variantenuntersuchung und Vermarktungsunterstützung

K 5 – Einsatz von Städtebaufördermitteln (SSE) für die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen

Kurzbeschreibung

Mit der SSE-Förderung sind Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen an vor 1949 errichteten Wohngebäuden in innerstädtischen Quartieren sowie deren Erwerb für eine Sicherung und Sanierung förderfähig. Unter Berücksichtigung des Subsidiaritätsprinzips soll das Programm dann zur Anwendung kommen, wenn die Wohnraumförderung aus bestimmten Gründen nicht greift oder dennoch ein unrentierlicher Anteil bestehen bleibt (Spitzenfinanzierung). Grundlage für die Förderung ist die in Fortschreibung befindliche „Altbauerhaltungsstrategie Cottbus“. Danach wurden für die Westliche Stadterweiterung im Jahr 2015 insgesamt 34 sanierungsbedürftige Objekte mit Baujahr vor 1949 identifiziert. Durch das Programm konnte zuletzt u.a. die Sanierung der Karl-Liebknecht-Straße 28 und 28a gefördert werden. Das Programm SSE ist explizit auch für die Unterstützung energetischer Sanierungen geeignet und sollte daher weiter gezielt in der Westlichen Stadterweiterung eingesetzt werden. Kommunale Objekte mit Handlungsbedarf sind u.a.:

- Stadtarchiv, Bahnhofstraße 52 (energetische Innensanierung und Beleuchtungsertüchtigung)
- Kammerbühne, Wernerstraße 60 (Hüllensanierung)

Würde die SSE-Förderung zwischen 2016 bis 2020 für die Sanierung der ca. 30 Objekte im Untersuchungsgebiet genutzt werden, müssten jährlich sechs Sanierungsmaßnahmen gefördert werden.

CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität Hoch

Akteure Stadt Cottbus, Sanierungsträger, Eigentümer

Zielgruppe Eigentümer, Mieter, Unternehmer, Stadt
Fachbereich 61 / 23

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Förderung von bis zu 36 % der unrentierlichen Kosten grundsätzlich möglich
- zwischen 2012 und 2015 lag die SSE-Förderquote in Cottbus durchschnittlich bei 17 %
- Fördermittel stehen bereit (50 % Bund / 50 % Land / kein kommunaler Miteleistungsanteil)

Handlungsschritte

- gezielte Ansprache geeigneter Eigentümer / Objekte entsprechend Altbauerhaltungsstrategie
- ggf. Förderung der Durchführung konkreter Sanierungsmaßnahmen

K 6 – Modellvorhaben bei Neubebauung und Baulückenschließung fördern und initiieren

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der sog. Testläufe zum Stadt-Umland-Wettbewerb wurden 2015 integrierte und durch die Stadt Cottbus begleitete Bauvorhaben gemeinsam mit Eigentümern und Akteuren (wie bspw. Stadtwerke, LWG, etc.) betrachtet.

Die darin gemeinsam entwickelten Projekte stellen innovative Ansätze zur Energieversorgung und CO₂-Einsparung bei Bestands- und Neubauprojekten dar und bieten sowohl den eigentümern als auch den künftigen Nutzern Möglichkeiten Energie zu sparen und erneuerbaren Energien zu nutzen.

Diese gemeinsame Arbeitsweise sollte für kommende Neubauprojekte und Baulückenschließungen adaptiert und angewendet werden.

CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität Hoch

Akteure Stadt Cottbus, Sanierungsträger, Eigentümer, Akteure, Versorgungsunternehmen

Zielgruppe Eigentümer, Mieter, Unternehmer, Stadt

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- KFW
- BAFA

Handlungsschritte

- gezielte Ansprache geeigneter Eigentümer
- Koordinierung durch Stadt und Sanierungsmanagement erforderlich

G 1 - Denkmalgerechte Wärmedämmung

Kurzbeschreibung

Das Quartier verfügt über eine große Zahl von Baudenkmälern sowie von Gebäuden mit sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz. Obwohl sich Wärmedämmung und Denkmalschutz nicht per se gegenseitig ausschließen, wurden bisher nur wenige denkmalgeschützte Gebäude umfassend energetisch ertüchtigt. Gründe sind oft falsche Vorstellungen und Desinformation der Eigentümer bezüglich der Umsetzungsmöglichkeiten und der Vorteile. Zahlreiche realisierte Beispiele zeigen, dass Wärmedämmung und denkmalgerechte Gestaltung keine Gegensätze darstellen, wenn professionelle und individuelle Konzepte erarbeitet werden. Die Maßnahmen müssen in jedem Einzelfall abgewogen und entschieden werden; allgemeingültigen Konzepte zur energetischen Sanierung sind im Denkmalsbereich nicht zielführend. Der Spielraum für energetische Sanierungen wird durch den Denkmalwert vorgegeben. Bewährt hat sich eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden, da dabei energetische Schwachstellen z. B. durch Verbesserung anderer Komponenten ausgeglichen werden können.

Ziel der Maßnahme ist, durch das Sanierungsmanagement eine kompetente Beratung zu Möglichkeiten und Vorteilen der denkmalgerechten Wärmedämmung anzubieten, Fördermöglichkeiten aufzuzeigen und Abstimmungen mit der Denkmalbehörde zu begleiten. Anhand realisierter Beispiele kann die konkrete Umsetzung aufgezeigt werden. Bei Bedarf ist zur Vertiefung der Konzepte die Herstellung von Kontakten zu Planern, Sachverständigen und Ausführungsfirmen möglich. Ein Beratungsschwerpunkt wird die energetische Ertüchtigung von denkmalgeschützten Fassaden sein, da die vielseitigen Möglichkeiten der Innen- und ggf. Außendämmung sowie die Möglichkeiten der Ertüchtigung von Bestandsfenstern bei Eigentümern oft nur wenig bekannt sind.

Abb. 69 – Beispiel saniertes Baudenkmal



Quelle: GWJ

CO₂-Einsparung 30 t/a bei energetischer Sanierung von 3-4 Gebäuden/Jahr

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Sanierungsmanager, private Hauseigentümer

Zielgruppe Hauseigentümer und Mieter

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Die KfW bietet für denkmalgeschützte Gebäude spezielle Förderangebote über die KfW-Förderprogramme "Energieeffizient Sanieren" (151/152, 430, 431). Die Antragstellung erfolgt i.d.R. durch den Eigentümer unter Einbeziehung eines von der KfW anerkannten Sachverständigen.

Handlungsschritte

- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag zum Sanierungsmanagement
- Bündelung von Informationsangeboten und Beratungsexpertise im Sanierungsmanagement
- Bewerben des Beratungsangebotes
- Aufbereitung der Maßnahmenenerfolge

G 2 - Direktansprache der Gebäudeeigentümer mit akuten Handlungsbedarfen

Kurzbeschreibung

Verschiedene Gebäude befinden sich noch in unsaniertem Zustand, so dass von einem akuten Handlungsbedarf auszugehen ist. Bei dieser Gebäudekategorie aber auch bei konventionell sanierten oder teilsanierten Gebäuden mit hohem Wärmeverbrauch besteht ein großes Potenzial für deutliche Energieeinsparungen und Komfortverbesserungen.

Ziel der Maßnahme ist eine Bestandsaufnahme der betreffenden Objekte mit Handlungsbedarf und eine aktive Ansprache der jeweiligen Eigentümer. Dabei können die Handlungsabsichten festgestellt und die Eigentümer zu Möglichkeiten einer zukunftsweisenden energetischen Sanierung beraten werden.

Bestandsaufnahme und Beratung erfolgen durch das Sanierungsmanagement. Die Leistung beinhaltet:

- Auflistung der unsanierten und energetisch auffälligen Objekte
- Feststellung von Anzahl und Typen, Handlungserfordernissen und Verortung
- aktive Ansprache und Beratung der Eigentümer

Abb. 70 – Unsaniertes Gebäude



Quelle: GWJ (Referenzgebäude)

CO₂-Einsparung nicht quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität mittel

Akteure Sanierungsmanager

Zielgruppe Hauseigentümer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Die Kosten der Maßnahme sind dem Budget des Sanierungsmanagements zugeordnet.

Handlungsschritte

- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag zum Sanierungsmanagement
- Durchführung der Maßnahmen
- Aufbereitung der Maßnahmenenerfolge

G 3 - Förderung von Wohneigentum durch Unterstützung von Baugruppen

Kurzbeschreibung

Die Förderung von Wohneigentum ist eine zentrale Aufgabe der staatlichen und kommunalen Wohnungspolitik. Neben den gesellschaftlichen und sozialen Vorteilen einer Erhöhung der Wohneigentumsquote ergeben sich auch positive städtebauliche und wirtschaftliche Auswirkungen für die Stadt. Eine Form der Förderung ist die Unterstützung von Baugruppen. In verschiedenen deutschen Städten sind Baugemeinschaften durch ihr Engagement, ihre Risikobereitschaft und ihre Innovationskraft bereits zu "Motoren" der Quartiersentwicklung geworden. Dieses Potenzial kann auch für die Umsetzung ambitionierter energetischer Zielstellungen genutzt werden. Dies gilt sowohl für die Sanierung von Bestandsgebäuden als auch für Neubauvorhaben. Aufgabe der Kommune ist es die Prozesse der Wohneigentumsbildung zu fördern und zu moderieren. Die Unterstützung ist erforderlich, da Baugruppen in der Findungs- und Finanzierungsphase im Wettbewerb mit klassischen Bauträgern klar im Nachteil sind.

In Cottbus kann bei der Förderung von Baugruppen an die Leistungen der Initiative STADTWOHNEN Cottbus angeknüpft werden.

Ziel ist durch die Stadt Cottbus mit Unterstützung des Sanierungsmanagements folgende Maßnahmen umzusetzen:

- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit
- Auswahl und verbindliche Reservierung von kommunalen und sonstigen Grundstücken, z. B. der GWC
- Begleitung von Gruppenbildungsprozessen, Moderation
- Beratung zu energetischen Standards und Fördermöglichkeiten
- Begleitung der Planung und Umsetzung zukunftsweisender Projekte

Abb. 71 – Beispiel Plusenergie Wohnprojekt in Berlin-Adlershof



Quelle: www.newtonprojekt.de/

CO₂-Einsparung nicht quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, GWC, Sanierungsmanager

Zielgruppe potenzielle Wohnungseigentümer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Selbst genutztes Wohneigentum in Innenstädten wird u. a. über die KfW-Förderprogramme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" (151/152, 153, 430, 431) und das Land Brandenburg gefördert (WohneigentumInnenstadtR). Mehrkosten für verbesserte Energiestandards können in den meisten Fällen über die KfW-Förderung kompensiert werden.

Handlungsschritte

- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag zum Sanierungsmanagement
- Suche nach geeigneten Grundstücken
- Aufbereitung der Maßnahmenfolge

E 1 - Machbarkeitsstudie Abwasserwärme Lausitzer Straße

Kurzbeschreibung

Das Brauch- und Abwasser ist auch in der westlichen Stadterweiterung derzeit ein ungenutztes Energiepotenzial. Die Nutzung der Abwasserwärme kann über den Einsatz von Wärmetauschern und Abwasserwärmepumpen Wärmeenergie für Gebäude bereitstellen. Im Vergleich zu Luftwärmepumpen arbeiten Abwasserwärmepumpen effizienter.

In Vorbereitung der energieeffizienten Nachnutzung des ehemaligen Gaswerk-Areals an der Lausitzer Straße ist insofern die Machbarkeit der Abwasserwärmerückgewinnung zur Versorgung der Neubebauung zu prüfen. Da ohnehin ein grundlegender Ausbau der Lausitzer Straße mit entsprechenden Kanalarbeiten ansteht, können Zusatzkosten für Straßenbauarbeiten minimiert werden. Im Zusammenspiel mit weiteren Maßnahmen, wie PV-Anlagen, könnte so eine zukunftsweisende Versorgung des Bebauungsgebietes erreicht werden.

Eine Machbarkeitsstudie, die die stadtbaulichen Entwicklungsmöglichkeiten untersucht, soll vertiefend darlegen, welche konkreten Rahmenbedingungen für die Nutzung der Abwasserwärme bestehen. Neben den Anforderungen an die Gebäude (Nähe zum Kanal, Bebauungsdichte, Systemtemperaturen und Wärmebedarf) sind in der Machbarkeitsstudie auch die Anforderungen an die Kanäle (Wassermenge, Temperatur des Abwassers, Größe, Lage, Zugänglichkeit, Verbindung zum Objekt, Alter des Kanals) zu prüfen.

Sollten die Rahmenbedingungen stimmen, ist eine entsprechende Versorgung ggf. mittels Bebauungsplan oder Nahwärmesatzung zu präferieren. Erfolgreiche Beispiele gibt es seit über 20 Jahren, so z.B. im Wärmeverbund Binningen bei Basel.

Abb. 72 – Kanalwärmetauscher



Quelle: Ratgeber: Heizen und Kühlen mit Abwasser 2009

CO₂-Einsparung ist in der Voruntersuchung zu ermitteln

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, LWG, KSM, Sanierungsmanagement

Zielgruppe Stadt Cottbus, LWG, Investoren

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Diese Maßnahme ist im Rahmen eines Klimaschutzteilkonzepts förderfähig

Handlungsschritte

- Ein Fördermittelantrag zur Untersuchung des Gesamtnetzes wurde von der LWG bereits vorbereitet.
- Die Klimaschutzmanagerin wird den Antrag an Projektträger Jülich weiterleiten.
- Der Bereich „Lausitzer Straße“ sollte dabei explizit vertiefend untersucht werden.

E 2 - Machbarkeitsstudie Solarthermie „Nördliches Bahnumfeld“

Kurzbeschreibung

Das brach liegende nördliche Bahnumfeld ist bisher weder durch Fernwärme noch durch Erdgas erschlossen. Für die Neubebauung stehen somit alle Optionen einer zukunftsweisenden Energieversorgung offen.

In Vorbereitung einer zukunftsorientierten und innovativen Wärmeversorgung ist die Möglichkeit einer weitgehend regenerativen Wärmeversorgung zu prüfen. Als Projektidee wird ein überwiegend solarthermisch gespeistes Nahwärmenetz mit Langzeitspeicher vorgeschlagen. Durch Power-to-Heat-Technologie kann der Speicher zusätzlich zur Nutzung von Stromüberschüssen, z. B. aus dem Heizkraftwerk, ausgebaut werden. Der Restwärmebedarf wird vorzugsweise über ein Blockheizkraftwerk oder über Wärmepumpen gedeckt.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie soll untersucht werden, welche Rahmenbedingungen für den wirtschaftlichen Betrieb einer solaren Wärmeversorgung einzuhalten sind. In diesem Zusammenhang ist neben einer Vorbemessung von Kollektorflächen, Speichern, Restwärmeerzeugung und Nahwärmenetz auch zu prüfen, ob sich durch Kombination mit anderen Ohnehin-Maßnahmen Synergieeffekte erzielen lassen. Eine Möglichkeit wäre die Integration von Solarflächen auf Dächern oder in einen Lärmschutzwall bzw. eine Wand zum Schutz gegen Bahnlärm. Ähnliches wurde beispielsweise in Crailsheim in Deutschlands größtem Solarwärme-Heizwerk bereits umgesetzt. Der Großteil der Solar-Kollektoren erstreckt sich dort über einen Schallschutzwall. Wichtig ist die Umsetzung als Teil der geplanten Bebauung, um der Innenstadt nahen Lage gerecht zu werden. Eine Umsetzung in der Fläche ist städtebaulich nicht zielführend.

Abb. 73 – Beispiel Solarwall in Crailsheim



Quelle: www.solarserver.de

Sofern die Rahmenbedingungen stimmen, ist eine entsprechende Versorgung des nördlichen Bahnhofsumfeldes ggf. mittels Bebauungsplan oder Nahwärmesatzung zu präferieren. Am Standort sind in Abstimmung mit den städtebaulichen Zielstellungen jedoch flächenhafte ebenerdige Solarthermieranlagen auszuschließen.

CO₂-Einsparung ist in der Voruntersuchung zu ermitteln, mind. 20 % bzw. 53 t/a gegenüber konventioneller Gasversorgung bei einem Wärmebedarf von ca. 1.047 MWh/a

Zeitraum ab 2018

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Stadtwerke, Sanierungsmanagement

Zielgruppe Stadt Cottbus, Stadtwerke, Investoren

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Maßnahme ist über Mittel des Programms Stadtumbau/Aufwertung förderfähig
- Kosten sind auf circa 20.000 Euro zu schätzen.

Handlungsschritte

- In Abhängigkeit der Rahmenbedingungen: Beauftragung der Voruntersuchung durch die Stadt Cottbus, Fertigstellung bis Ende 2019

V 1 - Elektro-Mobilitätsstation „Entree Personentunnel“

Kurzbeschreibung

Ergänzend zur Entwicklung des südlichen Bahnhofsvorfeldes zum umweltgerechten Mobilitätszentrum ist auch der Aufbau einer Mobilitätsstation in der Nähe des Personentunnels am nördlichen Bahnhofszugang erforderlich. Eine zukunftsfähige Lösung muss dabei neben der Stärkung der ÖPNV-Anbindung auch Angebote für Elektromobilität sowie sichere Fahrradabstellanlagen einschließen. Die Abstellanlagen müssen den veränderten Bedingungen und Platzbedarfen angepasst werden. Vermehrt werden nicht nur Normal-Fahrräder genutzt, sondern auch Dreiräder, Lastenfahräder, Elektroroller, Elektromobile für Senioren und Personen mit Handicap.

Mittelfristig wird zur Förderung der Elektromobilität der Aufbau einer Station für E-Carsharing und E-Leihfahrräder angestrebt, vorzugsweise als Teil einer identitätsstiftenden gesamtstädtischen Lösung mit weiteren Stationen an anderen zentralen Punkten (Beispiele: südliches Bahnhofsvorfeld, ehemaliger Busbahnhof). In Abhängigkeit von der Interessenlage sind die Stationen in Kooperation zwischen Cottbusverkehr, lokalen Fahrradhändlern, Stadtwerken und Stadtverwaltung oder über einen professionellen Anbieter zu realisieren.

Das Angebot der Mobilitätsstation sollte auch Elektro-Ladepunkte und Elektro-Sonderparkflächen beinhalten. Zum Schutz wertvoller privater Fahrräder ist außerdem die Einrichtung gesicherter (abschließbare) Abstellmöglichkeiten angezeigt. Die Führung von Rad- und Autoverkehr ist möglichst zu trennen, um Unfallrisiken zu minimieren.

Der Verkehrsentwicklungsplan muss hinsichtlich E-Mobilität, Car-Sharing, Mobilitätstationennetz und P+R fortgeschrieben werden. Derzeit gibt es in Cottbus kein gesamtstädtisches Angebot und Konzept für Leihfahrradsysteme (wie z.B. „DB -call a bike“ oder „Stadtrad Finsterwalde“) und auch nur ein Carsharing-Angebot (Flinkster).

Abb. 74 – Mobilitätsstation



Quelle: www.ig-sv.de

CO₂-Einsparung entsprechend der Reduktion der PKW pro Einwohner

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Stadtwerke, Cottbusverkehr, Stadt Cottbus, Fahrradhändler, Sanierungsmanagement

Zielgruppe Einwohner im Quartier und darüber hinaus

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Die Errichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen mit dem Ziel, Fußverkehr, Radverkehr, Car-Sharing und ÖPNV zu vernetzen, wird durch die nationale Klimaschutzinitiative (mit 50 % und bis zu 350.000 €) gefördert.

Handlungsschritte

- Aktivierung und Koordinierung der Akteure durch das Sanierungsmanagement
- Ggf. Fortschreibung Verkehrsentwicklungsplan (**InVEPI 2020**) um die Angebote auf einander abzustimmen
- Potenzialflächen aktiv vermarkten

V 2 - Elektro-Ladepunkte und Sonderparkplätze für E-Mobilität

Kurzbeschreibung

Bereits 2009 hat sich die Stadt Cottbus per SVV-Beschluss zum Ausbau der Elektromobilität bekannt. Bei der Umsetzung kommt dem bedarfsgerechten Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur und der Schaffung von Anreiz bildender Privilegien eine große Bedeutung zu. Aktuell verfügt die Innenstadt nur über wenige Ladepunkte (z. B. am Stadthaus und am E-Werk), welche im Rahmen des E-Mobility-Projektes „eSolCar“ in Zusammenarbeit zwischen Vattenfall und BTU Cottbus-Senftenberg entstanden. Anreiz bildende Privilegien können kostenfreie Parkplätze, gesicherte Abstellmöglichkeiten für Fahrräder oder kostengünstige Lademöglichkeiten sein.

Im Rahmen einer Voruntersuchung sind potenzielle Ladestandorte sowie Park- und Abstellangebote zu ermitteln und mit den geplanten Straßenbaumaßnahmen abzugleichen. Als Alternative zu Ladesäulen ist auch die Möglichkeit einer Kombination mit neuer "smarter" Straßenbeleuchtung zu prüfen. Im Gespräch mit den Stadtwerken und EVC wurde deutlich, dass die EVC zukünftig als Betreiber von Ladepunkten auftreten könnte. Bis zu einer endgültigen Entscheidung wird zumindest die Vorbereitung potenzieller Ladepunkte, z. B. durch Leerverrohrung, vorgeschlagen. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur sollte natürlich auch an der tatsächlichen Anzahl der angemeldeten der E-PKW ausgerichtet sein. Das setzt voraus, dass diese PKW statistisch von der Stadt Cottbus erfasst werden.

Abb. 75 – „eSolCar“ Campus BTU Cottbus



Quelle: www.emo-berlin.de/schaufenster/projekte

Die Ladeinfrastruktur ist vorzugsweise mit Sonderparkplätzen für Elektrofahrzeuge zu kombinieren. Zur Erhöhung der Attraktivität sollten für E-Parkplätze keine Parkgebühren erhoben werden.

CO₂-Einsparung ist in einer Voruntersuchung zu ermitteln

Zeitraum ab 2017

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Stadtwerke, Verkehrsanlagenplaner, potenzielle Betreiber von Ladestationen

Zielgruppe Fahrzeughalter, Stadtwerke, Stadtplaner

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Durch die Umsetzung im Zuge von geplanten Straßenbaumaßnahmen werden die Kosten für die Vorbereitung der Ladeinfrastruktur gering gehalten. Mehrkosten entstehen für die erforderliche Leerverrohrung bzw. Einrichtung der Ladepunkte und die elektrotechnische Vorbereitung. Die Installation der Ladepunkte übernimmt i.d.R. der künftige Betreiber.

Die Fortschreibung des Verkehrsentwicklungskonzepts ist als Klimaschutzteilkonzept über die Kommunalrichtlinie förderfähig.

Handlungsschritte

- Ein gesamtstädtisches Konzept ist gemäß Elektromobilitätsgesetz Grundlage für die Ausweisung privilegierter Stellplätze (ggf. als Integration in die Fortschreibung Verkehrsentwicklungsplan)
- Aktivierung und Koordinierung der Akteure durch das Sanierungsmanagement

V 3 - Solarpanel am Entrée-Personentunnel

Kurzbeschreibung

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des Bahnhofs zum klimagerechten Verkehrs- und Mobilitätszentrum, hat Cottbusverkehr Vorüberlegungen zu Installation von PV-Dachanlagen am neuen Busbahnhof angestellt. Ein vergleichbarer Ansatz würde sich auch für das Dach am Entrée-Personentunnel anbieten. Dieses Dach wird eine optimale Südausrichtung haben und könnte mittels Speicher zur Versorgung der E-Mobilitätsstation (vgl. V 1) genutzt werden.

Die angrenzenden Gebäude (ehemalige Güterhallen) könnten ausreichend Platz auch für größere Speicher bieten.

Abb. 76 – Entrée-Personentunnel



Quelle: Stadt Cottbus

CO₂-Einsparung ist in der Voruntersuchung zu ermitteln

Zeitraum ab 2017

Priorität mittel

Akteure Stadt Cottbus, Deutsche Bahn AG, Sanierungsmanagement

Zielgruppe Verkehrsteilnehmer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Die Wirtschaftlichkeit ist im Vorfeld gesondert zu untersuchen. Der Strom könnte ins Netz gespeist oder direkt für das Laden der E-Car-Akkus verwendet werden.

Handlungsschritte

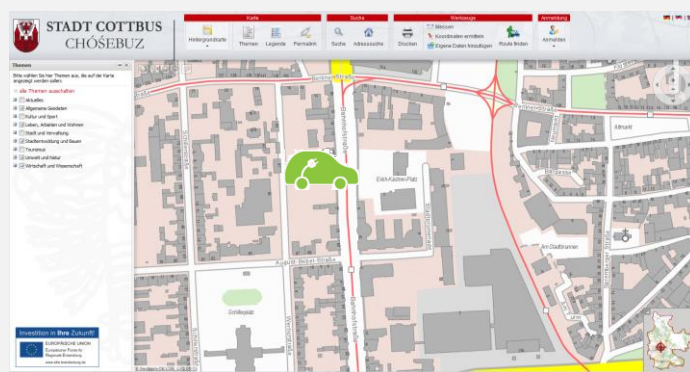
- Ansprache der DB bzgl. Nutzung der Dachflächen und Räume
- Abstimmung mit den potenziellen Betreibern der Mobilitätsstation
- Vorplanung / Kostenermittlung
- Umsetzung

V 4 - Kataster für E-Ladestationen

Kurzbeschreibung

Derzeit bestehen in Cottbus verschiedene öffentliche bzw. halböffentliche Ladestationen für E-Mobilität. Diese Stationen wurde u.a. im Rahmen des „e-SolCar“ Projekts der BTU-Cottbus errichtet oder sind Angebote von Hotels und Autohäusern. Im Untersuchungsgebiet „Westliche Stadterweiterung“ sind solche Ladestationen derzeit noch nicht installiert. Im Rahmen des Stationsausbaus (vgl. V 2) sollte daher auch ein zentrales Stationsverzeichnis entwickelt und öffentlich zugänglich gemacht werden. Diese Entwicklung sollte in einem dreistufigen Prozess wie folgt funktionieren:

Abb. 77 – E-Ladestationen im Geoportal



Quelle: Geoportal Cottbus

- 1. Stufe:** Die Stationen sollten sowohl im städtischen Geoportal und Klimaschutzportal als auch auf deutschlandweiten bzw. weltweiten Karten wie z.B. „www.chargemap.com“ veröffentlicht werden. Darüber hinaus sollte das Verzeichnis auch in die Cottbus-App eingebunden werden.
- 2. Stufe:** Verschiedene Akteure sollten die Möglichkeit bekommen, eigene Stationen online einzutragen und Nutzer sollten Wunschorte für neue Ladestationen markieren können.
- 3. Stufe:** Die Standorte sollten in die Straßenbeschilderung oder das Parkleitsystem aufgenommen und somit auch direkt Verkehrsteilnehmern zugänglich gemacht werden.

CO₂-Einsparung keine unmittelbaren Einsparungen

Zeitraum ab 2018

Priorität hoch

Akteure Stadt Cottbus, Sanierungsmanagement

Zielgruppe Einwohner, Verkehrsteilnehmer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Die Bestanderhebung und die Einbindung in kommunale Webdienste sollten weitgehend kostenneutral sein und von der Stadtverwaltung selbst realisiert werden können. Die Kosten der Straßenbeschilderung richten sich nach Art und Anzahl der Schilder und sind vor der Umsetzung durch den Fachbereich 66 (Grün- und Verkehrsflächen) zu ermitteln. Fahrradleitsysteme in denen E-Ladestationen und Pedelec-Ladeboxen integriert werden können, sind u.a. über die Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit förderfähig.

Handlungsschritte

- Erfassung der Standorte
- Einbindung in die kommunalen Webdienste
- Einbindung in die Straßenbeschilderung

S 1 - Vor-Ort-Beratungsangebot für Eigentümer und Mieter

Kurzbeschreibung

Ein niederschwelliges Beratungsangebot für Eigentümer und Mieter ist wichtig, um die Sanierung privater Gebäude zu unterstützen und das Energieverbrauchsverhalten der Einwohner positiv zu beeinflussen. Wichtig ist, dass die Beratung nicht nur kostenfrei angeboten wird, sondern möglichst einfach zugänglich ist und:

- feste Sprechzeiten,
- ein Büro im Quartier sowie
- flexibel zu vereinbarende Termine beinhaltet.

Im Unterschied zu bestehenden Beratungsangeboten (z.B. Verbraucherzentrale und BAFA) bietet das Sanierungsmanagement keine einmalige Erstberatung, sondern eine lokale und maßnahmenbezogene Betreuung, die prozessbegleitend bis zum Abschluss der Maßnahmen angelegt ist.

Die Beratung deckt folgende Themen ab:

- energetische Gebäudesanierung (Technik und Finanzierung)
- energieeffiziente Haushaltsgeräte und „Smart-Home“ Lösungen
- E-Mobilität
- Förderprogramme zum Thema Energie und Klima
- Vermittlung an lokale Fachplaner und Unternehmen
- Verweis an Fachberater wie z.B. Verbraucherzentrale, Stadtwerke, BAFA etc.

Eigentümer mit großen Potenzialen wie älteren Heizungsanlagen und unsanierten Gebäuden sind direkt durch das Sanierungsmanagement anzusprechen oder aufzusuchen und gezielt zu aktivieren.

Abb. 78 – Beratung im Sanierungsmanagement



Quelle: DSK

CO₂-Einsparung wird im jährlichen Monitoring erfasst

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Sanierungsmanagement, KSM

Zielgruppe Eigentümer, Einwohner

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- 65 % Zuschuss der KfW
- 35 % Städtebaufördermittel (bereits in STU / A-B.2 gesichert)
- keine zusätzlichen Haushaltsmittel erforderlich
- Kostenfreies Beratungsangebot für das Quartier

Handlungsschritte

- Vorbereitung des Fördermittelantrages gegenüber der KfW
- Beauftragung bei positivem Fördermittelbescheid

S 2 - Beratung zum Eigenverbrauch von Photovoltaikstrom

Kurzbeschreibung

Die Analyse hat gezeigt, dass im Quartier mit 34.00m² erhebliches Dachflächenpotenzial für PV-Anlagen zur Verfügung steht. Die Ausbauzahlen für neue PV-Dachflächenanlagen sind in Deutschland allerdings seit 2013 stark rückläufig¹³. Das hat im Wesentlichen drei Gründe:

- die Einspeisevergütung sinkt,
- der Strompreis steigt seit 2013 kaum,
- und seit Ende 2014 ist auf selbstgenutzten PV-Strom die EEG-Umlage anteilig zu entrichten.

Der Preisverfall und der steigende Wirkungsgrad bei Photovoltaikanlagen machen PV-Strom vor diesem Hintergrund vor allem für Kleinanlagen unter 10 kW_{peak} interessant. (Diese sind von der EEG Umlage befreit.)

Aufgrund dieser durchaus schwierigen Rahmenbedingungen sollte das Photovoltaikpotenzial im Untersuchungsgebiet mittels kostenfreier Beratungen und öffentlichkeitswirksamen Präsentationen (zu Modulen und Speichern) unterstützt werden.

CO₂-Einsparung 5 t/a (bei zwei Anlagen bzw. 80 m² pro Jahr)

Zeitraum ab 2016

Priorität Mittel

Akteure Sanierungsmanagement / Anlagenanbieter

Zielgruppe Private Eigentümer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Aufgabe des Sanierungsmanagements

Handlungsschritte

- Einrichtung des Sanierungsmanagements
- Bekanntmachung der Beratungsangebote

¹³ de.statista.com/statistik/daten/studie/29264/umfrage/neu-installierte-nennleistung-von-solarenergie-in-deutschland-seit-2004/

S 3 - Kostenfreie Gebäudethermografie und Gebäudechecks

Kurzbeschreibung

Infrarot-Thermografie ist die einfachste und schnellste Methode zum Erfassen und Darstellen von Wärmeverlusten über die Gebäudehülle. Die mit einer hochauflösenden Infrarotkamera gemessenen Oberflächentemperaturen werden in Wärmebildern (Thermogrammen) dokumentiert. Diese geben Aufschluss über die energetische Qualität der Außenbauteile und zeigen mögliche Schwachstellen. Mit der Infrarot-Thermografie ist eine Orientierung für Sanierungsentscheidungen möglich und der Erfolg bereits durchgeführter Maßnahmen kann zerstörungsfrei kontrolliert werden.

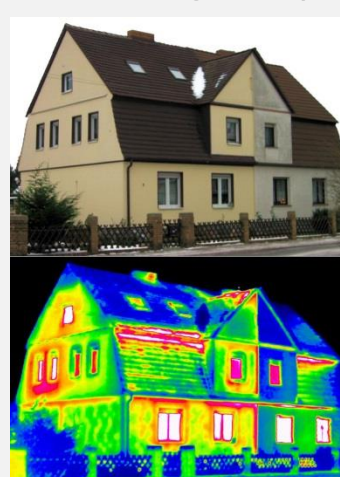
Die Thermografie-Aktion wird von den Stadtwerken Cottbus in Zusammenarbeit mit der GWJ Ingenieurgesellschaft für Bauphysik bereits angeboten. Das Angebot richtet sich insbesondere an Eigentümer von Ein-/ Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern mit bis zu 8 Wohneinheiten im Raum Cottbus und Umgebung.

Ein ermäßigter Aktionspreis gilt derzeit für Kunden der Stadtwerke Cottbus. Für das Untersuchungsgebiet sollen im Rahmen des Sanierungsmanagement jährlich zehn Thermografieuntersuchungen kostenfrei angeboten werden.

Das Aktionsangebot beinhaltet:

- Durchführung von mindestens 6 Außenaufnahmen mit einer hochauflösenden Infrarotkamera
- Optional: Durchführung von Zusatzaufnahmen, auch als Innenaufnahmen möglich
- Erstellung eines Ergebnisberichts mit:
 - Infrarotbildern und zugehörigen Fotoaufnahmen
 - Benennung von Problembereichen und Hinweisen zur Verbesserung
 - Informationen zu den aktuellen Anforderungen der Energieeinsparverordnung
 - Zusendung des Berichts und der Rechnung ca. 2 Wochen nach dem Messtermin

Abb. 79 – Thermografie-Beispiel



Quelle: GWJ

CO₂-Einsparung

Zeitraum ab 2016

Priorität Mittel

Akteure Sanierungsmanagement, Stadtwerke, Stadt Cottbus

Zielgruppe Eigentümer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Das Angebot wird über das KfW Programm 432 und die Stadtwerke Cottbus gefördert
- Die Eigentümer erhalten somit kostenfreie Thermografieaufnahmen und Gebäudechecks
- ggf. kann auch das BAFA Vor-Ort-Beratungsprogramm damit kombiniert werden

Handlungsschritte

- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag gegenüber der KfW und den Anforderungen an das Sanierungsmanagement

S 4 – Vorplanung innovativer Energieversorgung und Infrastruktur

Kurzbeschreibung

Das Sanierungsmanagement soll die verschiedenen Akteure im Quartier (wie Stadt Cottbus, Stadtwerke Cottbus, Wohnungsunternehmen, private Eigentümer etc.) kontinuierlich bei dem Ausbau und der Anpassung der energetischen Infrastruktur unterstützen. Konkret u.a. bei der Entwicklung von:

- Lausitzer Straße
- Nördliches Bahnumfeld
- Zukunftsstandort nördliche Bürgerstraße
- Zukunftsstandort Wilhelmstraße / Taubenstraße

Netz- und Anlagenplanung sollen vom Sanierungsmanagement mit innovativen Ansätzen von der Grundlagenermittlung über die Vorplanung bis zu Entwurfsplanung (inkl. Kostenermittlung), in Anlehnung an die Honorarordnung der Architekten und Ingenieure (HOAI), unterstützt werden. Ansätze sollten dabei vorrangig Speicherung, Rücklaufnutzung, Nah- und Fernwärmenetze, Abwasserwärmerückgewinnung und Power-to-heat betreffen.

Ziel ist es, für die Vorhaben innovative Energieversorgungs- bzw. Verteilungsvarianten möglichst früh im Planungsprozess zu prüfen und mit konventionellen Varianten zu vergleichen.

Die Umsetzung der Maßnahme steht unter Zustimmungsvorbehalt der privaten Grundstückseigentümer und der Stadtwerke.

CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Sanierungsmanagement, Stadt Cottbus

Zielgruppe Stadtwerke Cottbus, Eigentümer

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- Kontingent die Leistung ist im KfW Antrag zu berücksichtigen
- Vertiefende Planungen sind durch die jeweiligen Auftraggeber separat zu beauftragen

Handlungsschritte

- Berücksichtigung der Kosten im Fördermittelantrag gegenüber der KfW und bei den Anforderungen an das Sanierungsmanagement

S 5 - Öffentlichkeitsarbeit, Steuerung und Monitoring

Kurzbeschreibung

Das Sanierungsmanagement übernimmt neben der Begleitung der Maßnahmenumsetzung die laufende Betreuung von Öffentlichkeitsarbeit, Steuerung und Monitoring. Das beinhaltet u.a. folgende Aspekte:

Öffentlichkeitsarbeit

- Pflege einer lokalen Fachplaner- und Energieberaterübersicht
- Entwicklung eines Förderflyers für bundesweite und lokale Energieförderprogramme
- jährliche Veranstaltung „Best-Practice-Quartiersrundgang“
- halbjährlicher Quartiersinfobrief (bzgl. Maßnahmenumsetzung, Beratungsangeboten, Förderung)
- digitale Öffentlichkeitsarbeit und Onlinepartizipation (via Internetplattform)
- Aufbereitung von Instrumenten, Produkten und modellhaften Lösungen für die energetische Sanierung unterschiedlicher Gebäudetypen, Sanierungsstände, technischer Ausstattungen etc. für die Zielgruppen Wohnbevölkerung (Eigentümer / Selbstnutzer und Mieter) sowie Gewerbetreibende (vor allem Mieter und Nutzer)

Steuerung

- Beteiligung an gesamtstädtischen Lenkungen (z.B. Strategierunde G4, AG „Energetische Stadt“)
- laufende Abstimmung mit Quartiersakteuren bzgl. Neubau, Sanierung und Infrastrukturmaßnahmen
- Zusammenstellung und laufende Aktualisierung von Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
- Einwerben neuer Fördermittel für Quartiersmaßnahmen

Monitoring

- jährlicher Sachstandbericht für die Stadtverwaltung
- Fortschreibung der CO₂-Bilanz
- Erfolgskontrolle der energetischen Maßnahmen

CO₂-Einsparung nicht direkt quantifizierbar

Zeitraum ab 2016

Priorität hoch

Akteure Sanierungsmanagement, Stadt Cottbus

Zielgruppe Eigentümer, Stadt Cottbus

Wirtschaftlichkeit und Förderung

- 65 % Zuschuss der KfW
- 35 % Städtebaufördermittel (bereits in STU / A-B.2 gesichert)
- keine zusätzlichen Haushaltsmittel erforderlich

Handlungsschritte

- Vorbereitung des Fördermittelantrages gegenüber der KfW
- Beauftragung bei positivem Fördermittelbescheid

Auflistung des Maßnahmenkatalogs 2030

Dieses energetische Quartierskonzept (EnQEK) für das Quartier „Westliche Stadterweiterung“ versteht sich als weiterführende, quartiersbezogene Planung mit dem Themenschwerpunkt „Energie & Klima“. Die grundlegenden, übergeordneten städtebaulichen Planungen und Zielstellungen (INSEK, STUSK, InVEPI, etc.) behalten unabhängig der im EnQEK vorgeschlagenen Maßnahmen und energetischen Ziele ihre Gültigkeit.

Langfristig werden für die Jahre bis 2030 für die westliche Stadterweiterung folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Umsetzung der langfristigen Maßnahmen des Verkehrsentwicklungsplans (**InVEPI 2020**)
- deutliche Reduktion des motorisierten Individualverkehrs im Quartier
- energieeffiziente Entwicklung der Neubauflächen
- Ausbau der erneuerbaren Energien auf den Neubauflächen
- Einspeisung erneuerbarer Energien in das Fernwärmenetz im Untersuchungsgebiet
- Vermeidung von Doppelschließungen für Neubauflächen (möglichst zentrale Versorgungsstrukturen für die Neubauflächen)
- Umsetzung der energetischen Sanierungspotenziale im Bestand (auch für Objekte bei denen eine energetische Sanierung aus heutiger Sicht noch unwirtschaftlich wäre)
- Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels und zur positiven Beeinflussung des Mikroklimas

7.4 Förderprogramme und Finanzhilfen

Städtebauförderung

Städtebauliche Sanierung und Entwicklung (S+E)

Das Sanierungsgebiet „Modellstadt – Cottbus Innenstadt“ wird gemäß der 7. Fortschreibung der Rahmenplanung voraussichtlich zum Ende 2017 abgeschlossen. Neue Vorhaben, die bislang noch nicht in der Planung des Sanierungsgebiets Berücksichtigung fanden, könnten nur dann gefördert werden, wenn geplante Vorhaben nicht umgesetzt werden.

Stadtumbau Ost - Teilprogramm: Sanierung, Sicherung, Erwerb (SSE)

Mit der SSE-Förderung sind Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen an vor 1949 errichteten Wohngebäuden in innerstädtischen Quartieren sowie deren Erwerb für eine Sicherung und Sanierung förderfähig. Unter Berücksichtigung des Subsidiaritätsprinzips soll das Programm dann zur Anwendung kommen, wenn die Wohnraumförderung aus bestimmten Gründen nicht greift oder dennoch ein unrentierlicher Anteil bestehen bleibt (Spitzenfinanzierung). Grundlage für die Förderung ist die in Fortschreibung befindliche „Altbauerhaltungsstrategie Cottbus“. Danach wurden für die Westliche Stadterweiterung im Jahr 2015 insgesamt 34 sanierungsbedürftige Objekte mit Baujahr vor 1949 identifiziert. Durch das Programm konnte zuletzt u.a. die Sanierung der Karl-Liebknecht-Straße 28, 28a und 30 gefördert werden. Das Programm SSE ist explizit auch für die Unterstützung energetischer Sanierungen geeignet und sollte daher weiter gezielt in der Westlichen Stadterweiterung eingesetzt werden.

Stadtumbau Ost – Teilprogramm: Aufwertung

Dieses Programm bietet grundsätzlich auch privaten Bauherren Fördermöglichkeiten. Allerdings ist es mit einer Vielzahl kommunaler Maßnahmen wie dem klimagerechten Verkehrs- und Mobilitätszentrum stark ausgelastet.

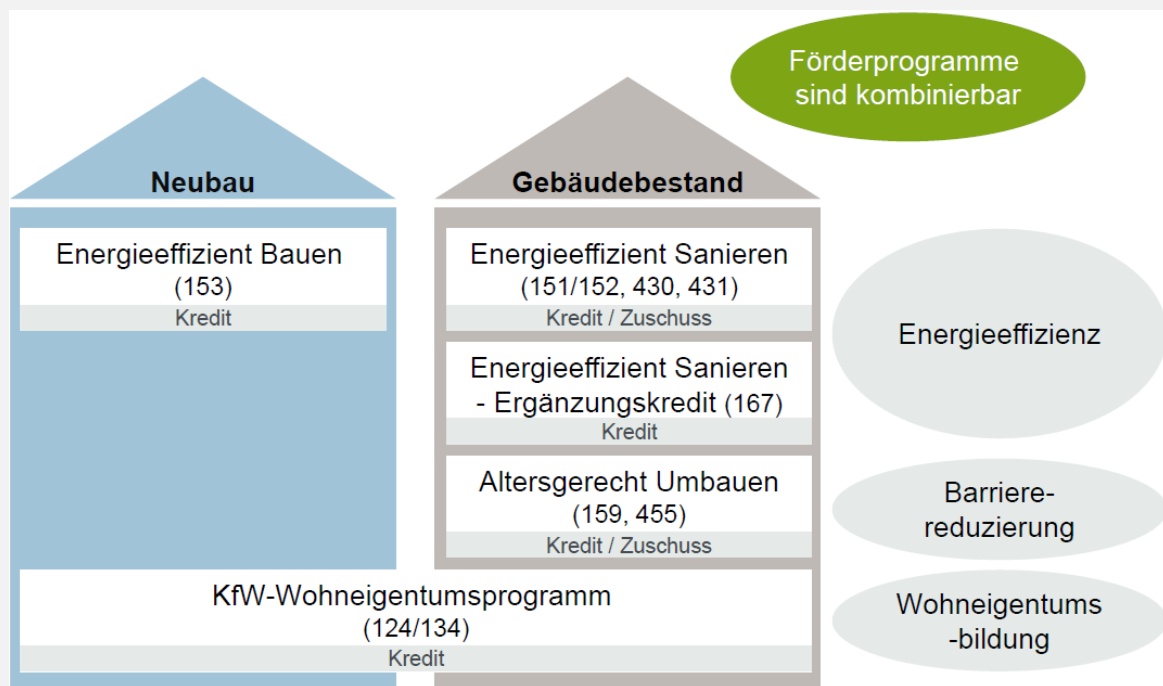
Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

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 Standard der die Vorgaben der EnEV prozentual unterschreitet (vgl. Abb. 81). Das Förderspektrum der KfW ist derart umfangreich, dass im Nachfolgenden nur auf die wichtigsten Programme eingegangen wird.

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. 80 - KfW Förderprogramme für Wohnimmobilien



Quelle: KfW

Abb. 81 – KfW Neubauförderstufen nach EnEV 2014

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

Quelle: KfW

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

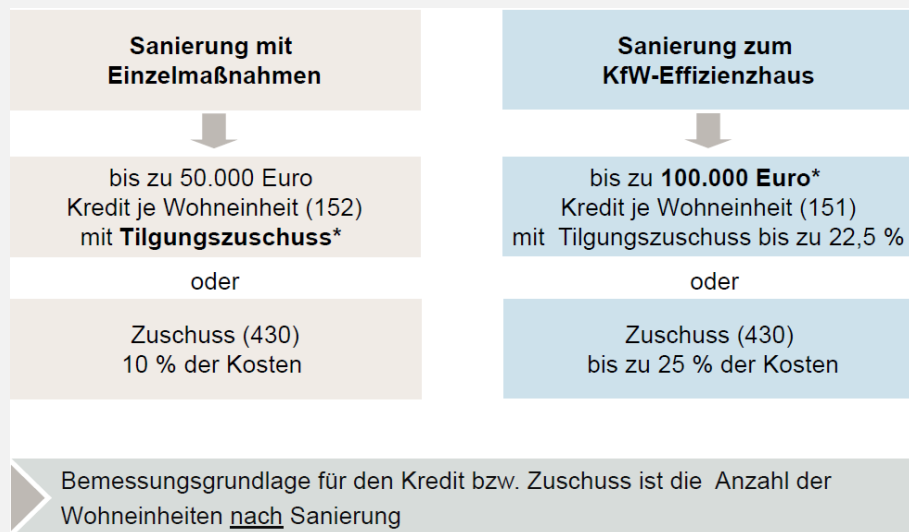
- für alle, die Wohnraum energetisch sanieren oder sanierten Wohnraum kaufen
- für Wohngebäude mit Bauantrag oder Bauanzeige vor dem 01.02.2002
- Sanierung mit Einzelmaßnahmen oder Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115 bis 55

Kreditvariante (151/152)	Zuschussvariante (430)
▪ 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 %)	▪ 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. 82 - Konditionen KfW Programm 430



Quelle: KfW

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 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

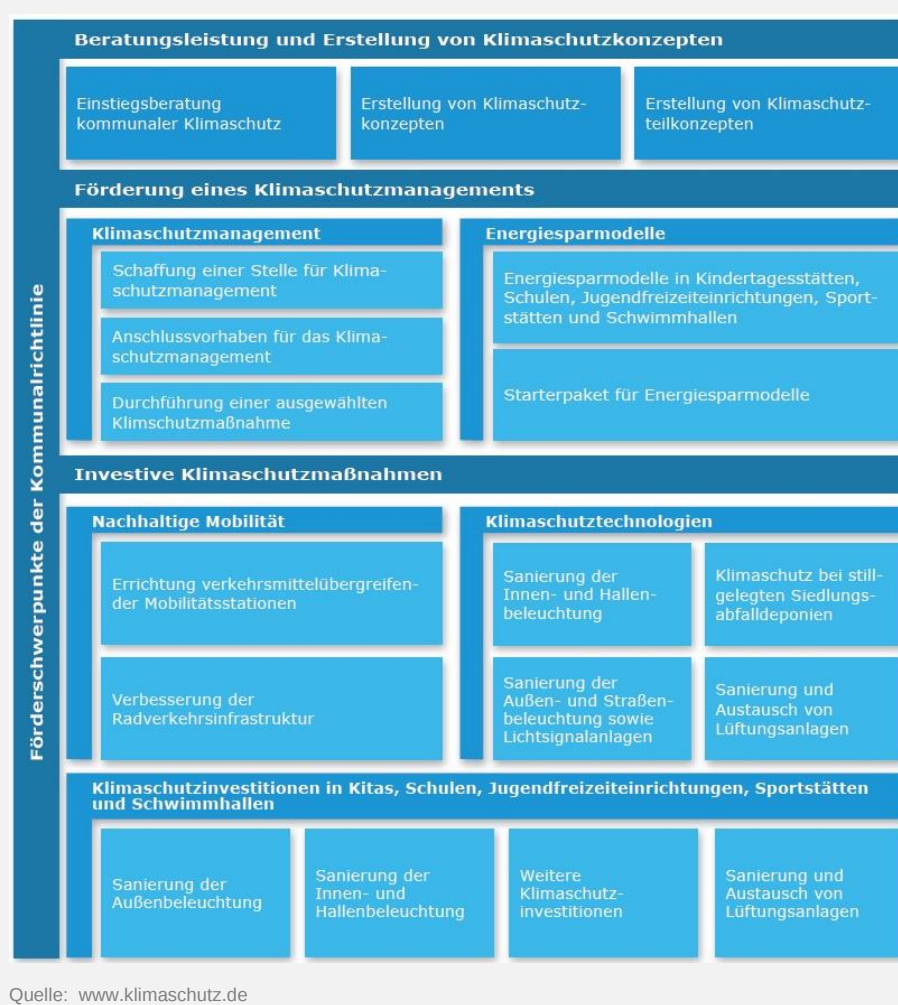
Die Vor-Ort-Beratung zertifizierter Energieberater wird in Höhe von 60 % der förderfähigen Beratungskosten bezuschusst. Die Maximalförderung beträgt für Ein- und Zweifamilienhäusern 800 Euro und bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten 1.100 Euro.

Die Liste der genannten Förderinstrumente ist keines Wegs 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. 83 - Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie



8. Monitoring

8.1 Fortschreibung der CO₂-Bilanz

Alle Datengrundlagen und Auswertungen sind in einer zentralen Excel-Arbeitsmappe zusammengefasst, welche der Stadt Cottbus zur Fortschreibung zur Verfügung gestellt wird. Die Arbeitsmappe beinhaltet u.a. die relevanten Gebäudedaten (Auszug aus dem Geoinformationssystem ALKIS), die Verbrauchsdaten der Jahre 2010-2013 sowie deren Auswertung und damit verknüpfte grafische Darstellungen (vgl. II Datengrundlagen- und Verarbeitung DSK). Dieses Werkzeug ist grundsätzlich für eine Fortschreibung der CO₂-Bilanz des Quartiers vorbereitet und geeignet. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Zusammenführung, Aktualisierung und Ergänzung der unterschiedlichen Datengrundlagen sehr zeitaufwändig ist und gewisse Fachkenntnisse erfordert. Dies betrifft neben der energetischen Bilanzierung auch den Umgang mit Excel und Pivot-Tabellen allgemein. Für die Zukunft ist sicher eher eine ganzheitliche Softwarelösung für das Monitoring aller kommunalen Energiethemen auf Stadt-, Quartiers- und ggf. auch Gebäudeebene wünschenswert. Zum kommunalen Energiemanagement auf Gebäudeebene siehe auch Vertiefung 6.2. Wesentliche Herausforderungen sind hierbei insbesondere die möglichst automatisierte Zusammenführung aller relevanten Informationen (Gebäudeenergieverbräuche, EEG-Erträge, öffentliche Beleuchtung etc.) und die weitgehend automatisierte Auswertung.

Vergleichbarkeit zum kommunalen Energiekonzept

Die Vergleichbarkeit des Quartierskonzepts zum kommunalen Energiekonzept ist dadurch gewährleistet, dass im Wesentlichen die gleichen Datengrundlagen und Auswertungsverfahren verwendet wurden. So basieren die ermittelten Endenergieverbräuche wie im EKC überwiegend auf gemessenen Verbrauchswerten der Stadtwerke. Die Bilanzierung der Primärenergie und der CO₂-Emissionen erfolgte mit den im EKC verwendeten Primärenergiefaktoren bzw. CO₂-Äquivalenten. Die Aufteilung in die Verbrauchsbereiche Wärme, Strom und Verkehr ist ebenfalls analog zum EKC.

8.2 Erfolgskontrolle der Maßnahmen

Die Erfolgskontrolle der Maßnahmen ist über zwei verschiedene Verfahrensweisen gesichert. Einerseits kann die Umsetzung der Maßnahmen anhand des Aktionsplans, und dessen Jahresscheiben, transparent nachvollzogen werden. Andererseits sind die prognostizierten Energie- und CO₂-Einsparungen der Maßnahmen, jeweils ein Jahr nach erfolgter Umsetzung, den tatsächlich erzielten (gemessenen) Einsparungen gegenüber zu stellen.

Mit Hilfe dieser Methodik wird also sowohl die termingerechte Umsetzung als auch die erreichte Wirkung der Maßnahmen im Monitoring abgebildet. Die für dieses Vorgehen notwendigen Excel-Tabellen sind den Anlagen beigelegt.

Darüber hinaus ist die Stadt Cottbus am Ende jeden Jahres über die Erfolge des Sanierungsmanagements in Form eines Sachstandberichtes zu informieren. Auf dieser Grundlage werden die Arbeitsschwerpunkte des Sanierungsmanagements für das jeweils folgende Jahr abgestimmt.

9. Verzeichnisse

9.1 Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (bis 2013)
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EKC	Kommunales Energiekonzept Cottbus
EVC	Elektroenergieversorgung Cottbus GmbH
FN	Flächennutzungsplan
GEMAG	Gebäudemanagement Aktiengesellschaft, Cottbus
GESA	Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH
GESAP	Gesellschaft für Sanierung und Privatisierung mbH
HKW	Heizkraftwerk
InVEPL 2020	Integrierter Verkehrsentwicklungsplan Cottbus 2020
INSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LSA	Lichtsignalanlage
LWG	Lausitzer Wasser GmbH & Co.KG
NGF	Nettogrundfläche
OSM	OpenStreetMap
PRIVEG	Privatisierungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH
QGIS	Quantum GIS (quelloffenes Geoinformationssystem)
STUSK	Stadtumbaustrategiekonzept
WÜST	Wärmeübergabestation
WW	Warmwasser

9.2 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1 - Quartierskulissen der energetischen Quartierskonzepte in Cottbus	10
Abb. 2 - Eigentümerveranstaltungen und Bürgerworkshop	11
Abb. 3 - Vertiefungsbereich 1 kommunales Energiekonzept Cottbus	13
Abb. 4 - Abgrenzung der Gebietskulisse	13
Abb. 5 - Areale und Gebäude	14
Abb. 6 - Flächennutzung	15
Abb. 7 - Rahmenplan Cottbus Stadtbereich Bahnhof- BTU	17
Abb. 8 - Rahmenplanung „Modellstadt Cottbus – Innenstadt“	20
Abb. 9 - Geltungsbereich Sanierungsgebiet	21
Abb. 10 - Fernwärmesatzungsbereich „Cottbus Mitte“	22
Abb. 11 - Ausschnitt: Flächennutzungsplan	23
Abb. 12 - Wärmerrelevante Gebäude	25
Abb. 13 - Einteilung in Gebäudekategorien	26
Abb. 14 - Eigentümerstruktur	28
Abb. 15 - Denkmalschutz	29
Abb. 16 - Einteilung in Baualtersklassen	31
Abb. 17 - Karte Baualtersklasse	32
Abb. 18 - Diagramm: Sanierungsstände	34
Abb. 19 - Karte: Sanierungsstände	35
Abb. 20 - Datengrundlagen Wärmeverbrauch	36
Abb. 21 - Effizienzklassen	36
Abb. 22 - Verbrauchsklassen EnEV 2014	37
Abb. 23 - Deckungsgrad Wärmeenergieträger	37
Abb. 24 - Fernwärmenetz	39
Abb. 25 - Gasnetz	40
Abb. 26 - Stromnetz	41
Abb. 27 - Abwassernetzkarte	42
Abb. 28 – Zustand des Abwassernetzes	43
Abb. 29 - Abwassernetztemperatur	43

Abb. 30 - Solare Dachflächennutzung	45
Abb. 31 - Entwurf Vorplatz nördliches Bahnumfeld / Entrée Personentunnel	50
Abb. 32 - Pedelec-Ladeschrank	51
Abb. 33 - KFZ Statistik	52
Abb. 34 – Verteilung des Endenergieverbrauchs im Auswertungszeitraum 2011-2013	54
Abb. 35 – Verteilung des Primärenergieverbrauchs im Auswertungszeitraum 2011-2013	54
Abb. 36 – Verwendete CO ₂ -Äquivalente	55
Abb. 37 – CO ₂ -Bilanz (Tortendiagramm)	55
Abb. 38 – Quartiersbezogene Energiebilanz nach Quellen und Sektoren	56
Abb. 39 - Sanierungsstand der Gebäude mit Zuordnung der Gebäudeklassen	59
Abb. 40 - Berechnung Neubau- und Nachnutzungsflächen	60
Abb. 41 - Kartierung Neubau- und Nachnutzungsflächen	61
Abb. 42 - Lageplan zur Bauvoranfrage Standortentwicklung Lausitzer Straße	63
Abb. 43 - Entwurf nördliches Bahnumfeld	64
Abb. 44 - Zukunftsstandort: Wernerstraße / Bahnhofstraße	65
Abb. 45 - Zukunftsstandort: Nördliche Bürgerstraße	66
Abb. 46 - Zukunftsstandort: Wilhelmstraße / Taubenstraße	67
Abb. 47 - Auszug Abwassernetzkarte	68
Abb. 48 - Luftwärmepumpe	69
Abb. 49 - Entwicklung Energiepreise privater Haushalte	70
Abb. 50 - Prioritäten des Fernwärmeausbaus	72
Abb. 51 - Energieverbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung	73
Abb. 52 – Solar-Leuchte	73
Abb. 53 – Potenzialkarte „Verkehr“	75
Abb. 54 – Luftbild Westliche Stadterweiterung	76
Abb. 55 – Szenarienparameter: Endenergieverbrauch	77
Abb. 56 - Zuzugprognose gemäß Umsetzung von Neubau- und Nachnutzungsflächen	78
Abb. 57 - Realszenario Endenergiebedarf in MWh/a (ohne Verkehr)	78
Abb. 58 - Realszenario Erneuerbare Energien im Bestand in MWh/a	79
Abb. 59 – Quantitative Ziele im Quartier (Bezug zu 2011 - 2013)	80

Abb. 60 – Quantitative Ziele der bundesdeutschen Energiewende (Bezug zu 1990)	80
Abb. 61 - Beispiel Zellulose-Innendämmung	81
Abb. 62 - Übersicht typischer Maßnahmen in Abhängigkeit vom Denkmalwert	82
Abb. 63 - Aufgaben im Energiemanagement	84
Abb. 64 - Wärmedurchgangskoeffizienten U in W/m ² K für typische Außenbauteile	87
Abb. 65 - Brutto-Vollkosten für energetische Maßnahmen	88
Abb. 66 - Handlungsfelder im Quartierskonzept	97
Abb. 67 – Beispiel kommunales Gebäude	102
Abb. 68 – LED-Beispielleuchte E27 Fassung	103
Abb. 69 – Beispiel saniertes Baudenkmal	107
Abb. 70 – Unsaniertes Gebäude	108
Abb. 71 – Beispiel Plusenergie Wohn-projekt in Berlin-Adlershof	109
Abb. 72 – Kanalwärmetauscher	110
Abb. 73 – Beispiel Solarwall in Crailsheim	111
Abb. 74 – Mobilitätsstation	112
Abb. 75 – „eSolCar“ Campus BTU Cottbus	113
Abb. 76 – Entrée-Personentunnel	114
Abb. 77 – E-Ladestationen im Geoportal	115
Abb. 78 – Beratung im Sanierungsmanagement	116
Abb. 79 – Thermografie-Beispiel	118
Abb. 80 - KfW Förderprogramme für Wohnimmobilien	123
Abb. 81 – KfW Neubauförderstufen nach EnEV 2014	123
Abb. 82 - Konditionen KfW Programm 430	124
Abb. 83 - Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie	126
Abb. 84 - Fortschreibungsfähigkeit der Konzeptdaten	135

9.3 Literaturverzeichnis

- Ackermann, I. (2001). *Denkmale in Brandenburg Stadt Cottbus*. Worms am Rhein: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologische Landesmuseum.
- BBR. (2008). *BBR-Online-Publikation, Nr. 18/2008*, . Abgerufen am 14. 01 2016 von www.bbr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL_ON182008.pdf
- BMVBS. (06 2012). *Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden*. Abgerufen am 14. 01 2016 von http://www.bbr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL_ON072012.pdf;jsessionid=D0DC495C262999545B7B6A289CC41BE9.live2052?__blob=publicationFile&v=2
- BTU Cottbus / DSK. (2013). *Kommunales Energiekonzept Cottbus*. Cottbus.
- BTU Cottbus. (2001). *Denkmaltopographie Cottbus*. Von <http://www.tu-cottbus.de/fakultaet2/en/denkmalpflege/forschung/forschungsschwerpunkte/cottbus-und-die-region/denkmaltopographie.html?type=123> abgerufen
- Deutscher Städtetag - Arbeitskreis Energieeinsparung. (2010). *Hinweise zum kommunalen Energiemanagement*. Abgerufen am 14.01.2016 von http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/kommunales_energiemanagement_1_1.pdf
- Deutsches Institut für Urbanistik. (2011). *Leitfaden kommunaler Klimaschutz*. Abgerufen am 06. 08 2015 von http://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/b4-quantitative-ist-analyse-co2-bilanz.html#toc1_2
- DWD. (2016). *Deutscher Wetterdienst Wetter und Klima aus einer Hand*. Von <http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html> abgerufen
- GEMIS. (2016). *IINAS - Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien*. Von GEMIS - Globales Emissions-Modell integrierter Systeme: <http://www.iinas.org/gemis-de.html> abgerufen
- Herwarth + Holz. (2009). *Entwicklungskonzept / Tragfähigkeitsuntersuchung Ostrow*. Stadtverwaltung Cottbus.
- Herwarth + Holz. (2015). Entwurf: Sanierungsgebiet Modellstadt Cottbus-Innenstadt Rahmenplanung 2015.

10. Anlagen

- I Datengrundlagen- und Verarbeitung
- II Thermografiekataster (nicht öffentlich)
- III GIS - Daten (nicht öffentlich)
- IV Energiedatenbank (nicht öffentlich)
- V Stellungnahmen der Akteure
- VI Rückläufe der Eigentümerfragebögen (nicht öffentlich)
- VII Bauwerkszuordnungskatalog (10/2010)
- VIII Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte
- IX Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand
- X Energieausweis für nicht Wohngebäude der Stadt Frankfurt am Main

I - Datengrundlagen- und Verarbeitung

In die Konzepterstellung wurden folgende Daten einbezogen:

Stadtverwaltung Cottbus	▪ Auszug Geoinformationsdaten (ALKIS) ▪ statistische Daten (u.a. Bevölkerung, KFZ-Zulassungszahlen) ▪ Informationen zu aktuellen Vorhaben der Stadtentwicklung
Alliander AG	▪ Energieverbrauch / Entwicklungsstrategie Straßenbeleuchtung
GEMAG Gebäude- management AG	▪ Energieverbrauchsdaten 2011 – 2013 ▪ Auszug Leitungsnetz (Fernwärme)
Stadtwerke Cottbus GmbH	▪ Energieverbrauchsdaten 2011 – 2013 (Fernwärme / Gas / Strom) ▪ Auszug Leitungsnetz
Lausitzer Wasser GmbH & Co.KG	▪ Auszug Abwassernetzkarte 2014 ▪ Auszug Netztemperaturdaten 2008
eG Wohnen 1902	▪ Gebäudedaten / Energieverbrauchsdaten 2011 - 2013
Gebäudewirtschaft Cott- bus GmbH	▪ Gebäudedaten ▪ Energieverbrauchsdaten 2011 - 2013
Private Eigentümer	▪ Gebäudedaten / Energieverbrauchsdaten aus Fragebögen
Eigene Erhebungen	▪ Quartierskartierung, Begehung, Fotodokumentation ▪ Thermografiekataster (nicht öffentlich) ▪ Detailuntersuchung von Referenzgebäuden

Werkzeuge zur Datenverarbeitung

Die Datenverarbeitung erfolgt mit dem quelloffenen Geoinformationssystem (GIS) „QGIS“¹⁴ im Zusammenspiel mit einer zentralen Excel-Arbeitsmappe. Innerhalb der Arbeitsmappe sind die benannten Datengrundlagen zusammengetragen und die Berechnungen bis hin zur CO₂-Bilanz dokumentiert. Mittels QGIS wurden die im Konzept enthaltenen Karten visualisiert und räumliche Berechnungen angestellt.

Die technischen Analysewerkzeuge wurden so gewählt, dass die gewonnenen Daten auch in Zukunft einfach durch die Stadtverwaltung oder das Sanierungsmanagement fortgeschrieben werden können. Alle übergebenen Daten können grundsätzlich mit Software verarbeitet werden, die der Cottbuser Stadtverwaltung zur Verfügung steht. Genauso besteht aber auch die Möglichkeit der Bearbeitung mit opensource Software wie QGIS und LibreOffice¹⁵.

¹⁴ www.qgis.org

¹⁵ <https://de.libreoffice.org/>

Die räumlichen Daten werden als „shape-file“ und die Arbeitsmappe als „xism“ sowie „ods“ übergeben. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Möglichkeiten der Bearbeitung.

Abb. 84 - Fortschreibungsfähigkeit der Konzeptdaten



Methodik der Datenverarbeitung

Die amtlichen Flächen zu Flurstücken und Gebäuden, die von der Stadtverwaltung digital übergeben wurden sind die Basis der räumlichen Analysen im Konzept. Als Grundlage für die systematische Datenverarbeitung wurde jedem Gebäude eine eindeutige „Objekt-ID“ nach folgendem Schema zugewiesen.

1 – Flurstück	1_1 Hauptgebäude	1_2 Nebengebäude...
----------------------	-------------------------	----------------------------

Die Objekt-IDs ordnen Gebäude Flurstücken zu. Die erste Zahl benennt das Flurstück und die zweite die einzelnen Gebäude auf dem Flurstück. Das Gebäude mit der Nr. 1 ist immer das Hauptgebäude, dem auch eine Adresse zugeordnet ist. Alle weiteren Gebäude auf dem Flurstück werden mit fortlaufenden Ziffern, wie in folgendem Beispiel, nummeriert.

1_1 Hauptgebäude	1_3 Garage
1_2 Nebengebäude	1_4 Garage

Ausgenommen wurden räumlich zusammenhängende Flurstücke mit identischen Eigentümern und zusammenhängender Energieversorgung.

Die Anwendung dieser Systematik war notwendig, um die Wärmeenergieverbrauchsdaten der Stadtwerke konkreten Gebäuden im Quartier zuzuordnen. Denn nicht für jedes Gebäude liegt eine separate Anbindung an das Fernwärmenetz oder Gasnetz vor. Zumeist liegt für ein Flurstück nur eine Leitungsanbindung vor, hinter der sich verschiedene Abnehmer (Gebäude) befinden. Die übergebenen Daten der Stadtwerke weisen den Energiebedarf dagegen nur hausnummernbezogen aus und unterscheiden somit häufig nicht zwischen verschiedenen Gebäuden und Verbrauchern am Anschluss.

Diese Tatsache war auch der Anlass für einen ersten „Wärmecheck“. Dabei wurden anhand von Quartiersbegehungen und Thermografieaufnahmen zunächst jene Gebäude ermittelt, bei denen ein regelmäßiger Wärmebedarf vorliegt. Diese Gebäude wurden als „wärmerelevant“ in die Analyse aufgenommen. Garagen, ein Großteil der Nebengebäude, leerstehende Gebäude und nur sporadisch beheizte Objekte konnten so ausgeklammert werden.

Mithilfe der Leitungspläne zum Gas- und Fernwärmenetz konnten anschließend die leitungsgebundenen Energieträger den wärmerelevanten Gebäudeflächen zugeordnet werden. Damit war eine erste Einschätzung zur Energieeffizienz der Quartiersgebäude möglich.

Aus den Rückläufen der Gebäudefragebögen, Zuarbeiten vom Fachbereich 23 „Immobilienmanagement“ der Stadt Cottbus sowie der Untersuchung von Referenzgebäuden konnten weitere Energieverbrauchsdaten erfasst werden. Für die verbleibenden Gebäude ohne bekannten Energiebedarf wurde der Energiebedarf anhand von Typologie, Nutzung und Sanierungszustand rechnerisch ermittelt.

Mit dieser zunächst sehr aufwendigen Datenverarbeitung konnten alle weiteren, im Konzept präsentierten Analysen abgeleitet und das Monitoring vorbereitet werden.