

Vorwort

Wie sind die Ausgangsbedingungen für ein Energiekonzept in Cottbus?

Seit Mitte der neunziger Jahre hat die Stadt Cottbus ihre Aktivitäten im Klimaschutz forciert. Zu diesen gehören unter anderen die Sanierung ökologischer Altlasten, die Luftreinhalteplanung, die Lärmaktionsplanung sowie die jährliche Durchführung der Cottbuser Umweltwoche und des Kinder- und Jugendumweltwettbewerbes. Die Erarbeitung eines Energiekonzeptes für Cottbus stellt einen weiteren wichtigen Schritt dieser Bemühungen in Richtung einer umweltbewussten Modell-Kommune dar.

Hierfür sind in der Stadt gute Ausgangsbedingungen gegeben. Cottbus hat in den zurückliegenden Jahren einen überdurchschnittlichen Ausbau der regenerativen Energieträger zu verzeichnen. Rund 35 % der Stromnachfrage in der Stadt können derzeit bilanziell vorrangig durch im Stadtgebiet vorhandene Wind- und Photovoltaikanlagen gedeckt werden. In diesem Kontext gilt es, die damit verbundenen Probleme der Netzstabilität durch die Nutzung und den Ausbau vorhandener und neu zu schaffender Speichermöglichkeiten zu lösen. Ein Schlüssel hierfür stellt das vorhandene Fernwärmesystem dar, das rund 50 % der Stadt mit Wärme versorgt. Dieses System gilt es zu erhalten, auszubauen und in seiner Effizienz zu sichern.

Vor dem Hintergrund des besonderen Gesamtkontexts in der Lausitz, der durch die Nutzung heimischer Braunkohle geprägt ist, wird bewusst auf eine Umstellung des Primärenergieträgers Braunkohle zum Betrieb des Heizkraftwerkes Cottbus bis 2030 verzichtet. Hingegen wird auf eine konsequente Verbesserung der Effizienz von Systemlösungen in allen Bereichen, vor allem auch im Zusammenwirken von alternativen und konventionellen Systemen (Gewährleistung von „Regelenergie“) gesetzt.

Das Konzept unterstützt so die Erhaltung wesentlicher Beiträge zur regionalen Bruttowertschöpfung aber auch zur nationalen Energiesicherheit und Energieunabhängigkeit. Wichtige Elemente zur Verbesserung der Effizienz sind ein auf Kompaktheit ausgerichteter Stadtumbauprozess, die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (HKW) und von Abwärmepotentialen (Jänschwalde) für die Fernwärmeversorgung sowie ein weiterer Ausbau regenerativer Energien und Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Die Handlungsfelder für das Konzept leiten sich aus dem energiepolitischen Zielviereck der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg ab, d. h. Ökonomie (Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit), Ökologie (Umwelt und Klimaverträglichkeit), Versorgungssicherheit und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung.

Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit von Strom und Wärme sowohl für Industrieunternehmen, Handwerksbetriebe, Gewerbetreibende und für die Haushalte der Bürgerinnen und Bürger sind Grundvoraussetzungen für die Akzeptanz und die Umsetzung eines Energiekonzeptes. Deshalb sind eine Reihe von Maßnahmen nur mit einer Förderung umsetzbar.

Auch das Bundesziel, den Anteil Erneuerbarer Energien im Strombereich auf 50 % bis 2030 zu erhöhen, kann durch einen weiteren moderaten Ausbau der Windkraft auf bestehenden FNP-Windflächen (Potential von 5 x 2 MW) und der Photovoltaik auf Dächern und Freiflächen im südlichen Stadtbereich (Sachsendorf) erfüllt werden.

Dabei steht die Versorgungssicherheit im Fokus künftiger Entscheidungen. Hier gilt es, bereits heute auftretende Netzüberlasten und damit mögliche Netzausfälle durch den Ausbau der Übertragungskapazitäten als auch durch örtliche Lastmanagementmaßnahmen auszuschließen. Aus diesem Grund sind Handlungsempfehlungen und Maßnahmen dieses Konzeptes, wie z.B. der Einsatz eines Groß-Warmwasserspeichers mit Elektrodenheizung und die vermehrte Nutzung von Wärmepumpen, genauer zu prüfen und entsprechend umzusetzen. Nur dann kann das Bundesziel eines 80 %- Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion bis 2050 unter dem Aspekt einer hohen Versorgungssicherheit erfüllt werden.

Neben dem Klimaschutz spielen aber auch wirtschaftliche Gedanken eine entscheidende Rolle. Cottbus kann durch den Ausbau regenerativer Stromanlagen seinen Anteil an Stromexporten von derzeit 6 % bis 2050 verzehnfachen. Die regionale Wertschöpfung steigt im günstigsten Fall um den gleichen Faktor.

Das Bundesziel, den Anteil Erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung auf 14 % bis 2020 zu erhöhen, stellt dagegen eine große Herausforderung dar. Das Ziel ist mit den vorhandenen, begrenzten Ressourcen der Stadt und der Region aus heutiger Sicht nicht zu erreichen. **Insofern ist bei den investiven Maßnahmen, z.B. bei der energetischen Gebäudesanierung, ein erheblicher Förderbedarf für die Umsetzung erkennbar.**

		bis 2020	bis 2030	bis 2050
Minderung der Treibhausgasemission (ggü. 1990)	Bundesrepublik	-40 % ✓	-55 % ✓	-80 bis -95 % ✓
	Brandenburg		-72 % ✓	
Energieeinsparung durch Energieeffizienz (ggü 2008 (BRD) bzw. 2007 (Bbg))				
Primärenergieverbrauch	Bundesrepublik	-20 % ✓		-50 % ✓
	Brandenburg		-20 % ✓	
Kraft-Wärme-Kopplung	Bundesrepublik	25 % ✓		
	Brandenburg		Initiative ✓	
Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	Bundesrepublik	-10 %		- 25 % ✓
Erneuerbare Energien				
Anteil Stromerzeugung aus EE am Verbrauch	Bundesrepublik	35 % ✓	50 % ✓	80 % ✓
	Brandenburg		100 %	

Abbildung 1: Übersicht der Zielerreichung von Bundes- und Landeszielen durch die Stadt Cottbus.

grün = Ziel bereits erreicht, blau = Ziel mit Maßnahmen dieses Konzeptes erreichbar, grau = Ziel durch zusätzliche Anstrengungen erreichbar.

Was soll erreicht werden?

Die Zielstellung für die Entwicklung des Energieverbrauches in den kommenden Jahren orientiert sich an den erschließbaren und umsetzbaren Potentialen, die aus der Bestands- und Potentialanalyse sowie aus den Gesprächen und Diskussionen mit lokalen Akteuren, der Stadtverwaltung und den Bürgern der Stadt entwickelt wurden. Diese Ziele sollen durch Umsetzung von technisch, wirtschaftlich und strategisch tragfähigen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Effizienzsteigerung bei Gebäuden, der Energieversorgung und im Mobilitätsbereich mit zunehmendem Einsatz regenerativer Energien erreicht werden. Sie stellen die Grundlage für die Arbeit aller Fachbereiche, **Eigenbetriebe und Eigengesellschaften der Stadtverwaltung**, der lokalen Akteure und aller Einwohner der Stadt dar. Die Ziele, Leitbilder und Maßnahmen dieses Energiekonzeptes stehen nicht im Widerspruch zu den Aussagen und Empfehlungen des Regionalen Energiekonzeptes Lausitz-Spreewald (Stand 05.2013).

Folgende Vereinbarungen wurden getroffen:

Die Stadt Cottbus mit allen Akteuren aus Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft und allen Einwohnern verfolgen die Ziele,

- 1. den Energiebedarf bis 2030 gegenüber 2011 deutlich zu reduzieren.**
2. den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bilanziell bis 2020 auf 40 % und bis 2030 auf 55 % zu erhöhen.
3. den Kraft-Wärme-Kopplungsanteil an der Wärmeversorgung auszubauen und den Anteil Erneuerbarer Energieträger bei der Wärmeversorgung zu erhöhen.
4. die städtischen Treibhausgasemissionen (inkl. Verkehrssektor) bis 2030 um 60 % gegenüber 1992 zu senken.

Welche zentralen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen stehen im Vordergrund?

Zur Umsetzung der Ziele wurden insgesamt 95 Handlungsempfehlungen für die Stadtentwicklung und den Gebäudebereich, zur Erhöhung der Effizienz bei der Energieerzeugung, den Ausbau regenerativer Energien als auch zur Verbesserung der energetischen Situation im Verkehrssektor erarbeitet. Die zentralen Handlungsempfehlungen werden hier kurz vorgestellt, alle weiteren können im Kap. 9, ab Seite 101 nachgelesen werden.

Städtebau/ Stadtplanung

- **Begrenzung der Flächenausweisung** für Wohnen und Gewerbe im äußeren Stadtgebiet, es sei denn, es kommt zu einer deutlichen Erhöhung der Einwohnerzahlen durch gezielten Zuzug.
- Verdichtung von Wohnen und Konzentration von Arbeitsplätzen, Handels- und Freizeiteinrichtung soweit möglich im inneren Stadtgebiet oder in direkter Nähe zum bestehenden Straßenbahnnetz. Ausnahme bei der Entwicklung des Cottbuser Ostsees zu einem Erholungsschwerpunkt in Südbrandenburg.
- Vorrangige Nachverdichtung von Wohn- und Gewerbebauten im Fernwärmeversorgungsbereich des inneren Stadtgebietes.
- Erarbeitung von energetischen Quartierskonzepten für die Quartiere Westliche Stadterweiterung, Ostrow und Sandow inkl. Spreebogen, ggf. auch modellhaft für einen äußeren Siedlungskern (Willmersdorf).

Gebäudemodernisierung

- Beibehaltung der Modernisierungsrate der städtischen Liegenschaften auf dem heutigen Niveau (ca.1 Gebäude pro Jahr).
- Zusammenführung von Planung, Monitoring und Nutzungsplanung im Rahmen des Gebäudemanagements städtischer Liegenschaften.
- Die bisherigen Modernisierungsmaßnahmen (ca. 3 Gebäude pro Jahr) der Cottbuser Wohnungsunternehmen werden fortgeführt. Je nach Lage und erreichbarer Nettokaltmiete ist der Kosten-Nutzen Aspekt für erhöhte energetische Standards und der Einsatz von Dämmstoffen aus regenerativen Materialien zu prüfen.
- Modernisierungsmaßnahmen sind ausschließlich im inneren Stadtgebiet und in langfristig stabilen Quartieren des äußeren Stadtgebietes vorzusehen.
- Initiierung einer neutralen Beratung privater Gebäudeeigentümer und Bauherren zu Potentialen der energetischen Gebäudemodernisierung und zum Einsatz Erneuerbarer Energien für Heizung und Warmwasserbereitung (z.B. mit örtlichen Energieberatern, Verbraucherzentrale, Energieagentur Brandenburg, ggf. auch als Teilaufgabe eines städtischen Energiebeauftragten).

Energieerzeugung und -versorgung

- Das bestehende Heizkraftwerk (HKW) ist aufgrund der hohen Effizienz auf der Basis der Kraft-Wärme-Kopplung und der vergleichsweise geringen Emissionen weiter für die Grundlastversorgung zuständig.
- Erhöhung der Anschlussgrade im bestehenden Fernwärmeversorgungsgebiet des inneren Stadtbereiches.
- Schrittweiser Ausbau des Fernwärmenetzes, in Abhängigkeit von den Kapazitäten des HKW Cottbus und des bestehenden Netzes, in Quartiere mit langfristig hohen Wärmebedarfsdichten (Vgl. Empfehlungen im Kap. 4.2.4 ab S. 38 und im Kap. 11 ab S. 139). Ggf. Erweiterung der Fernwärmesatzung auf geeignete Quartiere als unterstützendes Instrument zur CO₂-Reduktion prüfen.
- Die Wärme- und Stromversorgung durch das HKW wird mit Anlagen zur Erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung ergänzt, vor allem in Gebieten, die nicht mit Fernwärme versorgt werden. Folgende regenerative Energieressourcen sollten genutzt werden:
 - Erweiterte energetische Nutzung des Biomasse- (Grünschnitt) und Bioabfallaufkommens der Stadt und des Umlandes durch die Biogasanlage/ BHKW (LWG).
 - Zwischennutzung von mittelfristig nicht benötigten Industrie-, Gewerbe-, Rückbau- und Brachflächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe oder alternativ für die Nutzung des Mahdgutes von diesen Flächen.
 - Ggfs. Nutzung wirtschaftlich erschließbarer Geothermiepotentiale zur Wärmeversorgung.
 - Informationskampagne zur Heizungsanlagenerneuerung mit regenerativer Ergänzung oder dem kompletten Ersatz mit regenerativen Energiequellen außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebietes.
 - Ausbau von EEG-Stromanlagen im südlichen Stadtbereich, da dort noch freie Kapazitäten im Leitungsnetz und der Umformerstation vorhanden sind.

- In diesem Zusammenhang sind u. a. Maßnahmen zum Lastmanagement für Strom und Wärme zu prüfen und ggf. umzusetzen. Dazu gehören:
 - Großwärmespeicher mit Elektrodenheizung am Heizkraftwerk Cottbus oder anderen geeigneten Standorten.
 - Ausbau steuerbarer Stromerzeugungs- und Stromverbrauchsanlagen (z.B. BHKW mit Wärme- / Stromspeicher oder Wärmepumpen in Gebäuden)
 - Anpassung und Ausbau der Stromnetze, inkl. neuem Umspannwerk am HKW, zur Verbesserung der Versorgungssicherheit und Erhöhung des Stromexportes.
- Einbindung von Bürgern bei der Finanzierung und Gewinnbeteiligung bei Investitionen zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien. (z.B.: Ausbau des Windenergieparks, Wärmespeicher für das HKW o.ä.)

Mobilität

Ein weiterer Schwerpunkt zur Verminderung des Energieverbrauches stellt der Mobilitätsbereich dar. Die Maßnahmen, die im bestehenden Integrierten Verkehrsentwicklungsplan (InVEPL 2020) enthalten sind, werden vollends unterstützt. Darüber hinaus sind Maßnahmen umzusetzen, die den Umweltverbund stärken. Dies hat neben den Energie- und Umweltaspekten positive Auswirkungen auf den städtischen Haushalt. Folgende Empfehlungen für die Mobilität wurden gegeben:

- Entwicklung des politischen und gesellschaftlichen Willens, das Fahrrad (neben dem ÖPNV) als Hauptverkehrsmittel im Stadtgebiet zu entwickeln.
- Bevorzugung von Fußgängern, Radfahrern und anderen Formen der umweltgerechten Individualmobilität mit Hilfsmitteln⁵ im inneren Stadtgebiet bei Planungen und Organisation des öffentlichen Raumes und des Verkehrs, z.B. durch:
 - Berücksichtigung von Elektrofahrrädern, Elektrorollstühlen u.ä. Verkehrsmitteln bei Planung und Ausbau von Wegen und Straßen.
 - Bessere Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV durch sichere Abstellanlagen an Endhaltestellen und wichtigen Umsteigepunkten des ÖPNV und des Regional- und Fernverkehrs.
 - Verringerung von räumlichen Barrieren für Fußgänger und Radfahrer, z.B. durch Verlängerung und barrierefreie Gestaltung des Personentunnels vom Cottbuser HBF in Richtung Innenstadt auf die Nordseite der Bahnanlagen und dem weiteren Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur.
 - Verringerung zeitlicher Barrieren für Fußgänger und Radfahrer im inneren Stadtgebiet, z.B. durch Wechsel von der Fußgängerbedarfsfunktion zur geregelten Ampelschaltung⁶, weitere Öffnung von Einbahnstraßen für Radfahrer etc.
 - Keine räumliche Einschränkung von Gehwegen durch Mitbenutzung parkender PKWs.
- Vorrangschaltung des ÖPNV gegenüber dem MIV im gesamten Stadtgebiet.
- Initiierung eines Modellprojektes Car-Sharing in einem geeigneten Wohnquartier in Zusammenarbeit mit Car-Sharing-Anbietern.

⁵ Rollatoren, Elektro-(Rollstühle), Segways, Skates, etc.

⁶ Alternativ: Einsatz von Dunkelschaltungen

2009 (EnEV 2009) geregelt. Darüber hinaus sind höhere Energiestandards wie z.B. bei Passivhäusern über Nullenergiehäuser bis hin zum Plusenergiehaus möglich.

4.2.3. Potential Fernwärme

Der Hauptanteil des Wärmebedarfes der Stadt wird durch das Heizkraftwerk der Stadtwerke Cottbus sowie durch das Kraftwerk Jänschwalde über Fernwärmeleitungen bereitgestellt. In den letzten Monaten gab es verschiedene Aussagen zur Zukunft des Jänschwalder Kraftwerkes. Der Weiterbetrieb bzw. ein Neubau in Jänschwalde ist vor allem von der Genehmigung des beantragten Tagebaus Jänschwalde Nord abhängig. Mit der Genehmigung wird nach 2020 ein Kraftwerk existieren und einen Teil der Fernwärmeversorgung von Cottbus und Peitz bereitstellen können. Die Verfasser dieses Konzeptes gehen davon aus, dass die Genehmigung erteilt wird und weiterhin das Kraftwerk Jänschwalde einen Teil der Fernwärme für Cottbus liefern wird (s. Exkurs zum Thema im Anhang S. 175). Wie hoch dieser Anteil sein wird, hängt davon ab, inwieweit die dargestellten Potentiale zur Einsparung im Wärmebereich genutzt werden. **Falls die Annahme falsch ist und das Kraftwerk Jänschwalde künftig keine Wärme mehr nach Cottbus liefert, sollten die Stadtwerke Cottbus die eigenen Wärmeerzeugungsanlagen entsprechend erweitern. Hierbei sind möglichst regenerative Energieträger (z.B. Biogas, Hackschnitzel) zur Wärmeerzeugung zu nutzen.**

Die Rahmenbedingungen zur Fernwärmeversorgung werden sich künftig differenziert entwickeln. Entsprechend den Darlegungen im Kapitel 3.1, S. 22, wird eine positivere Einwohnerentwicklung als im Stadtumbaustrategiekonzept prognostiziert²². Dennoch sind neue Leerstände und damit Rückbaumaßnahmen auch bis 2030 notwendig. Entsprechend dem aktuellen Stadtumbaukonzept der Stadt Cottbus sind bei neuen Leerständen vor allem fernwärmeversorgte Quartiere von Um- und Rückbaumaßnahmen betroffen. Dies könnte zu einer geringeren Auslastung im Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess des HKW führen und ggf. optimale Arbeitspunkte verhindern.

Zudem wird die Wärmeabnahme durch energetische Modernisierungsmaßnahmen von Gebäuden in Fernwärmeversorgungsgebieten reduziert. Um die Effizienz des Heizkraftwerkes bis zu dessen technischer Lebensdauer oder wirtschaftlichen Nutzungsdauer möglichst stabil zu halten, ist es sinnvoll, die künftigen Wärmebedarfsreduktionen durch Neuanschlüsse und ggf. durch Netzerweiterungen in langfristig stabile Stadtquartiere zu kompensieren. Im innerstädtischen Stadtgebiet liegt häufig eine Doppelversorgung von Erdgas und Fernwärme in einer Straße an. Im INSEK 2007 wurde der innerstädtische Bereich als Entflechtungsbereich mit dem Ziel ausgewiesen, künftig nur noch ein Wärmeversorgungssystem anzubieten. Die im INSEK ausgewiesenen Vorranggebiete für die Fernwärme- und Erdgasversorgung wurden mit Hilfe des Plausibilitätschecks²³ untersucht. Überprüft wurde, inwieweit die ausgewiesenen Vorranggebiete auch nach umfangreichen energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Gebäuden eine effiziente Energieversorgung ermöglichen. Als Grundlage der Wärmebedarfsentwicklung wurde eine Modernisierungsrate von 1,5 % pro Jahr vom derzeitigen un- und teilmodernisierten Gebäudebestand im inneren Stadtgebiet angenommen. Aus dem Ergebnis dieser Untersuchung kann geschlussfolgert werden, dass weitestgehend die vorhandenen netzgebundenen Versorgungssysteme und die Ausweisungen im INSEK 2007 mit dem vom Plausibilitätscheck empfohlenen Systemen übereinstimmen. Es gibt nur wenige Teilgebiete, in denen die als geeignet empfohlene Energieversorgung von der vorhandenen Versorgung in größerem Umfang abweicht. Diese Gebiete werden im folgenden Abschnitt näher untersucht.

²² Stadtumbaustrategiekonzept Cottbus 2020, 2. Fortschreibung des Stadtumbaukonzeptes als Bestandteil des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK) vom 23.07.2010

²³ Plausibilitätscheck – Energetische Stadterneuerung, BTU Cottbus, LS Stadttechnik, Prof. M. Koziol, entwickelt für das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, 07/ 2011, weiterentwickelt 07/ 2012

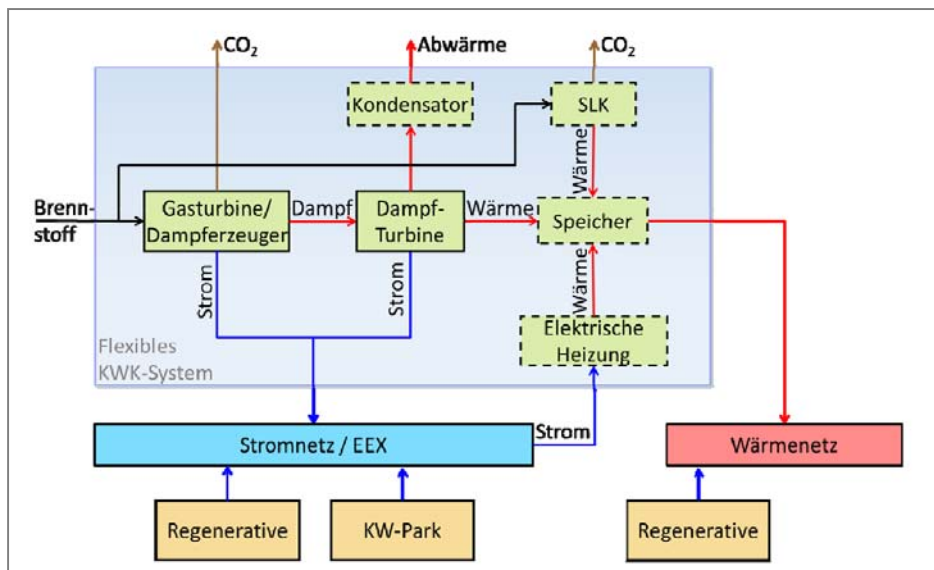


Abbildung 14: Einbindung eines Wärmespeichers mit zusätzlicher elektrischer Heizung in ein Heizkraftwerk²⁶

4.2.6. Potentiale der regenerativen Wärmeerzeugung

Im Jahr 2011 wurden in Summe ca. 37,1 GWh Wärmeenergie²⁷ durch Erneuerbare Energien innerhalb des Cottbuser Stadtgebietes bereitgestellt. Unter Nutzung aller ermittelten Potentiale steigt dieser Wert um fast 60 % auf ca. 53,4 GWh bis 2020 und erreicht im Jahr 2030 ca. 91,3 GWh. In Abbildung 15 wurden die technisch nutzbaren Potentiale für alle untersuchten regenerativen Energieträger im Stadtbereich Cottbus zusammengefasst.

²⁶ Quelle: Vortrag EnEff Stadt Pilotprojekte; EnEff Wärme; Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft e. V.

²⁷ Klimabereinigte Endenergie

Biomasseanbau auf Recyclingflächen

Der Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen, die auch dem Anbau von Nahrungsmitteln dienen können, ist umstritten. Aus diesem Grund wurden Pilotprojekte zur Anlage von Kurzumtriebsplantagen auf Flächen begonnen, die sich nicht in dieser Konkurrenz befinden. Hierbei wurden Versuche auf devastierten Gebieten vormaliger Tagebaue und auf innerstädtischen Flächen gestartet. Besonders die aktuell nicht nachgefragten Recyclingflächen eignen sich zur Produktion von Biomasse für die energetische Verwertung. Dies kann durch eine Zwischennutzung oder eine dauerhafte Umnutzung geschehen.²⁹

Recyclingflächen sind Flächen wie Neubauland, Brachflächen, Baulücken, Konversionsflächen und Flächen des Stadtumbaus. Voraussetzung für den Biomasseanbau ist, dass die Flächen unbebaut, unversiegelt und mit ausreichend Mutterboden versehen sind. Eine Mindestfläche von 1 Hektar sollte für eine effiziente Nutzung zur Verfügung stehen.

Der Anteil an Recyclingflächen in Cottbus lag 2009 bei insgesamt 1.000 ha. Dazu gehören unter anderem Flächen aus dem Stadtumbau, aktuell noch nicht belegte Industrieflächen oder einzelne Brachflächen wie Dissenchen Süd II (Grundstücksreserve ca. 13 ha³⁰). Die für den Biomasseanbau nutzbaren Flächen werden aktuell auf insgesamt ca. 10 % geschätzt. Das entspricht somit einer Fläche von ca. 100 ha.

Aus den Beschreibungen und Charakterisierungen der Energiepflanzen wurde eine beispielhafte Zuordnung der Energiepflanzen zu verschiedenen in Betracht kommenden Flächentypen erstellt. Hierfür wurden die Kriterien Faktoreinsatz, Arbeitsaufwand, Art der Dienstleister (Landschaftspflegebetrieb oder Landwirt) und energetische Verwertungsmöglichkeiten betrachtet. Weiterhin floss in die Entscheidung die mögliche Lage der Fläche im Stadtgebiet mit ein, so ist z.B. für Mais und Getreide i.d.R. ein Landwirt nötig, der an kleinteiligen innerstädtischen Flächen nicht interessiert ist. Die Flächeneignung ist in der folgenden Tabelle dargestellt.³¹

²⁹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin; BMVBS-Online-Publikation, Nr. 28/2010; Berlin November 2010: Potentialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen

³⁰ http://www.cottbus.de/unternehmer/gewerbestandorte/dissenchen_sued_ii,255035128.html

³¹ ebenda

Aus den vorangegangenen beiden Tabellen lässt sich für die Cottbuser Recyclingflächen vorerst das Mahdgut als eine naheliegende und einfache Variante der zwischenzeitlichen Flächennutzung ableiten. Bei einem Flächenpotential von 100 ha Recyclingfläche (siehe oben) würde das einen Energieertrag von 23,33 MWh pro Jahr und ha bedeuten; also ein Gesamtenergiepotential von ca. **2.333 MWh** im Jahr bei dieser Flächennutzung. Beim Anbau von Mahdgut handelt es sich nicht um aktiven Ackerbau.

Nutzung von Holzhackschnitzeln, Holzpellets oder Biokohle im Verbrennungsprozess des HKW Cottbus.

Momentan werden knapp 50 % der Wärmeerzeugung und 64 % der Stromerzeugung der Stadt Cottbus durch das HKW Cottbus bereitgestellt. Der Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmebereich liegt z.Z. nur bei knapp 3 %. Ziel der Bundesregierung ist es, diesen Anteil auf 14 % bis 2020 zu erhöhen. Außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebietes können regenerative Energieträger problemlos eingesetzt werden. Bei der Fernwärmeversorgung verringert eine zusätzliche Einspeisung regenerativer Wärme die Effizienz des Cottbuser HKWs. Der optimale Arbeitspunkt wird nicht mehr erreicht, der Wirkungsgrad sinkt. Gleichzeitig kann eine Zunahme der spezifischen CO₂-Emissionen die Folge sein. Die CO₂-Einsparung durch die regenerative Wärme wird somit verringert. Sinnvoller wäre es, die Effizienz zu erhalten und den Anteil erneuerbarer Energien trotzdem zu erhöhen. Durch die Beimischung von Holzbiomasse zum Braunkohlestaub lässt sich dies bewerkstelligen. Auch der Einsatz von Biokohle sollte geprüft werden. Die Biokohle hat einen gleich hohen Brennwert wie Braunkohle und ist den Körnungsgrößen des Braunkohlestaubes ähnlich. Mit einem Zuschlag von 10 % Biokohle kann der Anteil regenerativer Energieträger im Wärmebereich für Cottbus um ca. 5,8 % erhöht werden. Ein Problem bei der Verwendung von Biokohle stellt aktuell der Preis dar. Er liegt bei dem 5 - 7fachen des Preises für Braunkohlestaub. Des Weiteren ist zu prüfen, ob die Verwendung technisch ohne Probleme möglich ist, da die gleichzeitige Entschwefelung im Wirbelschichtverfahren spezifische Anforderungen an den eingesetzten Energieträger hat.

Solarthermie

Insgesamt wurden 328 Anlagen mit einer Gesamtfläche von 3.000 m² finanziell durch die Bafa unterstützt. Das entspricht einer thermischen Leistung von ca. 2.100 kW. Es ergibt sich ein Wärmeertrag von ca. 1.440 MWh.

Das Landesamt für Bauen und Verkehr (LBV) des Landes Brandenburg gibt auf seiner Internetplattform: Strukturatlas Land Brandenburg³³, eine installierte Leistung von 2.150 kW für Cottbus aus. Dies entspricht ca. 21,5 Watt je Cottbuser, was deutlich unter dem Brandenburger Durchschnitt von 45 Watt je Einwohner³⁴ liegt.

Werden die gleichen Potentiale wie bei Photovoltaik auf Dachflächen für potentielle Solarthermieranlagen herangezogen³⁵, ergibt sich eine Kollektorfläche von ca. 1.577.500 m² für Cottbus. Unter Berücksichtigung der bislang installierten Module, ergibt sich ein Gesamtertrag von ca. 750.000 MWh pro Jahr. Dieser Wert stellt ein absolut theoretisches Potential dar, das nur ansatzweise realisiert werden kann. Als erreichbares Ziel für Cottbus bis 2020 kann der Brandenburger Durchschnittswert von 45 Watt installierter Leistung pro Einwohner³⁶ angesehen werden. Dies bedeutet eine Verdopplung der installierten Kollektorleistung auf insgesamt 4.500 kW für Cottbus. Damit kann ein Ertrag von ca. 4.000 MWh generiert werden. Das entspricht einem Anteil von 0,57 %

³³ Online im Internet unter: <http://strukturatlas.brandenburg.de/>

³⁴ Landesamt für Bauen und Verkehr (2012): Berichte der Raumb Beobachtung. Solarthermie 2010. Land Brandenburg.

³⁵ CEBra-Research, L. Energieverteilung und Hochspannungstechnik: PV-Studie Cottbus.

³⁶ Mit 100.000 Einwohnern berechnet.

Derzeit befasst sich die Stadt mit einem Projekt zur Potentialabschätzung im Bereich des TIPs und hat ein Verfahren zur Bodenschattsicherung in Gang gesetzt.

4.3. Analyse, Entwicklung und Potentiale bei der Stromversorgung

4.3.1. IST-Analyse

Die Stromerzeugung auf dem Cottbuser Stadtgebiet erfolgt zu 64 % durch das HKW der Stadtwerke Cottbus. Die max. elektrische Leistung des HKW liegt bei 71,6 MW. Der Anteil regenerativer Energieträger zur Stromerzeugung beläuft sich auf ca. 35,7 %. Der Hauptanteil von knapp 27 % wird durch 32 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 64 MW im Gebiet Cottbuser Halde am Ostufer des künftigen Cottbuser Ostsees erzeugt. Zudem sind derzeit Photovoltaikanlagen (PV) mit einer Gesamtleistung von ca. 21,9 MWp im Cottbuser Stadtgebiet installiert. 5 große Freiflächenanlagen (> 300 kWp) summieren sich auf 56 % der Photovoltaik-Gesamtleistung. Die restlichen 44 % werden durch 667 PV-Kleinanlagen auf Dächern bereitgestellt. Der eingespeiste Strom dieser Dach- und Freiflächenanlagen hat einen Anteil von ca. 5,7 % bei der Stromerzeugung in Cottbus. Darüber hinaus haben die bereits im Abschnitt zur Wärmeversorgung dargestellten kleineren BHKWs (Deponie-, und Klärgasnutzung) einen Anteil von 2,8 % an der Stromerzeugung. Die einzige Wasserkraftanlage mit einer elektrischen Leistung von 280 kW befindet sich am großen Spreeweher und leistet nur einen minimalen Beitrag von 0,3 % zur Stromerzeugung.

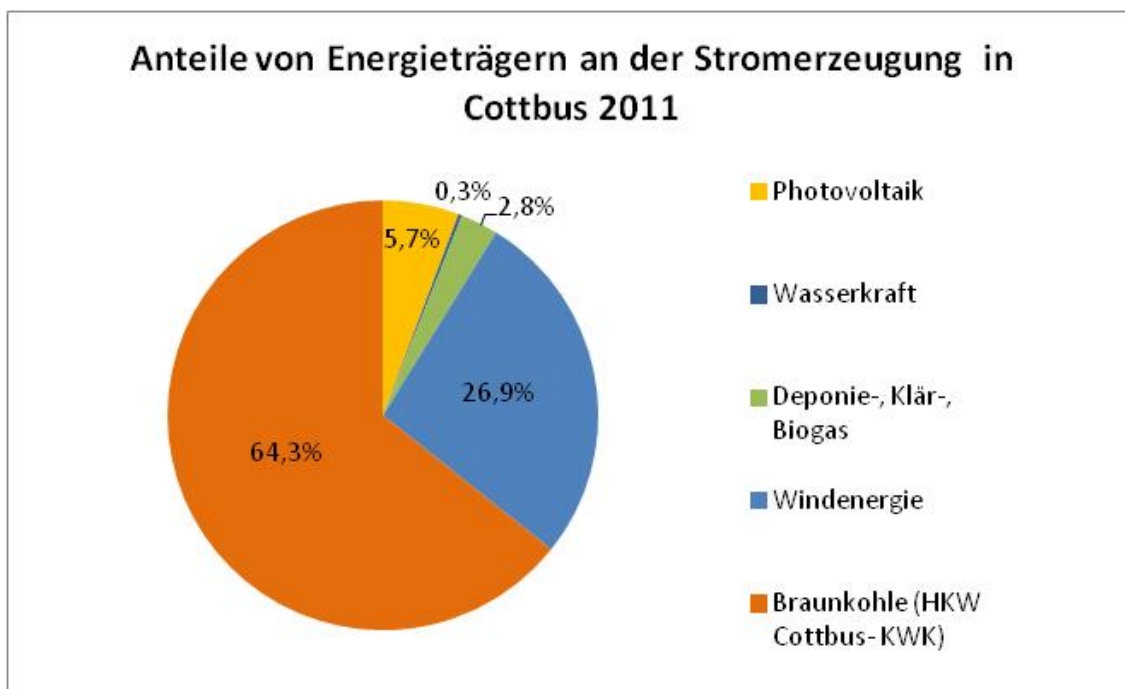


Abbildung 16: Anteile von Energieträgern an der Stromerzeugung in Cottbus für 2011

In der Summe war die installierte Leistung aller regenerativen Stromerzeugungsanlagen im Jahr 2011 mit knapp 88 MW bereits größer als die max. elektrische Leistung des Heizkraftwerkes in Cottbus mit 71,6 MW. Durch die un stetige Verfügbarkeit der erneuerbaren Energiequellen, insbesondere der Wind- und Solarenergie, lag der Anteil am Bruttostrombedarf im Jahr 2011 bei ca. 35,7 %. Dieser Anteil war deutlich höher als der Erneuerbare Energieanteil von Deutschland, der 2011 bei 19,9 %⁴⁰ lag.

⁴⁰ Quelle: DTI. AG Energiebilanzen Daten 2011, Stand 05/2012

Umrandung markiert. Der Regionalplanentwurf befindet sich derzeit in der öffentlichen Beteiligung. Falls die Flächen so belassen werden, erweitert sich die Fläche für die Windenergienutzung auf insgesamt ca. 541 ha. Auf der erweiterten Fläche könnten weitere 4 WEA mit jeweils 2 MW Leistung montiert werden. Ob die vorgeschlagene Fläche der Regionalplanung auch in den städtischen Flächennutzungsplan aufgenommen wird, ist noch offen, da die Stadt klare Gebietsgrenzen präferiert. Zudem sind die Stromnetze und Umspannstationen für diesen Bereich bereits stark ausgelastet, so dass weitere WEA hier die Situation verschärfen würden.

Das Windkraftpotential wird deshalb auf 5 sichere Standorte in der weiteren Betrachtung beschränkt. Die anzusetzenden Volllaststunden für die neuen Anlagen werden sich aufgrund des technischen Fortschritts auf ca. 2.000 h im Normalwindjahr verbessern⁵³. Der zusätzliche jährliche Stromertrag summiert sich für die fünf neuen Anlagen für ein durchschnittliches Windjahr auf ca. 20.000 MWh. Dies entspricht einer Erhöhung der Windenergieerträge um 20 % auf durchschnittlich 120.000 MWh pro Jahr.

Wasserkraft

Im Jahr 1993 erfolgte der Spatenstich zum Bau der Wasserkraftanlage am „Großen Spreeweher“. Die Anlage hat eine Leistung von 280 kW und liefert seit 1997 einen jährlichen Stromertrag von ca. 1.000 MWh. Zusätzlich zu dieser Anlage ist eine weitere Wasserkraftnutzung im Gebäude des ehemaligen E-Werks geplant. Die Leistung der Anlage soll 90 kW betragen. Diese könnte einen durchschnittlichen Stromertrag von ca. 315 MWh pro Jahr generieren. Die Umsetzung bzw. Realisierung einer Wasserkraftanlage im ehemaligen E-Werk wurde durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) geprüft. Die Prüfung ergab eine Gefährdung der Fischpopulation durch die Wasserkraftanlage. Es wird davon ausgegangen, dass der ökologische Schaden für die Fischpopulation deutlich größer ist, als der Nutzen der klimafreundlichen Stromproduktion.⁵⁴ Aus diesem Grund und dem sehr geringen Beitrag den diese Anlage zur regenerativen Stromerzeugung leisten kann, unterstützen die Verfasser des Energiekonzeptes die Ablehnung der Wasserkraftanlage durch das LUGV.

Weitere Anlagen sind derzeit auf dem Cottbuser Stadtgebiet nicht in Planung. Aufgrund der geringen Höhenunterschiede im Verlauf der Spree und den geringen Wasserständen in den Sommermonaten, konnte kein bedeutendes Potential für die Wasserkraftnutzung in Cottbus abgeleitet werden. Weitere Anlagen für die Wasserkraftnutzung in Cottbus werden nicht befürwortet. Hier ist dem Naturschutz Vorrang einzuräumen.

Biogas, Klärgas⁵⁵

Neben der teilweisen Kompostierung von organischen Abfällen u.a. durch den **städtischen Eigenbetrieb**, nutzt die LWG Lausitzer Wasser GmbH Bio- und Klärgase, die durch BHKWs Strom und Wärme überwiegend für den Eigenbedarf der Kläranlage liefern. Im Jahr 2011 erzeugten die beiden mit Klärgas betriebenen BHKWs (**417 kW_{th}**, **365 kW_e**) und 308 kW_{th} , **250 kW_e**) am Standort der Kläranlage 5.717 MWh Wärme und 3.655 MWh Strom. Eine Biogasforschungsanlage wurde 2010 in Kooperation mit der Gicon GmbH auf dem Klärwerksgelände in Betrieb genommen. Das dort erprobte zweistufige Trockenvergärungsverfahren wurde in Zusammenarbeit mit der BTU Cottbus entwickelt und befindet sich im Probetrieb. **Diese Anlage mit einer elektrischen Leistung von 250 kW_e und 308 kW_{th} hat 2011 ca. 1.290 MWh Strom erzeugt. Die Leistung der Anlagen entspricht 725 kW_{th} und 615 kW_e.** Die LWG ist bestrebt, die energetische Verwertung von Grünschnitt und Bioabfällen

⁵³ Bischof, Ralf (2009): Stromversorgung 2020. Wege in eine moderne Energiewirtschaft.

⁵⁴ Rundschreiben des Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) zum Thema Wasserkraftnutzung am Standort E-Werk Cottbus vom 02.04.2013

⁵⁵ Angaben der LWG Lausitzer Wasser GmbH & Co. KG

Die Handlungsempfehlungen wurden mit einzelnen Maßnahmen unterlegt. Diese werden in der Maßnahmenübersicht ab S. 118 dargestellt und anhand ihres Aufwand-Nutzen-Verhältnisses bewertet. Ebenso sind die zeitliche Einordnung sowie die verantwortlichen Akteure benannt.

Energiebeauftragter und Fortschreibung des Energiekonzeptes

Energetische Belange sind in allen Bereichen der Stadtentwicklung zu finden. Die hier dargestellten Handlungsempfehlungen sind deshalb sehr umfangreich und behandeln sehr verschiedene Themenfelder. Dennoch können nicht alle Aspekte in einem Konzept enthalten sein. Wichtig ist deshalb, die Entwicklung eines politischen und gesellschaftlichen Willens, die heutigen und künftigen energetischen Herausforderungen anzupacken und in allen Bereichen Lösungen zu finden und Maßnahmen umzusetzen. Die Stadtverwaltung muss sich ihrer Vorreiterrolle bewusst werden, um andere Akteure und die Bürger zu ermutigen, sich ebenfalls umfassend an den Aufgaben der Energiewende und des Klimaschutzes zu beteiligen.

Um die Empfehlungen und Maßnahmen zielgerichtet umsetzen zu können sowie das Thema Energie bei der Fortschreibung von städtischen Konzepten und Planungen einfließen zu lassen, wird empfohlen, einen Energieverantwortlichen in der Stadtverwaltung zu integrieren, der fachbereichsübergreifend die Einhaltung der energetischen Leitbilder prüft, vertiefende Konzeptionen vorbereitet und deren Umsetzung zwischen Stadt, Unternehmen und Bürgern koordiniert und kommuniziert. Diese Aufgabe wird durch einige Förderprogramme unterstützt wie z.B. RENplus, die Klimaschutzinitiative des BMU oder das Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ der KfW Bank.

Im Rahmen des Monitoring soll die Energie- und CO₂-Bilanzen fortgeführt und der Stand der Maßnahmenumsetzung sowie sich verändernde Rahmenbedingungen geprüft werden. Die Gesamtverantwortung für das Monitoring liegt bei der Stadt. **Diese erstellt alle 3 Jahre einen Bericht** in dem u.a. der jeweilige Stand der Energiebilanzen, die Entwicklungstrends und damit der Grad der Zielerreichung dargestellt werden. Um eine Verstetigung der Umsetzung des Energiekonzeptes zu erreichen, wird empfohlen, die Akteure die an der Erstellung des Energiekonzeptes mitgewirkt haben, an der Auswertung des Monitoringberichtes und an der Justierung und Anpassung von Zielen und Maßnahmen weiterhin zu beteiligen. Ebenso ist die Öffentlichkeit in diesen Prozess in geeigneter Weise zu integrieren.

Welche Voraussetzungen müssen für die Umsetzung des Konzeptes geschaffen werden?

Die energetischen Ziele der Stadt Cottbus beinhalten quantitative Aussagen. Diese Ziele wurden anhand von Entwicklungsprognosen der Energiebranche und spezifischen Entwicklungen und Trends für Cottbus aufgestellt. Sie unterliegen stark der tatsächlichen Entwicklung von Rahmenbedingungen wie z.B. Förderprogrammen, Rohstoff- und Energiepreisentwicklungen und dem technischen Fortschritt bei noch jungen Technologien. Die Veränderung der Rahmenbedingungen hängt zum einen von globalen Entwicklungen ab und zum anderen von Prioritäten des Bundes bei der Umsetzung der Energiewende. Beide Aspekte sind nicht durch eine Stadt beeinflussbar. Somit können keine eindeutigen und belastbaren Prognosen für Cottbus aufgestellt werden. Aus diesem Grund sollten die hier dargestellten Ziele entsprechend der tatsächlichen Entwicklung der Rahmenbedingungen evaluiert und ggf. angepasst werden. Dazu gehören insbesondere Ausgestaltung und Umfang von Förderprogrammen zur energetischen Gebäudemodernisierung und zum Einsatz regenerativer Energieträger, die Preisentwicklung für Erdöl, Erdgas, Biogas und andere Energieträger sowie die Entwicklung der Strom- und Wärmegestehungs- und –speicherkosten.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Stadt Cottbus derzeit in einer Haushaltsnotlage befindet und jeden benötigten Kredit von einer übergeordneten Behörde genehmigen lassen muss. Selbst wenn das Förderprogramm einen Zuschuss gewährt, muss ein sogenannter "Kommunaler

addiert werden. Ebenso könnten die Wohnungsunternehmen der Stadt den anfallenden Grünschnitt ihrer Liegenschaften einer energetischen Verwertung zuführen.

Es wird davon ausgegangen, dass das energetische Potential aus Biomasse und Grünschnitt zentral in einer Biogasanlage verwertet wird. Die Rohstoffe werden im ersten Schritt zu Biogas vergärt und dann über ein BHKW zu Strom und Wärme umgewandelt. Die Reststoffe können weiter kompostiert und als organischer Dünger verwendet werden. Für die Ermittlung des energetischen Potentials wurden 10.200 t zur Vergärung angenommen. Dies entspricht den Erträgen aus Gartenabfällen, Grünschnitt und der mittelfristig nutzbaren Biomasse aus häuslichen Abfällen. Eine Biogasanlage mit nachgeschaltetem BHKW kann daraus bis zu 3.522 MWh Strom und 1.370 MWh Wärme⁶¹ pro Jahr erzeugen.

4.3.4. Umgang mit Diskrepanzen zwischen Stromerzeugung, Strombedarf und Netzkapazitäten

Der immer notwendiger werdende permanente räumlich-zeitliche Ausgleich der stark schwankenden Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und Verbräuche stellt die Herausforderung an das Energiesystem der Zukunft dar. Verschiedene sich ergänzende Technologien können zur Lösung einen Beitrag leisten:

Energiespeicherung

Bei der Energiespeicherung sind - neben größeren Batteriespeichern von ca. 50 Kilowatt bis 5 Megawatt - kleine dezentrale Batteriespeicher auf Lithium-Ionen Basis (ca. 1-20 Kilowatt) im Haus oder an Netzknoten technisch verwendbar. Diese können insbesondere zur Abfederung der Einspeisespitzen durch PV - Anlagen beitragen und somit die Einspeisung gleichmäßiger gestalten. Insbesondere in Einfamilienhausgebieten kann der Einsatz von Speichern den Aufwand für Netzanpassungsmaßnahmen verringern. Durch die sich abzeichnende Förderung des Eigenverbrauchs des selbst erzeugten Stroms, werden Speichersysteme für private Haushalte ebenfalls interessant. Hier könnten Informationen und ein koordinierter Ausbau kurzfristig zur Netzentlastung beitragen.

Netzkapazitätserweiterung

Entsprechend den Ausbaustufen von EEG-Anlagen in Cottbus ist die Leistungsfähigkeit der einzelnen Netzebenen zu prüfen. Bei territorial stark zerstreuten Einspeisepunkten, wie bei PV-Dachanlagen, kann bei dauerhaft hohen Netzüberbelastungen eine Zwischenspeicherung des Stroms sinnvoll sein (s. PKt. Energiespeicher). Bei räumlich beschränkter Netzeinspeisung wie beim örtlich begrenzten Windenergiepark, großen PV-Freiflächen und BHKWs ist die Netzkapazität direkt von der jeweiligen und den darüber liegenden Verteilungsebenen abhängig. Für diese Bereiche ist bei unzureichender Übertragungskapazität ein Ausbau der Netzebenen sinnvoll, um den vor Ort nicht nutzbaren Strom in andere Regionen zu transportieren.

Erweiterung regelbare Verbraucher in örtlichen Stromnetzen

Verbraucher, deren Lastmanagement unter festgelegten Rahmenbedingungen vom Netzbetreiber beeinflusst werden kann, werden als regelbare Verbraucher bezeichnet. Bei Lastspitzen können diese entsprechend angeschaltet werden, so dass der Strom vor Ort verbraucht wird und höhere Netzebenen nicht belastet werden.

⁶¹ Die Biogasanlage benötigt einen Teil der im BHKW erzeugten Wärme für den Vergärungsprozess. Die hier angegebene Wärme ist die außerhalb des Biogasprozesses verwendbare.

Netzerweiterung der Straßenbahn

Von allen Varianten, die im Rahmen einer Netzerweiterungsuntersuchung im Auftrag der Stadt Cottbus geprüft wurden, stellt sich die Netzerweiterung in die Spremberger Vorstadt mit Anschluss des Carl-Thiem-Klinikums als betriebs- und volkswirtschaftlich am sinnvollsten dar. Die besten Ergebnisse bringt dabei die Variante III.2 mit einem Kosten-Nutzen-Faktor von 2,82 und einer betriebswirtschaftlichen Ersparnis von 440 T€/a bei Investitionskosten von 5,32 Mio. € (netto) und vermiedenem Erhaltungsaufwand von 1,95 Mio. €. Bei dieser Linienführung kann ein Großteil der zur Einstellung vorgesehenen Straßenbahntrasse entlang der Vetschauer Straße genutzt werden. Durch die Erweiterungen des Straßenbahnnetzes in die westliche Spremberger Vorstadt soll die Erschließung weiterer Fahrgastpotentiale und somit die langfristige Sicherung der Straßenbahn in Cottbus erreicht werden. **Eine derartige Erweiterung ist nur mit Hilfe von Fördermitteln möglich.** Durch die Investition in das Netz und die Optimierung der Linienverläufe entsprechend der aufgrund des Stadtumbaus verlagerten Wohnschwerpunkte kann das ÖPNV-System insgesamt gestärkt werden.

Als weitere wichtige Maßnahmen ist die Weiterentwicklung und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV-Systems in Cottbus zu sehen. Nur durch die Aufwertung des Nahverkehrs wird das gesteckte Ziel, mehr als 60 % der Wege der Cottbuser mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes abzuwickeln, auch erreicht werden. So muss der ÖPNV auch als Alternative zum Fahrrad an Tagen mit schlechtem Wetter zur Verfügung stehen. Des Weiteren ist ein gut ausgebautes Nahverkehrssystem die Basis der Daseinsvorsorge der Bevölkerung, vor allem unter dem Aspekt der demographischen Entwicklung.

4.4.5. Arbeitsbedingter Verkehr

In Cottbus liegt der Anteil des arbeitsbedingten Verkehrs am Gesamtverkehr der Haushalte derzeit bei 12,2 %⁶⁶. Dieser Anteil kann sich in Cottbus infolge zunehmender Auslastung der städtischen Industrie- und Gewerbeflächen verändern, wenn die Gebiete nicht adäquat mit einem ÖPNV-Angebot oder günstig nutzbaren Rad- und Fußwegen entwickelt werden. Das diesem Punkt eine hohe Bedeutung zukommt, zeigt eine Studie des BMVBS. Demnach liegt der Anteil des arbeitsbedingten Verkehrs im bundesdeutschen Durchschnitt bei ca. 18 %⁶⁷ vom gesamten Tagesverkehrsaufkommen. Hier zeigt sich die gute Ausgangslage, die es durch Maßnahmen zu halten gilt.

Im Gewerbeflächenentwicklungskonzept von 2007 werden Gewerbeflächen, deren Auslastung und Entwicklungsschwerpunkte dargestellt. Auf dieser Basis wurde die Erreichbarkeit der Standorte bzw. der Arbeitsplätze (GE- und GI-Flächen aus dem Gewerbeflächenentwicklungskonzept von 2007) bewertet.

Folgende Kriterien der Erreichbarkeit wurden herangezogen:

1. Erreichbarkeit zu Fuß/ Rad

- Lage in der Stadt und zu Wohnorten
- sehr gute umweltfreundliche Erreichbarkeit
- personalintensive Gewerbe sinnvoll

2. Erschließung mit ÖPNV

- gute umweltschonende Erreichbarkeit
- personalintensive Gewerbe empfehlenswert
- ggf. am Stadtrand Schwerverkehr möglich

⁶⁶ Ahrens (2010), Sonderauswertung zur Verkehrserhebung „Mobilität in Städten – SrV 2008“, S. Verkehrszweck im Gesamtverkehr – Arbeit, S. 62.

⁶⁷ BMVBS (2010), Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht.

GE-Nr. (Auslastung in %)	Bezeichnung	Entwickl. lt. Gewerbefl.- Entw.-Konzept	Energetische Kriterien
19b	Dissenchen Süd II	Flächenrücknahme, Neue Nutzung als SO Freizeit, Sport, Messe	Die Rücknahme wird unterstützt, die angestrebte neue Nutzung wird nicht empfohlen, da gerade der Freizeitverkehrsanteil heute und künftig als bedeutend eingeschätzt wird und dieses Gebiet zu weit von den Wohnorten entfernt liegt und nur mit MIV und Rad erreichbar ist. (Hinweis: z.T. als PV-Gebiet ausgewiesen und in Umsetzung)
30	Eichenstraße	Flächenrücknahme, neue Nutzung: MI oder Grün	Grün wird unterstützt, MI nicht (schlechte Erreichbarkeit durch Umweltverbund)
2	Betriebshof Cottbusverkehr	Konsolidiertes Gebiet	Erweiterung im Rahmen von CB-Verkehr wird befürwortet. Neuansiedlungen sollten nicht stattfinden, da zu weit von Wohnorten entfernt und geringer ÖPNV-Anschluss.
31 (50 %) 32 (80 %)	GE 5 und 2 Lange Straße	Konsolidiertes Gebiet	Durch Stadtrandlage schlechte Erreichbarkeit mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln. Es sollten keine Neuansiedlungen erfolgen. Ggf. prüfen ob auch Teilflächen aus den B-Plänen zurückgenommen werden können (ähnl. Nr. 34 Erweiterung Am Schorbuser Weg)
35 (85 %)	Am Telering	Konsolidiertes Gebiet	Gleich wie 31/32
19 a (43 %)	Dissenchen Süd I	Revitalisierung	Gleich wie 31/32, ggf. als PV-Fläche umwidmen
38 (0 %)	Spreewaldbahnhof	Revitalisierung	Die Ansiedlung von Büros und Dienstleistern wird unterstützt, kein GE mit Schwerverkehr (Straßenbelastung/ Lärmaktionsplan und Luftreinhalteplan) Die zentrale Lage, Bahnhofsnähe und Busanbindung sind energetisch ideal. Entwicklung des Gebietes im Zusammenhang mit Stadtentwicklungsstrategie (STUSK)
1 (100 %)	Möbeldorf Willmersdorf	Anpassungsgebiet	Ausweitung vorhandener Nutzungen und Neuansiedlungen wird aufgrund der Entfernung zur Stadt nicht empfohlen.
B C	Schopenhauerstraße Hegelstraße	13 ha 18 ha Flächenneuausweisung	Durch die Straßenbahnanbindung sollten überwiegend personenintensive Gewerbe angesiedelt werden.
A	TIP Cottbus	212,5 ha Neuausweisung	Ansiedlung möglichst arbeitskraftintensiver, produzierender und verarbeitender Industrie unter der Voraussetzung, dass eine gute

Um Treibhausgasemissionen zu verringern, ist es sinnvoll bisherige Erdgasnutzer an das Fernwärmesystem anzuschließen. Ebenso hilfreich wäre es, den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung zu erhöhen. Die geringsten Emissionen entstehen bei den Haushalten die sich mit regenerativer Wärme versorgen. Zwar werden dabei auch Emissionen, z.B. bei der Herstellung und dem Transport von Rohstoffen erzeugt, doch sind diese im Vergleich zu fossilen Energieträgern deutlich geringer.

Emissionen im Mobilitätsbereich

Im Jahr 2011 wurden zu 62 % der Treibhausgasemissionen im Mobilitätsbereich vom motorisierten Individualverkehr erzeugt. Der Gewerbe- und Schwerlastverkehr hat insgesamt einen Anteil von ca. 35 % an den Emissionen. Den geringsten Anteil mit zusammen 3 % hat der ÖPNV mit Stadtbus und Straßenbahn.

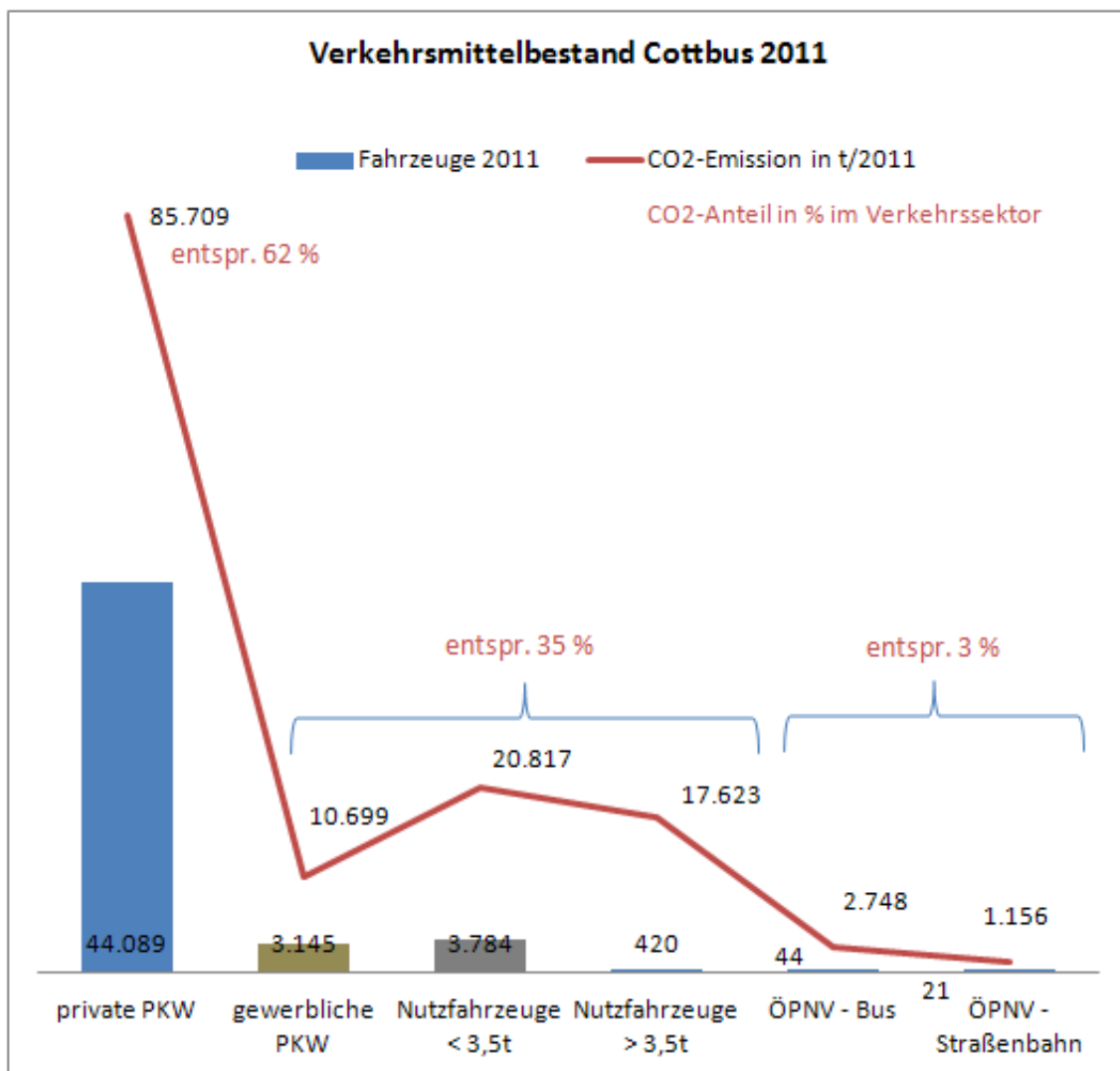


Abbildung 32: Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor für 2011⁷⁴

Grundsätzlich kritisch zu sehen sind die spezifischen Emissionen je beförderter Person. Sowohl im Bereich privater PKW wie auch im Bereich des ÖPNV sind diese stark auslastungsabhängig. Bei ungünstiger Auslastung des ÖPNV können hier spezifisch ähnlich hohe Emissionen wie im privaten

⁷⁴ Der Busbestand (44 Busse) bezieht sich lediglich auf den Bestand von Cottbusverkehr. Andere Verkehrsunternehmen sind mit einem Bestand von weiteren 16 Bussen im Stadtgebiet eingesetzt. Sie wurden aber in dieser Bilanz nicht erfasst.

Dadurch können bei der Strom- oder Wärmeerzeugung Überproduktionen entstehen, die vor Ort nicht benötigt werden und auch nicht weitergeleitet werden können. Zudem hat Strom der in KWK-Anlagen erzeugt wird, denselben Einspeisevorrang in das öffentliche Stromnetz nach § 8 Abs. 1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wie andere EEG-Stromanlagen. Aus diesem Grund sind Maßnahmen zur Strom- und Wärmespeicherung notwendig, um die prognostizierte Steigerung der EEG-Stromeinspeisung technisch handhaben zu können und gleichzeitig den wirtschaftlichen Betrieb des HKW zu gewährleisten. Nur so lässt sich die hohe Effizienz des HKW sichern und mit neuen EEG-Anlagen sinnvoll kombinieren. Um Übertragungskapazitäten im Stromnetz zu verbessern und Engpässe zu beseitigen, sind zudem weitere Maßnahme beim Ausbau der Stromnetze und Umformerstationen notwendig.

Wärmebereich

Mit der Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes vom 12. Juli 2012 (KWKG 2012) wird das Ziel verfolgt, den KWK-Anteil an der Strom- und Wärmeproduktion bis 2020 auf 25 % zu erhöhen. Durch das Heizkraftwerk wird in Cottbus Strom und Wärme bereits mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt. Der KWK-Anteil bei der gesamtstädtischen Wärmeerzeugung liegt derzeit bei ca. 50%, bei der gesamtstädtischen Stromerzeugung bei deutlich über 50 %. Das Bundesziel erreicht Cottbus demnach schon heute.

Ein weiteres Ziel des Bundes liegt in der Erhöhung des erneuerbaren Energieanteils bei der Wärmeversorgung. Bis 2020 soll dieser bundesweit auf 14 % steigen. Der Gesetzgeber hat hierbei primär die dezentrale Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Blick. Hierzu zählen der Ausbau gebäudeintegrierter Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie der Ausbau der Geothermie. Die Spielräume und die Sinnhaftigkeit für die Umsetzung dieser Maßnahmen sind in Cottbus aufgrund des sehr hohen Anteils fernwärmeversorgter Gebäude gering. Derzeit haben erneuerbare Energieträger in Cottbus einen Anteil von 2,8 % an der Wärmeversorgung. Vor allem die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen hat daran mit 1,88 % den größten Anteil. Entsprechend den aufgezeigten Potentialen im Wärmebereich bezüglich des Einsatzes erneuerbarer Energien kann sich künftig der EE-Anteil weiter erhöhen. In Abbildung 40 sind die prozentualen Anteile jedes einzelnen Potentials am Wärmebedarf dargestellt. Dabei wird ebenso der verringerte Wärmebedarf durch Gebäudemodernisierungen als auch die zunehmende Nutzung einzelner Potentiale bis 2030 berücksichtigt. Der Gesamtanteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf steigt durch Nutzung aller Potentiale bis 2020 auf 6,8 % und bis 2030 auf 11,6 %. Die Zielvorgaben des Bundes werden damit nicht erreicht. Zudem sind nicht alle dargestellten Potentiale unter den heutigen örtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar. Die grün markierten Felder in Abbildung 40 werden als Potential mit guten Umsetzungschancen bewertet, so dass der EE-Anteil bis 2020 auf 5,25 % und bis 2030 auf 8,18 % ansteigen könnte. Dieser Wert wird primär im nicht fernwärmeversorgten Bestand, d.h. nur durch einen Teil des Gebäudebestandes erreicht und ist deshalb ein mit dem Zielwert vergleichbarer Erfolg. Im fernwärmeversorgten Gebäuden bestehen durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Holzpellets oder Biokohle im Heizkraftwerk Cottbus Chancen, den Anteil weiter zu erhöhen. Diese Option muss nach wirtschaftlichen und technischen Aspekten vertiefend geprüft werden und ist nach ersten Einschätzungen des Kraftwerksbetreibers kurzfristig eher unwahrscheinlich. Nach derzeitigem Kenntnisstand stellen sich die Veränderungsoptionen aufgrund technischer Nutzungsdauern und hoher Anpassungskosten der vorhandenen Systeme außerhalb des Betrachtungszeitraumes dieses Konzeptes.

⁸³ * Verringerung des Strombedarfes nach BMWi Energieszenarien 2011, Szenario „Ausstieg“

^{**} Verringerung des Strombedarfes nach Bundesziel (- 25% ggü. 2008). Für 2050 wurde das EE-Gesamtpotential angenommen.

Erhöhung der EE-Anteile in %	2011	2020	2030
Solarthermie	0,13	0,36	2,04
Umweltwärme, WP Neubau	0,00	0,24	0,51
Umweltwärme, WP Bestand	1,88	2,95	4,17
Nachtspeicheröfen	0,00	0,00	0,00
Tiefengeothermie	0,00	0,00	2,08
Biogas, Klärgas Wärme	0,77	0,88	1,02
Biomasse - Energieholz (Wald)	0,00	0,98	1,04
Biomasse - Mahdgut (300 ha)	0,00	0,81	0,43
Biomasse KUP (TIP)	0,00	0,54	0,28
Summe gesamt	2,8	6,8	11,6
Summe Umsetzungspotial		5,25	8,18

Abbildung 40: Mögliche Anteile Erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung bis 2030.

Mobilitätsbereich

Die Treibhausgasemissionen können im Mobilitätsbereich durch Maßnahmen wie den VEPI bis 2020 um ca. 24 % gesenkt werden. Werden anschließend die Zielstellungen des Zielszenarios dieses Energiekonzeptes verfolgt, kann die Emission nochmals um ca. 21 % gesenkt werden. Grundlage dieser Prognose ist die Verringerung des Modal Split Anteils des motorisierten Individualverkehrs laut der VEPI- Zielstellung um 1,2 % bis 2020. Zudem kann eine Verringerung um 4,9 % bis 2030 durch die Maßnahmen des vorliegenden Energiekonzeptes erreicht werden. Weiterhin wurden geringere Emissionen durch Veränderung der spezifischen Emissionswerte der Fahrzeugflotte berücksichtigt. Durch EU-Verordnungen und die sukzessive Erneuerung des Fahrzeugbestandes ändert sich der spezifische Emissionswert von derzeit 162 g/km⁸⁴ auf 120 g/km bis 2020 und einen Wert von 95 g/km⁸⁵ bis 2030. **Der Zuwachs von elektrisch betriebenen PKW ist hierbei berücksichtigt.**

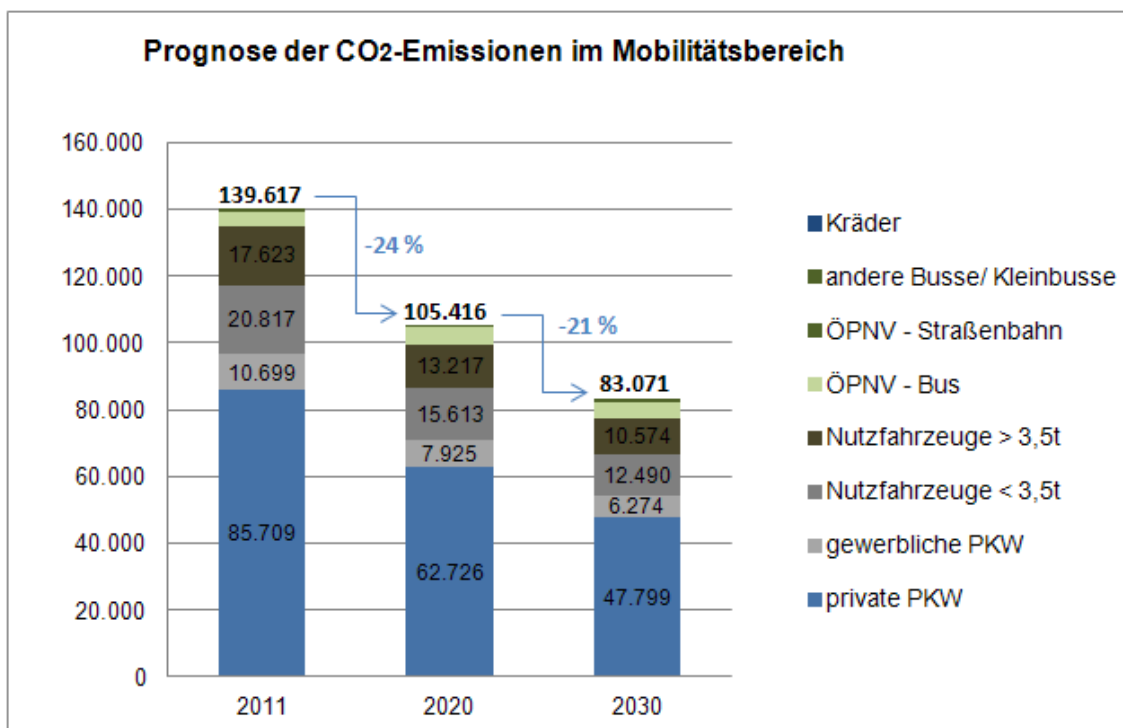


Abbildung 41: Prognose der Treibhausgasemissionen im Verkehrsbereich bis 2030.

⁸⁴ Angaben des VEPL Cottbus

⁸⁵ Nach Zielen der Europäischen Kommission sollen die CO₂-Emissionen für die Fahrzeugflotte auf 95 g/km bis 2020 reduziert werden.

9. Handlungsempfehlungen

9.1. Handlungsempfehlungen für die Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung hat zum einen die Aufgabe, durch formelle und informelle Planungen die Stadtentwicklung zu lenken. Damit kann sie künftige Bedarfe in den einzelnen Verbrauchsbereichen beeinflussen. Insbesondere Planungen zur stadtstrukturellen Entwicklung können große Auswirkungen auf die Energie- und Treibhausgasbilanz haben. Ebenso kann die Stadt durch Satzungsgebiete und Festlegungen in Bebauungsplänen Einfluss auf zu verwendende Energieversorgungssysteme nehmen und somit zur Erhöhung der Anteile erneuerbarer Energien wie auch zur Sicherung der Effizienz vorhandener Versorgungssysteme beitragen.

Zum anderen ist die Stadtverwaltung mit ihren Liegenschaften, Dienstfahrzeugen und Mitarbeitern selbst Energieverbraucher. Energieeinsparungen in diesen Bereichen helfen mittelfristig, den städtischen Haushalt zu entlasten und die Umwelt zu schonen. Der öffentlichen Hand werden in Verordnungen und Gesetzen Vorreiterrollen zugewiesen, um die Einführung neuer energetischer Standards und Technologien „für die breite Masse“ erlebbar auszugestalten. Die Stadt hat damit die Funktion eines Multiplikators. In diesem Sinne hat die Stadt eine hohe Verantwortung bei der Umsetzung der politischen und gesellschaftlichen Ziele der Energiewende und des Klimaschutzes.

Im Folgenden werden Handlungsempfehlungen für die Stadtverwaltung in den beiden beschriebenen Bereichen gegeben.

Empfehlungen zu strukturellen Arbeitsgebieten der Stadtverwaltung

Die konsequente Fortsetzung des Stadtentwicklungsprozesses (Stadtumbaukonzeptes) mit dem Ziel einer kompakten, funktionsgemischten Stadt ist eine wichtige Grundlage zur Erreichung der energetischen Ziele. In einer Stadt der kurzen Wege mit hoher Funktionsmischung wird der Umstieg vom privaten PKW auf Rad, Füße und ÖPNV begünstigt und darüber eine deutliche Reduktion von Treibhausgasen erreicht. Zudem verringern sich Feinstaub- und Lärmemissionen.

- **Begrenzung der Flächenausweisung** für Wohnen und Gewerbe im äußeren Stadtgebiet, es sei denn, es kommt zu einer deutlichen Erhöhung der Einwohnerzahlen durch gezielten Zuzug.
- Verdichtung von Wohnen und Konzentration von Arbeitsplätzen, Handels- und Freizeiteinrichtung soweit möglich im inneren Stadtgebiet oder in direkter Nähe zum bestehenden Straßenbahnnetz.
- Ausnahmen bei den beiden vorab genannten Punkten sind bei der Entwicklung des Cottbuser Ostsees zu einem Erholungsschwerpunkt in Südbrandenburg möglich. Eine gute Erreichbarkeit durch den Umweltverbund sollte angestrebt werden.

Die kleinräumliche Attraktivität ist neben der Länge von Wegebeziehungen ein weiterer wichtiger Faktor für die Verringerung von Verkehr. Eine hohe Aufenthaltsqualität in öffentlichen und halbprivaten Räumen lädt zum Nutzen, zum Verweilen und letztendlich zum Verbleiben. Eine wichtige Rolle spielt in dem Zusammenhang das Mikroklima. Die Vermeidung der Überhitzung im Sommer durch funktionierende Durchlüftung, die Verschattung sowie ggf. die Kühlung durch natürliche oder

künstliche Verdunstung wirken sich auf die städtische Lebensqualität im Arbeitsleben aber auch in der Freizeit aus.

Begünstigend wirken neben einer gesamtstädtischen Freiflächenkonzeption eine konsequente Entsiegelung und eine ggf. klimaangepasste Bepflanzung. Unterstützen können hier z.B. Maßnahmen/ Aktionen zur Hofbegrünung, die Konzentration des ruhenden Verkehrs auf Flächen an Quartiersrändern und ggf. die Prüfung der Abgabenerhöhung für versiegelte Flächen.

- Information privater Grundstückseigentümer, Aktionsprogramme und Nutzung von informellen oder formellen Planungsinstrumenten zur Verringerung von Flächenversiegelungen und Bepflanzung dieser Flächen im inneren Stadtgebiet.

Eine kompakte Stadt kann durch die damit einhergehenden höheren Wärmebedarfsdichten besser mit hocheffizienten zentralen und dezentralen Wärmeversorgungssystemen versorgt werden. Die Stadt kann durch formelle und informelle Planung die Effizienz des bestehenden Fernwärmeversorgungssystems stabilisieren, indem weitere geeignete Quartiere an das System angeschlossen werden und Neubaumaßnahmen möglichst am Fernwärmenetz geplant werden.

- formelle und informelle Unterstützung bei der Ausweitung der Fernwärmeversorgung in geeignete, langfristig stabile Stadtquartiere.
- Vorrangige **städtebaulich geeignete** Nachverdichtung von Wohn- und Gewerbebauten im Fernwärmeversorgungsbereich des inneren Stadtgebietes.

Die Nutzung von Dach- und Freiflächen für Erneuerbare Energien trägt vor allem dazu bei, die Klimaschutz- und Energieziele von Bund, Land und Stadt zu erreichen. Die Stadt kann dies durch entsprechende Planung fördern und mit Informationen für Investoren unterstützen.

- Aktualisierung des sachlichen Flächennutzungsplanes/ Teilflächennutzungsplan Windkraftnutzung (2010) mit den Aussagen des neu aufgestellten Teilregionalplanes Windenergie (2012)
- Weiterführung des Dachflächenkatasters städtischer und privater Wohn- und Gewerbebauten unter Berücksichtigung von Netz- und Übertragungskapazitäten (Abstimmung mit Netzbetreibern)

Durch die Flächennutzungsplanung werden formell Nutzungen zugewiesen. Das Angebot an Flächen für Gewerbe- und Industrieansiedlungen ist sehr umfangreich, so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese Flächen nur über einen langen Zeitraum real genutzt werden. Diese Flächen können, solange der Bedarf nicht real wird, mit dem Anbau von Energiepflanzen zwischengenutzt werden. Hinzu kommen Flächen von Rückbaumaßnahmen und sonstige Brachflächen der Stadt. All diese Flächen haben das Potential, zumindest partiell zur Energieversorgung der Stadt beizutragen.

- Zwischennutzung von mittelfristig nicht real benötigten Industrie-, Gewerbe-, Rückbau- und Brachflächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe, ggf. unter zeitlicher Begrenzung.
- Es sollten solche Pflanzen angebaut werden, die kurzfristig Ernten einfahren und keine langfristige Bewirtschaftung benötigen, da ggf. die Flächen binnen kurzer Zeit wieder ihrer vorgesehenen Nutzung zur Verfügung gestellt werden müssen.
- Falls ein Anbau von Energiepflanzen nicht möglich ist, sollten die Flächen gemäht und der Grünschnitt einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

Im aktuellen integrierten Verkehrsentwicklungsplan 2020⁹⁰ (VEPL) der Stadt werden wichtige Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes und damit auch zu energetischen Aspekten benannt.

- Der VEPL hat positive Auswirkungen auf die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt. Die Maßnahmen des VEPL werden von den Verfassern dieses Energiekonzeptes generell unterstützt.
- Nach 2020 sind weitere Maßnahmen umzusetzen, die den MIV-Anteil am Modal Split weiter senken und den Umweltverbund stärken.

Der VEPL konzentriert sich überwiegend auf den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zugunsten des Umweltverbundes und zur Verringerung von Konfliktpotentialen im Straßenverkehr. Insbesondere werden folgende Maßnahmen unterstützt:

- Schaffung eines modernen Verkehrsknotens ÖPNV-SPNV am Cottbuser Hauptbahnhof
- Schaffung von neuen Angeboten durch Streckenerweiterung der Straßenbahn bei Nachweis der Wirtschaftlichkeit und Bereitstellung von Fördermitteln
- Weitere Durchsetzung der ÖPNV-Bevorrechtigung gegenüber dem MIV im öffentlichen Straßenraum
- Verbesserung der Erschließungsqualität in den südlichen Ortsteilen durch Einrichtung ergänzender Haltestellen bzw. angepasste Linienführung von Buslinien
- An den Haltestellen des ÖPNV mit großem Umsteigepotential zum Fahrrad sollen Fahrradboxen oder geschlossene Sammelanlagen („Fahrradkäfige“) eingesetzt werden.
- attraktive Zugänge und Fußwege zu den Haltestellen des ÖPNV
- angemessene und attraktiv gestaltete Areale für den Fußgängerverkehr
- Der Fußgänger hat in der Innenstadt (im Konfliktfall) Vorrang vor dem Radverkehr und ruhendem Verkehr.
- Es erfolgt eine Trennung von Rad- und Fußgängerverkehr in den Hauptverkehrsstraßen mit Ausnahme räumlicher Zwänge
- Barrierefreiheit und ausreichend dimensionierte Querungshilfen
- An Kreuzungen, Signalanlagen, in Einbahnstraßen, bei Abbiegever- und -geboten sowie in Sackgassen müssen fahrradfreundliche Verkehrsregelungen geschaffen werden.
- Bei allen Straßenbauvorhaben sind die Belange des Radverkehrs gleichwertig zu berücksichtigen.
- Die Einrichtung von Fahrradabstellanlagen an öffentlichen Zielpunkten wird fortgesetzt.
- In der neugefassten Stellplatzsatzung wird den Fahrradabstellplätzen das gleiche Gewicht wie den Stellplätzen für Kfz gegeben.
- Verkehrsberuhigung (insbesondere in Wohnbereichen)
- Sicherung/Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt durch Verlagerung von großen Verkehrsmengen aus sensiblen Bereichen und Bündelung der Verkehrsströme

⁹⁰ Integrierter Verkehrsentwicklungsplan 2020, Sept. 2011

- Beibehaltung und Stärkung von Bewohnerparken, Zeitparken und konsequente Bewirtschaftung in der Innenstadt
- Parken auf den Gehwegen ist weitestgehend⁹¹ zu unterbinden.

Ergänzende Empfehlungen zum VEPL:

Neben dem privaten PKW etablieren sich in den letzten Jahren zunehmend alternative Nutzungskonzepte. Insbesondere Car-Sharing-Angebote sind hilfreich, um Ziele dieses Konzeptes als auch Ziele des VEPL zu erreichen. Jedes Car-Sharing-Auto ersetzt durchschnittlich 30 private PKW. Allein durch den Gewinn an Freiflächen für Bewohner ist die Maßnahme schon bedeutsam. Hinzu kommen geringere Verkehrsbelastungen, da Car-Sharing-Nutzer seltener das Auto nutzen. Die Stadtverwaltung sollte im Rahmen ihrer Möglichkeiten den Aufbau alternativer Nutzungskonzepte unterstützen.

- Integration von bestehenden Car-Sharing-Angeboten in das klimagerechte Mobilitäts- und Verkehrszentrum (Hauptbahnhof Cottbus).
- Konzeptionelle Voruntersuchung zum Car-Sharing-Einsatz in Cottbus (Erörterung geeigneter Quartiere, Ermittlung von Nutzerpotentialen, Stellplatzkoordination etc.)
- Initiierung eines Modellprojektes Car-Sharing in einem geeigneten Wohnquartier in Zusammenarbeit mit Car-Sharing-Anbietern.
- Entsprechend der Nachfrage weiterer Ausbau der Car-Sharing-Stellplätze im inneren Stadtgebiet und bei wichtigen Zielen im gesamten Stadtgebiet.⁹²
- Nutzung von Car-Sharing-Angeboten als Dienstfahrzeuge der Stadtverwaltung, zur Kosteneinsparung ggü. Fahrzeugkauf und Wartung.

Maßnahmen zur Umsetzung der Zielstellung des Bundes, die Elektromobilität zu fördern, konzentrieren sich bislang auf den Ausbau der Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr. Die Verbreitung dieser Fahrzeuge ist vorteilhaft, wenn sie konventionelle Fahrzeuge ersetzen und der Strom aus regenerativen Energiequellen stammt. Ein breit angelegtes Forschungsprojekt der BTU Cottbus hat in den Jahren 2012/2013 gezeigt, dass Elektrofahrzeuge auch zum Ausgleich von Lastspitzen bei Netzeinspeisungen genutzt werden können. Insbesondere letzter Punkt ist für Cottbus aufgrund der angespannten Netzsituation interessant.

Es ist zu erwarten, dass die Elektromobilität im Rahmen des demographischen Wandels einen Bedeutungszuwachs im weiteren Sinn erfährt. Elektrisch betriebene Kleinstfahrzeuge werden in der älter werdenden Bevölkerung zunehmend angenommen und spielen beim Erhalt der Mobilität dieser Bevölkerungsgruppe eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund ist die Entwicklung in diesem Mobilitätsbereich mit besonderer Aufmerksamkeit zu beobachten, um zusätzliche Ansprüche, z.B. an den Verkehrsraum (Barrierefreiheit, Platzbedarf), frühzeitig in Planungen zu berücksichtigen.

⁹¹ Das Parken auf Gehwegen kann nur dort zugelassen werden, wo keine Parkierung auf der Fahrbahn möglich ist und die Gehwege dieses räumlich zulassen.

⁹² Aktuell bestehen hier noch große Probleme bezüglich der gesetzlichen Regelungen für den öffentlichen Raum. Bisher wurden keine Festlegungen in der StVO für Car Sharing Fahrzeuge und Elektrofahrzeuge aufgenommen. Eine Umsetzung der Maßnahme ist erst nach Erfüllung dieser Rahmenbedingung möglich. Bis dahin sind kreative Lösungen zu prüfen und anzuwenden.

vom Auto zum Fahrrad vereinfacht. Voraussetzung ist ein gut ausgebautes Radverkehrsnetz und die Bevorzugung des Fahrrades im äußeren Stadtgebiet. Der politische Wille ist entschieden, ob und wie die Potentiale des Fahrrades für Cottbus gewinnbringend für alle genutzt werden können.

- Entwicklung des politischen und gesellschaftlichen Willens, das Fahrrad (neben dem ÖPNV) als Hauptverkehrsmittel im Stadtgebiet zu entwickeln.
- Bevorzugung des Fahrrades vor allen anderen Verkehrsmitteln im äußeren Stadtgebiet.
- Bessere Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV durch sichere Abstellanlagen an Endhaltestellen und wichtigen Umsteigepunkten des ÖPNV und des Regional- und Fernverkehrs.
- Konsequente Umsetzung der Stellplatzsatzung in Bezug auf den Fahrradstellplatznachweis.

Der ÖPNV ist eine wichtige Stütze des Umweltverbundes. Besonders Stadtteile im äußeren Stadtgebiet können mit dem ÖPNV energie- und klimaschonend mit dem Stadtzentrum verbunden werden. Die Straßenbahn ist lt. VEPL das Basisverkehrsmittel des ÖPNV in Cottbus. Durch die Konzentration von Wohnen und Arbeiten auf das innere Stadtgebiet verlieren bisherige Straßenbahnlinien Nutzergruppen. Um das System zu stärken und Einnahmen durch Fahrgäste zu sichern, sind Streckenanpassungen und eine Anbindung von wichtigen Zielen an das Straßenbahnnetz notwendig.

- Vorrangschaltung des ÖPNV gegenüber dem MIV im gesamten Stadtgebiet.

Zu den einzelnen Arbeitsgebieten der Stadtverwaltung sind in den letzten Jahren Konzepte entstanden, die meist einen Zeithorizont bis 2020 betrachten. Diese Konzepte sollten in den nächsten Jahren entsprechend der realen Entwicklungen der Stadt und der veränderten Rahmenbedingungen weiterentwickelt werden.

- Es wird empfohlen, die Leitziele dieses Energiekonzeptes und die Handlungsempfehlungen bei jeder Überarbeitung insbesondere folgender Konzepte und Planungen zu berücksichtigen:
 - Flächennutzungsplanung
 - Bauleitplanung
 - Integriertes Stadtentwicklungskonzept
 - Stadtumbaukonzept
 - Standortentwicklungskonzept
 - Konzepte zur zielgruppenorientierten Wohnungsversorgung
 - Einzelhandelskonzept
 - Zentrenentwicklungskonzept
 - Gewerbeentwicklungskonzept
 - Verkehrskonzepte
 - Energieversorgungskonzepte

Energetische Belange sind in allen Bereichen der Stadtverwaltung zu finden. Die hier dargestellten Handlungsempfehlungen sind deshalb sehr umfangreich und behandeln verschiedene Themenfelder. Das Konzept kann wichtige Ansatzpunkte aufzeigen, vollständig alle Möglichkeiten abbilden kann es nicht. Wichtig ist deshalb die Entwicklung eines politischen und gesellschaftlichen Willens, die heutigen und künftigen energetischen Herausforderungen anzupacken und in allen Bereichen

Lösungen zu suchen und Maßnahmen umzusetzen. Die Stadt hat eine Vorreiterrolle inne, die andere Akteure und den Bürger ermutigen soll, sich an den Aufgaben der Energiewende und des Klimaschutzes zu beteiligen.

- Die Leitbilder dieses Konzeptes bilden die Grundlage für die Arbeit aller Fachbereiche, **Eigenbetriebe und Eigengesellschaften** der Stadtverwaltung.
- Die Stadt sollte als Vorreiter mit bestem Beispiel und hohen Anforderungen bei der Umsetzung von Maßnahmen vorangehen.
- Es wird empfohlen, einen Energieverantwortlichen in der Stadtverwaltung zu integrieren, der fachbereichsübergreifend die Einhaltung der energetischen Leitbilder prüft, vertiefende Konzeptionen vorbereitet und deren Umsetzung zwischen Stadt, Unternehmen und Bürgern koordiniert und kommuniziert. Diese Aufgabe kann durch Förderprogramme unterstützt werden wie z.B. RENplus, die Klimaschutzinitiative des BMU oder das Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ der KfW Bank. (s. Kap. 14.7.2, Seite 242)

Weitere Aufgaben des Energiebeauftragten sind u.a. die inhaltliche Begleitung und Koordination der Umsetzung von Handlungsempfehlungen und Maßnahmen dieses Konzeptes, z.B. durch lokale Netzwerke und Kooperationen. Er vertritt die Stadt in regionalen Netzwerken. Er prüft die energetische Plausibilität städtischer Fachkonzepte und bringt energetische Belange in deren Fortschreibungen ein. Er begleitet und organisiert die Umsetzung von energetischen Quartierskonzepten. Er ist verantwortlich für den Aufbau einer unabhängigen Bürgerberatung zu energetischen Themen. Er erstellt alle zwei Jahre einen Bericht in dem der jeweilige Stand der Energiebilanzen, die Entwicklungstrends und damit der Grad der Zielerreichung dargestellt werden. Er entwickelt Vorschläge zur Zieljustierung und neue Maßnahmen. Er begleitet die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt und informiert Bürger und lokale Akteure.

Empfehlungen zur Gebäudemodernisierung und Energieeinsparung bei städtischen Liegenschaften.

Die Stadt hat mit ihren städtischen Liegenschaften einen vergleichsweise geringen Anteil am Energiebedarf der Stadt. Viele Gebäude, insbesondere Schulen, wurden in den letzten Jahren energetisch modernisiert. Spielräume bestehen in der energetischen Ertüchtigung der Kindergärten.

- Beibehaltung der Modernisierungsrate der städtischen Liegenschaften auf dem heutigen Niveau (1 Gebäude pro Jahr).
- Es wird empfohlen, im Rahmen einer Gesamtbilanzierung von Finanzierung und langjährigen Energiekosten, einen möglichst hohen Modernisierungsstandard unter Beachtung der finanziellen Möglichkeiten umzusetzen.

Neben baulichen Maßnahmen sind Energieeinsparungen auch durch Veränderungen der Nutzerverhalten möglich. Die Stadt kann durch Informationsbereitstellung und Energiesparanreize dieses Potential nutzen. Um den Maßnahmenerfolg besser prüfen und ggf. weitere Maßnahmen planen oder bestehende anpassen zu können, wird ein Monitoring des Energieverbrauches empfohlen. Dafür sollten die Basisdaten der einzelnen städtischen Liegenschaften, Daten zu den Nutzern und deren Verträge sowie die Energiebedarfe z.B. im Fachbereich Immobilien zusammengeführt werden.

Neuanschlüsse im bestehenden Versorgungsnetz kompensiert werden. Zudem können durch eine Erweiterung des Fernwärmenetzes, entsprechend den Vorschlägen des Kapitels 4.2.1., weitere Quartiere an die effiziente Wärmeversorgung angeschlossen werden. Dies ist vor allem für Quartiere sinnvoll, bei denen eine energetische Gebäudemodernisierung aus Gründen des Denkmalschutzes und der Baukultur nur eingeschränkt möglich ist und die Wärmebedarfsdichten langfristig hoch sind. Das Fernwärmenetz bietet die Chance, neben dem Heizkraftwerk, Wärme aus regenerativen Energiequellen zu den Endverbrauchern zu transportieren. Das Fernwärmenetz ist damit langfristig die Basis einer erhöhten Nutzung regenerativer Energiequellen im Wärmebereich. Die Nachteile dezentraler regenerativer Wärmeversorgungssysteme, wie z.B. die Erhöhung von örtlichen Schadstoff- und Feinstaubemissionen durch Verbrennung von Holz, können durch eine zentrale Einspeisung vermieden werden.

- Weiterführung von Netzoptimierungen und Verbesserung der Wärmedämmung des Fernwärmeleitungsnetzes.
- Erhöhung der Anschlussgrade im bestehenden Fernwärmeversorgungsgebiet des inneren Stadtbereiches.
- Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Fernwärmeerweiterung in die vorgeschlagenen Quartiere.
- Schrittweiser Ausbau des Fernwärmenetzes, in Abhängigkeit von den Kapazitäten des HKW Cottbus und des bestehenden Netzes, in Quartiere mit langfristig hohen Wärmebedarfsdichten. Ggf. Erweiterung der Fernwärmesatzung auf geeignete Quartiere als unterstützendes Instrument zur CO₂-Reduktion prüfen.
- Die Wärmeversorgung im inneren Stadtgebiet sollte langfristig auf Basis des Fernwärmenetzes organisiert werden, soweit dies wirtschaftlich und effizient ist.

Energieerzeugung im Heizkraftwerk Cottbus

Zur Sicherung der energetisch und wirtschaftlich effizienten Fahrweise des HKWs – eine Grundvoraussetzung für stabile Energiepreise - kann es sinnvoll sein, die wärmegeführte Betriebsweise künftig am Strombedarf auszurichten. Dadurch kann besser auf die stark schwankenden Einspeisungen der stromerzeugenden Erneuerbaren Energien, als auch auf reale Preisentwicklungen an der Strombörse reagiert werden. Grundvoraussetzung ist, dass eine Möglichkeit zur Speicherung der Wärme geschaffen wird und sich die Bandbreite der Regelung im technologisch möglichen Rahmen des HKW bewegt. Die Nutzung des Fernwärmenetzes als Wärmespeicher ist nur bedingt geeignet, weil die Regelbarkeit sehr eingeschränkt ist und die Verluste vergleichsweise hoch sind. Übergangsweise kann aber auch diese Lösung bei zeitnaher Verwendung angewendet werden. Ein Großwärmespeicher kann mit wesentlich besseren energetischen Eigenschaften (Wärmedämmung, Speicherdauer, Temperaturschichtung) die Effizienz der Wärmespeicherung erhöhen und somit die Wärmeverluste senken.

Fehlende Wärme, z.B. bei geringer Stromnachfrage, kann durch die Nutzung einer Zusatzheizung auf Basis regenerativer Energie gedeckt werden.

- Nutzung von Großwärmespeichern (Tages-, Wochenspeicher) zur Speicherung überschüssiger Wärmeenergie (mittelfristig).
- Nutzung von überwiegend regenerativen Energieträgern für den Zusatzbrenner bei erhöhtem Wärmebedarf (mittelfristig).

Zusätzlich oder alternativ zur Speicherung von Wärme, kann die Wärmelast im Sommer, z.B. durch die Nutzung von Absorptionskältemaschinen, erhöht werden. Diese Kühlungsmethode ist dann besonders sinnvoll, wenn dadurch eine elektrisch betriebene Klimatisierung ersetzt wird, da diese oft zu Spitzenlastzeiten eine große Leistung benötigt. Dadurch können Fernwärmenetze und die KWK-Technologie in der wärmeren Jahreszeit besser ausgelastet werden. Zugleich kann das Stromnetz an diesen warmen Tagen entlastet werden, da weniger strombetriebene Klimaanlage benötigt werden. Die Kühlung mittels Absorptionskältemaschinen ist insbesondere für Gebäude mit hohem Kühlungsbedarf interessant. Die derzeit bestehenden wirtschaftlichen Nachteile der Absorptionsmaschinen können durch eine veränderte Wärmepreisgestaltung reduziert werden. Spielräume sollten vor dem Hintergrund einer gesteigerten Gesamteffizienz des HKW diskutiert werden.

- **Erörterung der Nutzung von Absorptionskältemaschinen mit potentiellen Nutzern im Fernwärmeversorgungsgebiet (kurzfristig).**

Zusätzlich zur effizienten Wärme- und Stromerzeugung bietet das Heizkraftwerk Cottbus die Chance, einen Teil der bislang genutzten fossilen Brennstoffe durch regenerative Energieträger wie Holzschnitzel, Holzpellets oder HTC-Kohle⁹⁶ zu ersetzen und somit den Anteil Erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung zu erhöhen.

Die verwendete Verbrennungstechnologie des Cottbuser HKWs nutzt ein innovatives Verbrennungsverfahren⁹⁷, das über mehrere Jahre weiterentwickelt und optimiert wurde. Ein zusätzlicher Einsatz von neuen Energieträgern sollte deshalb erst umfänglich geprüft werden, um die technischen wie wirtschaftlichen Folgen besser abschätzen zu können.

Aus den kommunalen Ressourcen kann momentan nicht genügend Biomasse bereitgestellt werden, um eine regenerative Versorgung des HKWs zu ermöglichen. Regionale Ressourcen werden zum großen Teil schon genutzt und stehen somit nur eingeschränkt zur Verfügung. Neue Biomasse wird erst durch die Nutzung rekultivierter Tagebauflächen langfristig nutzbar sein.

- **Prüfung des Einsatzes regenerativer Energieträger im Heizkraftwerk Cottbus (kurzfristig).**

Handlungsempfehlungen zur Stromerzeugung, Strombedarf und Netzkapazitäten

Durch den hohen Anteil Erneuerbarer Energien in Cottbus von derzeit ca. 38 % des Bruttostrombedarfs, werden die Ziele des Bundes für 2020 (18 % Anteil) bereits erfüllt. **Durch die Ergänzung mit Windkraftanlagen auf den bisher ausgewiesenen Flächen des Teil-FNP-Windkraftnutzung** und der prognostizierten Zunahme bei den Photovoltaikanlagen sind die Ziele für 2030 (55 % Anteil) und sogar 2050 (80 % Anteil) zumindest bilanziell erreichbar. Die Anpassung an die momentane Stromnachfrage (Lastlinien) kann durch den Ausbau der regenerativen Energien nicht erreicht werden. Hier bedarf es entweder entsprechend leistungsfähiger Energiespeicher oder einem Kraftwerk mit hoher und schneller Regelbarkeit. Diese Voraussetzungen sind momentan nicht vorhanden.

Aus diesem Grund werden Engpässe bei der Stromverteilung in den einzelnen Netzebenen zunehmen. Nach Aussagen des örtlichen Netzbetreibers stoßen die Netze der Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsebene bei gleichzeitiger Stromeinspeisung von regenerativen und fossilen Erzeugungsanlagen bereits heute an ihre Kapazitätsgrenzen. Die Zunahme der regenerativen Erzeugungsanlagen wird diese Situation weiter verschärfen. Entsprechend sind Maßnahmen zur Verbesserung der Übertragungskapazität in den einzelnen Netzbereichen unumgänglich. Um eine Überlastung der Netze bis dahin zu verhindern, sollte der Ausbau und die Unterstützung von EEG-

⁹⁶ Biokohle aus hydrothormaler Carbonatisierung, siehe Kapitel 14.7.4, Seite 120
⁹⁷ druckaufgeladene Wirbelschichtfeuerung mit In-situ-Rauchgasentschwefelung

- Aufwand
 - o Organisationsaufwand (Aufwand für die Organisation und Vorbereitung der Maßnahme. Welche Planungsleistungen müssen erbracht werden? Welchen Zeitaufwand nehmen diese Leistungen ein?)
 - o Investitionskosten (Wie hoch sind die Investitionskosten?)
 - o Folgekosten (Wie hoch sind die Folgekosten die durch die Investition ausgelöst werden?)
 - o Ressourceneinsatz (Wie viel Energie und Rohstoffe müssen für diese Maßnahme aufgebracht werden?)
- Nutzen
 - o energetischer Nutzen (Wie hoch ist die Energieeinsparung durch diese Maßnahme?)
 - o Klimaschutz (Welchen Nutzen für das Klima leistet diese Maßnahme?)
 - o monetärer Nutzen (Welchen Ertrag für den Investor kann diese Maßnahme in ihrem Lebenszyklus generieren?)
 - o regionale Wertschöpfung (Welche regionale Wertschöpfung generiert diese Maßnahme für Cottbus?)

Als Skalierung wurde ein Wertebereich von 1 (kein Aufwand/Nutzen) bis 6 (sehr hoher Aufwand/Nutzen) festgelegt¹⁰². Die Bewertung beruht auf eigenen Rechercheergebnissen und/oder eigenen Berechnungen. Die jeweiligen Teilnutzen/Teilaufwendungen wurden kumuliert und daraus das Aufwand/Nutzen-Verhältnis errechnet. Diese Werte wurden zur schnelleren Identifizierung farbig dargestellt. Folgende Grenzwerte wurden definiert:

- < 0,61 grün = Die Maßnahme ist für eine schnelle und zeitnahe Durchführung geeignet, da sie aufgrund des geringen Aufwandes wenig Vorbereitung benötigt. **Die Umsetzung ist in den meisten Fällen abhängig von entsprechender Unterstützung durch Förderprogramme von Land und Bund.**
- => 0,61 gelb = Der Zeithorizont dieser Maßnahme ist etwas weiter zu fassen, da der Aufwand größer ist. Die Maßnahme ist gut umsetzbar, erfordert aber etwas mehr Vorbereitung als die grün bewerteten Maßnahmen.
- >1 rot = Die Rahmenbedingungen für diese Maßnahmen sind aktuell noch nicht optimal. Hierbei handelt es sich häufig um Pilotprojekte oder Investitionen für die die politischen und oder wirtschaftlichen Grundlagen noch nicht geschaffen sind. Hier wird die Strategie des Abwartens und Vorbereitens empfohlen.

Der Grenzwert von 0,61 wurde durch die Verfasser gesetzt. Er stellt sicher, dass der Nutzen der Maßnahme deutlich höher ist, als der Aufwand zur Umsetzung. Übersteigt der Wert 1 ist der Aufwand größer als der Nutzen und die Maßnahme ist somit nicht mehr vorteilhaft.

Die Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog der jeweiligen Arbeitsgruppe zugeordnet. Die Bezeichnung der Arbeitsgruppen erfolgt in der ersten Spalte (siehe Abbildung 45, Punkt 1). Hier wurde unterteilt in drei Bereiche:

- Wohnen/ Städtebau
- Technische Infrastruktur
- Mobilität.

Jeder dieser drei Bereiche wurde nach Themenbereichen differenziert. Diese Unterteilung erfolgt in derselben Zeile, in der zweiten Spalte (siehe Abbildung 45, Punkt 2):

¹⁰² In Ausnahmefällen wurde eine 0 eingesetzt, wenn kein Aufwand oder Nutzen in dem jeweiligen Bereich festgestellt wurde

Themenbereich	Zielszenario	aus Szenario	Maßnahmenkürzel	Maßnahmen	Akteure	Umsetzung bis	Organisationsaufwand	Investitionskosten	Folgekosten	Ressourceneinsatz (Energie+ Rohstoffe)	energet. Nutzen	Klimaschutz	monetärer Nutzen	regionale Wertschöpfung	Aufwand/ Nutzen-Verhältnis*	Bemerkungen	Kosten für Stadtverwaltung in T Euro	Kosteneinsparung oder zusätzl. Einnahmen für Stadtverwaltung	Armotisation in Jahren	Kosten anderer Akteure in T Euro	mgl. Förderprogramme	Förderart (Zuschuss, Kredit)	Förderanbieter	Anteil an den Gesamtkosten (in %)
Neubau				Erneuerbare Energien im Neubau ab 2015																				
WGU und Private	Vorrangig städtebaulich geeignete Nachverdichtung zum Beispiel auf Brachflächen im Fernwärmeversorgungsgebiet im inneren Stadtgebiet mit Mehrfamilienhäusern/ Stadthäusern. In Ortslagen, wenn wirtschaftlich akzeptabel, im Passivhausstandard. Der geforderte EE-Anteil wird entsprechend der aktuellen Gesetzeslage im EEWärmeG geregelt.	Effizienz-szenario	WS 06	Beachtung des Ziels bei Änderungen oder Neuauftellungen von formellen und informellen Planungen unter Berücksichtigung bisheriger Zielerreichung entspr. der Gesetzeslage.	Stadtverwaltung	2030	2	1	0	1	4	5	2	1	0,33	Eine Änderung von bestehenden formellen Planungen sollte entsprechend Aufwand und Nutzen abgewogen werden.	Für langfristige Maßnahmen können keine belastbaren Kosten ermittelt werden. Diese sind entsprechend ihrer Umsetzung vorab zu eruieren.							
			WS 06a	Neubau im Passivhausstandard in Ortslagen, wenn immobilienwirtschaftlich und gemäß stadttechnischer Finanzierbarkeit möglich.	Bauherren, WGU (Stadtverwaltung)	2030	2	5	1	3	5	5	4	4	0,61		Für langfristige Maßnahmen können keine belastbaren Kosten ermittelt werden. Diese sind entsprechend ihrer Umsetzung vorab zu eruieren.							
			WS 07	Beratung von privaten Bauherren zu Neubaustandards und Energieversorgungsoptionen in den einzelnen Stadtgebieten; gleich Maßnahme W 02	Baufinanzierer, Sparkasse, Projektentwicklung (Stadtverwaltung)	2015	2	3	1	1	4	4	1	3	0,58	Die Maßnahmen mit Informations- und Beratungsangeboten der einzelnen Themenbereiche sollten aus kostengründen zusammengeführt werden.	s. W 02	-		s. W 02	Energieberatung der Verbraucherzentralen/ oder Teilaufgabe eines Sanierungsmanagers eines Klimaquartiers (KfW 432)	Zuschuss	Verbraucherzentrale / KfW	Zu KfW 432: bis zu 65% Zuschuss.

[illegible]

Themenbereich	Zielszenario	aus Szenario	Maßnahmenkürzel	Maßnahmen	Akteure	Umsetzung bis	Organisationsaufwand	Investitionskosten	Folgekosten	Ressourceneinsatz (Energie+ Rohstoffe)	energet. Nutzen	Klimaschutz	monetärer Nutzen	regionale Wertschöpfung	Aufwand/ Nutzen-Verhältnis*	Bemerkungen	Kosten für Stadtverwaltung in T Euro	Kosteneinsparung oder zusätzl. Einnahmen für Stadtverwaltung	Armotisation in Jahren	Kosten anderer Akteure in T Euro	mgl. Förderprogramme	Förderart (Zuschuss, Kredit)	Förderanbieter	Anteil an den Gesamtkosten (in %)
ÖPNV M																								
Modal-Split (Ist 7,7%)	Erhöhung des ÖPNV-Anteils auf 10% bis 2020	Effizienz-szenario	M11	Verdichtung von Wohnen und Konzentration von Arbeitsplätzen/ Freizeitzielen am bestehenden Straßenbahnnetz im inneren Stadtgebiet.	Stadtverwaltung	2030	3	2	1	2	5	5	2	1	0,62	Als Ziel der Stadtentwicklungsplanung	Für langfristige Maßnahmen können keine belastbaren Kosten ermittelt werden. Diese sind entsprechend ihrer Umsetzung vorab zu eruieren.							
			M12	Bevorrechtigung der Straßenbahnen an LSA wo möglich.	Stadtverwaltung	2015	3	2	0	1	3	3	3	2	0,55	Technische Voraussetzungen sind gegeben.	< 10 T Euro, im Rahmen der Wartung der LSA	indirekt durch mehr ÖPNV-Nutzer, ca. 0,23 Euro je nicht gefahrenen Autokilometer		keine				Nur mit Förderung umsetzbar.
			M13	Schneeberäumung von Gehwegen zu ÖPNV-Haltestellen	Stadtverwaltung, WGU	sofort	2	2	3	1	2	2	2	3	0,89		k.A.	indirekt s. M12		k.A.				Nur mit Förderung umsetzbar.
Netz und Haltestellen	Optimierung/ Ausbau des Straßenbahnnetzes. Bessere Kombination ÖPNV und Fahrrad (Abstellanlagen und Mitnahme) sowie innerhalb des ÖPNV	Effizienz-szenario	M14	Entwicklung des Hauptbahnhof-Areals zum klimagerechten Mobilitäts- und Verkehrszentrum, inkl. Integration von Car-Sharing-Angeboten, Leihfahrrädern in die Bahnhofsgestaltung	Stadtverwaltung/ Cottbusverkehr, DB Bahn, CS	2020	2	4	2	2	3	4	3	3	0,77	Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten (Förderung nachhaltiger Mobilität)	s. Planungen, ggf. zusätzl. Kosten für Car-Sharing-Stellplatz (ca. 5 T Euro)				Klimaschutzinitiative – BMU Kommunalrichtlinie	Zuschuss	BMU	50% (nur für den Ausbau zur Mobilitätsstation)
			M15	Erweiterung des Straßenbahnnetzes, (Voraussetzung: Bereitstellung von Fördermitteln), Stadtbus vorrangig als Zubringer zur Tram	Stadtverwaltung/ Cottbusverkehr	2025	2	4	2	2	3	4	3	3	0,77	Je nach Entwicklung von Standorten (z.B. TIP) erneute Wirtschaftlichkeitsprüfung von potentiellen Netzerweiterungen	Für langfristige Maßnahmen können keine belastbaren Kosten ermittelt werden. Diese sind entsprechend ihrer Umsetzung vorab zu eruieren.							
			M 15 -1	Beschaffung von emissionsarmen und kraftstoffsparenden Fahrzeugen im Rahmen der Erneuerung der Fahrzeugflotte	Cottbusverkehr	2020											keine			k.A. zu Mehrkosten	KfW - umweltprogramm (240, 241)	Kredit	KfW	100% der Investitionskosten.

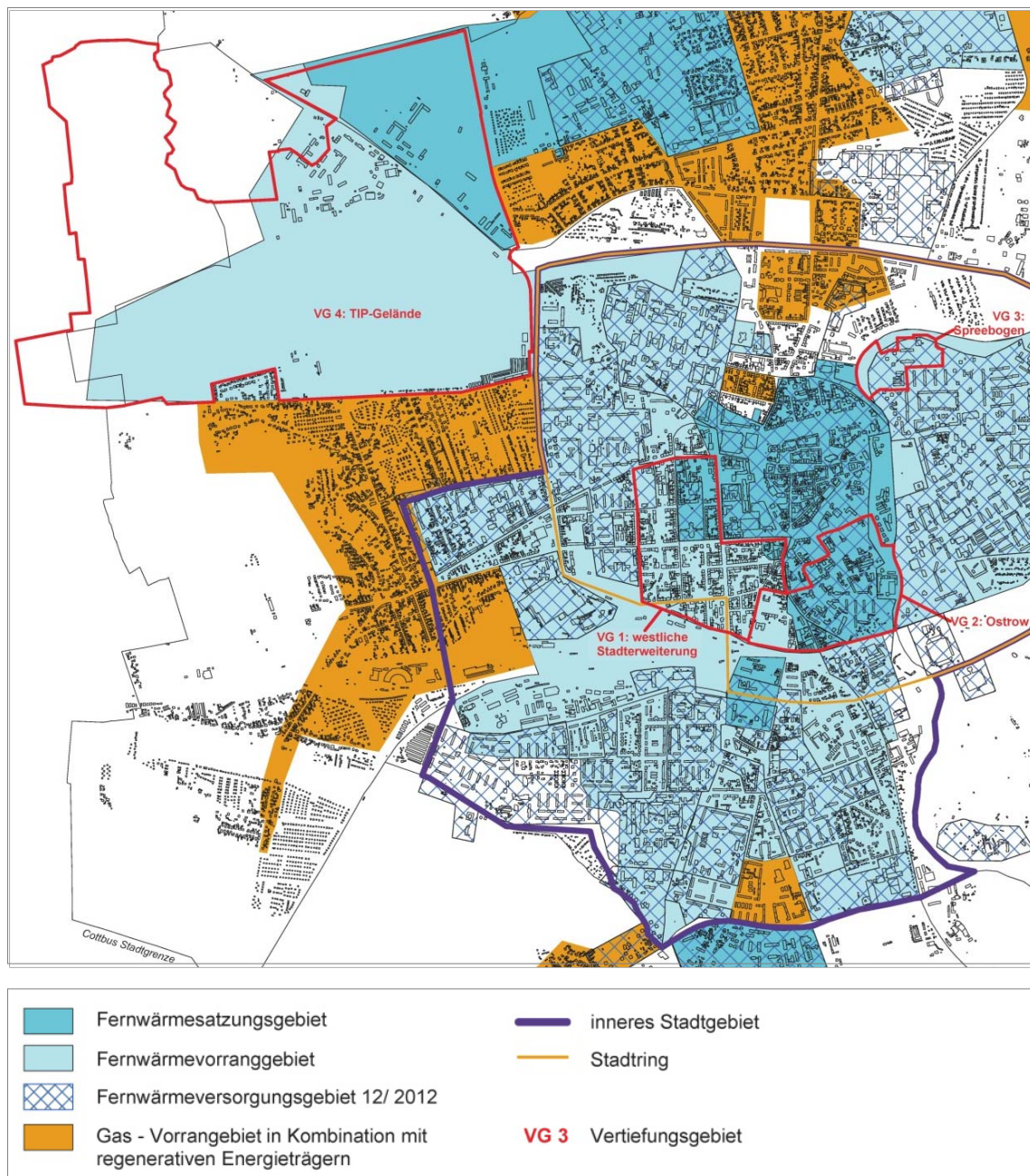


Abbildung 46: Vertiefungsgebiete und Wärmeenergieversorgungssysteme in Cottbus 2011¹⁰³

Die Abgrenzung der Gebiete erfolgte einerseits auf der Grundlage bereits bestehender Planungsgrundlagen (z.B. Ostrow: Entwicklungskonzept - Cottbus Ostrow von Herwarth + Holz aus dem Jahr 2009¹⁰⁴) und andererseits anhand vorhandener Gebäude- und Siedlungsstrukturen. Das Versorgungsnetz ist für die Festlegung der äußeren Grenzen der Vertiefungsgebiete zunächst nicht ausschlaggebend. Vielmehr wird in den Untersuchungen die Frage gestellt, wohin die bestehenden Netze erweitert werden könnten. Erweiterungen bzw. Ausdehnungen der Vertiefungsgebiete sind möglich. Besonders das Vertiefungsgebiet Westliche Stadterweiterung kann im Süden bis zum nördlichen Bahnumfeld ausgedehnt werden.

¹⁰³ Quelle: eigene Darstellung nach INSEK 2007

¹⁰⁴ Auftraggeber: Stadtverwaltung Cottbus, Geschäftsbereich IV, Fachbereich 61 Stadtentwicklung; Auftragnehmer: HERWARTH+HOLZ Planung und Architektur, Stand 01/ 2009

zusammenfügt. Zur Finanzierung der Konzepterstellung könnten die Fördermöglichkeiten des Förderprogramms "Energetische Stadtsanierung" von der KfW-Bankengruppe genutzt werden. Da es sich bei den städtebaulichen Maßnahmen in der Westlichen Stadterweiterung neben vereinzelt Neubaumaßnahmen vor allem auch um Modernisierungsmaßnahmen handelt, ist die Beantragung eines unterstützenden Sanierungsmanagers sehr zu empfehlen.

11.2. Vertiefungsgebiet Ostrow einschließlich Busbahnhofsgelände (VG 2)

11.2.1. Städtebauliche Bedeutung und Ziele der Stadtentwicklung

Ostrow – eines der zentralen Stadtquartiere der Innenstadt - grenzt im Norden an den historischen Altstadtkern und erfährt durch die Hauptverkehrsachsen Franz-Mehring-Straße und Straße der Jugend, der Bahntrasse im Süden sowie der Spree im Osten eine klare räumliche Abgrenzung zu den benachbarten Stadtteilen. In der vertiefenden energetischen Untersuchung wurden die Flächen des Busbahnhofs, des daran anschließenden Papierrecyclinghofes sowie der ehemaligen Barackenstadt mit einbezogen. Der Betrachtungsraum wird westlich durch die Taubenstraße begrenzt.

Ostrow ist durch eine sehr divergente Stadtstruktur geprägt. Dazu zählen insbesondere stadträumliche Brüche, verfallene Industriegebäude und Gewerbebrachen, aber auch gründerzeitliche Wohngebäude, in denen sich zum Teil gewerbliche Nutzungen integrieren. Der Stadtteil wird in der Stadtumbaustrategiekonzeption der Stadt Cottbus als bedeutendes Umstrukturierungsgebiet mit vielfältigen Entwicklungsschwerpunkten von erster Entwicklungspriorität und hohem Handlungsbedarf kategorisiert.

Das Leitbild und die Entwicklungsziele in der Stadtumbaukonzeption sehen vor, Ostrow zukünftig zu einem attraktiven und multifunktional nutzbaren Quartier zu entwickeln. Handlungsschwerpunkte liegen hierbei unter anderem auf:

- der Sanierung und Nachnutzung der brachliegenden Gewerbe- und Industriegebäude,
- der Sanierung des Altbaubestandes,
- der Stärkung und Neuetaablierung sozialer Einrichtungen,
- der Aufwertung des öffentlichen Raums/Freiraums,
- der Stärkung der stadträumlichen Verknüpfungen zwischen Innenstadt und Spree.

Die Wohnungsnachfrage in Ostrow wird aktuell und perspektivisch in der Stadtumbaukonzeption als stabil eingeschätzt. Darüber hinaus verfügt der Stadtteil Ostrow im gesamtstädtischen Vergleich über einen überdurchschnittlich hohen Bevölkerungsanteil in der Altersgruppe der 18- bis 44-jährigen.

Im vorliegenden Konzept wird davon ausgegangen, dass Ostrow städtebaulich aufbauend auf der vorhandenen Gebäudetypologie und -dichte weiterentwickelt wird. Es werden neue Wohnqualitäten, darunter generationsübergreifendes- oder energieeffizientes Wohnen, entstehen.

Dies beinhaltet weiterhin die energetische Sanierung des Altbaubestandes und der Stadtbild prägenden Industriedenkmäler (insbesondere der Enke-Fabrik). Durch die zentrale Lage in der Stadt können Bedeutung und Wirkung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an prägnanter Stelle dargestellt werden.

11.2.2. Analyse des Bestandes und der Entwicklung des Gebietes

Die energetische Betrachtung von Ostrow beinhaltet die Analyse von Stadtstrukturen, Gebäudetypologien, aktuellen Modernisierungs- und Leerständen, der technischen Infrastruktur und

Energieversorgung. Daraufhin wurden der Wärmeenergiebedarf berechnet und die bestehenden Energieversorgungsstrukturen überprüft.

Städtebauliche Struktur und Gebäudetypologie - Bestand

Die Siedlungsform bestimmt die Siedlungsdichte und die Position der Baukörper zueinander. Das beeinflusst die Höhe des Wärmebedarfs ebenso wie die Art der vorkommenden Gebäudetypologien.

Deshalb wurde das Untersuchungsgebiet in mehrere Teilflächen (TF) entsprechend der Siedlungstypologien unterteilt. Auf diese Weise konnte eine Siedlungs- und Gebäudetypologie spezifische Analyse der Wärmebedarfsdichten durchgeführt werden. Aussagen wurden auf Basis des „Plausibilitätschecks - Energetische Stadterneuerung“ generiert (s. Kapitel 4.2.4).

Ostrow ist gebäude- und siedlungstypologisch sehr heterogen strukturiert. Neben einer großen Anzahl an Wohnhäusern befinden sich viele Sondergebäude, alte und z.T. leer stehende Gewerbe- und Industriebauten, Berufsschulen und die Reha Vita innerhalb des Gebiets. Die Mehrzahl der Wohnbauten sind Mehrfamilienhäuser unterschiedlicher Baualtersklassen. Daneben gibt es Einfamilienhäuser und Villen, vornehmlich aus der Gründerzeit, am Ostrower Platz aus der Zeit vor 1918¹¹². Die Gebäudesubstanz ist zum großen Teil energetisch un- oder nur teilmodernisiert. Es wird abgeschätzt, dass nur etwa 10 % der Wohngebäude eine energetische Modernisierung erfahren haben.

In der folgenden Tabelle sind die Anteile der Wohngebäudetypologien aufgeschlüsselt. Sondergebäude werden in der Bilanzierung nicht berücksichtigt.

Typologie	Modernisierungsstand	Anteil am Gesamtbestand (%)*	
EFH_A	un-/ teilmodernisiert	8	= 8
	modernisiert	+ 0	
EFH_B	un-/ teilmodernisiert	8	= 10
	modernisiert	+ 2	
MFH_B	un-/ teilmodernisiert	22	= 30
	modernisiert	+ 8	
MFH_F	un-/ teilmodernisiert	27	= 30
	modernisiert	+ 3	
MFH_H/ _J	un-/ teilmodernisiert	19	= 21
	modernisiert	+ 2	
MFH_K	EnEV 2007	1	= 1
*) Anteile auf Basis von Stichproben geschätzt.		<u>100</u>	

Tabelle 12: Gebäudetypologien mit Modernisierungsstand und deren Anteile am gesamten Gebäudebestand

Die Leerstandrate wurde auf 5 % im Mittel geschätzt. Im Bereich Ostrower Platz oder Lobedanstraße liegt der angenommene Wert darunter. Hohe Leerstände wurden im Bereich Enke-Fabrik oder bei einigen Sondergebäuden wie der Vereinsbrauerei in der Bautzener Straße berücksichtigt.

¹¹² Vgl. "Deutsche Gebäudetypologie - Systematik und Datensätze" nach dem Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt 2003 und 2007

beispielweise im Fall des Ostrower Platzes mit 1 bis 2-geschossigen Einfamilienhäusern, fortgesetzt wird.

Für den Busbahnhof wird in Anbindung an die städtebauliche Struktur der gründerzeitlichen Umgebung ein urbanes Wohnquartier vorgeschlagen. Dieses soll als Modellprojekt für energieeffizientes, klima- und umweltfreundliches Bauen in Cottbus entwickelt werden. Angenommen wird der Neubau von energieeffizientem Geschosswohnungsbau mit vier bis fünf Vollgeschossen im Norden und Westen des Busbahnhofgeländes sowie kleinteiligeren energieeffizienten Wohnformen wie Mehrfamilienhäuser für 4-6 Parteien in Form von Stadtvillen im Süden. Siedlungsstrukturell soll sich die neue Bebauung an die gebietstypisch geschlossene Bauweise anpassen. Allerdings wird diese teilweise neu interpretiert. Den Kanten einer Blockrandbebauung wird gefolgt. Aber die Bebauung ist nicht rundum geschlossen, sondern weist zeilenähnliche und punktuelle Bauten auf.

Abschätzung der „Energetischen Entwicklung“

Für die Ermittlung der künftigen Energieversorgungsstrategie werden die bereits an anderer Stelle im Konzept angewandten Szenarien¹¹⁵ verwendet:

	Bestand	Neubau	Bemerkung
Szenario 1	100 % Modernisierung des un- und teilmodernisierten Bestandes (EnEV 2007 ohne Solarthermieranlage)	Passivhaus- oder Plusenergiehausstan- dard mit Solarthermienutzung	Unterstellt unabhängig von wohnungswirtschaftlichen Prozessen einen erreichbaren „Endzustand“ als Vergleichsbasis (Was ist erreichbar?)
Szenario 2:	1,5 % Modernisierung pro Jahr des un- und teilmodernisierten Gebäudebestandes bis 2030 (EnEV 2007 ohne Solarthermieranlage)	Niedrigenergiehausst- andard nach EnEV 2009 ohne Solarthermienutzung	Bildet unter Beachtung marktüblicher Modernisierungsraten das Streben nach energieeffizientem Wohnraum ab.

In beiden Szenarien wird davon ausgegangen, dass die Neubau- und Umstrukturierungsmaßnahmen aus dem Entwicklungskonzept Ostrow in vollem Umfang umgesetzt werden. Als Folge können sich Wärmeverbräuche ändern und Modifizierungen an der Energieversorgungsstruktur notwendig machen. Zur Abschätzung der Folgen werden die Auswirkungen der Prognosen in den Szenarien untersucht.

Bei Modernisierungsmaßnahmen von Gebäuden im Fernwärmesatzungsgebiet und dem damit möglichen Anschluss an das Fernwärmesystem wurden in beiden Szenarien keine Solarthermieranlagen berücksichtigt¹¹⁶. Für den Fall, dass Modernisierungsmaßnahmen den Einbau von Solarthermieranlagen prinzipiell beinhalten sollen, wird empfohlen, erneut Wärmebedarfsermittlungen durchzuführen.

¹¹⁵ Die Annahmen für zukünftige Modernisierungsmaßnahmen richten sich nach den bereits in Kapitel 4.2.4, S. 26 beschriebenen Szenarien 1 und 2.

¹¹⁶ Hierbei wird unterstellt, dass der Fernwärmeanschluss als Alternative zur gesetzlich vorgeschriebenen Nutzung regenerativer Energie gemäß EWärmeG gilt.

Viele der Flächen befinden sich im Grenzbereich eines Systemwechsels. Welches Versorgungssystem künftig empfehlenswert ist, hängt stark vom erreichten Standard der energetischen Modernisierung, vom Zeitpunkt der Errichtung der Neubauten (EnEV-Standard) sowie von der Höhe der angestrebten energetischen Standards ab. Ein Systemwechsel sollte erst nach der Festlegung der energetischen Neubaustandards sowie genauer Prüfung der zu erwartenden Wärmebedarfe in Erwägung gezogen werden.

Weiterhin sind aufgrund der Netzdichte Versorgungszusammenhänge zwischen Teilflächen zu beachten. Die oben dargestellte Tabelle berücksichtigt ausschließlich den Wärmebedarf der Bebauung.

Grundsätzlich zeigt die szenarische Betrachtung die zu erwartende Problemlage bei der zentralen Wärmeversorgung der Gebäude auf. In einem Abwägungsprozess wird man sich künftig zwischen einer ökologisch vorteilhaften (Fernwärme) und ggf. rein wirtschaftlich vorteilhaften Versorgung (Erdgas) entscheiden müssen. Dieser Abwägungsprozess sollte nicht teilflächenbezogen erfolgen, sondern den Gesamtzusammenhang der Systeme und Gebäude im Stadtteil berücksichtigen.

Neubauten:

Bei Teilflächen mit Fern- und Nahwärmeempfehlung, die im Fernwärmesatzungs- und -versorgungsgebiet liegen, ist zu empfehlen, Neubauten weiterhin an das bestehende Fernwärmenetz anzuschließen.

Gebiete mit hohem Entwicklungspotential:

Die Teilflächen 1 und 2 gehören zu Alt-Ostrow und sind nach der allgemeinen Analyse des Entwicklungskonzeptes Cottbus - Ostrow wie der Busbahnhof (TF 15) Entwicklungsflächen, die prädestiniert sind für eine nachhaltige und Image prägende Stadtentwicklung. Das bedeutet, dass sich diese Gebiete eignen, hohe Energiestandards für Gebäude (v.a. Neubau) und innovative Energieversorgungsoptionen anzustreben.

Busbahnhof (TF 15)

Das Gebiet des bisherigen Busbahnhofs soll zukünftig den Status eines Modellprojektes für energieeffizientes Planen und Bauen erhalten. Damit die Entwicklung dieses Gebiets Vorbildcharakter erreichen kann, muss neben dem Neubau von Gebäuden mit hohen Energiestandards auch ein hoher Anteil an regenerativen Energien eingesetzt werden. Da laut Plausibilitätscheck der zu erwartende Wärmebedarf nicht für Fernwärme spricht und dieses Gebiet außerhalb des Fernwärmesatzungsgebietes liegt, ist zu empfehlen, die vorhandene Gasversorgung sowie regenerative Energien über Solarthermie- und Photovoltaikanlagen zu nutzen. Die Kombination aus regenerativen und konventionellen Energieträgern (z.B. Solarkollektoren und Erdgasbrennwertkessel) sollte bei Neubauprojekten als auch im Bestand forciert werden. Aufgrund geringer werdender Rohstoffvorkommen und weiter steigender Energiepreise können so bezahlbare (Wohn)Nebenkosten gesichert werden. Hinzu kommt, dass nach dem Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz seit Januar 2009 bei allen Neubauten ein hoher Anteil des Wärme- und Kältebedarfs mit regenerativen Energien gedeckt werden muss. Es wird daher nicht empfohlen, die Fernwärmesatzung auszuweiten oder das Gebiet an die Fernwärme anzuschließen, auch wenn das Gebiet bereits als Fernwärmevorranggebiet ausgewiesen ist.

Alt-Ostrow (TF 1 und 2)

Im Gegensatz zum Busbahnhof liegen TF 1 und 2 im Fernwärmesatzungsgebiet und es liegt - neben der Gasversorgung - bereits Fernwärme an. Dies spricht dafür, diese möglichst zu nutzen und das Fernwärmenetz zu stützen. Laut des (Maximal)Szenarios 1 würde langfristig nur noch Gasversorgung

lohen. Um die eventuell zu geringe Auslastung des Fernwärmenetzes zu umgehen, ist zu empfehlen, die Option der Versorgung mit Niedertemperaturwärme zu prüfen. Diese würde nach Flächenheizungen verlangen. In Bestandsgebäuden könnten diese nur mit hohem Kosten- und Konstruktionsaufwand eingebaut werden. In den geplanten energieeffizienten Neubauten hingegen könnte diese Heizungsform von vornherein mitgedacht werden. Diese Möglichkeit die anliegenden Fernwärme anstelle der Gasversorgung zu nutzen, kann nur dann realistisch umgesetzt werden, wenn die bauliche Dichte den notwendigen Wärmebedarf sicher stellt. Die geplante Bebauung nach dem Entwicklungskonzept müsste daher mindestens als 3 bis 4-geschossige Mehrfamilienhausbebauung ausgeführt werden.

Empfehlung eines integrierten Quartierskonzeptes und Sanierungsmanagers

Die vorliegenden energetischen Untersuchungen zeigen, dass innerhalb des Vertiefungsgebietes Ostrow eine Vielzahl an Entwicklungspotentialen existiert. Es ist daher zu empfehlen, ein integriertes Quartierskonzept für Ostrow zu entwickeln, das die einzelnen Potentiale berücksichtigt, gegeneinander abwägt und zu einem ganzheitlichen Konzept zusammenfügt. Zur Finanzierung der Konzepterstellung könnten die Fördermöglichkeiten des Förderprogramms "Energetische Stadtsanierung" von der KfW-Bankengruppe genutzt werden. Da es sich bei den städtebaulichen Maßnahmen im Stadtteil Ostrow neben Neubaumaßnahmen vor allem auch um Rückbau- und Modernisierungsmaßnahmen handelt, ist die Beantragung eines unterstützenden Sanierungsmanagers sehr zu empfehlen.

11.3. Vertiefungsgebiet Entwicklungsgebiet Spreebogen – Sandow (VG 3)

11.3.1. Städtebauliche Bedeutung und Ziele der Stadtentwicklung

Aufgrund seiner Nähe zur Innenstadt gehört der Stadtteil Sandow zum kompakten Stadtgebiet und ist gemäß Stadtumbaustrategiekonzept Cottbus 2020 von zweit höchster Entwicklungspriorität. Sandow wird als „Stadtteil im Umbruch“ bezeichnet: Einerseits ist ein Generationenwechsel der Bewohnerschaft im Gange, der u.a. erheblichen Anpassungsbedarf in der sozialen Infrastruktur und im Wohnungsbestand bewirkt. Andererseits hat Sandow auch durch die Lage an der Spree, sowie zwischen der Innenstadt und dem künftigen Cottbuser Ostsee erhebliche städtebauliche Potentiale.

Die städtebauliche Strategie sieht vor, den Stadtteil durch behutsame Umstrukturierung und Aufwertungsmaßnahme als wichtigen Wohnstandort weiter zu stabilisieren. Dies schließt punktuelle Rückbaumaßnahmen sowie Neubau ein.

Inwieweit und vor allem wie schnell die im Stadtumbaustrategiekonzept Cottbus 2020 für Sandow herausgearbeiteten Szenarien einer Gesamtreduzierung des Wohnungsbestandes um 600 WE (Szenario S: Rückbau 660 WE + Neubau 60 WE), 900 WE (Szenario M: Rückbau 1.110 WE + Neubau 210 WE) oder 1.000 WE (Szenario L: Rückbau 1.500 WE + Neubau 500 WE) greifen, lässt sich angesichts aktueller Einwohner- und Leerstandentwicklungen in Cottbus nicht einschätzen.

Für Sandow bedeutet Stadtumbau eine differenzierte Herangehensweise für den östlichen und westlichen Teil Sandows. Während für Sandow Ost der partielle Rückbau ohne Ersatzneubau angestrebt wird, ist im Westen partieller Rückbau bzw. Teilrückbau mit Ersatzneubau die Option.

Gerade der Westen Sandows hat eine Reihe von lagebegünstigten Flächenpotentialen aufzuweisen, die im Rahmen der Stadtumbaustrategie als Aktivierungsgebiete klassifiziert sind. Hierzu zählt neben dem mittelfristig aufzugebenden ehemaligen Schulstandort des Max-Steenbeck-Gymnasiums die bereits freigelegte Gewerbebrache Spreebogen, die Gegenstand der vertiefenden Betrachtung im kommunalen Energiekonzept ist.

Bei Erreichen der o.g. Mindestabnahme wird im zweiten Schritt eine Ablösung der dezentralen Anlagen durch das Fernwärmenetz empfohlen.

Die frei werdenden Kapazitäten des Erdgasnetzes sind für den weiteren Ausbau des TIP erforderlich. Grobe Schätzungen zeigen, dass bei vollständiger Bebauung beide Energieträger notwendig sind, damit der Energiebedarf der künftigen Bebauung und Prozesse gedeckt werden kann.

Die Umsetzbarkeit dieses Vorgehens kann unterstützt werden, indem bereits frühzeitig die Trägerschaft der heutigen (erdgasbasierten) und künftigen (fernwärmebasierten) Wärmeversorgung zusammengeführt werden. Hierfür sind entsprechende Angebote durch den Träger der Fernwärmeversorgung vorzubereiten.

Ergänzung zur möglichen Nutzung von Tiefengeothermie zur Versorgung des TIP

Wie bereits in der Potentialanalyse (Kapitel 4.2.6, S. 46ff) kurz und im Anhang (Kapitel 14.6.4, S. 228) ausführlich erörtert, sind die Potentiale der Tiefengeothermie in Cottbus beschränkt. Die geologischen Eigenschaften des Buntsandstein-Aquifers lassen ein natürliches Wärmepotential von 55 °C und eine Fördermenge von ca. 50 m³/h erwarten. Dies entspricht ungefähr den Daten der Tiefengeothermieanlage von Neuruppin mit einer Leistung von 2,1 MW_{th} und einem Ertrag von ca. 17 GWh pro Jahr. Dies würde bei einem vollständig bebauten TIP-Gelände mit den weiter oben angenommenen Wärmebedarfen einen Anteil von ca. 10-20 % bedeuten. Die restliche Versorgung müsste durch andere Systeme bereit gestellt werden. Die Nutzung des Tiefengeothermiepentials für die Wärmeversorgung des TIP hängt von drei Rahmenbedingungen ab:

Zum ersten sind die tatsächlichen geologischen Eigenschaften unterhalb des TIP-Geländes noch näher zu analysieren. Dazu sollte, entsprechend der Empfehlungen der Voruntersuchung, ggf. eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung des Aquifers, sowie die Erarbeitung eines geologischen Vorprofils für den konkreten Standort auf dem TIP-Gelände durchgeführt werden. Aufgrund des geringen Temperaturniveaus, ist es nicht empfehlenswert, einen Standort außerhalb des TIP-Geländes zu nutzen. Bei entfernten Standorten entstehen zusätzliche Kosten durch längere Leitungen und damit einhergehende Wärmeverluste. Die Wärmegestehungskosten werden dadurch negativ beeinflusst.

Zum zweiten sind die Wärmegestehungskosten der Tiefengeothermie im Vergleich zu dem o.g. Versorgungsvorschlag (Erdgas, Fernwärme) zu bewerten. Für Investoren wird die Tiefengeothermiewärme nur interessant sein, wenn diese zu gleichen Preisen angeboten werden kann. Zudem kommen weitere Kosten für die Unternehmen hinzu, um ggf. höhere Temperaturen für Gebäude und Prozesse zu erreichen (z.B. zusätzliche Gastherme, Wärmepumpe o.ä.).

Zum dritten ist der hohe Kostenaufwand der Tiefengeothermie (ca. 10 Mio. Euro) nur vertretbar, wenn die Wärmeabnahme dauerhaft gesichert ist. Dies ist bei einem sich noch entwickelnden Gewerbe- und Industriepark nicht der Fall. Die bestehenden Gebäude werden versorgt, eine Umrüstung auf niederkalorische Heizsysteme wäre teuer. In welchem Zeitraum sich neue Abnehmer (Unternehmen) mit welchen tatsächlichen Bedarfen ansiedeln werden, kann nicht beurteilt werden. Es besteht ein hohes Risiko, dass sich die Investitionen in die Tiefengeothermie nicht amortisieren werden.

Aus Sicht der Autoren des Energiekonzeptes, wird eine Nutzung der Tiefengeothermie für das TIP-Gelände nur unter Erfüllung aller drei genannten Rahmenbedingungen empfohlen.

Derzeit befasst sich die Stadt mit einem Projekt zur Potentialabschätzung im Bereich des TIPs und hat ein Verfahren zur Bodenschattsicherung in Gang gesetzt.

würden von allen Schulen jene ausgewählt, die einerseits sehr hohe Energiekosten haben und/ oder, die nicht ohne hohen investiven Aufwand energetisch modernisiert werden könnten.

Um die anfänglichen Investitionskosten für die Stadt gering zu halten, wird empfohlen, eine Auswahl an Schulen mit hohen Energieverbräuchen zu wählen. Diese max. 10 Schulen könnten dann angesprochen werden, ob sie Interesse an der Teilnahme an dem Programm haben.

Das BMU-Programm „Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ fördert die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Einführung bzw. Weiterführung von Energiesparmodellen an Schulen und Kindertagesstätten - insbesondere auch die Fifty/Fifty-Modelle. Voraussetzung dafür ist ein Beschluss des obersten Entscheidungsgremiums der Stadt zur Einführung eines Energiesparmodells an Kindertagesstätten oder Schulen. Zuwendungsfähig sind entweder die Sach- und Personalausgaben für Fachpersonal, das im Rahmen des Projektes zusätzlich eingestellt wird („Klimaschutzmanager“) oder die Sach- und Personalausgaben fachkundiger Dritter. Im Regelfall erfolgt die Förderung durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben. Die förderfähigen Ausgaben eines Vorhabens müssen mindestens eine Zuwendung in Höhe von 10.000 € ergeben. Der Förderzeitraum für Energiesparmodelle beträgt maximal drei Jahre.

Vorteile dieser Empfehlung sind:

- Die kommunale Kasse wird dauerhaft entlastet.
- Die beteiligten Schulen haben die Möglichkeit zusätzliche Gelder zu generieren.
- Die Schüler werden mit den Grundsätzen des Energiesparens vertraut gemacht und sind damit langfristig zu energieeffizienten Verhalten, auch zu Hause, angehalten.

„Weiche Maßnahmen“ wie Energieberatungsangebote, Fortbildungsmaßnahmen, Informationskampagnen oder auch die Schaffung der Stelle eines Energie- und Klimaschutzbeauftragten können z.B. durch die Auswertung von „Beratungserfolgen“ gemessen werden. Hierzu zählen z.B. die Umstellung der Wärmeerzeugung auf regenerative Energieträger, der Anschluss an die Fernwärmeversorgung oder die Durchführung von energieverbrauchsmindernden Modernisierungsmaßnahmen im privaten Wohnungsbestand. Ferner kann die Erhebung der Anzahl von Beratungen pro Jahr ein Indikator für den Erfolg weicher Maßnahmen sein. Hierbei können auch direkte Vergleiche mit entsprechenden Angeboten/Stellen anderer Kommunen helfen, um eine Bewertung bzw. Einordnung des Aufwandes vorzunehmen.

Ein wichtiges Instrument des Monitoring ist die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz in den einzelnen Sektoren der Wärme- und Stromversorgung. Mit Hilfe der Bilanzen lassen sich Aussagen zu den Entwicklungen des Endenergieverbrauches und der CO₂-Emission nach Nutzungen treffen. Ausgangspunkt der Fortschreibung ist die Bilanz der Bestandsuntersuchung dieses Konzeptes. Diese gilt es, in den kommenden Jahren fortzuschreiben und die Entwicklung hinsichtlich des Erreichens der angestrebten Reduzierungen zu überprüfen. Darüber hinaus sollten auch die Entwicklungen der selbst gesteckten Unterziele anhand von Indikatoren überprüfbar gemacht werden.

a. Energie- und CO₂-Bilanz:

- Entwicklung des **Endenergiebedarfs und der CO₂-Emission der einzelnen Sektoren** gegenüber dem zugrunde liegenden Basisjahr

b. Weitere Indikatoren:

- **Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung** im Bereich Strom und Wärme
- **Anteil Erneuerbarer Energien** in der Wärmeversorgung und Stromversorgung
- **Modernisierungsraten der Wohnungsunternehmen**

13.1. Verantwortlichkeit und Berichtslegung

Die Gesamtverantwortung für das Monitoring und damit die Koordinierung der einzelnen Verantwortlichen anderer Akteure liegt bei der Stadt. Im Idealfall übernimmt diese Aufgabe ein Energiebeauftragter oder Klimaschutzmanager. Bei Erstellung und Umsetzung von energetischen Quartierskonzepten kann auch ein Sanierungsmanager für 3 Jahre durch die KfW-Bank gefördert werden.

Der Gesamtverantwortliche erstellt alle drei Jahre einen Bericht, in dem der jeweilige Stand der Energiebilanzen, die Entwicklungstrends und damit der Grad der Zielerreichung dargestellt werden. Zudem sind umgesetzte und in Planung befindliche Maßnahmen und deren Erfolge oder Umsetzungshindernisse zu dokumentieren.

Inhalte des Berichtes sind demnach:

- Einleitung mit kurzer und verständlicher Einführung zur Energie- und Klimaproblematik, ihrer globalen Entwicklungstendenzen sowie die Darstellung des Zusammenhangs von Energiebedarf/- erzeugung, Klimaschutz und Kommune
- Bestandsaufnahme- und Analyseteil mit aktuellen Daten zur Energieerzeugung, Energieverbrauch und CO₂-Äqu.-Bilanzen, welche die Ausgangslage (Ist-Zustand) und je nach Möglichkeit jährliche Entwicklungen und ggf. Prognosen aufzeigen und diese mit den Zielen abgleichen (Hierzu werden digitale Checklisten und Tabellen für die energetischen Bestandsaufnahmen mitgeliefert. Auf den Seiten 196 bis 199 sind diese beispielhaft abgebildet.)

- Aktualisierung von Handlungsempfehlungen und Abgleich von Maßnahmen, ggf. Vorschläge für neue Maßnahmen.
- Stand der Maßnahmenumsetzung sowie Anschub und Koordination weiterer Maßnahmen

Ziel des Berichtes ist es, neben der Darstellung der Entwicklung, bei Bedarf die energetischen Ziele auf Grundlage der erhobenen Informationen anzupassen sowie Maßnahmen und Organisationsstrukturen zu modifizieren bzw. neue Maßnahmen zu entwickeln.

Die Entwicklungen und die Umsetzung von Maßnahmen werden im Bereich der Energieerzeugung und des Energieverbrauches durch zahlreiche Akteure beeinflusst. Um eine **Verstetigung der Umsetzung der Ziele und Maßnahmen** des Energiekonzeptes zu **erreichen**, wird empfohlen, die Akteure, die an der Erstellung des Energiekonzeptes mitgewirkt haben, an der Auswertung des Monitoringberichtes und an der Justierung und Anpassung von Zielen und Maßnahmen weiterhin zu beteiligen. Zu diesen Akteuren zählen:

- Stadtverwaltung Cottbus mit allen relevanten Fachbereichen
 - Stadtwerke Cottbus
 - EnviaM
 - IHK Cottbus
 - Gebäudewirtschaft Cottbus (GWC)
 - e.G. Wohnen
 - Haus und Grund
 - Cottbusverkehr GmbH
 - LWG – Lausitzer Wasser GmbH
 - Regionale Planungsgemeinschaft
 - Vattenfall
- sowie
- zukünftig weitere, wie CMT, CTK, GPC, Tierpark, Glad-House, etc.

Entsprechend der Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung können im Laufe der Zeit weitere Akteure integriert werden.

Die Akteure **sollten sich unter Federführung der Stadtverwaltung entsprechend der Berichtserstellung alle zwei Jahre treffen** und über das **weitere Vorgehen, anstehende Maßnahmen, Hindernisse zur Umsetzung und die Koordination von Aufgaben abstimmen**.

Zudem ist der Öffentlichkeit die Möglichkeit zu geben, eigene Vorschläge zu Veränderungen der Ziele, Handlungsempfehlungen und Maßnahmen einzubringen. Diese sind ebenfalls im Rahmen des Akteurstreffens zu diskutieren und ggf. in das Konzept aufzunehmen.

Die wichtigsten Ergebnisse und Erfolge sollten in einer anschaulichen Kurzfassung zur Information der Bevölkerung und anderer Akteure übersichtlich dargestellt und öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden. Eine kontinuierliche Information hilft, Ziele und Maßnahme im Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger und bei Unternehmen präsent zu halten, stärkt deren Motivation und hilft somit, die Umsetzung des Konzeptes auf breiter Basis zu sichern.

Soweit erforderlich, ist der überarbeitete Bericht mit den angepassten oder neuen Zielen der Rathauspitze und der Stadtverordnetenversammlung vorzulegen und von diesen zu bestätigen.

13.4. Beispielseiten der digitalen Tabellen und Checklisten

Abbildung 64: Checkliste - Kontrolle zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen S. 196

Abbildung 65: Bestandsaufnahmen im Gebäudebereich zu Modernisierungsmaßnahmen S. 196

Abbildung 66: Bestandsaufnahmen im Gebäudebereich zu Neubaumaßnahmen S. 197

Abbildung 67: Plausibilitätscheck - Annahmen für die Untersuchungsgebiete UG 1 - 6 S. 197

Abbildung 68: Plausibilitätscheck - Annahmen für das Vertiefungsgebiet Ostrow S. 198

14. Anhang

Exkurs: Kraftwerk Jänschwalde.

Das Kraftwerk Jänschwalde ist ein Braunkohlekraftwerk und bezieht seinen Brennstoff aus den nahegelegenen Braunkohletagebauen Jänschwalde und Cottbus-Nord. Ein Teil der bei der Stromerzeugung gewonnenen Wärme unterstützt die Fernwärmeversorgung der Städte Cottbus und Peitz. Mit einer installierten elektrischen Leistung von 3.000 Megawatt (MW) ist es das größte Braunkohlekraftwerk in ganz Deutschland. Das Kraftwerk besteht aus sechs 500-MW-Blöcken. Es wurde zwischen 1976 und 1988 durch den VEB Bau- und Montagekombinat Kohle und Energie erbaut. Von 1991 bis 1996 wurden alle Einheiten mit Umweltschutztechnik nachgerüstet, um die Emissionen zu reduzieren und die Effizienz zu erhöhen.¹⁴¹

Vattenfall verzichtete im Jahr 2011 wegen mangelnder Unterstützung durch die Politik und aufgrund eines jahrelangen Streits vorerst auf sein Projekt zur Abspaltung und Speicherung des Klimagases CO₂ durch die CCS-Technologie¹⁴² im Kraftwerk Jänschwalde. Das 1,5 Milliarden € teure Projekt sollte ursprünglich bis 2016 betriebsbereit sein. In der Bevölkerung gab es Vorbehalte gegenüber der CCS Technologie.¹⁴³

Vattenfall hält an dem Projekt weiter fest und möchte es nach 2020 in Jänschwalde verwirklichen. Ein Weiterbestand des Kraftwerksstandortes nach 2020 soll nach Plänen des Vattenfall-Konzerns durch den Aufschluss neuer Braunkohletagebaue gesichert werden, zu denen der Tagebau Jänschwalde-Nord zählt. Für diesen sollen drei Ortschaften der Gemeinde **Schenkendöbern (Grabko, Kerkwitz, Atterwasch)** abgebaggert und die Einwohner umgesiedelt werden. Der geplante Tagebau Jänschwalde-Nord kann entsprechend der geologischen und technischen Voraussetzungen direkt aus dem aktiven Tagebau Jänschwalde entwickelt werden. Hinter dem Tagebau Jänschwalde-Nord steht die Absicht, am Standort Jänschwalde in den 2020er Jahren ein neues Kraftwerk mit der CCS-Technologie (CO₂-Abscheidung und Speicherung) zu errichten. Ab 2020 soll die neue Kraftwerkstechnik für den kommerziellen Serieneinsatz verfügbar sein. Im Anschluss daran ist geplant, die bestehende Kraftwerkstechnik am Standort Jänschwalde schrittweise durch Blöcke der neuen Generation zu ersetzen.¹⁴⁴

Planungsstand Tagebau Jänschwalde-Nord

Die Absicht zum Aufschluss dieses Tagebaues wurde am 18.09.2007 von Landesregierung und Vattenfall in einer gemeinsamen Pressekonferenz angekündigt. Das Unternehmen Vattenfall hat Ende 2008 erste Unterlagen für ein Braunkohleplanverfahrens eingereicht. Ein sogenannter Scoping-Termin fand Ende Mai 2011 statt. Die Stellungnahmen wurden von der Planungsbehörde ausgewertet, bevor sie einen Untersuchungsrahmen für die Umweltprüfung festlegte. Der Planentwurf liegt noch nicht vor, damit steht auch das Beteiligungsverfahren noch aus. Die Landesregierung muss einen Braunkohlenplan als Rechtsverordnung erlassen. Die Planungsbehörde kann dafür aktuell keinen

¹⁴¹ Vattenfall. (21. Februar 2013). Vattenfall. Von Jänschwalde: <http://kraftwerke.vattenfall.de/powerplant/jaenschwalde> abgerufen

¹⁴² CCS=Carbon Capture and Storage - Technologie

¹⁴³ n-tv. (05. Dezember 2011) Vattenfall stoppt Jänschwalde. Von <http://www.n-tv.de/politik/Vattenfall-stoppt-Jaenschwalde-article4936581.html> abgerufen

¹⁴⁴ Vattenfall. (21. Februar 2013). Vattenfall. Von Jänschwalde: <http://kraftwerke.vattenfall.de/powerplant/jaenschwalde> abgerufen

	Maissilage	Roggen-GPS	KUP	Mis-canthus	Acker-grassilage	Mahdgut
Standzeit	einjährig	einjährig	mehr-jährig	mehrjährig	ein- bis mehrjährig	mehrjährig
Ackerbau	intensiv	intensiv	extensiv	extensiv	extensiv	/
Düngung	+	+	-	+	-	-
Pflanzenschutz	+	+	+	+	-	-
Verwertung	Biogas	thermisch	thermisch	thermisch	Biogas	Biogas
Erträge¹	35 – 40	17 – 22	5 – 10	10 – 15	~18	~14
in t/ha*a⁻¹	(35% TM)	(35% TM)	(TM)	(80% TM)	(35% TM)	(35% TM)
Heizwert	19,3	17,1	18,2	17,6	17,1	17,1
in GJ/t TM						
Energieerträge/ Fläche in GJ/ha*a⁻¹	236-270	102-132	91-373	141-211	108	84
Technisch/ or- ganisatorischer Bedarf	Landwirt zwingend erforderlich Extensive Kulturführung ist unter Ertragseineinbußen möglich		manuelle Pflanzung und Ernte möglich	besondere technische Voraussetzungen bei der therm. Verwertung nötig bzw. noch im Entwicklungsstadium		

¹Ertragsniveau nach dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL): niedrig

+ = unbedingt erforderlich

- = u.U. nötig (Zeile Düngung: bei längerer Nutzung der Flächen bzw. bei unzureichendem Nährstoffgehalt der Böden, Erhaltungsdüngung ist nicht berücksichtigt; Zeile Pflanzenschutz: nur bei hohem Unkrautdruck)

Tabelle 29: Charakterisierung der Energiepflanzen¹⁸³

Aus den Beschreibungen und Charakterisierungen der Energiepflanzen wurde eine beispielhafte Zuordnung der Energiepflanzen zu verschiedenen, in Frage kommenden Flächentypen erstellt. Hierfür wurden die Kriterien Faktoreinsatz, Arbeitsaufwand, Art der Dienstleister (Landschaftspflegebetrieb oder Landwirt) und energetische Verwertungsmöglichkeiten betrachtet. Weiterhin floss in die Entscheidung die mögliche Lage der Fläche im Stadtgebiet mit ein. So ist z.B. für Mais und Getreide i.d.R. ein Landwirt nötig, der an kleinteiligen innerstädtischen Flächen nicht interessiert ist. Die Flächeneignung ist in Tabelle 30 dargestellt.¹⁸⁴

Aus der Tabelle 29 und Tabelle 30 lässt sich für die Cottbuser Recyclingflächen vorerst das Mahdgut als eine naheliegende und einfache Variante der zwischenzeitlichen Flächennutzung ableiten. Bei einem Flächenpotential von 100 ha Recyclingfläche (siehe oben) würde das einen Energieertrag von 23,33 MWh pro Jahr und ha bedeuten, also ein Gesamtenergiepotential von ca. **2.333 MWh** im Jahr insgesamt. Beim Mahdgut handelt es sich allerdings nicht um aktiven Ackerbau.

¹⁸³ BMVBS-Online-Publikation, Nr. 28/2010; Berlin November 2010: Potentialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen, S. 28

¹⁸⁴ ebenda

Die bisherigen Erfahrungen mit Bürgerbeteiligungen für Projekte mit erneuerbaren Energien ergaben sehr gute Erfolge. Sie stießen insgesamt auf sehr großes Interesse bei den Kunden und den Bürgern. Oft waren die Bürgerbeteiligungen schon nach kurzer Zeit überzeichnet. Neben der breiteren Form der Finanzierung können Kunden und Bürger gezielt zu Mitunternehmern gemacht werden. Dies erhöht die emotionale Bindung an die Kommune und die Stadtwerke. Zudem verbleiben die Zinserträge in der Stadt oder Region und steigern die regionale Wertschöpfung der Investitionen.

14.7.2. Schaffung von Anreizen zur Gebäudemodernisierung und zum Einsatz Erneuerbarer Energien für private Gebäudeeigentümer (Energieberatung)

Die Potentiale privater Gebäudeeigentümer in Cottbus zur Energieeinsparung und zum Einsatz Regenerativer Energien sind sehr hoch. Ein großer Teil des Bestandes im äußeren Stadtgebiet wurde bislang nur teilweise energetisch ertüchtigt, meist nur mit einzelnen Maßnahmen, wie dem Austausch der Fenster. Zudem haben gerade die Ein- und Zweifamilienhausbestände ein hohes Potential, einen Teil ihres Wärmebedarfes mit Erneuerbaren Energien zu decken. Die zahlreichen technischen Möglichkeiten und die umfassenden Fördermöglichkeiten überfordern meist die privaten Eigentümer. Durch eine entsprechende neutrale Beratung können private Gebäudeeigentümer über ihre Möglichkeiten informiert werden und die passenden Förderprogramme nutzen.

Die Stadt kann, neben der Unterstützung von Beratungsleistungen weitere Anreize für private Immobilienbesitzer für Modernisierungen schaffen, in dem sie z.B. Sanierungsgebiete ausweist. Ein Vorteil für die Gebäudeeigentümer wäre der Zugriff auf spezifische Förderprogramme und die steuerlichen Vergünstigungen nach dem Einkommenssteuergesetz (EStG). *(Beispiel aus Mannheim Käfertal) „[Der] Herstellungsaufwand bei vermieteten Wohnungen kann über einen Zeitraum von zwölf Jahren zu 100 % abgeschrieben werden. Wer als Eigentümer seine Immobilie selbst nutzt, kann 90 % der Kosten über zehn Jahre abschreiben“.* Die Steuerersparnisse sind in den Paragraphen 7h und 10f des Einkommensteuergesetzes geregelt. Danach können zehn Jahre lang jeweils 10 % der Sanierungskosten abgeschrieben werden.

- Anreiz durch kostenlose Beratung: Beispiel Bremen/ Bremerhaven: Im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr wird in Bremen und Bremerhaven eine kostenlose Beratung zum Förderprogramm "Wärmeschutz im Wohngebäudebestand" angeboten. Dies ist ein Förderprogramm des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen für private Gebäudeeigentümer von Gebäuden im Land Bremen die vor 1984 errichtet wurden. Die Beratung findet persönlich statt und wird über die Stadtwerke Bremen organisiert.
- Beispiel Stadt Lörrach: Die Energiestadt Lörrach bietet einen umfassenden Energieberatungsservice für Bürger, Bauherren und Hausbesitzer und unterstützt Industrie, Gewerbe und Handel bei Energieprojekten. Eine Energieberatung kann kostenlos telefonisch, per e-Mail oder im Rathaus (nach Terminvereinbarung) erfolgen. Im Rathaus Lörrach ist umfangreiches Informationsmaterial in Form von Broschüren und Flyern zu allen Energiethemen kostenlos erhältlich.
- Beispiel Stadt Bamberg: Kostenlose Energieberatung immer mittwochs organisiert durch das Umweltamt der Stadt Bamberg und den Energiebeauftragten des Landkreises. In Kooperation mit dem Verein Energieberater Oberfranken e.V. bieten sie den Bürgern der Region Bamberg einen kostenlosen Beratungsservice zum Thema energetische Gebäudesanierung an.

Es existieren viele weitere Beispiele von Städten, die eine kostenlose Energieberatung für ihre Bürger anbieten.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
A	Fläche
a	Jahr
AC	Wechselstrom
AG	Arbeitsgemeinschaft
AGFW	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
AUB	Aktive Unabhängige Bürger Cottbus
Bafa	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Bbg	Brandenburg
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
B-Plan	Bebauungsplan
BTE	Bund technischer Experten e.V.
BTU	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
C.A.R.M.E.N. e. V.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Energie-Netzwerk
CCS	Carbon Capture and Storage
CEBra	Centrum für Energietechnologie Brandenburg
CH ₄	Methan
CIC	Gewerbegebiet am Standort ehem. Albert-Zimmermann Kaserne
CMT	Congress Messe und Touristik
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ -Äqu.	CO ₂ -Äquivalente
CTK	Carl-Thiem-Klinikum
DC	Gleichstrom
DE	Deutschland
dena	Deutsche Energie Agentur GmbH
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik